

# TEMARIO FINAL 2023

## *Mecánica*



*102 Años*  
del carisma de  
**San Jerónimo Emiliani**  
en América (1921-2023)  
*Misión, Memoria y Esperanza*



# Autoridades

## Instituto Emiliani Somascos

Comunidad Somasca

Obras Somascas en Guatemala

Lic. Raúl Hernández Chacón

**Director Técnico-Administrativo Instituto Emiliani Somascos**

Lic. Henry Caal

**Sub-director Instituto Emiliani Somascos**

Lic. Juan Carlos Morales

**Coordinador Académico**

Prof. David Subuyuj

**Coordinador Técnico**

Armando García

**Coordinación de Pastoral**

# Bachillerato Industrial y Perito con especialidad en Mecánica Automotriz

Cristian Alexander Cipriano Marroquín

**Asesor de Práctica Supervisada**

Erick Isaías Arévalo Cerón

**Asesor de Práctica Supervisada**

# Promoción 2023

---

- Alarcon Garcia Anderson Ivan
- Alvarado Osorio Neyzer Arturo
- Alvarado Osorio Wilmer Romeo
- Alvarado Ramírez Diego Benjamin
- Avendaño Morales Caleb David
- Barrios Mehlbaum Christian Alexander
- Caceros Rac Julián Haroldo
- Cahuec Osorio Nelson Eduardo Miguel
- Callejas Peña Carlos Eduardo
- Carpio Batz Cristian Fernando
- Carrillo Ajin Cristian Rubén
- Chen Huit Abner Daniel
- Choy Queché Esteban José Julián
- Coronado Samayoa Keneth Steve
- Coroy Yoc Alan Andrés
- Culajay Hernández Brandon Omar
- Culajay Quelex Hector Danilo
- Del cid Ramírez Wilson Omar
- Escobar García Emerson Leonardo
- Flores Duarte Eduard Estevenson
- Flores Yoc Jonatán Moisés
- Fuentes Bach Pablo Xavi
- González Rosales Juan Carlos
- Gonzalez Santizo Eddy Fernando
- Herrarte Zacarias Brender Josue
- Izquierdo Equité Brandon Estuardo
- Juan Alcazar Josue Manuel
- Juan Bravo Wilfredo Orlando
- Juárez Vásquez Edwin Fernando
- Us López Carlos Maguiver
- López Montenegro Luis Ottoniel
- López Vargas Kevin Aarón
- López Vásquez Abner Daniel
- López Vásquez Carlos Samuel
- Luch Perez Jeremy Josué
- Marroquin Francisco Miguel Angel
- Martin Raxcacó Oscar Rolando Isaias
- Mecias Cortéz Josué Daniel
- Mejia Hernandez Bryan Adolfo
- Morales Reyes Javier Armando
- Nolasco Hernandez Fernando Josué
- Orozco Hernández Kristofer Daniel
- Ortíz López Willer Eduardo
- Palacios Carias Grunerr Rolando
- Pérez Estrada Angel David
- Perez Mendez Yordin Obed
- Pérez Pérez Job Alexander
- Pirir Tetzaguic Lester Estuardo
- Pixtún Raxón Ian Daniel
- Ramos Pérez Manuel Antonio
- Rivas Del Valle Iker Omar Gabriel
- Rustrián Sandoval Kenneth Alexander
- Tocay Noj Marvin Josue
- Us López Jhonatan Carlos
- Vargas Manuel Eyser Rolando
- Velásquez Bosarreyes Dany Gabriel
- Xiquin Chamale Byron Misael
- Xon Cali Josué Alexander

# Centenario Somasco en América

---

Congregación católica conformada por religiosos que profesaron votos quienes a la vez pueden ser sacerdotes que desempeñan un apostolado activo según la regla inspirada en la figura de su fundador, San Jerónimo Emiliani. La orden fue establecida en 1568, sobre la base de la llamada Compañía de los Siervos de los Pobres de 1534, que se conformara por sacerdotes y laicos que abandonaban el mundo para practicar las virtudes evangélicas y dedicarse a la asistencia de los pobres en las obras fundadas por el propio Jerónimo. Progresivamente tomó forma la congregación que se llamaría posteriormente de Somasca por la localidad donde se estableció la sede.

Dedicaba a distintas misiones de caridad, a imitación de Jerónimo Emiliani, quien se destacará por su habilidad como organizador de variadas obras de misericordia, tales como sus conocidos Hospital de los Incurables y Taller para Huérfanos Jerónimo ofrendaron su vida en 1537, al morir como resultado de la peste contraída asistiendo a los enfermos, durante una de las muchas epidemias que asolaron la comarca.

A imitación de su fundador, la Compañía (posteriormente convertida en Orden) adquirió características peculiares de notable originalidad para la época, que reflejaron algunas de las más significativas experiencias de la renovación espiritual del siglo XVI italiano.



1921 llegaron los primeros misioneros Somascos provenientes de Italia, para esparcir el carisma de nuestro padre y fundador en América.

1937 la congregación se expande a Honduras y se hicieron cargo de la importante catedral de la camayagua un 8 de diciembre del mismo año.

1955 llegan a México donde fundaron el seminario un orfanato y la parroquia de santa rosa.

1959 la congregación reventó durante 20 años la parroquia de San Santeque en esta parroquia aparte de dos escuelas un seminario funda el hospital de San Jerónimo fundan la escuela.

1968 llegan a Panamá hasta 1970 atendiendo la ciudad de los niños a 34 kilómetros de la ciudad.

Los Padres Somascos, son una Congregación religiosa fundada por San Jerónimo Emiliani en el año 1532, en Somasca, pequeño pueblo del norte de Italia, donde el Santo pasó los últimos años de su vida ejercitando la caridad con los huérfanos y con los enfermos.



# Introducción

---

Este es un plan de estudios desarrollado para diferentes niveles de estudiantes en nuestro Instituto Emiliani Somascos. Resume los principios teóricos y prácticos básicos de la mecánica automotriz y los adapta a los requisitos del nivel de formación. Este documento cubre temas relacionados con la mecánica automotriz, como la mecánica de los asientos, los marcos y los frenos, los sistemas de comodidad del vehículo, los sistemas de transmisión del vehículo, los servicios básicos eléctricos y de motores de combustión interna.

Las características del plan de estudios se desarrollaron en diferentes etapas que van desde evaluaciones escritas, orales y de desempeño.

En cuanto al contenido, transmite los conocimientos básicos cultivados en cada capítulo, proporciona información que complementa los subtemas para profundizar más y proporciona un aprendizaje autónomo a través de la guía de reparación de automóviles. Llegamos con el objetivo de aprender a comprender y utilizar los temas tratados en la amplia carrera de un mecánico automotriz como recursos prácticos y teóricos, demostrando lo que hemos aprendido en los últimos tres años.

El objetivo es completar un título profesional para que puedas ingresar a la universidad con las bases que se brindan en este documento.

# Justificación

---

Este estudio se enfoca en el estudio de las partes internas y externas de los automóviles con el fin de conocer y practicar diversas materias de mecánica automotriz y el proceso de aprendizaje de la reparación de todas las partes de los automóviles.

Debido a las recientes innovaciones en los vehículos que han cambiado ciertos componentes y distribuciones, se requieren conocimientos previos para realizar las reparaciones del vehículo.

El trabajo trata sobre su carrera de tres años como mecánico automotriz en el Instituto Emiliani Somascos, impartiendo clases tanto teóricas como prácticas. . Además, se proporciona a los alumnos la información adecuada para alcanzar un mejor nivel técnico.



# Objetivos

---

Hacer que el estudiante tenga conocimientos sobre la mecánica automotriz, a través de estas presentes guías, como herramientas de apoyo para el trabajo y permitirle dar soluciones a los problemas que se presenten en su vida académica y profesional.

- Conocer los conceptos básicos en el uso de reparación de los componentes de los vehículos.
- Aprender cómo llevar a cabo las tareas de servicios, reparaciones y cambios de las partes de los vehículos.
- Conocer los pasos de desarmado y colocación de las partes de los vehículos.

# Temas

---

## Cuarto Grado

pág.

CAPÍTULO I----- 2 - 36

### 1.1. Seguridad Industrial

1.1.1. EPP

1.1.2. Cuidado del equipo y herramienta

1.1.3. Normas esenciales en un taller

### 1.2. Metrología

1.2.1. Alexómetro

1.2.2. Vernier o pie de rey

1.2.3. Micrómetro de exteriores y Reloj comparador

1.2.4. Densidades, presiones, volúmenes, temperaturas.

### 1.3. Soldadura

1.3.1. Soldadura Eléctrica

1.3.2. Tipos de electrodos

1.3.3. Tipos de máquinas de soldar

1.3.4. Equipo de protección para soldar

1.3.5. Proceso de soldadura por arco

### 1.4. Chasis del Automóvil

1.4.1. Tipos de chasis

1.4.2. Chasis mono pieza

1.4.3. Chasis tipo bastidor

1.4.4. Cascos portantes y mono-portantes.

### 1.5. Sistema de frenos hidráulicos

- 1.5.1. Principios generales
- 1.5.2. Ley de pascal
- 1.5.3. Tipos de sistemas de frenado
- 1.5.4. Componentes de los sistemas de frenos
- 1.5.5. Frenos de tambor
- 1.5.6. Frenos de disco
- 1.5.7. Sistemas mixtos
- 1.5.8 Líquidos de frenos

## 1.6. Neumáticos

- 1.6.1. Clases de llantas
- 1.6.2. Nomenclatura
- 1.6.3. Propiedades de los Neumáticos

# CAPÍTULO II-----37 - 56

## 2.1. Sistema de suspensión

- 2.1.1. Manguetas y bujes
- 2.1.2. Elementos de la suspensión
- 2.1.3. Clases y características de los muelles
- 2.1.4. Amortiguadores
- 2.1.5. Suspensiones independientes
- 2.1.6. Suspensiones rígidas

## 2.2. Sistema de dirección

- 2.2.1. Componentes de la dirección
- 2.2.2. Articulaciones
- 2.2.3. Cajas de dirección
- 2.2.4. Tipos de cajas de dirección
- 2.2.5. Cremalleras

2.2.6. Dirección Asistida

2.2.7. Servicios a los sistemas de dirección

## CAPÍTULO III-----57 - 75

2.1. Embrague

3.1.1. Funcionamiento

3.1.2. Componentes

3.1.3. Sistemas de accionamiento (mecánico e hidráulico)

3.2. Caja de Cambios

3.2.1. Relación de velocidades en la Caja de cambios

3.2.2. Constitución de la caja de cambios

3.2.3. Semiejes delanteros.

3.2.4. Principio básico del funcionamiento de la caja de cambios automático

3.2.5. Clasificaciones de aceites de la caja mecánica

3.3. Ejes y Semiejes

3.3.1. Transmisiones longitudinales

3.3.2. Juntas Cardan

3.3.3. Articulaciones con soportes intermedios

3.3.4. Semiejes rígidos

3.3.5. Transmisiones transversales articuladas

3.3.6. Juntas homocinéticas

3.4. Diferencial

3.4.1. Funcionamiento

3.4.2. Constitución

3.4.3. Bloqueo del diferencial

3.4.4. Tipos de diferencial

## CAPÍTULO IV-----76 - 87

### 4.1. Electricidad

4.1.1. La corriente eléctrica

4.1.2. Resistencia eléctrica

4.1.3. Intensidad de la corriente

4.1.4. Diferencia de potencial

4.1.5. Caída de Tensión

4.1.6. Simbología

4.1.7. Ley de Ohm

4.1.8. Mediciones eléctricas

4.1.9. Construcción de circuitos en serie

4.1.10. Construcción de circuitos en paralelo

## CAPÍTULO V-----88 - 108

### 1.1. Sistema de frenos hidráulicos

1.1.1 Proceso de remoción e instalación de los componentes y operación del sistema.

1.1.2 Mediciones de parámetros y holguras con equipos de diagnóstico a los componentes.

1.1.3 Proceso de mantenimiento preventivo y correctivo.

### 1.2. Neumáticos

1.2.1 Proceso de remoción e instalación de los componentes y operación del sistema.

1.2.2 Mediciones de parámetros y holguras con equipos de diagnóstico a los componentes.

1.2.3 Proceso de mantenimiento preventivo y correctivo.

## CAPÍTULO VI-----109 - 124

### 2.1 Sistema de suspensión

2.1.1 Proceso de remoción e instalación de los componentes y operación del sistema.

2.1.2 Mediciones de parámetros y holguras con equipos de diagnóstico a los componentes.

2.1.3 Proceso de mantenimiento preventivo y correctivo.

### 2.2 Sistema de dirección

2.2.1 Proceso de remoción e instalación de los componentes y operación del sistema.

2.2.2 Mediciones de parámetros y holguras con equipos de diagnóstico a los componentes.

2.2.3 Proceso de mantenimiento preventivo y correctivo.

## CAPÍTULO VII-----125 - 154

### 3.1 Embrague

3.1.1 Proceso de remoción e instalación de los componentes y operación del sistema.

3.1.2 Mediciones de parámetros y holguras con equipos de diagnóstico a los componentes

3.1.3 Proceso de mantenimiento preventivo y correctivo.

### 3.2. Caja de Cambios

3.2.1 Proceso de remoción e instalación de los componentes y operación del sistema.

3.2.2 Mediciones de parámetros y holguras con equipos de diagnóstico a los componentes.

3.2.3 Proceso de mantenimiento preventivo y correctivo.

### 3.3. Ejes y Semiejes

3.3.1 Proceso de remoción e instalación de los componentes y operación del sistema.

3.3.2 Mediciones de parámetros y holguras con equipos de diagnóstico a los componentes.

3.3.3 Proceso de mantenimiento preventivo y correctivo.

### 3.4. Diferencial

3.4.1 Proceso de remoción e instalación de los componentes y operación del sistema.

3.4.2 Mediciones de parámetros y holguras con equipos de diagnóstico a los componentes.

3.4.3 Proceso de mantenimiento preventivo y correctivo.

## CAPÍTULO VIII-----155 - 165

### 4.2. Electricidad

4.2.1 Mediciones de parámetros con equipos de diagnóstico a los componentes.

4.2.2 Utilización del multímetro

4.2.3 Ley de ohm

## Quinto Grado

## CAPÍTULO IX -----166 - 491

### 1.1 Motor de combustión interna gasolina

1.1.1 Proceso de fusión del motor

1.1.2 ¿Qué sucede durante el proceso de combustión interna de un motor?

### 1.2 Partes de un motor de

gasolina

1.2.1 Culata del motor

1.2.3 Bloque de cilindros o bloque del

motor

1.2.4 Cárter o depósito de aceite

1.2.5 Árbol de levas

1.2.6 Válvulas del motor

1.2.7 Pistones del motor de un coche

1.2.8 Cilindros

1.2.9 Cigüeñal

### 1.3 Ciclos

1.3.1 Admisión

1.3.2 Compresión

1.3.3 Explosión

1.3.4 Escape

1.4 Motor de combustión interna de cuatro cilindros

1.4.1 Consumen más combustible los motores de 4 cilindros

1.5 Cilindrada

1.6 Motor de

combustión interna de 2 tiempos

1.7 Partes de un motor de dos tiempos

1.7.1 Culata

1.7.2 Bujías

1.7.3 Cilindro

1.7.4 Cáster

1.8 Partes Móviles

1.8.1 Pistón

1.8.2 Biela

1.8.3 Cigüeñal

1.9 Funcionamiento del motor de dos tiempos

1.9.1 Tiempo 1: Admisión -  
Compresión

1.9.2 Tiempo 2: Combustión - Escape

1.9.3 Tipos de motor de 2 tiempos

1.9.4 Euro 3

1.9.5 Euro 4

1.9.6 Minarelli LC

1.9.7 AM6

1.9.8 Piaggio LC

1.10 Motor de combustión interna radial

1.10.1 Funcionamiento

1.11 Motores radiales multiestrella

1.11.1 Actualidad

1.11.2 Ventajas y Desventajas



## 1.13 Motor Rotativo

1.13.1 Funcionamiento de un motor rotativo

1.13.2 Algunas ventajas sobre el motor rotativo

1.13.3 Desventajas del motor rotativo

## 1.14 Ciclos de 4 tiempos

## 1.15 El funcionamiento

1.15.1 Admisión

1.15.2 Compresión

1.15.3 Expiación

1.25.4 Escape

## 1.16 Partes de un motor de cuatro tiempos

1.16.1 Bloque motor

1.16.2 Culata

1.16.3 Pistón

1.16.4 Cigüeñal

1.16.5 Bielas

1.16.6 Válvulas

1.16.7 Árboles de levas

1.16.8 Colector de admisión

1.16.9 Colector de escape

1.16.10 Bujías

1.16.11 Inyectores

1.16.12 Cáster

1.16.13 Bomba de aceite

## 1.17 Cálculo de un motor interno de gasolina

1.17.1 Potencial

1.17.2 Compresiones

1.17.3 Cálculo de un motor de cuatro tiempos

1.17.4 La camisa

1.17.5 El esmerilado

1.17.6 La cilindrada

1.17.7 Volumen de la cámara de trabajo

## 1.18 Cálculo de un motor radial

1.19.1 Cilindrada

1.19.2 Cómo se mide una cilindrada unitaria

1.19.3 Cilindrada total

## 1.20 ¿Cómo elegir la cilindrada adecuada?

1.20.2 ¿Cómo se calcula la cilindrada?

## 1.21 Pasos para medir el diámetro de los cilindros

1.21.6 Tomar las medidas

1.21.131

## 1.22 Relación de compresiones

## 1.23 El ciclo otto: motores de dos y cuatro tiempos

## 1.24 Relación de compresiones Bajas o Altas

## 1.25 Relación de compresión en motores diésel

1.25.1 Calentar y desconectar el motor

1.25.2 Haz que el motor alcance su temperatura normal de funcionamiento

1.25.3 Apaga el motor antes de abrir el capó

1.25.4 Utiliza guantes aislantes y gafas de seguridad para protegerte

1.25.5 Retirar la bomba del combustible o el fusible de inyección

1.25.6 Desconecta el fusible de la bobina de encendido en la caja de fusibles

1.25.7 Desconecta los cables de cada bujía sobre el motor

1.25.8 Retira las bujías con una llave de tubo

## 1.26 Llevar a cabo la prueba

1.26.1 Coloca el adaptador de prueba de compresión en el primer cilindro del motor

1.26.2 Conecta el medidor de compresión al extremo opuesto de la manguera.

1.26.3 Arranca el motor al menos 4 veces para completar la prueba

1.26.4 Mueve el medidor de compresión para repetir la prueba en los demás cilindros

## 1.27 Interpretar los resultados de la prueba

1.27.1 Ten en cuenta las lecturas de presión entre 125 y 175 psi en un motor estándar

1.27.2 Asegúrate de que los resultados de la prueba no presenten más de 10% de diferencia

1.27.3 Vuelve a probar los cilindros por debajo de 100 psi después de agregarles aceite de motor

1.27.4 Repara el motor si no parece funcionar correctamente

## 1.28 Sincronización de motor ( Tipos )

1.28.1 Realización de la sincronización por lo general se hacen los siguientes procedimientos

1.28.2 ¿Qué beneficios tiene la sincronización?

1.28.3 ¿Cada cuánto se realiza?

## 1.29 Tipos de sincronización del motor

1.28.1 Motor con distribución SV.

1.28.2 Motor con distribución OHV

1.28.3 Motor con distribución OHC

1.28.4 Distribuidor por correa.

1.28.5 Distribuidor por cadena.

1.28.6 Distribuidor por ruedas dentadas.

1.28.7 Motor sin distribuidor mecánica.

## 1.29 PASOS PARA CAMBIAR LA CORREA DE DISTRIBUCIÓN

1.29.1 Desconectar la batería.

1.29.2 Elevar el vehículo y extraer la rueda oportuna (que está indicada en la ficha técnica) para tener acceso al motor y a la propia correa.

1.29.3 Retirar, si es necesario, la correa de accesorios y las protecciones de la distribución.

1.29.4 Bloquear las poleas apuntalando el motor tal y como se especifique en la ficha técnica.

1.29.5. Girar el motor con el tornillo del cigüeñal hasta encontrar la posición de alineación.

1.29.6 Aflojar los rodillos tensores y retirar la correa de distribución

1.29.7 Trasladar las marcas de la correa antigua a la correa nueva e instalarla, con la ayuda de las marcas realizadas previamente.

1.29.9 Volver a conectar la batería.

1.29.10 Purgar el líquido de refrigeración de la bomba de agua.

1.29.11 Arrancar el coche y acelerarlo varias veces para comprobar que la operación ha sido exitosa, prestando especial atención al sonido del motor.

1.29.12 Volver a colocar la rueda extraída.

1.30 Procesos de como desarmar y armar un motor

1.30.1 Equipo de protección y equipo automotriz

1.31 Proceso para desmontar el motor (sacar el motor del vehículo)

1.32 Inspección y desmontaje del bloque del motor

1.33 Desmontaje e inspección de la culata del cilindro

1.34 Montaje del bloque

1.34.5. Instalaremos pistones, anillos, juntas y sellos nuevos.

1.35 Instalación y armado del motor

2.1 COMPONENTES DEL MOTOR

2.1.1 Cabeza de motor o culata:

2.1.2 Funcionamiento

2.1.3 Tipos de culatas

2.1.4 Cabeza de Cilindro de Cabeza Plana:

2.1.5 Cabeza de Válvula Aérea

## Sexto Grado

### CAPÍTULO X-----492 - 503

1. Sistema eléctrico Del automóvil

1.1 el acumulador del automóvil (batería)

1.1.1. Principio de funcionamiento

1.1.2. Construcción

1.1.3. Tabla de diagnósticos

1.1.4. Tipos de acumuladores

1.2 sistema de arranque

1.2.1 principio de funcionamiento partes

1.2.2 mecanismos de acoplamiento

1.2.1 el solenoide

1.2.3 principio de generación de corriente

1.2.4 componentes

1.3 sistema de carga

1.3.1. El alternador

1.3.2. Partes

1.3.3. Puente rectificador de corriente

1.3.4. Regulación del voltaje

1.3.5. Regulador electromecánico

1.3.6. Regulador electrónico

## CAPÍTULO XI-----504 - 509

2. Sistemas de encendido Electrónico

2.1 para todos los sistemas

2.1.1 sistema óptico

2.1.2 componentes y funcionamiento

2.1.3 sistema hall

2.1.4 componentes y funcionamiento

2.1.5 sistema dis

2.1.6 componentes y funcionamiento

2.1.7 sistema inductivo

2.1.8 componentes y funcionamiento

## CAPÍTULO XII-----510 - 522

3. Sensores y actuadores

3.1 sensores y actuadores

3.2 clasificación

3.3 tipos de sensores

3.4 funcionamiento

3.5 tipos de actuadores

3.6 funcionamiento

## CAPÍTULO XIII-----523 - 534

### 4. Sistema de inyección Electrónica

4.1 sistemas mono punto

4.2 sistemas multipunto

4.3 motronic med 7

4.4 sistema flex fuel

4.5 sistema trifuel

4.6 sistema de inyección lh-jetronic

4.7 sistema de inyección k-jetronic

4.8 sistema de inyección ke-jetronic

4.9 sistema de inyección j-jetronic

4.10 sistema de inyección l-jetronic

## CAPÍTULO XIV-----535 - 553

### 1. Sistema Eléctrico Del Automóvil

#### 1.1 el Acumulador Del Automóvil (Batería)

1.1.1 Proceso De Carga Y Descarga

1.1.2 Pruebas Y Diagnostico

1.1.3 Cuidado Y Mantenimiento

1.1.4 Tabla De Diagnósticos

#### 1.2 Sistema De Arranque

1.2.1 Fallas

1.2.2 Mantenimiento

1.2.3 Reparación

1.2.4 Tabla De Diagnósticos

1.3 Sistema De Carga

1.3.1 Fallas

1.3.2 Reparaciones

1.3.3 Mantenimiento

1.3.4 Tablas De Diagnósticos

CAPÍTULO XV-----554 - 559

2. Sistemas De Encendido

2.1 para Todos Los Sistemas

2.1.1 Mediciones Y Diagramas

2.1.2 Fallas

2.1.3 Cuadro De Diagnóstico

CAPÍTULO XVI-----560 - 598

3. Sensores Y Actuadores

3.1 mediciones Eléctricas

3.2 pruebas A Los Sensores Y Actuadores

3.3 diagnostico

CAPÍTULO XVII-----599 - 612

4. Sistema De Inyección Electrónica

4.1 Código De Falla Dtc

4.2 Mediciones En Líneas

4.3 Uso Y Cuidado De Scanner

4.4 Uso De Multímetro Automotriz.

4.5 Uso De Programas Automotrices

4.6 Uso De Diagramas Eléctricos

4.7 Uso De Multímetro Osciloscopio

E-grafía -----613 -614

# Tecnología Vocacional

# Cuarto Grado



# Capítulo I

## Mecánica de Banco, Bastidor y Frenos

### 1.1 Seguridad Industrial.

La Seguridad Industrial es el sistema de disposiciones obligatorias que tienen por objeto la prevención y limitación de riesgos, así como la protección contra accidentes capaces de producir daños a las personas, a los bienes o al medio ambiente derivados de la actividad industrial o de la utilización.

#### 1.1.1 Equipo de protección personal

El equipo de protección personal (PPE) es un tipo de ropa o equipo diseñado para reducir la exposición de los empleados a peligro cuando se encuentran en un lugar de trabajo. Se recomienda que el equipo de protección personal sea el último nivel de defensa para prevenir lesiones, enfermedades y muertes ocupacionales, pero algunas empresas lo combinan con otras medidas de control para garantizar un entorno seguro y saludable para sus trabajadores. Algunos equipos de protección industrial son:

Casco

Gafas

Tapones para los oídos

Guantes

Botas

Overol



<https://cerrigan.com.pe/wp-content/uploads/2018/05/brochure-05-600x1095.jpg>

Estos son algunos beneficios de usar un equipo de protección:

- Proteger a los empleados de la exposición excesiva a sustancias químicas.
- Prevenir la propagación de gérmenes y enfermedades infecciosas, incluido el COVID-19.
- Prevenir lesiones innecesarias en el lugar de trabajo.
- Mejorar la productividad y la eficiencia de los empleados.
- Ayudar a las empresas a cumplir con los requisitos reglamentarios.



<https://th.bing.com/th/id/OIP.r2NabRgOqwr65Z9SkoPRowHaDK?w=342&h=149&c=7&r=0&o=5&pid=1.7>

### 1.1. 2. Cuidado del equipo y herramienta

El cuidado y mantenimiento de las herramientas de trabajo prolonga su vida útil media vez las utilizamos de manera adecuada, y les hagamos su respectivo mantenimiento, mejora el rendimiento de las máquinas y garantiza un servicio eficiente y seguro. Polvo, humedad, calor y otros materiales son los grandes enemigos de estas herramientas. Para los equipos y herramientas de uso individual o colectivo, se debe aumentar la frecuencia de limpieza, así como carros porta herramientas, elevadores entre otros. Esta limpieza se dará al inicio de cada uso y al terminar la intervención luego de la limpieza y desinfección, los mismos deben de quedar sin humedad y en su respectivo lugar para volver a utilizarlo de nuevo.

### 1.1.3. Normas esenciales de un taller

Su función es explicitar los elementos del acuerdo esenciales para su adecuada ejecución. El encuadre es una intervención de valor universal, es decir, en todo trabajo grupal es prudente comenzar la intervención. Algunas normas de un taller son:

- La puntualidad es obligatoria y es esencial para permitir el normal desarrollo del taller. Se exige máxima puntualidad en la entrada al taller y al regreso tras los descansos.
- Está prohibido entrar al taller con calzado inapropiado. Debe ser un calzado cerrado y con suela de goma.
- Si al llegar descubres algún desperfecto o irregularidad, comunicarlo inmediatamente al gerente.
- Mantén limpio y ordenado tu puesto de trabajo y el material. Utiliza las herramientas adecuadas para cada tarea y mantenlas siempre bajo control.
- Utiliza los equipos de trabajo para el fin que han sido fabricados. No efectúes modificaciones sustanciales en los mismos.
- Los equipos y/o herramientas que no se estén utilizando hay que devolverlas inmediatamente a su sitio (almacén o estantería).
- Utiliza siempre la herramienta apropiada a cada trabajo y que esté en buenas condiciones de uso. La utilización de una herramienta inadecuada o en malas condiciones de uso puede ser causa de accidente.
- Los talleres son un espacio de trabajo. No se permiten comidas y bebidas en el taller.
- Recuerda que en este centro está prohibido el uso de los teléfonos móviles.



[https://www.arsura.com/images/cazadores/thumbnail/cazador\\_automotor.jpg](https://www.arsura.com/images/cazadores/thumbnail/cazador_automotor.jpg)

## 1.1 Soldadura.

### Por Jeremy Luch

La soldadura se refiere a la unión o fusión de piezas mediante el uso de calor y/o compresión para que las piezas formen un continuo. La fuente de calor en la soldadura suele ser una llama de arco producida por la electricidad de la fuente de potencia de soldadura. La soldadura basada en un arco se llama soldadura por arco.

La fusión de las piezas puede ocurrir únicamente en base al calor producido por el arco para que las piezas de soldadura se fundan entre sí. Este método se puede utilizar en soldadura TIG, por ejemplo.

Sin embargo, generalmente se funde un metal de relleno en la costura de soldadura, ya sea usando un alimentador de alambre a través de la pistola de soldar (soldadura MIG/MAG) o usando un electrodo de soldadura de alimentación manual. En esta situación, el metal de relleno debe tener aproximadamente el mismo punto de fusión que el material soldado.

Antes de comenzar a soldar, se da la forma de ranura de soldadura adecuada a los bordes de las piezas de soldadura, por ejemplo, de ranura en V. A medida que avanza la soldadura, el arco fusiona los bordes de la ranura y el relleno, creando un baño de fusión.



<http://www.unp.edu.ar/index.php/16-facultad-de-ingenieria/1848-curso-basico-para-soldadores>

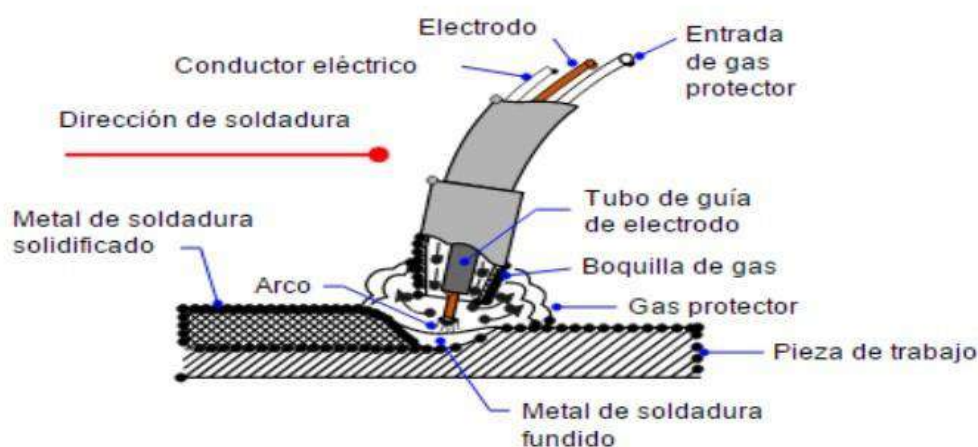
Para que la soldadura sea duradera, el baño de fusión debe protegerse de la oxidación y los efectos del aire circundante, por ejemplo, mediante gases de protección o escoria. El gas de protección se alimenta al baño de fusión mediante la pistola de soldar. El electrodo de soldadura también está revestido con un material que produce gas de protección y escoria sobre el baño de fusión.

Los materiales soldados con más frecuencia son metales, como el aluminio, el acero dulce y el acero inoxidable. Además, los plásticos también se pueden soldar. En la soldadura de plástico, la fuente de calor es aire caliente o una resistencia eléctrica.

### 1.1.1 Arco De Soldadura

El arco de soldadura necesario para soldar es una ráfaga de electricidad entre el electrodo de soldadura y la pieza de soldadura. El arco se genera cuando se crea un pulso de voltaje suficientemente grande entre las piezas. En la soldadura TIG, esto se puede lograr mediante el encendido por el gatillo o cuando el material soldado se golpea con el electrodo de soldadura (encendido por golpe).

Por lo tanto, el voltaje se descarga como un rayo que permite que la electricidad fluya a través de la separación, lo que crea un arco con una temperatura de varios miles de grados centígrados, con un máximo de hasta 10 000 °C (18 000 °F). Se establece una corriente continua entre la fuente de potencia de soldadura y la pieza de trabajo a través del electrodo de soldadura y, por lo tanto, la pieza de trabajo debe conectarse a tierra con un cable de masa en la máquina de soldar antes de comenzar la soldadura.



*Fig. Soldadura por arco de metal y gas GMAW.*

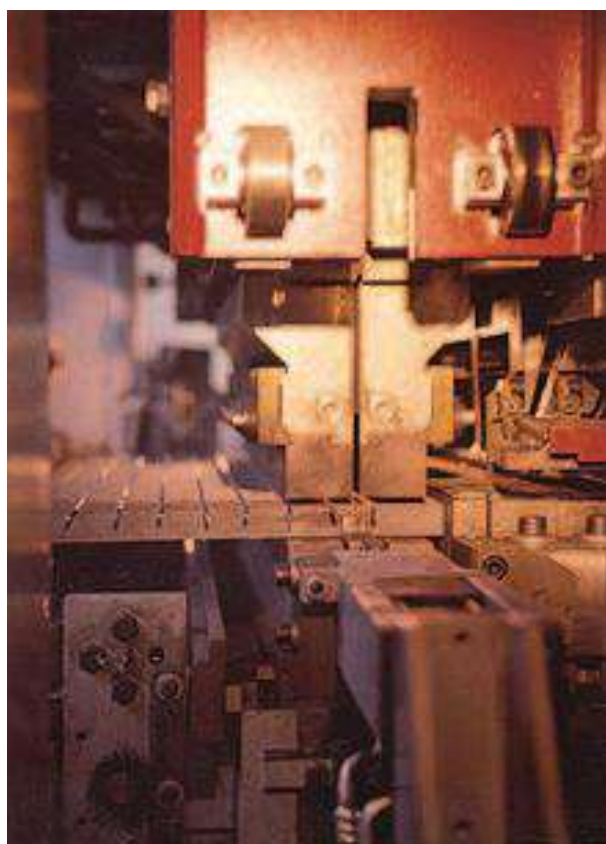
<https://doctorwelding.com/proceso-de-soldadura-gmaw-mig-mag/>

## 1.2. Soldadura Eléctrica

La soldadura eléctrica, electrosoldadura o soldadura por resistencia es un proceso termoeléctrico en el que se genera calor, mediante el paso de una corriente eléctrica a través de las piezas, en la zona de unión de las partes que se desea unir durante un tiempo controlado con precisión y bajo una presión controlada. Los metales se unen sin necesidad de material de aporte, es decir, por aplicación de presión y corriente eléctrica sobre las áreas a soldar sin tener que añadir otro material.

En la electrosoldadura, las piezas de metal que van a unirse son presionadas juntas por los electrodos de la máquina soldadora de manera que hagan un buen contacto eléctrico. Entonces pasa la corriente eléctrica a través de ellos y los calienta hasta que empiecen a derretir en el punto donde están en contacto. El metal fundido de las dos piezas fluye y las piezas se unen; entonces la corriente se apaga y el metal fundido se solidifica, formando una conexión metálica sólida entre las dos piezas.

Este procedimiento se utiliza mucho en la industria para la fabricación automática de rejillas electrosoldadas.



[https://es.wikipedia.org/wiki/Soldadura\\_el%C3%A9ctrica](https://es.wikipedia.org/wiki/Soldadura_el%C3%A9ctrica)

### 1.3. Tipos De Electrodo

#### Electrodos Celulósicos

Como su nombre lo indica, tienen un alto contenido de celulosa, lo cual le dará a sus procesos de soldadura un alto nivel de penetración, solidificación rápida, elasticidad, ductilidad, y una buena resistencia.

#### Electrodos Rutilicos

Compuestos por Oxido de Titanio (Rutilo), estos presentan un nivel de resistencia bueno, pero su penetración es de mediana a baja, por lo que no es apto si usted requiere un tipo de soldadura con metales fuertes. A pesar de esto, se destacan por brindarle un fácil manejo, y un acabado muy bueno, ya que sus residuos se remueven fácilmente, o incluso, por si solos.

#### Electrodos Minerales

Revestidos de Manganeso y Óxidos de Hierro, usted encontrará en ellos una buena penetración, muy buenas propiedades mecánicas, y lo mejor, una alta velocidad de deposición y limpieza, lo cual los hacen perfectos para procesos de manufactura en serie; además de ser los más adecuados para soldaduras verticales descendentes.

#### Electrodos Básicos o Bajo Hidrógeno

Estos electrodos son nombrados de esta forma, debido a la ausencia absoluta de humedad, lo cual le brindará una de las máximas calidades en soldeo, proporcionándole un nivel muy alto de ductilidad, máxima resistencia en depósitos, y una resistencia aún mayor en impactos a bajas temperaturas. Además, también contienen Carbonato de Calcio, que provoca una reacción absorbente de escoria y neutralización para las impurezas del Azufre; así como Fluorita que neutraliza las impurezas del Fósforo y los ácidos, haciéndolos perfectos para construcciones fuertes.

#### Electrodos de Hierro en Polvo

Como su nombre lo indica, el Hierro en polvo que contiene su revestimiento, le proporcionará a usted, un aumento en su rendimiento y ductilidad, lo cual los hace perfectos si su industria tiene procesos semiautomáticos.

Diámetro del electrodo	Corriente de soldadura
1,6 mm	40 – 60 Amp.
2,0 mm	60 – 80 Amp.
2,5 mm	70 – 90 Amp.
3,25 mm	90 – 130 Amp.
4,0 mm	130 – 160 Amp.

## 1.4. Tipos De Máquinas De Soldar

### Soldadura Por Arco Sumergido

La soldadura por arco sumergido es un método de soldadura por arco en el que el arco arde debajo del fundente de soldadura. El material de relleno se introduce con un alambre de soldadura o un alimentador de alambre alimentados por separado. Durante la soldadura, el fundente sobre el cordón de soldadura se derrite en la superficie de la soldadura y genera una capa protectora de escoria. El fundente de soldadura también puede contener polvo metálico, que se fundirá en la soldadura como material de relleno durante la soldadura.

### Soldadura Por Arco De Plasma

La soldadura por arco de plasma es un proceso de soldadura por arco de gas. El plasma se refiere al gas sobrecalentado a una temperatura de 15.000 a 25.000 grados centígrados (25.000 a 45.000 Fahrenheit), a la que el arco arde rodeado por el gas de protección entre un electrodo de tungsteno no consumible y la pieza de trabajo.



## Soldadura Por Puntos

La soldadura por puntos es un proceso de soldadura por resistencia en el que los puntos de las piezas que se están soldando se calientan con electricidad cerca de su punto de fusión y luego se comprimen entre sí, lo que une las piezas.

## Soldadura Por Fricción

En la soldadura por fricción, se utiliza fricción para producir el calor necesario en la soldadura. Las superficies de las juntas se sujetan juntas y se giran una contra otra. Después de calentarlas hasta ablandarlas, las superficies se comprimen firmemente entre sí, lo que termina de unirlos. La soldadura por fricción se utiliza para conectar ejes y barras

## Soldadura Por Explosión

La soldadura por explosión es un método de soldadura especial para conectar dos tipos de metales diferentes mediante una explosión controlada. La explosión se utiliza para generar una gran presión entre las placas metálicas, lo que fusiona los metales a nivel atómico. La estructura compuesta así obtenida tiene características metalúrgicas consistentes y de muy alta calidad.

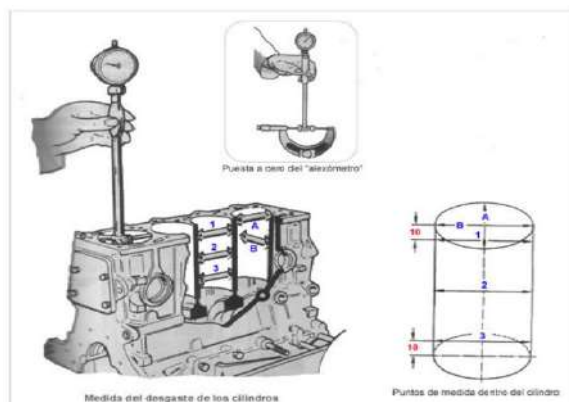
## 1.2 Metrología.

### Por Luis López

Es la ciencia que se encarga de las mediciones, en diferentes unidades de medida y de los equipos utilizados para efectuarlas, así como de su verificación y calibración periódica.

#### 1.2.1 Alexometro

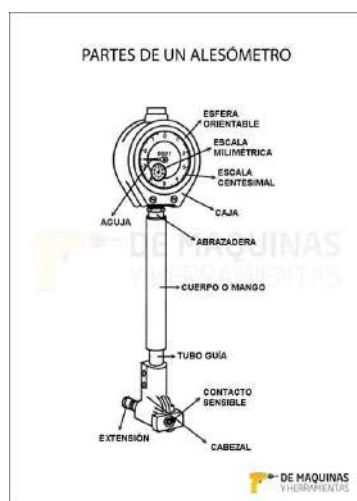
El alexometro es un instrumento portátil para medir diámetros interiores, cuyo sistema de medida es diferencial. sirve también para verificar por ejemplo el estado del interior de un cilindro a lo que al desgaste se refiere (conicidad y ovalación).



<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fmecatronic.blogspot.com%2F2018%2F05%2Fel-re-acondicionamiento-delmotor.html&psig=AQvVaw1GH4zmd3au22FpYbHzPFYv&ust=1675395083691000&source=images&cd=vfe&ved=0CBAQIRxqFwoTCMw5nz9fwCFQAAAAAdAAAAABAO>

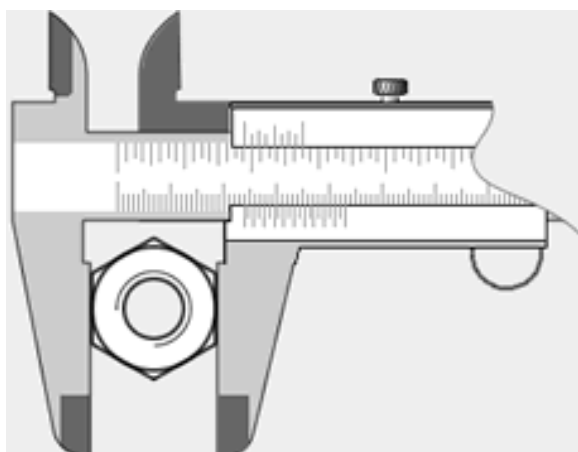
### Como se usa el alexometro.

Para realizar la medida, una vez introducido las puntas de palpación en orificio a medir, se balancea para observar el punto de retroceso, el cual coincide con el diámetro a medir. Sobre el palpador móvil suelen tener un puente de centrado que permite una mayor facilidad y rapidez en las medidas. Es un instrumento de uso frecuente en la medida de diámetro de tubos a distintas alturas.



[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.demaquinasyherramientas.com%2Fherramientas-de-medicion%2Falesometro&psig=AQvVaw1O8a0eF1BiYeOIO5Llj\\_vZ&ust=1675741944774000&source=images&cd=vfe&ved=0CBAQIRxqFwoTCPDc1Kz\\_\\_wCFQAAAAAdAAAAABAE](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.demaquinasyherramientas.com%2Fherramientas-de-medicion%2Falesometro&psig=AQvVaw1O8a0eF1BiYeOIO5Llj_vZ&ust=1675741944774000&source=images&cd=vfe&ved=0CBAQIRxqFwoTCPDc1Kz__wCFQAAAAAdAAAAABAE)

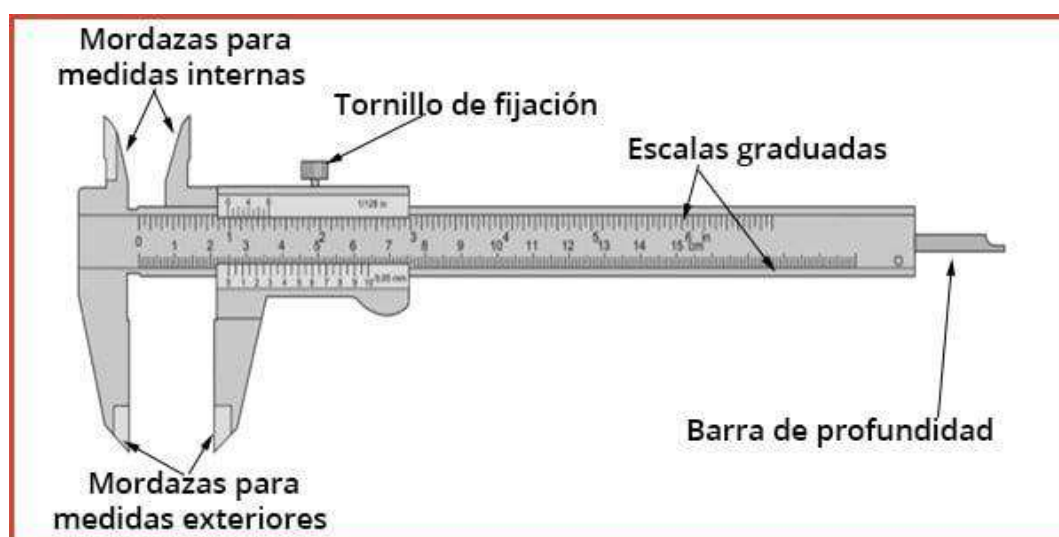
## 1.2.2 Vernier o pie de rey.



<https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fprocesaminetoindus.blogspot.com%2F2017%2F03%2Fuso-y-tipos-de-calibrador-en-metrologia.html&psig=AOvVaw0FpH681pKZODyL8jG0OKvV&ust=1675395950730000&source=images&cd=vfe&ved=0CBAQjRxqFwoTCODEjLb29fwCFQAAAAAdA>

Es un instrumento de medida lineal con alta precisión que se usa desde el siglo 17, consta de dos partes principales: una parte fija que es una regla, esta puede venir con dos sistemas métricos: el sistema internacional en cm y el sistema inglés en pulgadas. La segunda parte sería móvil, esta es una parte corredera que se desliza con la regla.

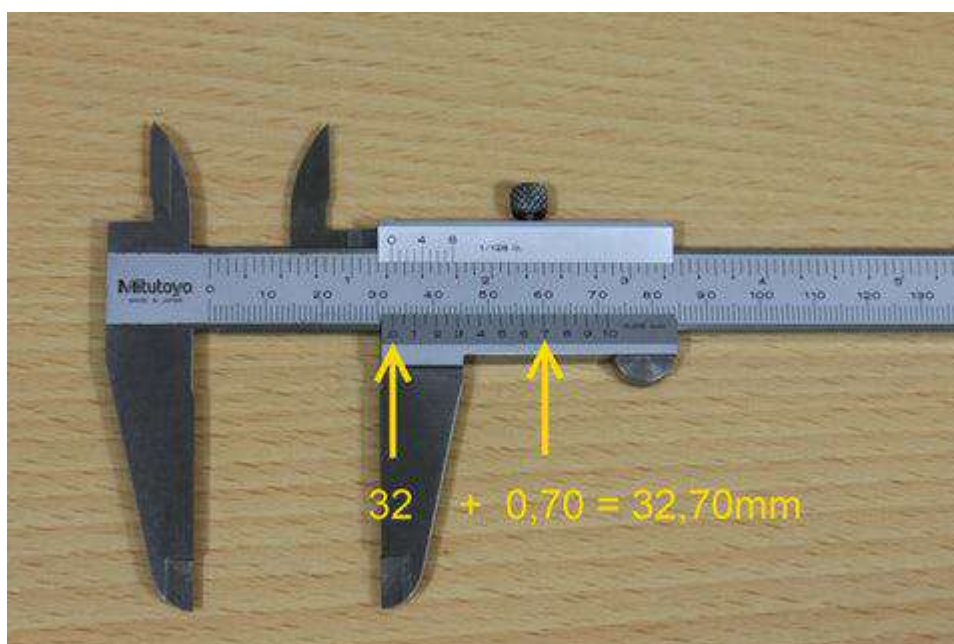
El calibrador tipo vernier se utiliza principalmente para medir el grosor de la pastilla de freno, el disco de freno, el límite de desgaste de cualquier pieza, el diámetro interior y el grosor del cilindro, la profundidad del neumático, etc.



[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fblog.laminasyaceros.com%2Fblog%2Fque-%25C3%25A9s-vernier-y-para-que-sirve&psig=AOvVaw3ikw-u\\_DayY5iJEoi06u78&ust=167539592543000&source=images&cd=vfe&ved=0CBAQjRxqFwoTCPj3r4v19fwCFQAAAAAdAAAAABAE](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fblog.laminasyaceros.com%2Fblog%2Fque-%25C3%25A9s-vernier-y-para-que-sirve&psig=AOvVaw3ikw-u_DayY5iJEoi06u78&ust=167539592543000&source=images&cd=vfe&ved=0CBAQjRxqFwoTCPj3r4v19fwCFQAAAAAdAAAAABAE)

## ¿Cómo utilizar un vernier?

1. Durante la medición, tome la escala principal y mueva el control deslizante con el pulgar, para aferrar las mordazas externas grandes alrededor del objeto. No debemos presionar el deslizador con demasiada fuerza, porque las mordazas quedarían en Angulo, lo que hará que no sea una medición precisa. Si fuéramos a medir un cilindro, debemos asegurarnos de afianzar firmemente las superficies paralelas de las mordazas externas alrededor del objeto.
2. Lea las gradaciones tanto de la escala principal como de la escala vernier, sobre el calibrador de mano. La escala vernier divide una gradación de la escala principal en 20 gradaciones. En general, esto permite mediciones en unidades tan pequeñas como 0.05 mm.
3. Debemos leer la escala vernier desde la izquierda, en la posición donde se superpone con la gradación de la escala principal.



[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fcalifornia-motorcycles.com%2Fblogs%2Fmecanica-harley%2Fcomo-medir-y-utilizar-el-calibre-o-pie-de-rey&psig=AOvVaw0nmJABQ1qgfWX4pKCUCkxSJ&ust=1675738110622000&source=images&cd=vfe&ved=0CB AQjRxqFwoTCLiH-Znx\\_wCFQAAAAAdAAAAABAD](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fcalifornia-motorcycles.com%2Fblogs%2Fmecanica-harley%2Fcomo-medir-y-utilizar-el-calibre-o-pie-de-rey&psig=AOvVaw0nmJABQ1qgfWX4pKCUCkxSJ&ust=1675738110622000&source=images&cd=vfe&ved=0CB AQjRxqFwoTCLiH-Znx_wCFQAAAAAdAAAAABAD)

### 1.2.3. Micrómetro de exteriores y Reloj comparador

Un reloj comparador es un equipo de medición de dimensiones que tienen la función de comparar objetos o cosas a través de un cálculo indirecto del desplazamiento de una punta de contacto esférica cuando el aparato está fijo en un soporte.

Es utilizado para realizar controles en la fabricación de manera rápida y precisa, por lo que es muy utilizado en la inspección de la fabricación de productos en series grandes.



[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fcomo-funciona.co%2Fun-reloj-comparador%2F&psig=AOvVaw3WSTOxqEfH4jSgbYcnRKFd&ust=1675396619150000&source=images&cd=vfe&ved=0CBAQjRqFwoTCKjT1\\_T49fwCFQAAAAAdAAAAABAE](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fcomo-funciona.co%2Fun-reloj-comparador%2F&psig=AOvVaw3WSTOxqEfH4jSgbYcnRKFd&ust=1675396619150000&source=images&cd=vfe&ved=0CBAQjRqFwoTCKjT1_T49fwCFQAAAAAdAAAAABAE)

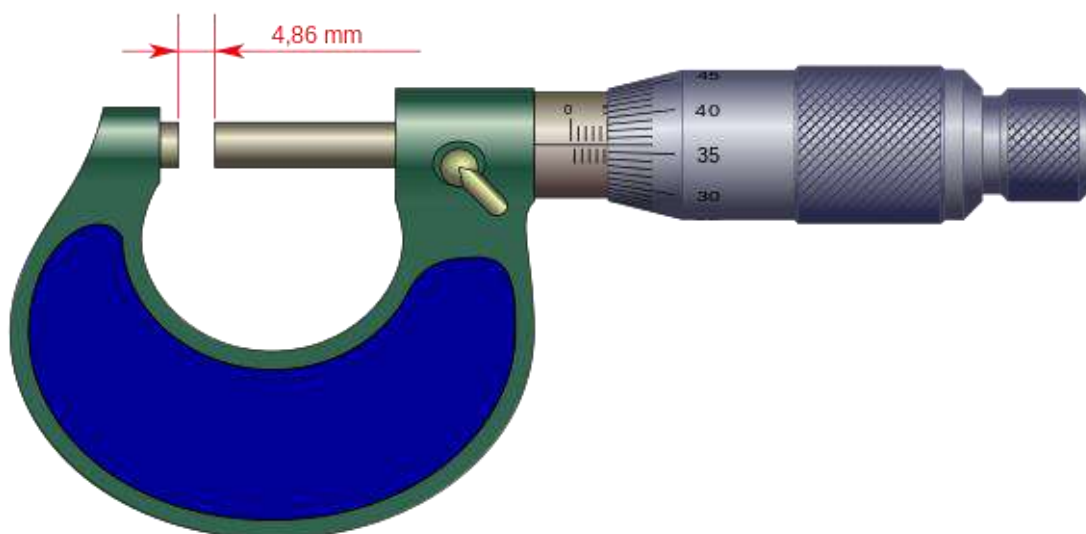
## Tipos de micrómetros:

### micrómetros interiores



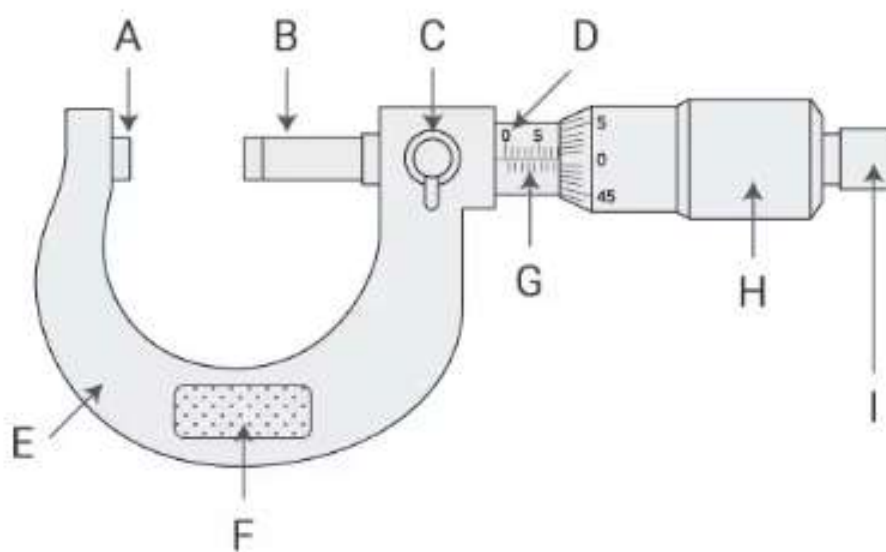
[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.amazon.com%2F-%2Fes%2Fmicrometros-interior-0-197-1-181-precisi%25C3%25B3n-calibraci%25C3%25B3n%2Fdp%2FB07M6Z3WLT&psig=AOvVaw2LKnvpOz1smZpIN8m4R30z&ust=1675738882813000&source=images&cd=vfe&ved=0CBAQjRqFwoTCKDk-\\_jz\\_\\_wCFQAAAAAdAAAAABAE](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.amazon.com%2F-%2Fes%2Fmicrometros-interior-0-197-1-181-precisi%25C3%25B3n-calibraci%25C3%25B3n%2Fdp%2FB07M6Z3WLT&psig=AOvVaw2LKnvpOz1smZpIN8m4R30z&ust=1675738882813000&source=images&cd=vfe&ved=0CBAQjRqFwoTCKDk-_jz__wCFQAAAAAdAAAAABAE)

### Micrómetros de tubo y micrómetros de profundidad.



[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fes.wikipedia.org%2Fwiki%2FMicr%25C3%25B3metro\\_%2528instrumento%2529&psig=AOvVaw3MXiiP1z2Ta0gmYsFf9y95&ust=1675739042305000&source=images&cd=vfe&ved=0CBAQjRxqFwoTCMjagsX0\\_\\_wCFQAAAAAdAAAAABAE](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fes.wikipedia.org%2Fwiki%2FMicr%25C3%25B3metro_%2528instrumento%2529&psig=AOvVaw3MXiiP1z2Ta0gmYsFf9y95&ust=1675739042305000&source=images&cd=vfe&ved=0CBAQjRxqFwoTCMjagsX0__wCFQAAAAAdAAAAABAE)

El rango medible difiere de cada 25 mm, tal como de 0 a 25mm y de 25 a 50 mm, según el tamaño del marco, por lo que es necesario usar un micrómetro que coincida con el objeto.

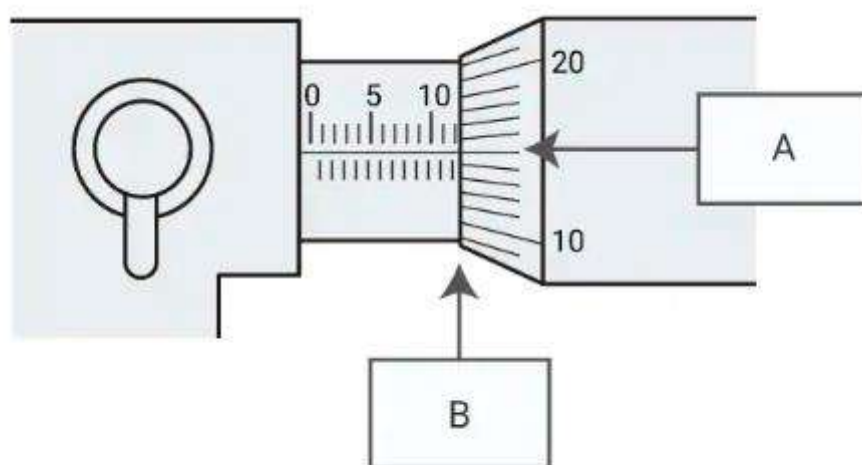


- |                |                               |               |
|----------------|-------------------------------|---------------|
| A : Yunque     | D : Cilindro                  | G : Escala    |
| B : Husillo    | E : Marco                     | H : Tambor    |
| C : Abrazadera | F : Placa resistente al calor | I : Trinquete |

[https://www.keyence.com.mx/Images/ss\\_measurement-selection\\_t\\_micrometer\\_001\\_1796824.png](https://www.keyence.com.mx/Images/ss_measurement-selection_t_micrometer_001_1796824.png)

## ¿Cómo utilizar un Micrómetro?

1. Antes de la medición, limpie el yunque y las superficies del husillo con un paño limpio. Esto elimina la suciedad y el polvo de las superficies, lo que permite realizar mediciones precisas.
2. Para sostener el micrómetro, sostenga el marco por la placa resistente al calor con el pulgar y el dedo índice de su mano izquierda, y pellizque el dedal entre el pulgar y el dedo índice de la mano derecha. tome el tambor con los dedos pulgar e índice de su mano derecha.
3. Coloque el objeto entre el yunque y el husillo, gire el trinquete hasta que se deslice y luego lea el valor.
4. Coloque el objeto entre el yunque y el husillo, gire el trinquete hasta que se deslice y luego lea el valor.



A : La escala del dedal muestra "0.15".

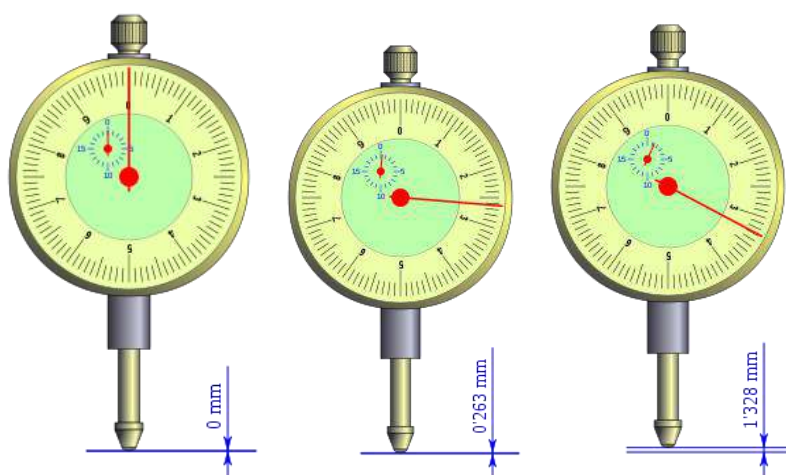
B : La escala del dedal supera los "12.0 mm".

$$12.0 + 0.15 = 12.15 \text{ mm}$$

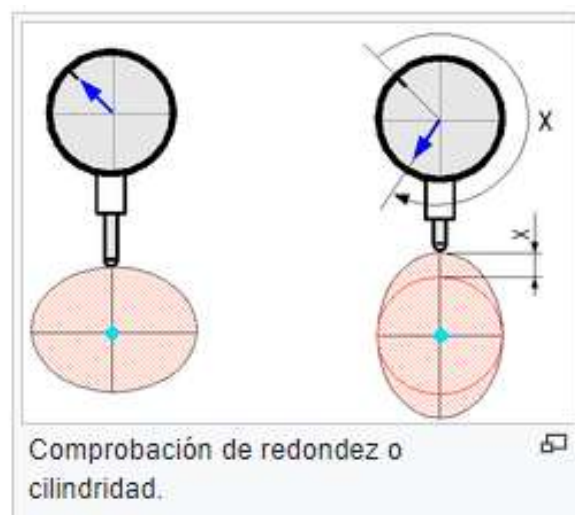
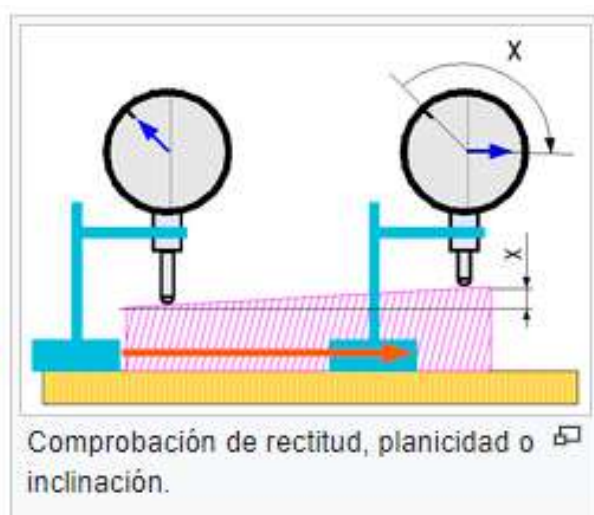
[https://www.keyence.com.mx/Images/ss\\_measurement-selection\\_t\\_micrometer\\_002\\_1796825.png](https://www.keyence.com.mx/Images/ss_measurement-selection_t_micrometer_002_1796825.png)

Reloj comparador

En la esfera del reloj comparador hay dos manecillas, la de menor tamaño indica los milímetros, y la mayor las centésimas de milímetro, primero se mira la manecilla pequeña y luego la mayor, del instrumento:



[https://es.wikipedia.org/wiki/Reloj\\_comparador#:~:text=En%20el%20caso%20de%20la,disti%20ntos%20puntos%20de%20la%20superficie.](https://es.wikipedia.org/wiki/Reloj_comparador#:~:text=En%20el%20caso%20de%20la,disti%20ntos%20puntos%20de%20la%20superficie.)



#### 1.2.4. Densidades, presiones, volúmenes, temperaturas.

##### Medición de la Densidad.

El densímetro, fue hecho por Hipafía de Alejandría, es un instrumento que permite conocer la densidad relativa de líquidos sin necesidad de medir su masa y volumen.



Está formado por un bulbo que contiene el peso en su extremo y un vástago con la escala graduada, flota libremente en posición vertical cuando se introduce en el un líquido cuya densidad este en su rango de medida.

## Presión.

La presión es una magnitud física que permite expresar la cantidad de fuerza que ejerce un cuerpo sobre la unidad de superficie. En el sistema internacional se mide en pascales que equivale a la fuerza de un newton por metro cuadrado.

## Presión en el automóvil.

En el mundo del automovilismo, la medida de la presión es de vital importancia en ciertos aspectos, como lo son: la presión de los neumáticos o la presión de aceite de motor.



[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.sensoresdepresion.top%2F2021%2F06%2Fque-pasa-cuando-un-motor-tiene-mucha-compresion.html&psig=AOvVaw1L2B3U-f2hVLWrIINTApt6&ust=1675741519664000&source=images&cd=vfe&ved=0CBAQjRxqFwoTCJDNp-L9\\_\\_wCFQAAAAAdAAAAABAJ](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.sensoresdepresion.top%2F2021%2F06%2Fque-pasa-cuando-un-motor-tiene-mucha-compresion.html&psig=AOvVaw1L2B3U-f2hVLWrIINTApt6&ust=1675741519664000&source=images&cd=vfe&ved=0CBAQjRxqFwoTCJDNp-L9__wCFQAAAAAdAAAAABAJ)

## Presión de los neumáticos.

Esta medida expresa la presión de la masa de aire que se ha introducido en el neumático por la válvula de inflado. Esta masa de aire que se encarga de mantener elásticamente la carga de gravita en cada uno de los neumáticos del automóvil.

## Presión de aceite.

Es de vital importancia en la lubricación del motor, se debe mantener un nivel adecuado para prevenir fallas futuras. Cuando arranca el motor, la presión de aceite esta alta, ya que este en encuentra frio y la bomba requiere mayor potencia para moverlo. Una vez calienta el lubricante, se facilita su movimiento y la presión se reduce por eso.



[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3DVCUoYKm-TJ0&psig=AOvVaw2q2bK5Uf0WnixO4rX3Llre&ust=1675741627816000&source=images&cd=vfe&ved=0CBAQjRxqFwoTCJDj15X-\\_\\_wCFQAAAAAdAAAAABAF](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3DVCUoYKm-TJ0&psig=AOvVaw2q2bK5Uf0WnixO4rX3Llre&ust=1675741627816000&source=images&cd=vfe&ved=0CBAQjRxqFwoTCJDj15X-__wCFQAAAAAdAAAAABAF)

## El volumen - perjudicial.

Se denomina así al espacio entre el pistón y la parte superior del cilindro en que queda atrapada cierta cantidad de gas tras el tiempo de escape. Esa masa se une a la siguiente cantidad de mezcla fresca que entra en la cámara, generando ineficiencias de en el proceso.

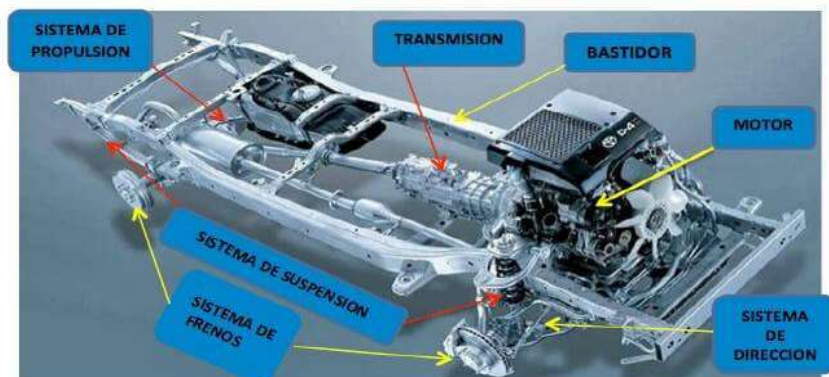
## 1.4 Chasis del Automóvil

### Por Carlos Samuel

El chasis es básicamente el esqueleto un automóvil, la estructura interna que aporta sostén, rigidez y forma a tu coche o camioneta. Es el encargado de conectar las cuatro ruedas y el sistema de dirección y el que recibe todas las cargas y esfuerzos del auto.

El chasis se conforma, entre ellos el sistema de suspensión, el sistema de dirección, el sistema de frenos, el motor, la transmisión y el diferencial.

Y se encarga de soportar los esfuerzos estáticos y dinámicos que tiene el vehículo.



<https://acortar.link/clvIND>

### 1.4.1. Tipos de Chasis

El **chasis independiente o Escalera**, es el que está formado por dos vigas longitudinales gruesas que quedan unidas entre sí por travesaños más finos dispuestos a transversalmente. El chasis, además, sirve para alojar elementos mecánicos relevantes como el motor, la transmisión, las suspensiones y la dirección

#### Ventajas de un Chasis de Escalera

- Un chasis de escalera puede ser más beneficioso.
- El chasis de escalera tiene como principal ventaja su mayor resistencia a los impactos.
- El chasis de escalera es menos sofisticado en su fabricación, por lo que resulta más barato de hacer y también de reparar.
- Resistencia a la torsión



<https://acortar.link/bG0VhW>

#### Chasis Monocasco

La carrocería monocasco o auto portante tiene ese nombre porque se soporta a sí misma, y es la más utilizada en la actualidad por bajo costo, flexibilidad y reducción de peso. Se ve en vehículos construidos de una sola pieza e incluye el chasis y el habitáculo de componentes dando soporte al motor.

## Ventajas de la carrocería monocasco

- Bajo costo: tiene un costo de desarrollo más bajo
- Son ligeras: las carrocerías de este tipo pesan menos y por eso son muy comunes en coches deportivos gracias a su eficiencia.
- Mayor seguridad al tener todo el chasis integrado.
- Alta resistencia interior gracias a que su estructura absorbe la energía de los choques o impactos en el exterior.
- Mejor para manejar y más cómodos.

## Desventajas de la carrocería monocasco

- Reparaciones: como todas las piezas forman parte de un conjunto, en ocasiones, puede ser complicado reparar una parte sin interferir con otra.
- Baja resistencia exterior: no soporta impactos o superficies complicadas como podrían hacerlo otras estructuras.
- Caminos malos: no funcionan muy bien en los caminos complicados y fuera de la carretera.



<https://acortar.link/aas861>

## Chasis Autoportante

El más utilizado en los vehículos actuales y es aquel en el que la carrocería está unida al chasis. Puede ser monocasco, si ambas forman una sola estructura, o semimonocasco, si la carrocería está unida por soldadura de puntos al chasis y soporta parte de la carga estructural.

## Ventajas del Chasis Autoportante

- Estructura muy rígida, pero capaz de absorber impactos y disipar la energía generada en los mismos.
- Producción en masa muy sencilla.
- Mayor resistencia a la torsión.
- Mayor ligereza
- Mayor espacio interior.



<https://acortar.link/XwadyQ>

### 1.4.2. Partes del Chasis

#### El Bastidor

El bastidor está considerado como la estructura principal y más importante de un auto. Está compuesto por unos largueros y unos travesaños que se encargan de formar el chasis del carro, aportándole la rigidez que necesita.

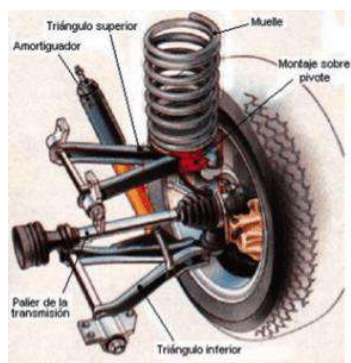
Sobre él van anclados los elementos principales del auto



<https://acortar.link/IUm5uQ>

#### El Sistema De Suspensión

Es el conjunto de elementos que absorben las irregularidades del terreno por el que se circula para aumentar el confort y el control del vehículo. El sistema de suspensión actúa entre el bastidor y las ruedas, las cuales reciben de forma directa las irregularidades de la superficie del camino.



<https://acortar.link/FTgo1X>

## El Sistema De Dirección

El sistema de dirección se encarga de transmitir el movimiento del volante hacia las ruedas. Lo hace a través de una serie de componentes que funcionan coordinados. El propio volante acciona la barra o columna de dirección, que es el elemento mecánico que lo une con la caja de dirección.



<https://acortar.link/MbqF66>

## El Sistema De Freno

El sistema de frenos es utilizado para controlar el movimiento del vehículo y detenerlo de una forma segura, rápida y eficaz en la que el vehículo se encuentre. El sistema de frenos deberá actuar sobre todas las ruedas del vehículo; además tiene por función disminuir progresivamente la velocidad de un vehículo en marcha, hacer que se detenga, o mantenerlo inmóvil si se encuentra ya detenido.

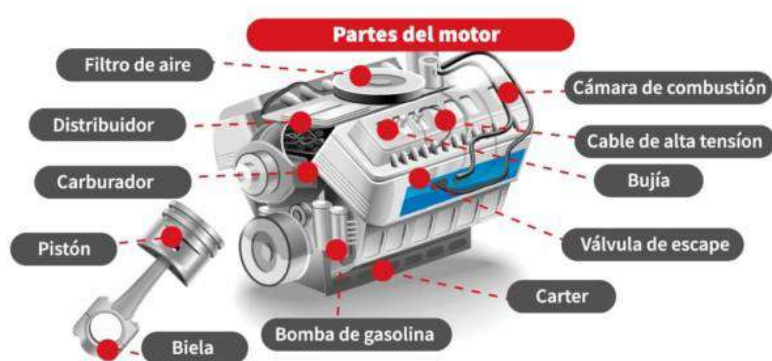


<https://acortar.link/GT8NUL>

## El Motor

Un motor es la parte sistemática de una máquina capaz de hacer funcionar el sistema, transformando algún tipo de energía capaz de realizar un trabajo. En los automóviles este efecto es una fuerza que produce el movimiento.

El motor es el corazón de todo automóvil. Es una máquina construida para convertir el calor producido por la explosión (en el caso de los de gasolina). Del combustible en un movimiento con suficiente fuerza como para que las ruedas giren y el vehículo pueda desplazarse.



<https://acortar.link/ROvj4d>

## La Transmisión (Caja De Cambios)

La caja de cambios es un elemento de transmisión que se interpone entre el motor y las ruedas para modificar el número de revoluciones de estas e invertir el sentido de giro cuando las necesidades de la marcha así lo requieran. Actúa, por tanto, como transformador de velocidad y convertidor mecánico de par.

Y se trata de una pieza elemental en el sistema de transmisión del coche, encargada de transmitir la fuerza del motor a las ruedas. Está formada por una serie de ejes que van junto a varias ruedas dentadas o piñones y van aportando el par motor necesario para que el vehículo se ponga en movimiento.



<https://acortar.link/k1qVHN>

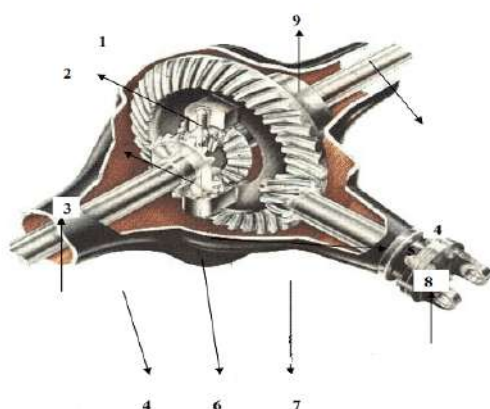
## Diferencial

Un diferencial es el elemento mecánico que permite que las ruedas, derecha e izquierda de un vehículo giren a velocidades diferentes, según éste se encuentre tomando una curva hacia un lado o hacia el otro.

Cuando un vehículo toma una curva, por ejemplo, hacia la derecha, la rueda derecha recorre un camino más corto que la rueda izquierda, ya que esta última se encuentra en la parte exterior de la curva. Mediante el diferencial se consigue que cada rueda pueda girar correctamente en una curva, sin perder por ello la fijación de ambas sobre el eje, de manera que la tracción del motor actúa con la misma fuerza sobre cada una de las dos ruedas.

1. Corona
2. Eje de satélite
3. Carcaza de diferencial
4. Palier
5. Satélite

6. Planetario
7. Piñón
8. Brida de entrada
9. Rodamiento



<https://acortar.link/8WQ730>

### 1.4.3. Chasis tipo Bastidor

El chasis o bastidor es ese armazón metálico que sirve de soporte para el resto de los elementos tales como suspensiones, motor, carrocería y el resto de los componentes del automóvil.

Además, sirve de soporte, al chasis o bastidor debe cumplir con ciertos requisitos para garantizar que todos los elementos permanecen en su lugar sin sufrir excesivas



tensiones que los deterioren, siendo el mencionado armazón el que se encarga de absorber todos esos esfuerzos mientras mantiene cada elemento en su lugar.

Ventajas: Elevada resistencia a la fatiga para no perder sus cualidades con el paso del tiempo o incluso presentar grietas o roturas.

Gran rigidez para soportar los esfuerzos sin deformarse.

Ligereza para permitir que el vehículo sea lo más ágil posible y la potencia del motor sea aprovechable.



<https://acortar.link/RbpHDz>

#### 1.4.4. Partes de la Carrocería

##### Capó

Es la parte delantera del coche y sirve para cubrir el motor. Es fundamental que esta parte esté en perfecto estado, ya que en caso contrario puede afectar al motor, tanto por el desgaste de la pieza en sí como por el hecho de haber sufrido algún golpe que haya derivado en un percance para cualquier pieza del motor.

##### Puertas

Los coches pueden tener dos o cuatro puertas para acceder al interior del coche, aunque en muchas ocasiones la puerta del maletero también se ve como otra puerta del coche.

##### Maletero

Es la puerta que da acceso a este habitáculo, donde se guardan los objetos cuando cogemos el coche. Dicha parte debe estar siempre en buen estado, ya que en caso contrario no podríamos abrir bien el maletero.

## Parachoques

Son elementos que se colocan tanto en la parte frontal como en la zona trasera del vehículo y tienen la función de amortiguar los golpes en caso de sufrirlos.

## Techo

El techo es la capa protectora sobre el habitáculo que mantiene todo el interior a salvo de elementos externos como el viento, la lluvia, el sol y otros. En algunos autos, los techos son fijos y otros carros vienen con techos que se pueden abrir. A veces, los techos vienen con una pequeña ventana que se puede abrir cuando sea necesario.

## Faro

El faro es una parte importante del auto. Se sitúa en la parte delantera del carro y ayuda al conductor a conducir correctamente eliminando la oscuridad del frente. Los faros de un vehículo producen diferentes tipos de luces, tales como la luz de haz completo, luz de cruce, luz antiniebla, indicador, luz de emergencia, entre otras.

## Espejo

Un auto viene con tres espejos que te ayudan a vigilar lo que está a tu alrededor: un espejo retrovisor y dos espejos laterales. El espejo retrovisor es un espejo plano dentro del auto. Te muestra lo que está pasando detrás de ti. Como se trata de un espejo plano, podrás ver el tamaño y la distancia real de los vehículos que están detrás.

Dos espejos laterales se encuentran en cada lado del auto. Estos son espejos convexos que garantizan una visión más amplia. Además, muestran los vehículos más lejos de donde están.

## Llantas

Las llantas son las partes del auto que lo ayudan a moverse hacia adelante o hacia atrás. Cada llanta está cubierta por un neumático para garantizar un buen funcionamiento.

## Guardafango

Es evitar que la aspersion o salpicaduras de residuos de caminos como arena, lodo, rocas, líquidos u otros residuos sean lanzados al aire por el neumático al rotar. Estas piezas

que forman parte de la carrocería de un vehículo suelen ser de materiales flexibles y complementados con faldones.

### **Parabrisas trasero:**

Su desempeño principal es permitir dar visibilidad al vehículo en la parte de atrás, así que mantenerla en buen estado y limpia es fundamental.

### **Timón**

El volante forma parte de la dirección de los vehículos, y está compuesto por un eje que permite conectar dicho volante al anillo exterior. La colocación del volante puede ser izquierda o derecha, dependiendo del lado por el que se circule.

### **Luz**

### **antiniebla:**

Estos faros suelen estar al frente del auto en la parte baja de la carrocería. Su principal función es mejorar la visibilidad del conductor en condiciones extremas de clima o bien cuando hay factores en el ambiente que impiden ver el paso.

### **Vidrio puerta delantera**

El vidrio frontal o el parabrisas es un componente de seguridad crucial de un auto, que está diseñado para respaldar la integridad estructural del vehículo.

### **Stop**

Al presionar el pedal del freno del vehículo hasta el alto total, el motor detendrá su marcha de manera automática y después, al soltar el freno y sin ningún contratiempo, el motor se encenderá y podrás seguir tu trayecto.

### **Vidrio puerta trasera:**

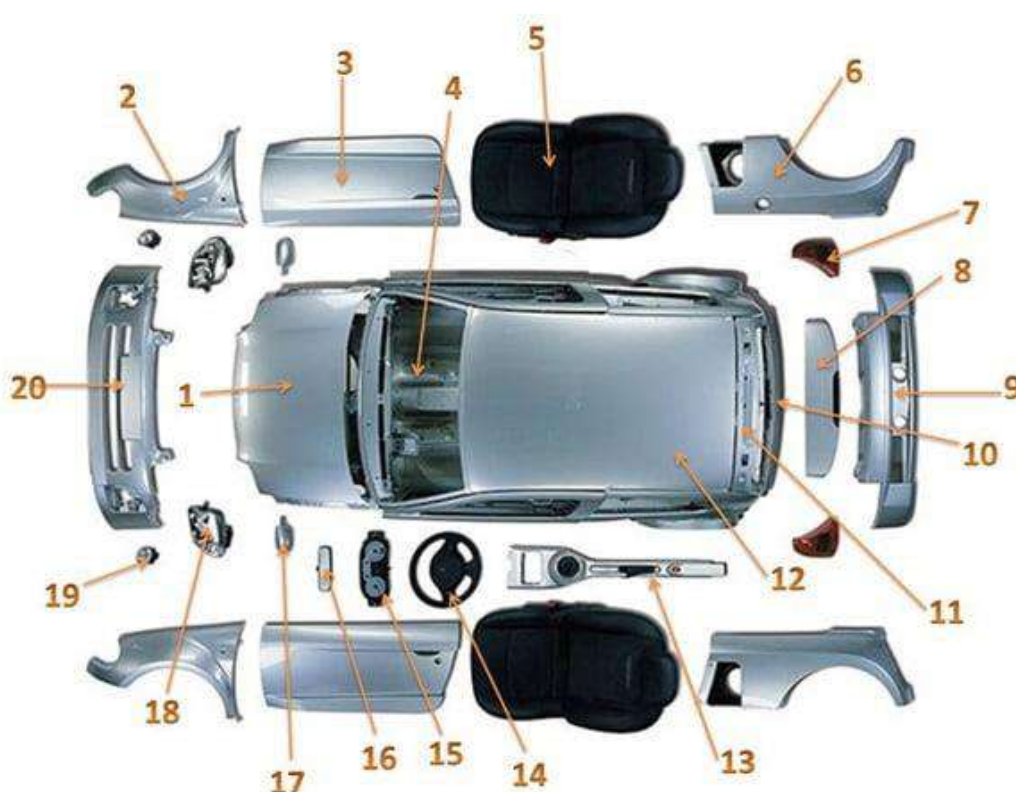
Su desempeño principal es permitir dar visibilidad al vehículo en la parte de atrás, así que mantenerla en buen estado y limpia es fundamental.

## Silla delantera

El asiento es un tipo de mobiliario que se utiliza para sentarse. En el coche, se denomina asiento al lugar donde reposa el conductor o los pasajeros.

## Tapa Baúl:

Funciona mediante un mecanismo de triángulo que se articula por un brazo inferior, el muelle-amortiguador y el chasis. Se utiliza en general en tren delantero, aunque se puede aplicar en el trasero. Su fabricación es sencilla y su mantenimiento bajo, por lo que es uno de los sistemas utilizados en autos pequeños.



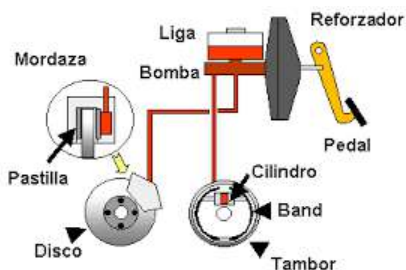
<https://acortar.link/v3nHfJ>

## 1.5 Sistema de frenos hidráulicos

### Por Kevin López

El freno hidráulico es un tipo de freno que aprovecha la acción multiplicadora del esfuerzo ejercido sobre un líquido su principal función es disminuir o anular progresivamente la velocidad del vehículo o mantenerlo inmovilizado cuando está detenido el sistema de

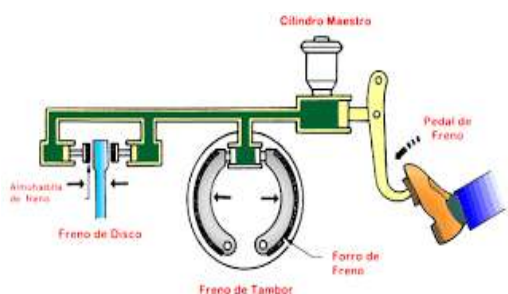
freno principal o freno de servicio permite controlar el movimiento del vehículo llegando a detenerlo si fuera preciso de una forma segura, rápida y eficaz, en cualquier condición de velocidad y carga en las que rueda.



Los frenos deben cumplir los requisitos de inmovilizar al vehículo en pendiente, incluso en ausencia del conductor. Un freno es eficaz, cuando al activarlo se obtiene la detención del vehículo en un tiempo y distancia mínimos. La estabilidad de frenada es buena cuando el vehículo no se desvía de su trayectoria. Una frenada es progresiva, cuando el esfuerzo realizado por el conductor es proporcional a la acción de frenado

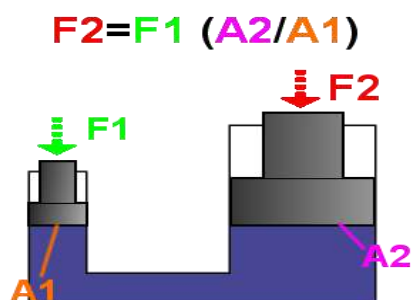
### 1.5.1 principios generales

Los frenos hidráulicos son una aplicación del principio de Pascal al pisar el freno ejercemos una fuerza con el pie en el pedal que la transmite a un émbolo de sección pequeña que se mueve dentro de un pistón. Esa fuerza crea una presión en el interior del líquido de frenos esto provocando que las pastillas se cierren las pastillas de frenos provocando que el vehículo se detenga



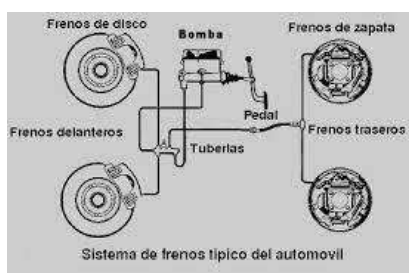
### 1.5.2 Ley de pascal

El principio de Pascal por el físico-matemático francés Blaise Pascal que se resume en la frase la presión ejercida sobre un fluido incompresible y en equilibrio dentro de un recipiente de paredes indeformables se transmite con igual intensidad en todas las direcciones y en todos los puntos del fluido.



### 1.5.3 Tipos de sistema de frenado

Existen varios tipos de sistemas de frenados entre estos están frenos de tabor frenos de disco frenos mixtos y muchos otros tipos de sistemas de frenado que podemos encontrar



### 1.5.4 Componentes de los sistemas de frenos

Los componentes del sistema de frenos son los siguientes

Líquido de frenos

Discos de freno

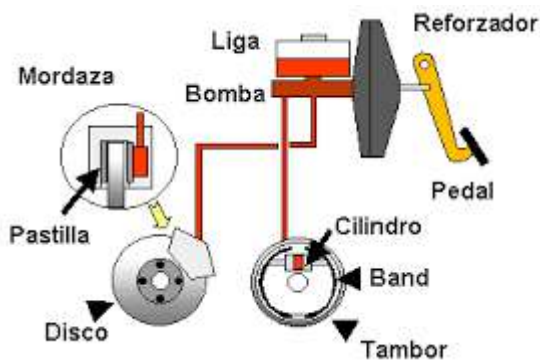
Pastillas de freno

Mordaza

Bomba de freno

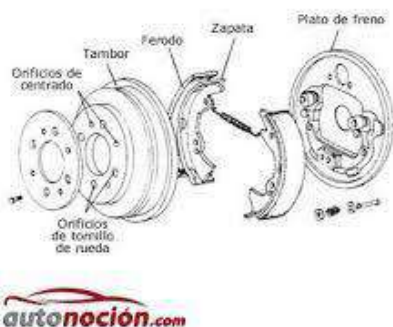
Servofreno

Pedal de freno



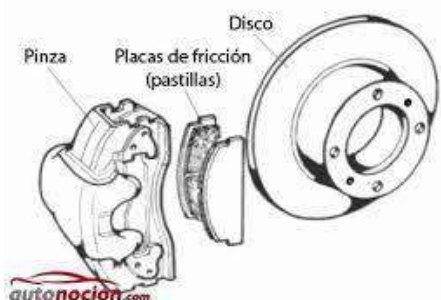
### 1.5.5 Frenos de tambor

El freno de tambor es un sistema de frenado está compuesto por una bomba y zapatas que estas al accionar el pedal de freno se muevan compactando con el tambor giratorio mismo que está conectado con el eje o rueda provocando así que el vehículo logre detenerse o disminuir marcha



### 1.5.6 Frenos de disco

El freno de disco es un sistema de frenado usado normalmente para ruedas de vehículos, en el cual el disco con la rueda que gira es sometido al rozamiento de unas superficies de alta temperatura de fricción (las pastillas) que ejercen sobre ellos una fuerza suficiente como para transformar toda o parte de la energía cinética del vehículo en movimiento, en calor, hasta detenerlo o reducir su velocidad, según sea el caso



### 1.5.7 Sistemas mixtos

Frenos mixtos tales como disco y de tambor La característica fundamental de este sistema de freno disco y tambor consiste en que el accionamiento del servofreno se efectúa por medio del vacío producido en el colector, bomba de freno este provocando así un mejor sistema de freno para poder reducir o parar el vehículo



### 1.5.8 Líquido de frenos

El líquido de frenos es un líquido hidráulico que hace posible la transmisión de la fuerza ejercida sobre el pedal de freno a los cilindros de freno en las ruedas de los automóviles para así poder detener el vehículo



## 1.6 Neumáticos. –

Por Abner López

Fue a principios del siglo XVIII cuando por primera vez se utilizó goma natural para recubrir las ruedas de madera o de acero. Ahora bien, como la goma se desgastaba con rapidez su futuro no parecía muy prometedor hasta que, en 1839, un resuelto inventor de



Connecticut (EE.UU.) llamado Charles Goodyear descubrió la vulcanización, proceso mediante el cual el caucho se mezcla con azufre y se le aplica calor y presión, lo que mejora su plasticidad y resistencia. Fue entonces cuando se hicieron populares las llantas de goma maciza. La primera llanta neumática o llena de aire, fue patentada en 1845 por el ingeniero escocés Robert W. Thomson.

Sin embargo, no fue sino hasta que su compatriota John Boyd Dunlop. Su función es permitir un contacto adecuado por adherencia y fricción con el pavimento, posibilitando el arranque, el frenado, buena conducción y amortiguar la marcha de un vehículo absorbiendo el efecto de las pequeñas irregularidades que tenga el camino. Los neumáticos generalmente, tienen hilos que los refuerzan dependiendo de la orientación de estos hilos, se clasifican en diagonales o radiales. Los de tipo radial son el estándar para casi todos los automóviles modernos.

### 1.6.1 Clases de llantas

Las llantas son sin duda alguna el elemento más importante para el funcionamiento de cualquier vehículo, sin embargo, las ruedas para autos se clasifican de acuerdo a diversos factores como el tamaño, el material y la estética, entre otros no todos conocen a ciencia cierta el tipo de llantas que su automóvil usa, o la variedad de elementos que las componen.

**Rodadura asimétrica:** Cuenta con un patrón asimétrico lo que significa que tiene un diseño diferente en cada lado. La parte exterior de la llanta cuenta con bloques grandes, mientras que el otro costado cuenta con bloques pequeños. Es ideal para coches de estilo deportivo gracias a su gran adherencia.

**Rodadura de bloques:** Está conformada por una variedad de bloques independientes pero interconectados tiene un periodo de uso corto, pero cuenta con gran estabilidad y maniobrabilidad en carreteras mojadas.

**Rodadura repetitiva:** Cuenta con una variedad de surcos perpendiculares que se alinean con el eje de conducción es muy popular en camiones, autobuses y todoterrenos, pues tiene muy buena adherencia al acelerar y frenar.

**Rodadura en costillas:** Se reconoce fácilmente por los surcos paralelos que se sitúan a lo largo del eje de la conducción es ideal para pavimento duro o asfalto debido a su buena estabilidad de dirección.

## 1.6.2 Nomenclatura

Seguramente haz visto que tus llantas tienen inscritos algunos números y letras como estas P205/60SR15, cada uno de estos dígitos tienen un significado específico sirve para que instales el tipo de llanta que es más adecuada para tu auto, a estos dígitos se le llama nomenclatura es como ponerle unos zapatos a la medida.

El orden de la nomenclatura de las llantas puede variar según la marca, por lo general los neumáticos para vehículos de pasajeros inician con la letra P, seguido de ésta es el ancho de la sección cruzada de la llanta en milímetros, seguido de una diagonal se encuentra la altura y el ancho de la llanta, este número es el porcentaje sobre los milímetros de la sección cruzada de la llanta, después del porcentaje, le sigue una letra puede ser S, Q, T, H, V, etc.

Se trata de la velocidad máxima para la que está diseñada la llanta, por ejemplo: La S significa 180 km/h, la Q 159 km/h y la T 190 Km/h, en la mayoría de los casos a esta letra le antecede dos números que significan el peso que puede soportar la unidad a la velocidad máxima, estos números también tienen significado, es decir el 80 significa que soporta 450 kg, y sucesivamente por cada número ascendente, suben aproximadamente 12 kilos, en seguida de la Velocidad, se encuentra el tipo de materiales con la que está estructurada en caso de ser radial vendrá una letra R y en seguida la medida del diámetro del rin.

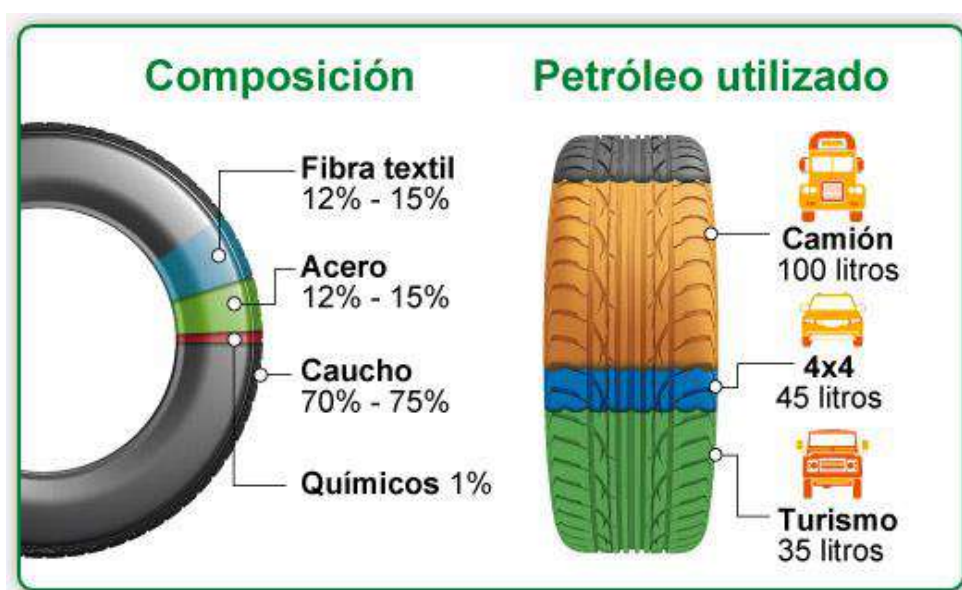
## CÓMO LEER UN NEUMÁTICO



### 1.6.3 Propiedades de la llanta

Según la página web del SIGNUS (Sistema Integrado de Gestión de Neumáticos Usados), las principales propiedades de un neumático, en cualquiera de sus formas (entero, triturado o granulado) son:

- Capacidad de absorción de vibraciones
- Peso reducido
- Elevada resistencia al corte
- Alta resistencia a agentes climatológicos
- Flexibilidad
- Alto poder calorífico



[https://buscadordealleres.com/blog/wp-content/uploads/2014/11/Composici%C3%B3n\\_del\\_neum%C3%A1tico.jpg](https://buscadordealleres.com/blog/wp-content/uploads/2014/11/Composici%C3%B3n_del_neum%C3%A1tico.jpg)

# Capítulo II

## Sistema de Confort del vehículo.

---

### 2.1 Sistema de suspensión. –

Por **Josué Mecias**

La suspensión es el sistema que conecta el chasis del vehículo con las ruedas. Este sistema es el responsable de brindarte viajes en auto suaves y estables, pues se encarga de absorber las irregularidades del camino.

El sistema de suspensión está compuesto principalmente de tres componentes: amortiguadores, resortes y puntales. No solo proporcionan un viaje suave y confortable, ayudan a controlar ciertas cualidades de conducción.

Sin los amortiguadores y puntales, un vehículo rebotaría por el camino, haciendo la conducción extremadamente difícil, sin mencionar, peligrosa. Estos componentes son cruciales para el funcionamiento adecuado del vehículo, están diseñados para ayudar a mantener las llantas en el camino y que el conductor conserve el control del vehículo.



<https://acortar.link/IH7SV0>

#### 2.1.1 Manguetas y bujes

La mangueta de dirección es una pieza que une la suspensión y la dirección del automóvil. Se trata del elemento que contiene el vástago sobre el que gira la rueda. Permite apoyar a las ruedas y girar y conecta la rueda con la suspensión y la dirección. La rueda y el sistema de freno se sujetan al vástago mediante el buje, que es la pieza que se encarga del giro. La mangueta sigue los movimientos de la suspensión y gira sobre un eje de pivote.

### Tipos de manguetas

Las manguetas de dirección pueden tener diversos tamaños y formas en función de las aplicaciones y tipos de suspensión. Se pueden dividir en dos grupos:

**Manguetas de cubo:** tienen un mecanismo esférico que incluye el propio buje donde engarza el semieje de la transmisión.

**Manguetas de vástago:** tienen un tornillo al que se sujeta un buje independiente, habituales en ruedas sin función motriz.

### Funciones de las manguetas

- Proporciona el alojamiento al rodamiento de la rueda.
- Resiste la fuerza de rotación alrededor del eje.
- Soporta los momentos de flexión cuando el automóvil toma una curva.
- Resiste la fuerza que provoca la geometría de la suspensión en la superficie de contacto del neumático.
- Soporta las fuerzas que generan el amortiguador y el muelle helicoidal.
- Resiste las fuerzas de torsión.
- Proporciona rigidez a la torsión.
- Es robusta para resistir los daños por contactos menores con objetos en la vía.



<https://acortar.link/6TMRZJ>

**El buje** es la parte de una máquina en la cual se apoya y se facilita el giro de un eje. Puede ser un elemento simple limitado a la sujeción de un cilindro, o puede hacer referencia al conjunto de piezas que forman un punto de unión.

Se puede encontrar un buje en multitud de sistemas que cuentan con aspas, ruedas o palas en su mecanismo. Es el caso, por ejemplo, de ventiladores, bicicletas o automóviles.

En los automóviles, el buje se encuentra ubicado en las suspensiones y se emplea para portar la rueda permitiendo su movimiento giratorio sobre su propio eje. En el caso de las ruedas motrices, se encuentran conectados a los extremos de los semiejes de la transmisión, y en las ruedas no motrices, por lo general, suelen estar atornillados al brazo de la suspensión. Los bujes cumplen básicamente una función anti-fricción de elementos metálicos en las máquinas.



<https://acortar.link/g39DBC>

## 2.1.2 Elementos de la suspensión

### Ballesta

Estos elementos también se denominan muelles, tienen excelentes propiedades elásticas pero poca absorción de energía mecánica. Necesitan de un elemento que frene las oscilaciones. Las ballestas están construidas por un conjunto de hojas o laminas de acero especial; unidas por unas abrazaderas que permiten el deslizamiento entre hojas, deformación que se produce por el peso que soportan.

### Muelles helicoidales

Estos elementos son mecánicos se utilizan en la mayoría de los sistemas de **suspensión**, trabajan a torsión, acortando su longitud y volviendo a su posición, cuando cesa el esfuerzo que produce la deformación.

## Barra de torsión

Es un tipo de **resorte** que se utiliza en varios sistemas de **suspensión** independiente, se basa en el principio que una varilla sujeta por un extremo al aplicarse por el otro extremo un esfuerzo de torsión, esta tiende a retorcerse, volviendo a su posición inicial cuando cesa el esfuerzo de torsión.

## Partes de la suspensión delantera

### Barra estabilizadora

Cuando un vehículo toma una curva, por la fuerza centrífuga se carga el peso del auto sobre las ruedas exteriores, de tal forma la carrocería tiende a inclinarse hacia ese lado con peligro de volcarse y el movimiento molesta a los ocupantes.

Para impedir estos inconvenientes se articulan sobre los ejes delantero y trasero las barras estabilizadoras, ¿qué es? una barra de acero cuyos extremos se fijan a los soportes de suspensión de las ruedas. Al tomar una curva, como una de las ruedas tiende a bajar y la otra a subir, se crea un par de torsión en la barra que absorbe el esfuerzo y se opone a que esto ocurra, impidiendo que la carrocería se incline, manteniéndola estable.

## Rótulas

Una de las partes más importantes de la suspensión son las rótulas. Desde el punto de vista mecánico, permite el movimiento en toda dirección (arriba, abajo y el giro de las ruedas) y es la unión entre la mangueta y los brazos de dirección. Desde el punto de vista seguridad, por su función, no puede ser una parte muy grande, debe ser pequeña y por lo tanto muy resistente. También es la parte de mayor desgaste por ser la de mayor movimiento.

## Mangueta y buje

La mangueta es una pieza construida en acero que une el buje de la rueda con los demás elementos de la suspensión y de la dirección, la mangueta se diseña teniendo en cuenta todas las características geométricas del auto. En el interior del buje se aloja el rodamiento que garantiza el giro de la rueda.

## Tijeras, brazos de suspensión o trapecios

Son unos brazos o elementos en forma de tijera o trapecio que se fabrican en fundición que soportan el vehículo a través de la suspensión, unen la mangueta y el buje mediante unos elementos elásticos llamados silentblocks y rotulas, esta pieza soporta todos los esfuerzos generados por el funcionamiento de la suspensión.

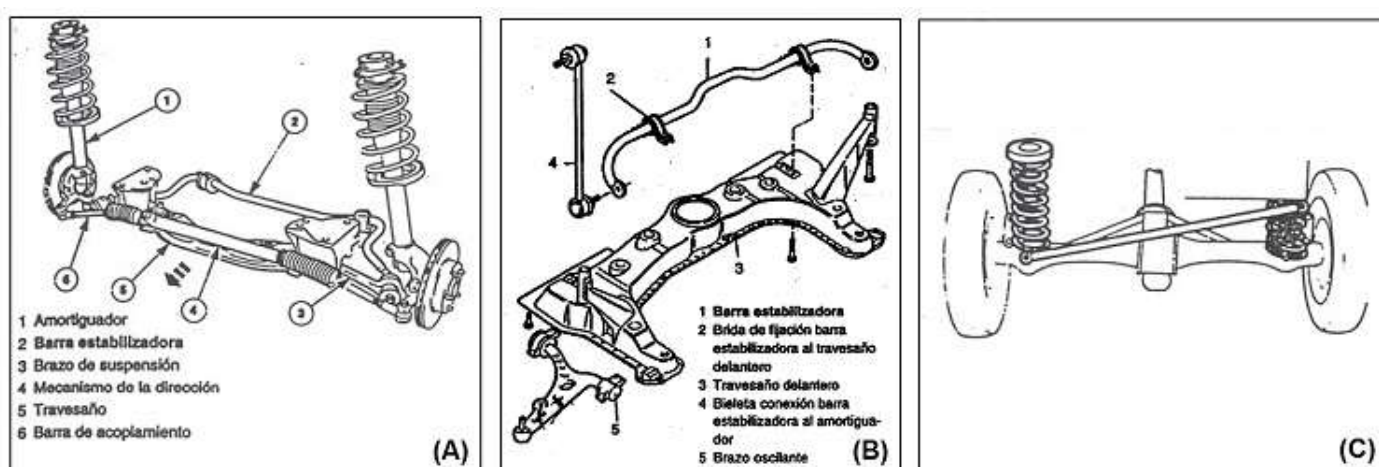
## Silentblocks

Son aislantes de caucho u otro material elastómero que se encargan de amortiguar las reacciones en los apoyos de la suspensión. Su misión es amortiguar los golpes existentes entre dos elementos en los que existe movimiento. Suelen montarse a presión o atornillados. Su sustitución debe realizarse cuando el caucho esté deteriorado o exista holgura en la unión.

## Amortiguadores

El amortiguador es un elemento de la suspensión, ayuda a recibir el impacto de las oscilaciones del terreno, hoy día se considera como un sistema de seguridad activa del vehículo por su función. Existen tipos de amortiguadores como los hidráulicos de un tubo, de dos tubos, con válvulas y amortiguadores de gas. Una de las funciones importantes del amortiguador es la de mantener las llantas adheridas al pavimento con el fin de mantener la estabilidad y el confort de los ocupantes del vehículo.

En algunos sistemas de suspensión vienen acompañados de ballestas o resortes helicoidales, pueden estar ubicados por fuera del resorte, o dentro del resorte, también vienen de doble efecto con doble resorte helicoidal.



<https://acortar.link/usD94V>



### 2.1.3 Clases y características de los muelles

**Los sistemas de muelles modernos se basan en cuatro diseños básicos.**

#### Muelles de láminas

Los muelles de láminas se componen de un conjunto de láminas en cascada unidas por un perno en U. Las diferentes longitudes de las láminas permiten un soporte estable para todo el vehículo, sin dejar de ser flexible.

Utilizados por primera vez en carruajes de caballos, los muelles de láminas se utilizaron ampliamente en la suspensión trasera de los automóviles hasta finales de los años 80, pero desde entonces se dejaron de lado por sistemas más nuevos.

**Ventajas:** Los muelles de láminas pueden soportar las cargas más pesadas, por lo que todavía son bastante comunes en camiones pesados y vehículos comerciales.

**Contras:** Son muy ruidosos, mucho más voluminosos y proporcionan una conducción más rígida que los sistemas actuales.

#### Muelles helicoidales

Los muelles helicoidales están hechos de acero para resortes. Estos se describen con el sistema de suspensión independiente. Si bien proporcionan una amplia variedad de grados de amortiguación, se pueden acomodar en todo tipo de espacios reducidos. En comparación con los muelles de láminas, pesan solo la mitad del peso necesario para realizar el mismo trabajo.

También, pueden almacenar el doble de energía por unidad de volumen en comparación con los muelles de láminas. Sin embargo, para controlar la aceleración, el frenado y las curvas, se deben proporcionar barras estabilizadoras o tirantes de reacción.

Los soportes en forma de bandeja o los asientos de muelle unidos a los ejes traseros se utilizan para asentar el muelle helicoidal. Los asientos de muelle incorporados en el marco se utilizan de manera similar para comprimir muelles contra ellos.

La suspensión también se utiliza en combinación con un tubo de torsión o una transmisión de barra de torsión. En lo que respecta al almacenamiento de energía, es decir, la energía almacenada en un peso dado de muelle, los muelles helicoidales y de barra de torsión son superiores a los muelles de láminas.

**Ventajas:** Estos muelles pueden soportar cargas pesadas tan bien como los muelles de láminas, sin los problemas de ruido que los acompañan.

**Contras:** Pueden ser extremadamente rebotantes, sobre todo cuando se usan amortiguadores deficientes. Por eso, rara vez se usan en vehículos más pequeños. Su incapacidad para tomar la reacción de torque y el empuje lateral es la razón por la que a menudo se combinan con amortiguadores para mejorar su confiabilidad y eficiencia.

### Barras de torsión

La barra de torsión tiene una varilla que actúa bajo la torsión tomando esfuerzos cortantes. Un extremo de la barra se conecta con el marco y el otro extremo se conecta con el brazo de la rueda y se apoya en el cojinete.

El extremo del brazo de la rueda se conecta con el eje de la rueda. Cuando la rueda golpea un bache, comienza a vibrar hacia arriba y hacia abajo, por lo que un par en la barra de torsión comienza a actuar como un resorte.

**Ventajas:** Los muelles de torsión son simplemente barras de metal, por lo que su mayor ventaja es que ahorran espacio y permiten un fácil ajuste de la altura de conducción. También, son muy asequibles y fáciles de mantener y reemplazar.

**Contras:** La simplicidad de un muelle de torsión es tanto su mayor ventaja como el inconveniente más evidente. Si un sistema de suspensión carece de complejidad, no podrá manejar muy bien los baches.

## Muelles neumáticos

Este tipo de muelle se basa en la calidad de compresión del aire para absorber el impacto. Los muelles neumáticos están hechos de una cámara de aire cilíndrica colocada estratégicamente entre el tren de aterrizaje y la rueda.

**Ventajas:** Los muelles neumáticos son excelentes para lograr un rendimiento muy suave, lo que ayuda a que un vehículo se deslice sobre los baches. Con estos muelles, un automóvil está literalmente flotando en el aire.

**Desventajas:** Los muelles neumáticos son muy caros. También tienden a fallar con más frecuencia que otras partes de la suspensión. No obstante, si les brindas un correcto mantenimiento, los problemas se pueden evitar.



<https://acortar.link/IMUtKo>

### 2.1.4 Amortiguadores

Este dispositivo es un elemento de la suspensión de varios tipos de vehículos, desde automóviles y motocicletas hasta aviones. Se encarga de controlar y absorber los movimientos y convierte la energía cinética en energía térmica. Están situados entre el chasis del vehículo y las ruedas.

#### Partes y función de un amortiguador

Un amortiguador cuenta con un eje que está fijado al vehículo y dos tubos de acero, uno en el exterior lleno de aceite y uno en el interior para la compresión. En el otro extremo

del vehículo, el pistón mueve el tubo interno que cuando presiona succiona el aceite y hace que circule por las válvulas.

Las principales funciones de un amortiguador son controlar las oscilaciones de la suspensión causadas por las irregularidades en la calzada, ganando adherencia, mejorar la estabilidad, reducir la distancia de frenado y aumentar el confort durante la conducción.

## Tipos de amortiguador

Existen muchas opciones de amortiguadores en el mercado actualmente, aunque algunos de los más comunes son:

**Amortiguador hidráulico:** Aumentan su eficacia si se aumenta la presión. Cuentan con un pistón en el interior del cilindro por el cual fluye el aceite de un extremo a otro. Su mantenimiento es mínimo.

**Amortiguador hidráulico con válvulas:** No cuentan con pistones sino con válvulas, que dejan pasar el aceite cuando aumenta la presión, aumentando la suavidad en la conducción.

**Amortiguador de doble tubo:** Son los más utilizados en la actualidad. Estos cuentan con dos cámaras, una mayor que contiene un cilindro y un pistón, por donde pasa el aceite, y otra menor con una válvula situada entre ambas cámaras que permite el paso del aceite.

**Amortiguador monotubo:** Contienen una cámara de gas y otra de aceite.

**Amortiguador regulable en dureza:** Poseen una rosca que permite modificar el tamaño del orificio por el cual pasa el aceite, haciendo su uso más flexible.

**Amortiguador regulable en suspensión:** Permiten modificar la distancia del vehículo a la calzada.

**Amortiguador reológico:** Cuentan con partes de metal que endurecen la suspensión al recibir corriente magnética.

**Amortiguador de frecuencia selectiva:** El endurecimiento de estos se produce gracias a una válvula que se cierra si recibe presión.



<https://acortar.link/LOdp91>

### 2.1.5 Suspensiones independientes

Existen diferentes tipos de suspensión para un automóvil pero ¿cómo funciona la llamada independiente? La suspensión independiente en sí, permite el movimiento vertical de una de las ruedas sin afectar al resto que se encuentran en el mismo tren. Funciona de una manera particular sobre cada una de las ruedas, sin hacer distinciones por el modelo que se utilice.

De esta manera, al accionar la suspensión ante alguno de los lados del auto, solamente se generará la amortización sobre la rueda que lo necesite, reduciendo así posibles patinadas del automóvil al accionar un giro o derrape en determinados terrenos.

## Tipos de suspensión independiente

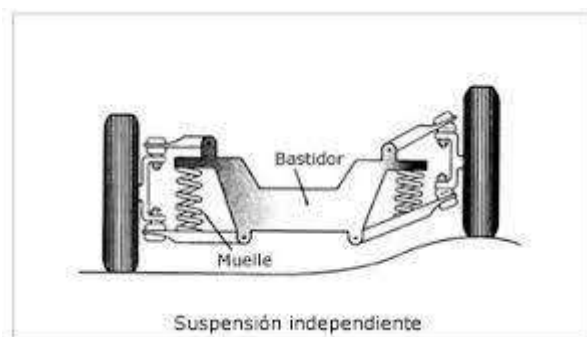
**Pilar deslizante:** Fue el primer sistema de suspensión independiente y su uso actualmente se relegó a vehículos recreativos. Su principio de funcionamiento es a través de un pivote de dirección desarrollado. Era similar a la suspensión de ejes rígidos en su funcionamiento práctico, por lo que se superó fácilmente con otros tipos de sistemas de suspensión.

**Suspensión Dubonnet:** Se utilizó en las décadas del treinta y del cuarenta. Asociado al gigante de la industria automotriz General Motors, este sistema de suspensión introdujo los brazos longitudinales para el control vertical de las velocidades de las ruedas.

**Suspensión de doble horquilla o dobles triángulos:** Se basó en principios de la geometría de suspensión, que reconoce la disposición en triángulo como la manera ideal para la suspensión. Consiste en dos brazos superpuestos de forma transversal y en forma de "A", articulados a través de un pivote que interactúa con las ruedas del automóvil.

**Suspensión McPherson:** Funciona mediante un mecanismo de triángulo que se articula por un brazo inferior, el muelle-amortiguador y el chasis. Se utiliza en general en tren delantero, aunque se puede aplicar en el trasero. Su fabricación es sencilla y su mantenimiento bajo, por lo que es uno de los sistemas utilizados en autos pequeños.

**Suspensión Multilink o Multifibrao:** Es un sistema de suspensión basado en la geometría de un paralelogramo, pero deformable a través de anclajes elásticos realizados mediante mangos de goma. Esta característica convierte a este sistema de suspensión independiente en el mejor modelo para poder configurar precisamente la mayor estabilidad de las ruedas según el terreno que se circule.



<https://acortar.link/YAAqFb>

### 2.1.6 Suspensiones rígidas

El eje rígido es un mecanismo de suspensión de automóviles. Este diseño se caracteriza por ser parte de las suspensiones dependientes: las ruedas de un mismo eje se encuentran unidas mediante un fuste o viga.

El eje rígido está unido a la carrocería mediante la amortiguación y el sistema de suspensión, y lo ubicas a lo ancho del vehículo.

Este esquema en un eje delantero permite la articulación de los neumáticos en los giros ya sea de izquierda o de derecha. Por su parte, el eje trasero no articula con los neumáticos, pero mejora la suspensión del coche.

A diferencia de la suspensión dependiente, de la cual el eje rígido forma parte, en la suspensión independiente no existe vínculo entre los neumáticos de cada eje. En este caso, el sistema independiente se encuentra incrustado en la carrocería y separado de la suspensión.

Todos los movimientos que afectan a una rueda se envían a la otra rueda del mismo eje, de esta manera la vibración producida disminuye su efecto a lo largo del vehículo. El eje rígido suele agregarse a coches todoterrenos, industriales y vehículos de transportes como camiones o pick-up.

#### Tipos de eje rígido

**Eje rígido trasero con función motriz:** estos tipos de ejes incluyen elementos de la transmisión. El árbol de transmisión sigue los desplazamientos del eje rígido durante todo el recorrido de la suspensión.

**Eje rígido sin función motriz:** se utiliza en coches de tracción delantera. Como el eje no contiene elementos de la transmisión, su masa es más reducida que en una suspensión independiente.

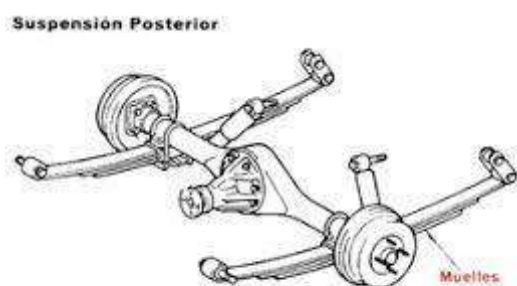
**Suspensión rígida con muelles:** su estructura consta de una viga rígida acompañada por muelles y amortiguadores distribuidos en ambos lados del eje.

**Suspensión rígida con sistema de conexión:** el diseño incluye la viga, acompañada de resortes, amortiguadores y brazos de control. En este caso los muelles son reemplazados por los resortes que aguantan el peso de la carrocería.

**Suspensión rígida con barra tirante:** este modelo de eje rígido es utilizado mayormente en coches de tracción delantera. Su estructura cuenta con viga, dos brazos tirantes, amortiguadores y resortes.

### Ventajas del eje rígido:

- Menor impacto en terrenos irregulares: por la posición del eje sus movimientos son verticales, lo que hace que los resortes reciban el impacto en los terrenos irregulares.
- Economía: por ser un sistema de suspensión dependiente, el eje rígido es más económico y robusto en su fabricación.
- Dinámica: desde la dinámica del vehículo, el eje rígido se mantiene invariable en su estructura y geometría.
- Equilibrio: si tu vehículo con eje rígido toma una curva en altas velocidades, las ruedas exteriores estarán sometidas a varias fuerzas: compresión por la inclinación de la carrocería, fuerza lateral ejercida por el neumático al oponerse a la fuerza centrífuga y las fuerzas de empuje al acelerar o frenar. Sin embargo, el eje rígido logrará mantener todos los neumáticos paralelos en la vía de forma natural.



Configuración de la Suspensión del Tipo de Muelles

<https://acortar.link/8dvyYl>



## 2.2 Sistema de dirección

**Por: Miguel ángel Marroquín francisco**

**oscar rolando isaias Martín Raxcaco**

Es encargado de transmitir el movimiento del volante hacia las ruedas. Lo hace a través de una serie de componentes que funcionan coordinados.

El sistema de dirección está compuesto por una serie de elementos que funcionan del siguiente modo: el conductor controla la trayectoria del automóvil por medio del volante, lo que accionará la barra de dirección, que es la encargada de unirlo a la caja de dirección.



<https://acortar.link/SYscig>

### 2.2.1. Componentes de la dirección

Los componentes como la cremallera de dirección, el volante, la caja de dirección, el brazo de mando, la bomba de dirección, el depósito de dirección, la barra de dirección, la biela y las rótulas. Su función es que puedas controlar y dirigir el automóvil con el mínimo esfuerzo.

### 2.2.2. Articulaciones

Las articulaciones de dirección y suspensión son piezas esenciales del sistema de dirección que conectan las ruedas delanteras y les permiten moverse de una forma funcional. Dada la importancia de las articulaciones de dirección y suspensión, es

fundamental que todos los coches dispongan de piezas de alta calidad, que TRW puede suministrar para ayudarle a ofrecer un servicio inmejorable a sus clientes.

- Con las articulaciones de dirección y suspensión de TRW Aftermarket, tendrá:
- Mejor rendimiento de los neumáticos, con lo que se reducen las posibilidades de que el vehículo se tambalee
- Más de 4.800 piezas entre las que elegir
- Barras estabilizadoras resistentes a la corrosión hechas de plástico reforzado con fibra de vidrio

### 2.2.3. Cajas de dirección

#### Caja de dirección de tornillo y elementos deslizantes

Consiste en un tornillo de dirección en el cual se desplaza axialmente la tuerca de dirección al girar el volante.

#### Caja de dirección de bolas circulantes

Se han impuesto al mecanismo por rozamiento de rodillos debido al rozamiento relativamente elevado existentes en los mecanismos de dirección por tornillo.

#### Caja de dirección de tornillo sin fin y cremallera

El mecanismo de dirección por tornillo sin fin y cremallera posee un tornillo cilíndrico, el cual hace girar un segmento dentado de dirección mediante su movimiento de ida y vuelta.

#### Caja de dirección de tornillo sin fin y rodillo

Este mecanismo de dirección posee un tornillo sin fin y rodillo en vez del segmento dentado.

#### Caja de dirección de tornillo sin fin y dedo de ranura

Este sistema posee un tornillo sin fin con un paso de rosca irregular.



<https://acortar.link/pSMxRF>

## 2.2.5 Cremalleras

El mecanismo de dirección más usado en autos más modernos es el de tipo de cremallera y piñón el mecanismo cuenta con un bastidor y este solo puede ser movido en línea recta el piñón que viene de la dirección hace que esta cremallera se mueva ya que hay una parte llamada brazo de dirección que está unido a las ruedas ya que el brazo de dirección tiene un movimiento limitado este viene con un bastidor este está conectado con el brazo de dirección lo que permite que este solo pueda girar y se mantenga en su sitio este también está unido a un tirante conecta al brazo de dirección con la cremallera con esto puede tener movimiento de traslación y de rotación.



[https://www.nitro.pe/images/2017/agosto/cremallera\\_direccion.jpg](https://www.nitro.pe/images/2017/agosto/cremallera_direccion.jpg)

## 2.2.6 Dirección Asistida

La dirección asistida eléctrica hace que la acción de la dirección sea más fácil y precisa sin esfuerzo para el conductor una las direcciones asistidas eléctrica es una servo dirección asistida por columna en este caso es un motor de corriente continua sin escobillas este acciona la columna de dirección y el piñón este motor eléctrico puede girar en el sentido de las agujas del reloj y al contrario de estas una pequeña unidad de control decide la cantidad de potencia que el motor puede transferir a la columna toma

los diferentes datos como el torque que el conductor hala velocidad de dirección de las ruedas y la velocidad del vehículo aplicado el Angulo de dirección y luego decide cual es el torque que se le debe suministrar gracias a los componentes el conductor puede girar el volante sin tanto esfuerzo.

Pero en caso de que falle el motor ya que un tronillo helicoidal puede girar un engranaje helicoidal pero un engranaje helicoidal no puede girar un tornillo helicoidal esto puede significar que no se podrá mover el volante.

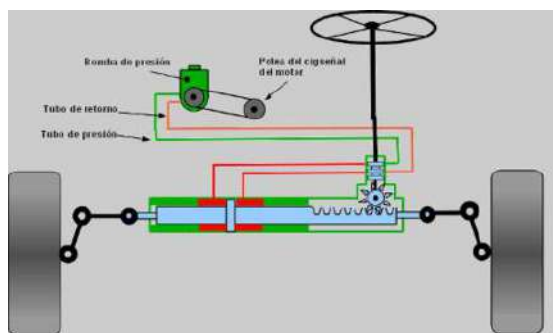
para evitar este problema la rotación del volante nunca está conectada directamente al engranaje helicoidal en su lugar pasa por un conjunto de engranajes planetario en este caso la rotación del conductor se da al engranaje central durante la operación normal del motor eléctrico de asistencia en caso de que este falle el engranaje helicoidal no puede moverse la rotación manual seguirá normal podrá enviar el troque al engranaje piñón.



<https://acortar.link/FzkJ1h>

### 2.2.7 Dirección hidráulica

La dirección hidráulica es el tipo de asistencia más usado durante el siglo pasado y a inicios de este se inventó por que los camiones que eran más difíciles de maniobrar y por lo tanto se decidió por hacer este funciona por una bomba hidráulica que va conectado al motor por medio de una correa se utiliza la cremallera como pistón hidráulico para generar la asistencia a sí misma cuando el volante es girado un sensor permite el paso de un fluido hacia uno de los lado del pistón para aumentar la presión de ese lado y que la cremallera se desplace del lado que queremos girar cuando dejamos de girar el volante la presión se iguala y la cremallera se devuelve a su posición original de ese modo es el sistema de la dirección hidráulica



<https://acortar.link/Kttw5o>

## 2.2.8 Dirección electrohidráulica

La dirección electrohidráulica es una mejor evolución que la hidráulica pero en vez de que use una correa para obtener la fuerza del motor este usa un motor eléctrico al no estar conectado directamente al motor evita todos los problemas mecánicos que la de correa puede tener esto también simplifica bastante el sistema también reduce el consumo de combustible ya que no necesita para nadar del motor de combustión para la alimentación del motor eléctrico que mueve la bomba hidráulica proviene de la energía de la batería aun que el funcionamiento sea el mismo la simplicidad de este hace que sea más viable.



<https://acortar.link/6SXPJo>

## 2.2.9 Dirección eléctrica

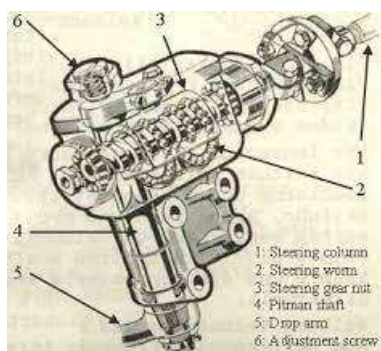
La dirección eléctrica es la versión más nueva de una dirección asistida y esta esta cobrado mucha popularidad este tipo de dirección utiliza un motor eléctrico para generar la asistencia misma al girar el volante al no utilizar un sistema hidráulico son mas ligeras y cuentan con menos piezas que se puede recomponer este motor eléctrico se puede poner en la columna de la dirección con la cremallera ya que es más fácil de emplear este tipo de dirección asistida.



<https://acortar.link/HBZIFZ>

### 2.2.10 bolas recircundantes

Dirección este tipo de dirección es el sistema que se utiliza actual mente en los vehículos de carga que anterior mente se utilizaba para vehículos de pasajeros una de sus principal ventajas es su tamaño reducido y no se necesita demasiada fuerza para romperla aun que el volante suele dar muchas vueltas de lado a lado lo que hace que su precisión no sea las más alta y el mantenimiento se centra en el mantenimiento de dos los componentes de que no estén doblado o con juego excesivo ya que tiene diferentes componentes la caja de dirección mueve al brazo picma este al eslabón central el cual en el otro extremo se apoya en un brazo auxiliar después el eslabón central desplaza ala izquierda y la derecha las terminales interiores los tubos de ajuste y las terminales exteriores finalmente mueven a las ruedas



<https://acortar.link/EaruB9>

### 2.2.11 servicios al sistema de dirección

El sistema de dirección se considera un componente de bajo mantenimiento, pero debe de permanecer en inspecciones periódicas de su componente que estos pueden estar sujetos a desgaste como por ejemplo las rotulas, las tapas anti polvo, el nivel del liquido de la bomba, las mangueras, las correas de trasmisión de la bomba se recomienda siempre inspeccionar en caso de fugas de liquido para evitar posibles daños como

cualquier sistema o aspecto técnico es posible tomar un mantenimiento correcto tomando algunas precauciones:

1. Lo primero que hay que hacer es revisar periódicamente cada uno de los elementos del sistema de dirección. En este aspecto los elementos más utilizados en la barra de dirección son los extremos de dirección, la cremallera de dirección y los bujes guía de la barra.
2. A continuación, en la columna de dirección es importante comprobar el piñón de dirección.
3. Además, en el sistema hidráulico de la dirección asistida, es necesario comprobar periódicamente si la presión de la bomba es correcta y si no hay fugas en el circuito.
4. El segundo trabajo que debemos hacer es verificar que los elementos de dirección (ya sean mecánicos o asistidos) funcionen correctamente. Esta tarea se realizará con el coche en movimiento. Una vez hecho esto, si es necesario tendremos que ajustar la alineación de la dirección y equilibrar los neumáticos.
5. El tercer aspecto a tener en cuenta es el lubricante. La falta de líquido perjudica considerablemente el sistema de dirección. Esto también ocurre con la mala presión o el desgaste excesivo de los neumáticos, y con el mal estado de los amortiguadores.
6. Finalmente, me gustaría tomarme la libertad de recomendarle que visite a un mecánico en cualquiera de los siguientes casos: La dirección se vuelve dura, inestable o si hace ruido.

Estos son algunos de los aspectos que deben tenerse en cuenta para el mantenimiento del sistema de dirección. De todos modos, en el manual de nuestro vehículo también encontraremos algunos consejos al respecto.



<https://acortar.link/TmOudj>

# Capítulo III

## Sistema de transmisión del vehículo

---

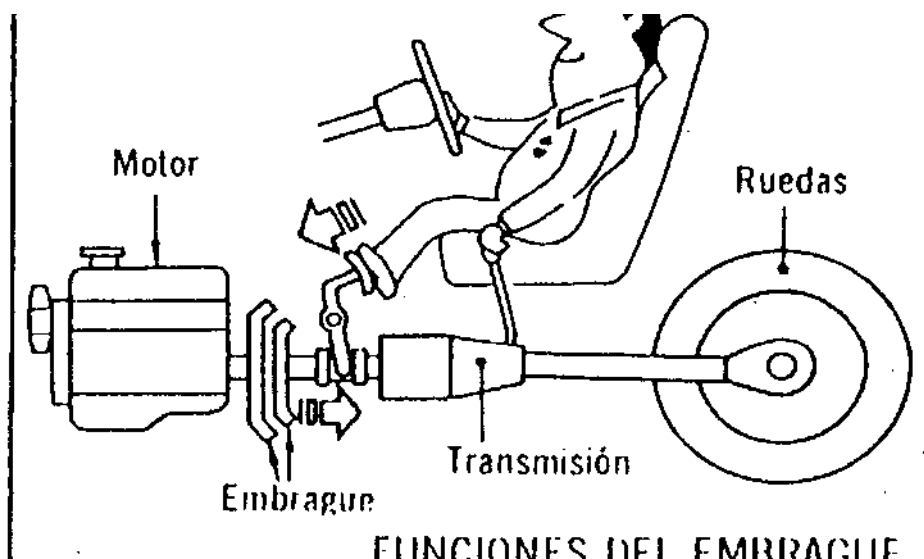
### 2.1. Embrague. –

**Por Fernando Nolasco**

Es un elemento necesario de un automóvil con caja de cambios, ya que ajusta la velocidad del coche a las diferentes velocidades de giro del motor y el par motor demandado, ya que permite acoplar o desacoplar el motor de la caja de cambios permitiendo un arranque suave, minimizando las vibraciones y sacudidas inherentes al motor de combustión interna.

#### 3.1.1. Funcionamiento

Se trata de un elemento mecánico que transmite la potencia del motor a la propia caja de cambios del vehículo y permite que, de forma manual, se pueda acoplar o desacoplar el giro del motor del coche a la transmisión, liberando así el movimiento hacia las ruedas motrices cambiando de velocidades, aumentando o disminuyendo la potencia del vehículo en un determinado momento, pisando el embrague a la vez que cambia de una marcha a otra.





<https://i0.wp.com/www.momentogp.com/wp-content/uploads/2018/03/embrague-de-muelle.jpg?resize=474%2C401&ssl=1>

### 3.1.2. Componentes

Es todo un sistema que convierte una acción manual que se inicia en el cambio de marchas, separando y uniendo el giro del motor a la transmisión para liberar el movimiento hacia las ruedas, para hacer esta función necesita sus componentes los cuales son:

**Disco:** Es el elemento más crítico, ya que incrementa la vida útil del sistema, ofreciendo una marcha suave y amortiguando las vibraciones del motor. Viene inserto en la flecha de mando y se desliza desde adelante hacia atrás entre el volante y el plato.

**Clutch:** Ejerce la presión en el disco en contra del volante, cuando se desembraga, el plato del clutch suelta la presión sobre el disco, creando un espacio necesario para que el disco se retire del volante y deje al conductor hacer el cambio de velocidades.

**Volante:** Este se une de manera atornillada al extremo del cigüeñal y en su parte superior se encuentra instalado el clutch. Cuando se embraga el coche, el disco presiona el volante mediante el plato de presión.

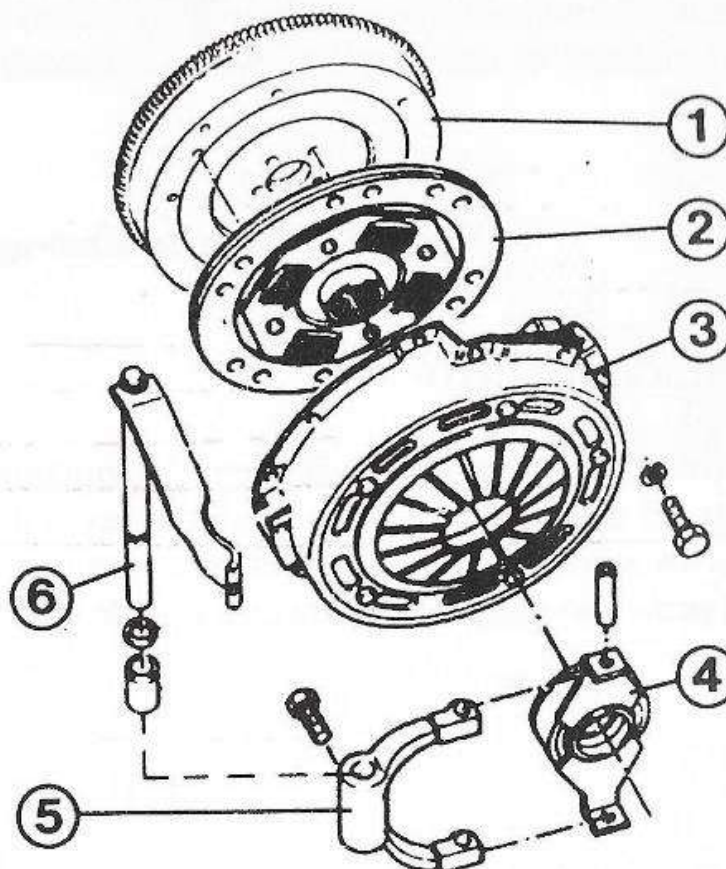
**Plato de presión:** Tiene incluido un disco de acero, por una de sus caras se conecta a la carcasa del mecanismo de embrague usando el diafragma o los muelles y por la otra se conecta a una de las caras del disco.

**Collarín de empuje:** Su función es la de separar o unir el disco de fricción según si se desembraga o se pisa el pedal de embrague en el vehículo, mediante la aplicación de presión sobre el disco.

**Carcasa:** Cubre todo el sistema y en ella están ubicados los diferentes diafragmas que hacen posible la presión del disco de embrague en contra del plato de presión y el volante del motor.

**Mecanismo de accionamiento:** Es un rodamiento que ejerce presión sobre el disco, se monta en una horquilla, la cual se mueve al presionar el pedal del embrague.

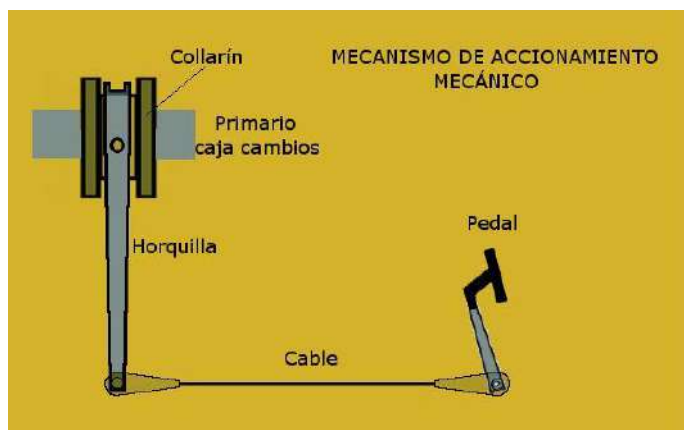
1. Volante de inercia del motor.
2. Disco de embrague.
3. Diafragma de presión.
4. Cojinete de empuje del embrague.
5. Horquilla de desembrague.
6. Balancín de desembrague.



<https://www.autonocion.com/wp-content/uploads/2016/03/plato-y-disco-de-presi%C3%B3n.jpg>

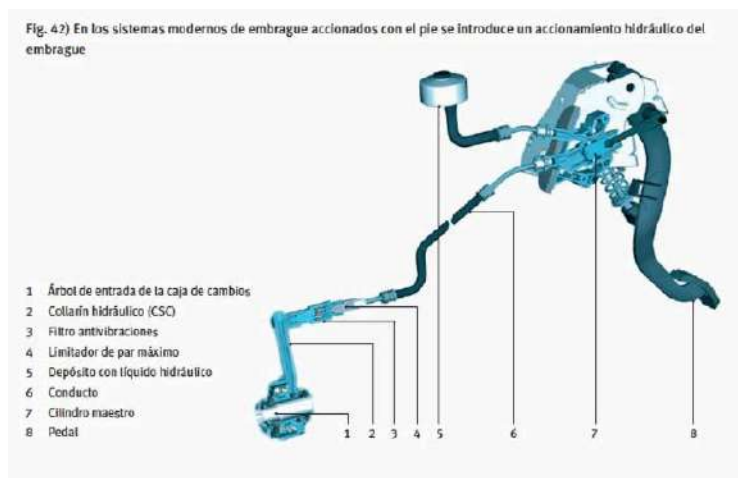
### 3.1.3. Sistemas de accionamiento (mecánico e hidráulico)

**Mecánico:** Desde el pedal de embrague un cable de acero flexible llega hasta la parte externa de la horquilla, por el otro extremo del cable está unido a la palanca que acciona el collarín, cuando se pisa el pedal, el cable tira de la horquilla que desplazando el collarín y este a su vez a los resortes elásticos que desembragan el disco. Al soltar el pedal el diafragma o los muelles tienden a volver a su posición, desplazando hacia atrás al collarín y a la horquilla que tira del cable de acero que hace retornar el pedal de embrague, con el uso, el ferozo del disco se va desgastando poco a poco debido al frotamiento con el volante de inercia y el plato de presión.



[https://ikastaroak.birt.eus/edu/argitalpen/backupa/20200331/1920k/es/EME/MMPV/MMPV04/es\\_EME\\_MMPV04\\_Contenidos/EME\\_MMPV04\\_R09\\_mecanismoem.jpg](https://ikastaroak.birt.eus/edu/argitalpen/backupa/20200331/1920k/es/EME/MMPV/MMPV04/es_EME_MMPV04_Contenidos/EME_MMPV04_R09_mecanismoem.jpg)

**Hidráulico:** la base de este sistema es la presión de un líquido que transmite la fuerza, el pedal del embrague este impulsa un émbolo o pistón en el interior de una bomba de embrague o bombín emisor que está alimentada de un líquido desde un depósito, al pisar el pedal se desplaza el émbolo tapando el conducto de comunicación con el depósito y empujando el líquido a presión por un circuito de salida que llega hasta el bombín receptor, el líquido empuja el pistón del bombín receptor que incide sobre la horquilla haciéndola girar y desplazar el cojinete de empuje, este sistema tiene la ventaja de que permite recorridos sinuosos desde el pedal a la horquilla sin que afecten el funcionamiento, además de que se usa por la suavidad de funcionamiento y su acción.



<https://el-blog-del-taller-mecanico.rexpert.es/wp-content/uploads/2021/04/embrague-de-accionamiento-hidraulico-2.jpg>

### 3.2. Caja de cambios.

Por Bryan Mejia

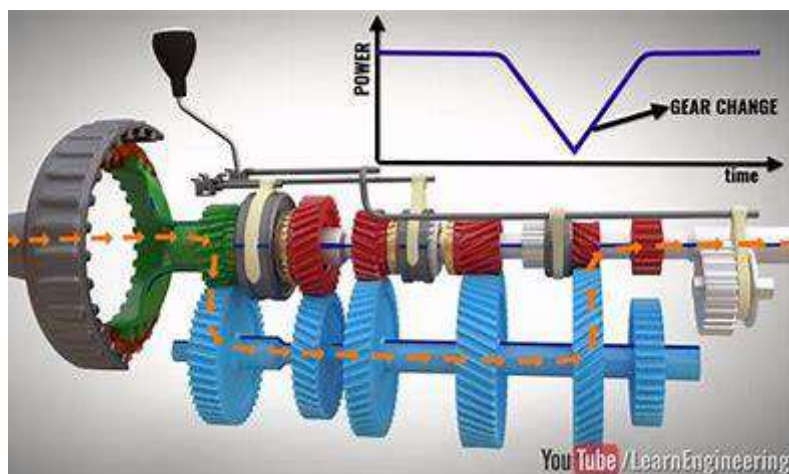
En los vehículos, la caja de cambios o caja de velocidades (también llamada simplemente caja) es el elemento encargado de obtener en las ruedas el par motor, suficiente para

poner en movimiento el vehículo parado, y una vez en marcha obtener un par suficiente en ellas para vencer las resistencias al avance, fundamentalmente las derivadas del perfil aerodinámico, de rozamiento con la rodadura y de pendiente en ascenso.

### 3.2.1 relación de velocidades en la caja de cambios

La relación de engranajes es la relación entre los engranajes de entrada y de salida. El engranaje de entrada y el de salida en una caja de cambios definen las relaciones de cambio. Los engranajes de entrada reciben el impulso del motor y giran los engranajes de salida que, a su vez, impulsan las ruedas.

Esto se logra utilizando este sistema en el cual consta de varios engranajes o piñones enlazados que accionamos por la palanca, en bajas velocidades tenemos un engranaje de pocos dientes obtenemos mayor torque mas no obtenemos velocidad o potencia y cuando el vehículo se revoluciona se hace un cambio para continuar la marcha con mas velocidad pero menos torque a eso es lo que conocemos como relación de engranajes que mediante un engranaje de 10 dientes podemos hacer girar uno de 40 dientes y obtener mas torque mas no mas potencia



[https://urbanian.mundodeportivo.com/p/0052/62767\\_el\\_video\\_que\\_te\\_explica\\_de\\_forma\\_muy\\_grafica\\_la\\_diferencia\\_entre\\_la\\_transmision\\_manual\\_y\\_la\\_transmis.jpg?cb=2182739](https://urbanian.mundodeportivo.com/p/0052/62767_el_video_que_te_explica_de_forma_muy_grafica_la_diferencia_entre_la_transmision_manual_y_la_transmis.jpg?cb=2182739)

### 3.2.2. Constitución de la caja de cambio

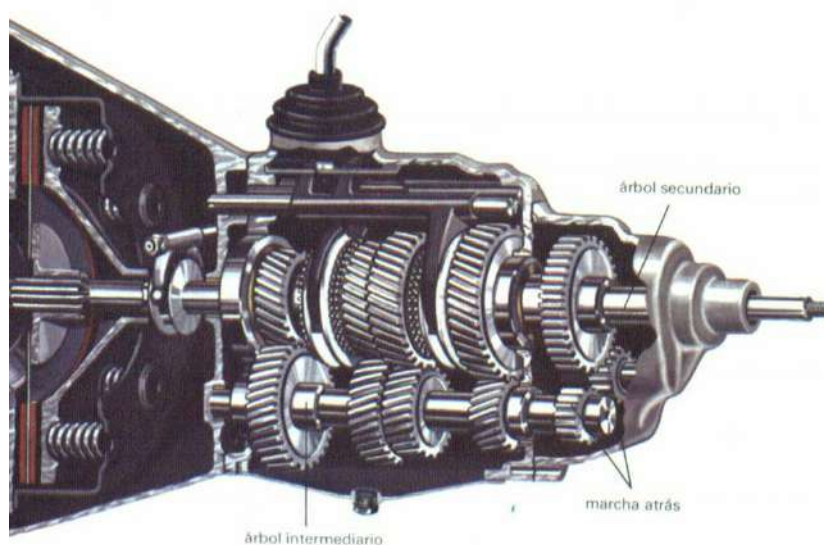
Caja de cambios; el eje primario, el cual se encarga de recibir la potencia del motor mediante el embargue y el eje secundario, que tiene la función de transmitir el giro del eje primario al diferencial y a las ruedas.

También contamos con piñones los que realizan el esfuerzo y transmiten la fuerza y potencia, contamos con los aros sincronizadores, o más comúnmente llamados sincronizadores, están hechos de bronce en su mayoría y su finalidad es que el choque entre piñón y piñón se reduzca haciendo la función de sincronizar el giro de uno con otro.

El accionamiento que realizamos es mediante una palanca y la parte que realiza el desplazamiento de los engranajes son unas horquillas o empíricamente conocidas como yoyos hacen el accionamiento de los engranajes para avanzar o regresar un cambio.

Parte fundamental de esto son las varillas que unen a las horquillas que hacen el avance de un cambio. Los rodamientos o cojinetes de aguja son donde se deslizan y giran libremente los piñones.

Tenemos unos seguros esto para que el cambio o marcha se mantenga estos seguros van situados en unas ranuras, su función es mantener el cambio o marcha engranada sin necesidad de estar haciendo fuerza para que el cambio se mantenga, también conocidos empíricamente como frijolitos son los que aseguran la marcha, o engranajes a su posición y se mantenga engranda.



<https://th.bing.com/th/id/R.d37a7443e1726e0f86e9833b37707eda?rik=Il95LMnxXWtaCw&riu=http%3a%2f%2fmotorgiga.com%2fcargadatos%2ffotos%2ftecnica%2ftransmision%2f1200px%2fcambio-manual-4-marchas.jpg&ehk=gbdgdWkWT8YziUzOcaExlscm8s4xiOVkulsuKwHCOY%3d&risl=&pid=ImgRaw&r=0>

### 3.2.3. Semiejes delanteros

Los semiejes o flechas delanteras son las que transmiten la potencia de la caja de cambios a las ruedas con su diseño compacto y funcional están conformadas por; El eje central, las juntas homocinéticas o conocidas empíricamente como puntas de flecha que son las puntas en donde se alojan los rodamientos y el estriado que encaja en el cojinete central de la rueda, tiene un cubre polvos de hule que protege de las impurezas del

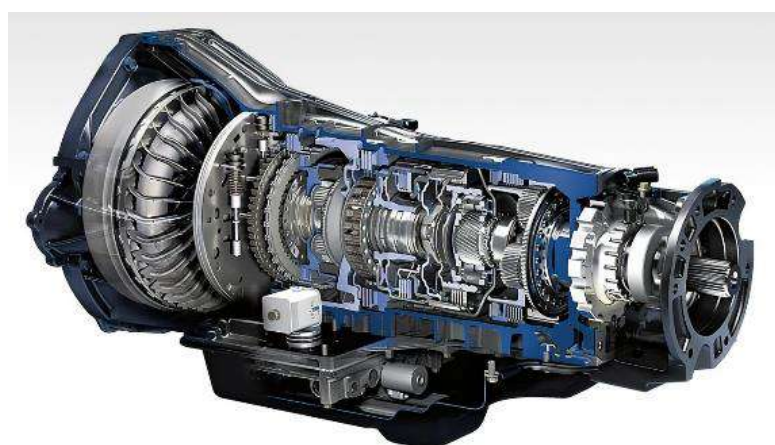
ambiente como son el agua y el polvo, estos cubre polvos están sujetos a la junta homocinética mediante un cincho o seguro de acero inoxidable, actualmente las juntas homocinéticas están diseñadas con el patrón del sensor para el ABS.



<https://th.bing.com/th/id/R.64c5bf8b190671c0b62b1e02bdbad128?rik=WSkzxnRDtb9zDQ&riu=http%3a%2f%2fauto-minuto-blog.s3.sa-east-1.amazonaws.com%2fwp-content%2fuploads%2f2021%2f02%2f17153755%2fsemieje-del-auto-1-768x576.jpg&ehk=QKI3nhnDEZIPVUDYgebXBv8Ec3qfR06SJsmE6h2ND3c%3d&risl=&pid=ImgRaw&r=0>

### 3.2.4. Principio básico del funcionamiento de la caja de cambios automático

Una caja de cambios automática determina cuál es la mejor relación entre la potencia que produce el motor y la velocidad a la que circulamos. Al pisar el acelerador se encarga de mover los piñones hacia la relación de marchas idónea. A diferencia de las marchas de tipo manual, el cambio secuencial automático se transmite mediante un convertidor. Este convertidor se encuentra ubicado dentro de un espacio lleno de lubricante, por lo que se elimina la fricción de las cajas manuales. Básicamente, las cajas de cambios automáticas funcionan de este modo. Sin embargo, hay diversos tipos de cajas, las cuales tienen diferencias de funcionamiento.



<https://th.bing.com/th/id/R.628f32330a8fa06656f8cee15ba4b370?rik=3HlgUBDv9ubWgA&riu=http%3a%2f%2fwww.transmatic.es%2fimages%2fGearbox-blue.jpg&ehk=Wt58CWNnbgZ9bR5dwF0HjV7bwsvJUJFbTLbFx5e6iW8%3d&risl=&pid=ImgRaw&r=0&sres=1&sresct=1>

### 3.2.5. Clasificaciones de aceites de la caja mecánica

Se clasifican dependiendo de su uso partiendo del aceite que utilizamos para cada aplicación.

**75W90:** Un lubricante premium de servicio pesado y presión extrema para engranes diseñado para ofrecer la máxima protección para componentes críticos, incluyendo ejes traseros y diferenciales en vehículos dentro y fuera de carretera que operan bajo condiciones severas y calor o frío extremos.

**85W-140:** Aceites de alto desempeño para engranes que protegen los engranes del eje trasero, el eje transversal, y el diferencial para condiciones de largas distancias, aun en condiciones de operación extrema

Con esos dos ejemplos damos las clasificaciones de los aceites, para poder aplicar un aceite debemos de revisar el manual y ver la viscosidad y el grado que nos recomienda el fabricante además de eso debemos de hacer ese cambio de aceite periódicamente como lo establecen los manuales o el fabricante.



<https://th.bing.com/th/id/R.f7e068dbb0b56d9dcb0d3f3b143516e1?rik=zJcS2zVd%2fZ9X3A&pid=ImgRaw&r=0>

### 3.3. Ejes y semiejes.

Por Javier Morales

Un eje es una varilla o eje que conecta un par de ruedas para impulsarlas y mantener la posición de las ruedas entre sí. En un automóvil, el motor aplica la fuerza al eje que hace girar las ruedas y mueve el vehículo hacia adelante. En otras palabras, los ejes transmiten la potencia motriz del motor a las ruedas.

El semieje del auto, también conocido como palier, es una pieza que transmite mecánicamente la potencia desde el diferencial hacia las ruedas. Hay dos palieres por cada diferencial, y cada uno va a cada una de las ruedas del par. Entonces, un auto que tiene tracción trasera tendrá dos semiejes en ese sector, mientras que uno con tracción delantera tendrá dos adelante. Si se trata de un vehículo 4x4, tendrá un par por cada eje.



<https://autominuto-blog.s3.sa-east-1.amazonaws.com/wp-content/uploads/2021/02/17153755/semieje-del-auto-1.jpg>

### 3.3.1. Transmisiones longitudinales.

Este sistema supone situar el bloque motor «a lo largo», delante o en el medio del eje delantero. En el caso de la tracción trasera, esta disposición ha sido la más empleada con diferencia, siendo con el tiempo relegada a un uso mayormente deportivo.

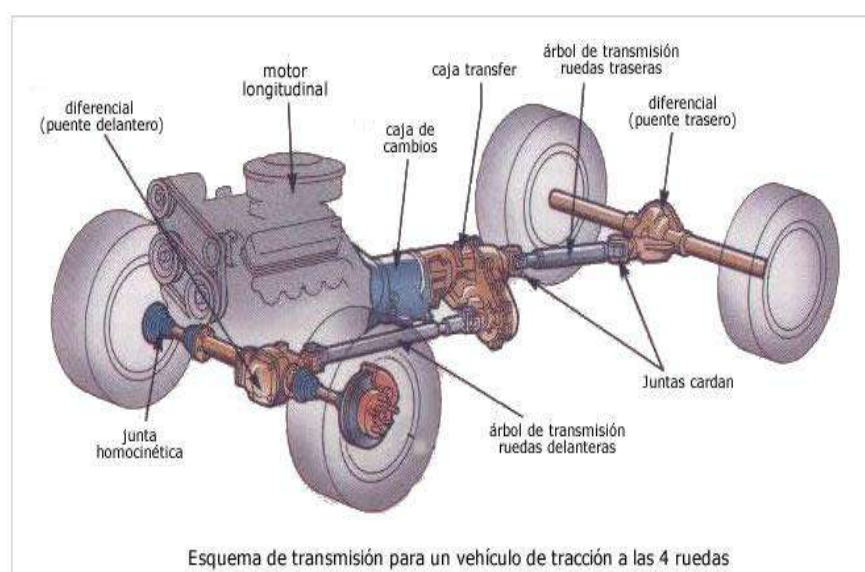
Y es que esta disposición mecánica reparte mejor el peso entre los ejes delantero y trasero al emplear el uso del diferencial trasero, ofrece una mejor tracción puesto que al acelerar, las masas se transfieren al eje trasero. Su carácter es subvirado, pero un exceso de acelerador provocará que la zaga deslice y abra su trayectoria, lo que comúnmente llamamos una buena derrapada.

En el caso de la tracción delantera sigue empleando esta particular disposición. El motor «cuelga» por delante del eje delantero, lo que en principio genera unas inercias



en el eje delantero que lo hacen subvirado, pero en combinación de la tracción Quattro fue campeona en Rallyes durante varios años, y luego en circuitos alrededor del mundo.

Delantera-central: En este caso el motor va situado longitudinalmente por detrás del eje delantero, permitiendo desplazar el habitáculo casi sobre el eje delantero y conseguir un reparto de pesos ideal. Va asociada a vehículos de altas prestaciones y deportivos, así como en competición en muchos GT.



<https://www.ro-des.com/wp-content/uploads/2014/06/transm-4x4.jpg>

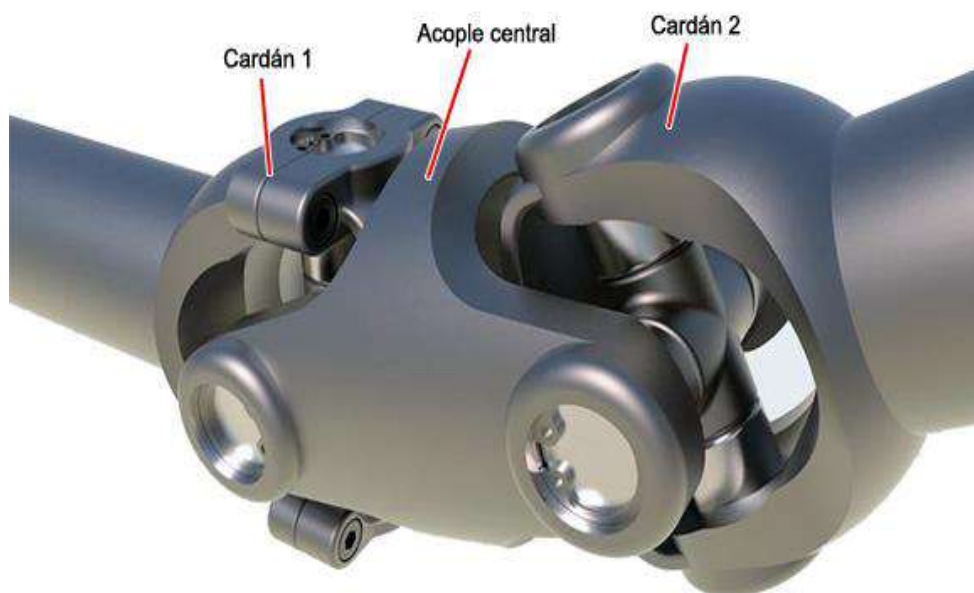
### 3.3.2. Juntas cardan.

La junta cardán es un mecanismo sencillo pero robusto, consiste en dos piezas que tienen forma de horquilla, que se conectan entre ellas a través de otro elemento, este con forma de cruz. Los extremos de la cruz se instalan a presión en las horquillas, por lo que, si el eje conductor se mueve, este transmite el movimiento al otro eje.

Actualmente, la junta cardán realiza su función principal en el árbol de la transmisión de los vehículos, transmitiendo la fuerza producida desde el motor, que se encuentran en la parte frontal del coche, hasta las ruedas motrices.

Los vehículos con tracción a dos ruedas, cuentan con dos juntas cardán, en cambio, los vehículos con tracción a las cuatro ruedas, tienen cuatro juntas cardán

Además de su uso principal para transmitir el movimiento hasta las ruedas motrices, la junta cardán también se emplea en las columnas de dirección articuladas para proporcionar una mayor seguridad y en competición, en los mandos del cambio.



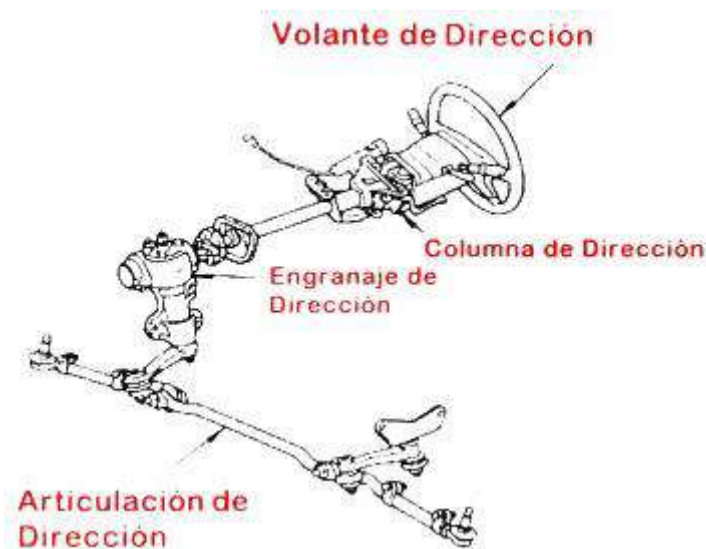
[https://4.bp.blogspot.com/-KtlqATyX1L8/W-QqdCyTpqI/AAAAAAAAEys/8HrhKHVDpckpaqtaQSbE\\_9Qx-Du3x90zgCEwYBhgL/s1600/04.jpg](https://4.bp.blogspot.com/-KtlqATyX1L8/W-QqdCyTpqI/AAAAAAAAEys/8HrhKHVDpckpaqtaQSbE_9Qx-Du3x90zgCEwYBhgL/s1600/04.jpg)

### 3.3.3. Articulaciones con soporte intermedios.

Las articulaciones de dirección y suspensión son piezas esenciales del sistema de dirección que conectan las ruedas delanteras y les permiten moverse de una forma funcional. Dada la importancia de las articulaciones de dirección y suspensión, es fundamental que todos los coches dispongan de piezas de alta calidad, que TRW puede suministrar para ayudarle a ofrecer un servicio inmejorable a sus clientes.

Si las articulaciones de dirección y suspensión de un vehículo no funcionan correctamente, los pasajeros podrían estar en peligro. Si una barra estabilizadora no funciona, las posibilidades de balanceo del vehículo en los giros se incrementan debido al sobre viraje, mientras que un estabilizador roto puede soltarse o doblarse.

Además de provocar un ruido molesto cuando el vehículo circula, una articulación de dirección y suspensión dañada podría afectar al rendimiento de los neumáticos o al frenado, lo que puede suponer un riesgo también para el conductor.



<http://2.bp.blogspot.com/->

[kk\\_T5SBeRgg/TWK4pvnzPyl/AAAAAAAAAVg/fButjzBA\\_\\_U/s1600/articulacion%2Bdirecci%25C3%25B3n.bmp](http://2.bp.blogspot.com/-kk_T5SBeRgg/TWK4pvnzPyl/AAAAAAAAAVg/fButjzBA__U/s1600/articulacion%2Bdirecci%25C3%25B3n.bmp)

### 3.3.4. Semiejes rígidos.

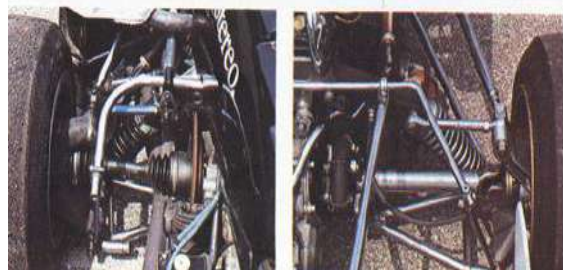
En las suspensiones de puente rígido, la unión exterior (la del lado de la rueda) se realiza por medio de una brida, fijada u obtenida en el mismo semieje, y de una serie de elementos roscados; en la parte interior, cada semieje está unido a un planetario mediante un perfil acanalado.

Si las ruedas están dotadas de suspensiones independientes, los semiejes deben permitir los movimientos relativos entre las ruedas y el diferencial, y, en cualquier caso, deben estar dotados de juntas articuladas en los extremos. Esencialmente, dichas juntas son de 3 tipos: de Cardan, homocinéticas o de caucho; esta última confiere la posibilidad de

Una cierta variación de longitud, generalmente necesaria para adaptarse a las variaciones de distancia entre el cubo y el diferencial. Por este motivo, el semieje está formado muchas veces por dos partes, desplazables telescópicamente una dentro de otra, que se transmiten el par a través de un estriado. En ciertos casos, el semieje puede utilizarse también como elemento estructural de la suspensión (De Tomazo, Jaguar, Lotus, Rover) y, por tanto, está unido rígidamente mediante dos juntas de Cardan robustas



*Debajo, el grupo de transmisión trasera del Fiat 124 Abarth con los dos semiejes oscilantes dotados de juntas homocinéticas. Abajo, dos ejemplos característicos de semiejes para vehículos de competición: a la izquierda, el tipo delgado con juntas homocinéticas; a la derecha, el tipo tubular con junta de Cardan y una junta de caucho que actúa también como junta de alargamiento.*



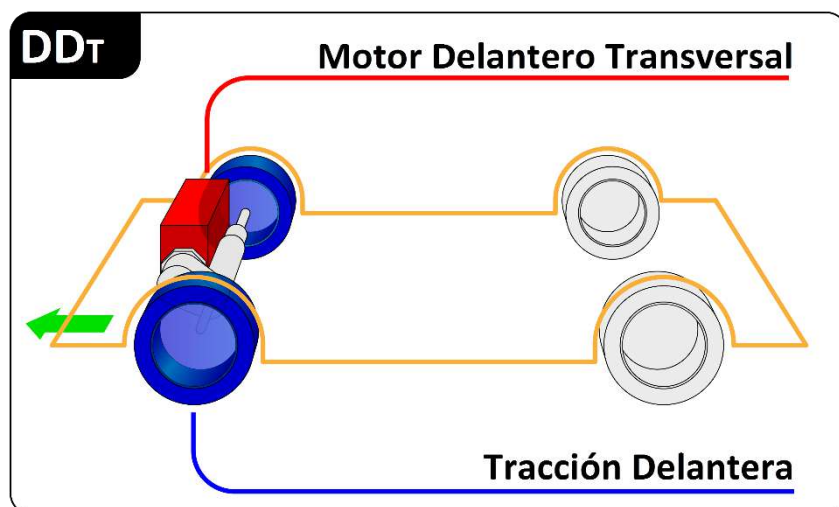
<https://motorgiga.com/cargadatos/fotos2/diccionario/chasis-suspensiones/800px/semieje-oscilante.jpg>

### 3.3.5. Transmisiones transversales articuladas.

Desde los inicios del automóvil, la gran mayoría de vehículos que instalan una tracción en las ruedas delanteras cuenta con un motor transversal, en cambio, los vehículos que instalan una tracción en las ruedas traseras, cuentan con un motor longitudinal montado en la parte delantera.

En el año 1931, se desarrolló la producción del primer coche que contaba con un motor transversal y con una tracción delantera, por la compañía DKW. Posteriormente, la marca Saab, en el año 1947 también empleó este tipo de configuración en uno de sus modelos.

Pero la compañía que consiguió incrementar la popularidad del motor transversal fue la británica Mini en el año 1959.



[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f8/Automotive\\_diagrams\\_10\\_es.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f8/Automotive_diagrams_10_es.png)

### 3.4. Diferencial. –

#### Por Fernando Nolasco

Es un componente mecánico situado en el eje motriz de la inmensa mayoría de los coches que, en esencia, transmite el par motor a las ruedas al mismo tiempo que permite que estas puedan girar a distinta velocidad sin perder agarre, como cuando se toma una curva, la rueda exterior debe girar a mayor velocidad que la rueda interior, por lo tanto, la rueda exterior debe recorrer una distancia mayor que la rueda interior, efecto que provoca una diferencia de velocidades angulares y un trazado de curva correcto y seguro.

#### 3.4.1. Funcionamiento

Este elemento mecánico compuesto por engranajes y rodamientos se encarga de trasladar la rotación producida por el motor hacia las ruedas encargadas de la tracción del vehículo. Que permite que las ruedas giren a velocidades distintas en función de la curva que esté trazando el vehículo. Significa que cuando un automóvil toma una curva hacia la derecha, la rueda de este lado efectúa un recorrido más corto con respecto a la rueda izquierda y lo mismo sucede a la inversa.



<https://www.bardahl.com.mx/wp-content/uploads/2021/03/la-funcion-del-diferencial.jpg>

#### 3.4.2. Constitución

**Corona:** Es el engranaje encargado de transformar el eje de giro que llega de la caja de cambios en uno compatible con las ruedas.

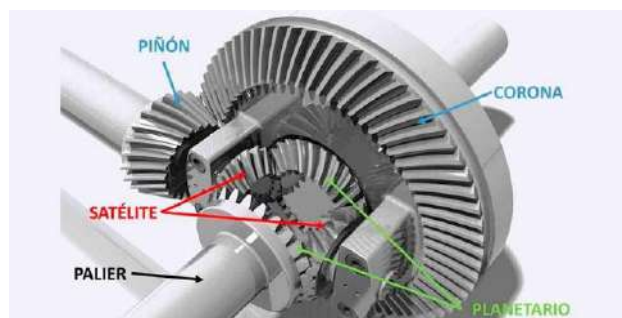
**Satélites:** Son los piñones soldados a la estructura de la corona, que giran libremente pero que van a transmitir el giro de ella hasta los palieres. El hecho de que giren libremente es la clave del funcionamiento del diferencial, porque es lo que absorbe la diferencia de giro entre ambos palieres.

**Planetarios:** Son los piñones que reciben el movimiento de los satélites para que los palieres giren. Son el final de la cadena de engranajes que componen el diferencial.

**Palieres:** Unen el giro del diferencial a través de los planetarios, junto a las ruedas.

**Piño de ataque:** Toma el giro del eje de salida de la caja y lo lleva a la corona, esta se encuentra unida de forma permanente.

**Carcasa:** Se alinea a todo el mecanismo y se compone de una parte central en el cual se encuentra la corona, el piñón y una serie de engranajes a los que se les llaman satélites y planetarios. En la lubricación de los elementos pueden retener y alojar el aceite que necesite utilizar.



<https://res.cloudinary.com/postedin/image/upload/v1/76080652-b887-42cd-a055-45317f1e1465/funcion-diferencial-de-un-auto>

### 3.4.3. Bloqueo del diferencial

El bloqueo de diferencial no es más que la desactivación de la función primaria del diferencial. Está diseñado para forzar que las ruedas motrices reciban el mismo par y velocidad de giro, de tal manera que las ruedas con poca resistencia al avance no sean las que más rápido y con mayor fuerza giren. En la configuración normal, el diferencial

provocaría que una rueda con contacto reciba par nulo y la rueda en el aire sea la que más rápido y con mayor fuerza gire.

Sin embargo, con el bloqueo de diferencial conseguimos un reparto de par idéntico a las ruedas motrices, para conseguir la máxima tracción. Con el bloqueo de diferencial activado, el eje funciona como un eje rígido recibiendo un 50% de tracción para las dos ruedas, pero mal uso puede provocar averías en la transmisión.



<http://4.bp.blogspot.com/->

[BTKL8\\_b9p6Q/UUUF8e6rRel/AAAAAAAAAHE4/frRiRSZ9GwA/s1600/ConventionalDifferential-large.jpg](http://4.bp.blogspot.com/-BTKL8_b9p6Q/UUUF8e6rRel/AAAAAAAAAHE4/frRiRSZ9GwA/s1600/ConventionalDifferential-large.jpg)

#### 3.4.4. Tipos de diferencial

**Tipo Torsen:** Esta clase de diferencial es capaz de repartir la fuerza del motor a cada palier según la demanda de cada rueda. En función de la resistencia que estas ejerzan contra el firme en el momento del giro, el diferencial reparte la potencia de forma angular, cediendo un mayor par a la rueda que deba girar más rápido y uno menor a la que lo deba hacer más despacio.



[https://i.ytimg.com/vi/Z9iPqIQ\\_8iM/maxresdefault.jpg](https://i.ytimg.com/vi/Z9iPqIQ_8iM/maxresdefault.jpg)

Diferencial viscoso: Se caracterizan por llevar una carcasa en el árbol de transmisión que cubre los discos, intercalados entre sí, su funcionamiento se basa en una especie de aceite mezclado con silicona. Cuando el eje pierde tracción, la temperatura de este lubricante aumenta, así como su presión, consiguiendo así un total recubrimiento de los discos.

Con esta actuación, se obtiene un bloqueo armónico, en función de la atención que requiera cada rueda y permite distribuir el diferencial con dos árboles de transmisión, uno para cada eje.



[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/8b/Limited\\_slip\\_diff\\_cone.jpg/1200px-Limited\\_slip\\_diff\\_cone.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/8b/Limited_slip_diff_cone.jpg/1200px-Limited_slip_diff_cone.jpg)

**Diferencial de desplazamiento controlado o haldex:** Cumplen la misma función que los diferenciales viscosos, pero en este caso, el sistema se parece al funcionamiento de un embrague. Su tarea se lleva a cabo con un paquete de discos conductores, presionados por un sistema hidráulico como un embrague. De este modo, según la necesidad, el embrague actúa más sobre una rueda que otra.



<http://static1.squarespace.com/static/5f88c40930876a6bd99328a3/t/61089591f8d2612461b1210b/1627952529237/Solo+diferenciales.jpg?format=1500w>

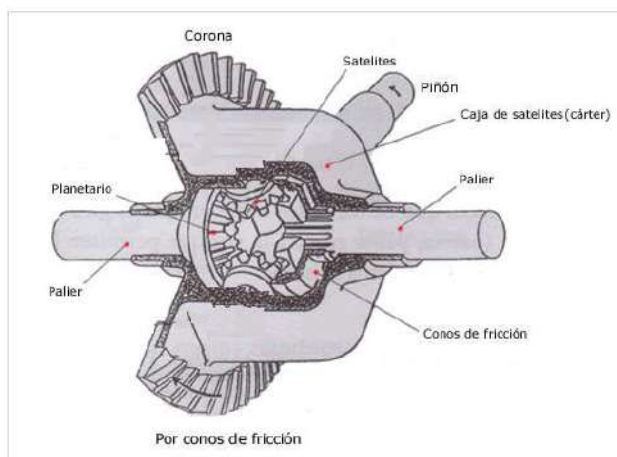


**Diferencial de deslizamiento limitado:** Es un tipo de diferencial que permite que sus dos ejes de salida giren a diferentes velocidades pero limita la diferencia máxima entre los dos ejes. Los diferenciales de deslizamiento limitado a veces se utilizan en lugar de un diferencial estándar, donde transmiten ciertas ventajas dinámicas, a expensas de una mayor complejidad.



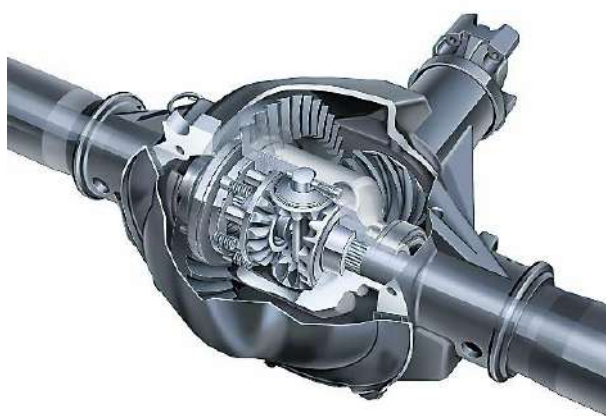
<https://soymotor.com/sites/default/files/usuarios/redaccion/portal/pgarcia/diferencial-3d.jpg>

**Diferencial Autoblocante de conos de fricción:** Funciona igual que uno convencional en curvas, con la diferencia de que si hay un giro brusco en una de las ruedas por falta de adherencia, el cono de fricción tendrá un pequeño impulso axial (eje); hace que ambas ruedas giren transmitiendo también torque a la llanta que se queda inmóvil en un diferencial normal.



[https://cdn.goconqr.com/uploads/media/image/41523785/desktop\\_0a708cf6-f04c-4cc1-a15a-39e1c9d2c118.gif](https://cdn.goconqr.com/uploads/media/image/41523785/desktop_0a708cf6-f04c-4cc1-a15a-39e1c9d2c118.gif)

**Diferenciales autoblocantes:** El diferencial autoblocante, es el sistema más usado, aunque los sistemas electrónicos casi los han sustituido, debido a que hacen su trabajo mediante sensores y los autoblocantes no. Hoy en día, este sistema es muy usado por los vehículos de competición, aunque hasta hace unos años, se han estado usando de manera convencional.



<https://autominuto-blog.s3.sa-east-1.amazonaws.com/wp-content/uploads/2017/04/27145448/CONSULTA-3.jpg>

# Capítulo IV

## Electricidad básica y servicios a motores de combustión interna.

---

### 4.1. Electricidad

Por Willer Ortiz

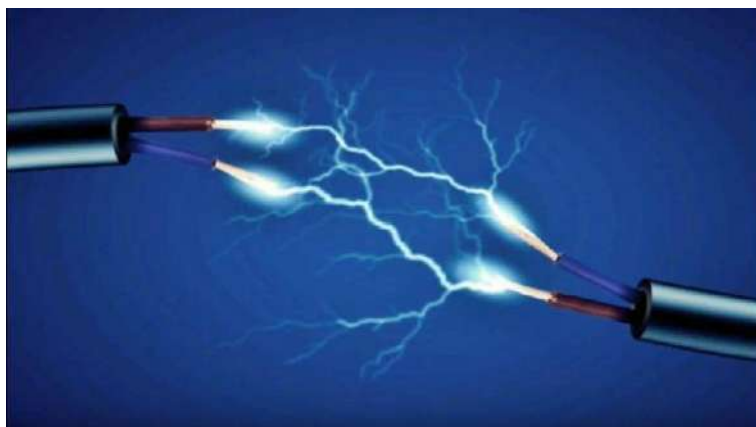
La electricidad es un flujo de electrones a través de un medio que sea capaz de permitir la circulación. Es una forma de energía que se manifiesta con el movimiento de los electrones de la capa externa de los átomos que hay en la superficie de un material conductor. La electricidad es un fenómeno íntimamente ligado en la materia y la vida.

El descubrimiento de la electricidad al igual que la invención de su manipulación fue un gran avance en la tecnología ya que permitió la invención de maquinaria que con el tiempo facilitaría el trabajo de las personas y aumentando su desempeño en trabajos pesados.

Al igual que con el paso de los años gracias a investigadores y científicos se lograron descubrir dos tipos de electricidad diferente como lo son la corriente alterna y la corriente directa, ambos tipos son muy utilizados en la actualidad a pesar de que poseen propiedades y utilidades diferentes.

En el caso de la energía directa las características principales de esta sería que es capaz de almacenarse en acumuladores de manera química, al igual que posee una

polaridad específica para sus corrientes. A cambio la corriente alterna no se puede almacenar en ningún tipo de acumulador por dos razones, 1. Esta corriente maneja altos voltajes en la mayoría de los casos, 2. No posee una polaridad fija ya que el flujo de sus átomos cambia constantemente de dirección



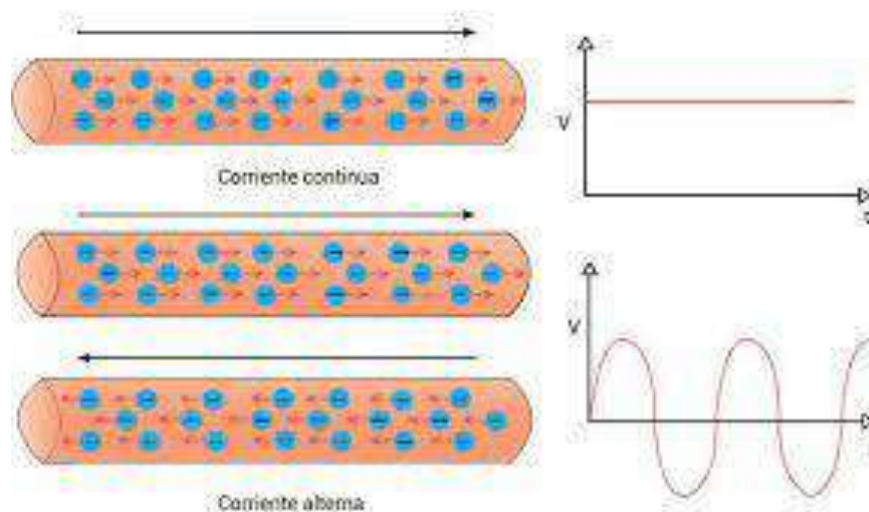
[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.plcmadrid.es%2Fa-que-velocidad-viaja-la-electricidad-por-el-cable%2F&psig=AOvVaw0QjdVrkRqy9VMIm9rvwjuN&ust=1675394822671000&source=images&cd=vfe&ved=0CBAQjRxqFwoTCODqIZ\\_y9fwCFQAAAAAdAAAAABAE](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.plcmadrid.es%2Fa-que-velocidad-viaja-la-electricidad-por-el-cable%2F&psig=AOvVaw0QjdVrkRqy9VMIm9rvwjuN&ust=1675394822671000&source=images&cd=vfe&ved=0CBAQjRxqFwoTCODqIZ_y9fwCFQAAAAAdAAAAABAE)

#### 4.1.1. La corriente eléctrica

La corriente eléctrica es un flujo de carga eléctrica que recorre un material. También se puede definir como un flujo de partículas cargadas, como electrones o protones, que se mueven a través de un conductor eléctrico o un espacio. Históricamente la corriente eléctrica se definió como un flujo de cargas positivas y se fijó el sentido convencional de circulación de la corriente.

En la actualidad existen dos tipos de corriente más utilizados a comparación de otros en este caso se encuentran la corriente directa y la corriente alternar, la corriente directa, es aquella que se caracteriza por que sus cargas se mueven en una sola dirección, en este caso desde el polo negativo hasta el polo positivo, es el tipo de corriente más utilizado en vehículos ya que su principal característica es que se puede almacenar.

La corriente alterna, este es un tipo de corriente la cual el flujo de sus cargas no son uniformes ya que poseen una variación, además que no cuentan con una polaridad definida, este tipo de corriente es más utilizado en la corriente que se utiliza en casas. Ambos tipos de corriente tiene usos distintos de aplicación, y generación de la misma, en el caso de la corriente eléctrica alterna se puede producir por medio del electromagnetismo y un estator o embobinado, esta corriente puede ser utilizado de esta manera o puede ser rectificadas para convertirla en corriente directa y poder utilizarlas en otros dispositivos específicos.

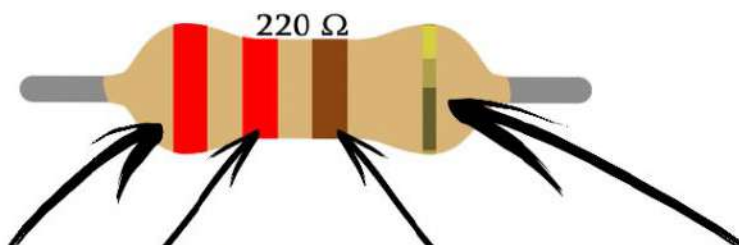


<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.abc.com.py%2Fedicionimpresa%2Fsuplementos%2Fescolar%2Fcorrienteelectrica1700735.html&psig=AOvVaw0jY4iG5F3ix4ndQfRNw8jB&ust=1675396550671000&source=images&cd=vfe&ved=0CBAQjRxqFwoCKj81tT49fwCFQAAAAAdAAAAABAJ>

#### 4.1.2. Resistencia eléctrica

La resistencia eléctrica, se le denomina resistencia a la oposición al flujo de corriente eléctrica a través de un conductor, esto quiere decir que se le impone una fuerza a la corriente que fluye en un conductor determinado, la medida de resistencia utilizada comúnmente en el sistema internacional es el "ohmio" que se representa con la letra griega ( $\Omega$ ), en honor al físico alemán Georg Simón Ohm, quien descubrió el principio que ahora lleva su nombre.

Las resistencias utilizadas en circuitos electrónicos cumplen diversas funciones la principal es, evitar que se genere una sobrecarga de corriente en un dispositivo excediendo las capacidades de este, ya que esta se encarga de retener el flujo de corriente y liberar el flujo que se requiera según la medida de la resistencia, los valores de estas resistencias pueden variar y esto se puede verificar por una decodificación de colores que se encuentra en la superficie de estas donde se indica la resistencia eléctrica de estas, pueden ser utilizadas en distintos circuitos electrónicos, al igual que se pueden conectar en diversas manera y tipos de circuitos electrónicos, como podría ser un circuito en serie, paralelo o mixto. existen varios tipos de conexiones al igual que tipos de resistencias ya que podremos encontrar resistencias para utilizar en corriente altera y resistencias para utilizar corriente directa.



Color	Banda 1	Banda 2	Banda 3 (multiplicadora)	Tolerancia
Negro	0	0	x1	
Café	1	1	x10	1%
Rojo	2	2	x100	2%
Naranja	3	3	x1000	
Amarillo	4	4	x10000	
Verde	5	5	x100000	0.5%
Azul	6	6	x1000000	0.25%
Morado	7	7	x10000000	0.10%
Gris	8	8	x100000000	0.05%
Blanco	9	9	x1000000000	
				Dorado 5%
				Plata 10%

[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.tecnocursos.online%2F2021%2F02%2F02%2Fcodigo-de-colores-para-resistencias-electricas%2F&psig=AOvVaw26rpISK4kgNX4WNJ39y7r&ust=1675714581616000&source=images&cd=vfe&ved=0CBAQjRxqFwoTCID6nraZ\\_\\_wCFQAAAAAdAAAAABAE](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.tecnocursos.online%2F2021%2F02%2F02%2Fcodigo-de-colores-para-resistencias-electricas%2F&psig=AOvVaw26rpISK4kgNX4WNJ39y7r&ust=1675714581616000&source=images&cd=vfe&ved=0CBAQjRxqFwoTCID6nraZ__wCFQAAAAAdAAAAABAE)

### 4.1.3. Intensidad de la corriente

La intensidad de la corriente es la cantidad de carga que pasa por un conductor por unidad de tiempo. Esto se puede comprender como la fuerza que posee una corriente para pasar por medio de un conductor en un tiempo determinado a pesar de poseer resistencias eléctricas que obstaculicen su flujo.

Comprendemos que la intensidad es la fuerza con la que la corriente se mueve. La unidad de medida base que se utiliza para realizar este cálculo son los Amperios (A), esto se puede calcular con la ayuda de Ohm, para descubrir la intensidad de la corriente se utiliza la formula  $A=V/R$ . la intensidad también es llamada al igual que su unidad de medida AMPERIOS.

En el sistema de la ley de ohm la intensidad es representada por la letra I . un claro ejemplo de la intensidad de la corriente podría ser el consumo de corriente de un motor de arranque al momento de estar trabajando ya que la fuerza de la corriente de la batería será la encargada de gobernar o de esta dependerá el desempeño del motor de arranque ya que ahí se verá reflejada su fuerza de movimiento.



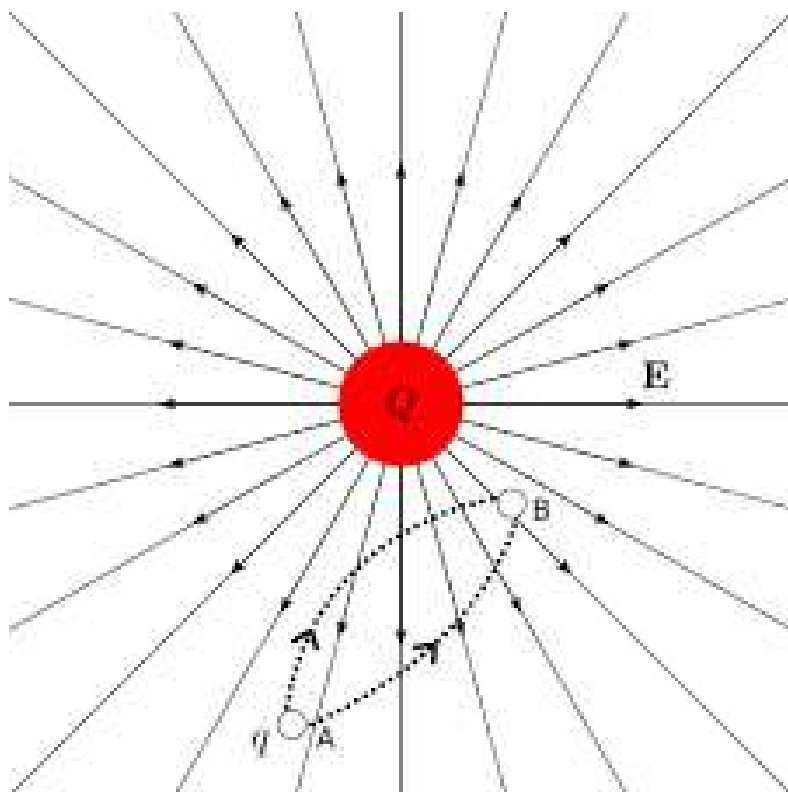
<https://sites.google.com/site/iniciosdelaelectricidadcolsup/amperaje>

#### 4.1.4. Diferencia de potencial. –

##### Por Grunerr Palacios

La diferencia de potencial eléctrico entre los puntos A y B,  $V_B - V_A$ ,  $V_B - V_A$ , se define como el cambio de energía potencial de una carga  $q$  desplazada de A hacia B, dividido entre la carga. La magnitud que define la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos es la tensión (U), cuya unidad de medida es el Voltio (V). Para medir el voltaje eléctrico, o la diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito eléctrico, basta un aparato que lo mida ( polímetro ) y un par de cables conectados de forma adecuada. La diferencia de potencial entre dos puntos (1 y 2) de un campo eléctrico es igual al trabajo que realiza dicho campo sobre la unidad de carga positiva para transportarla desde el punto 1 al punto 2.

Igual que el potencial, en el Sistema Internacional de Unidades la diferencia de potencial se mide en voltios. La diferencia de potencial eléctrico (o voltaje) entre dos puntos es un voltio (1 V) si se realiza un julio (1 J) de trabajo al mover un culombio (1 C) de carga desde un punto a otro. Para medir el voltaje eléctrico, o la diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito eléctrico, basta un aparato que lo mida (polímetro) y un par de cables conectados de forma adecuada.



La diferencia de potencial eléctrico — Cuaderno de Cultura Científica (culturacientifica.com)

#### 4.1.5 Caída de Tensión. –

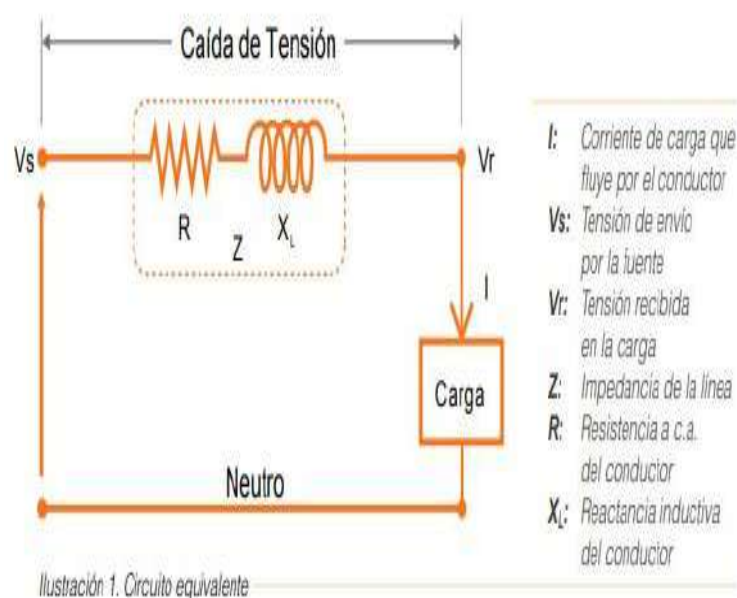
Llamamos caída de tensión a la diferencia de potencial que existe entre los extremos de cualquier conductor, semiconductor o aislante. Este valor se mide en voltios y representa el gasto de fuerza que implica el paso de la corriente por el mismo. Asimismo, la caída de tensión es medida frecuentemente en tanto por ciento de la tensión nominal de la fuente de la que se alimenta.

Por lo tanto, si en un circuito alimentado a 400 Voltios de tensión se prescribe una caída máxima de tensión de una instalación del 5%, esto significará que en dicho tramo no podrá haber más de 20 voltios, que sería la tensión perdida con respecto a la tensión nominal. No existe un conductor perfecto, pues todos presentan una resistividad al paso de la corriente por muy pequeña que sea, por este motivo ocurre que un conductor incrementa la oposición al paso de la corriente a medida que también va aumentando su longitud.

Si esta resistencia aumenta, por consiguiente, aumenta el desgaste de fuerza, es decir, la caída de tensión. Podríamos decir que la caída de tensión de un conductor viene determinada por la relación que existe entre la resistencia que ofrece este al paso de la



corriente, la carga prevista en el extremo más lejano del circuito y el tipo de tensión que se aplicará a los extremos.














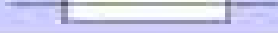

RETIE: Regulación de tensión en instalaciones eléctricas | Sector Electricidad | Profesionales en Ingeniería Eléctrica

#### 4.1.6 Simbología.

Los símbolos electrónicos son indispensables para la creación y el diseño de circuitos electrónicos, realizando la función de representar los diferentes componentes de forma clara y esquemática. Se pueden reflejar los componentes electrónicos que darán lugar al producto final, así como el circuito físico junto con sus interconexiones eléctricas, en lo que se denomina plano o esquema electrónico,

El conocimiento de la simbología es esencial para iniciar cualquier proyecto, ya que hemos de tener en cuenta que un mismo componente electrónico puede encontrarse reflejado en símbolos dispares. Además, los símbolos utilizados pueden diferir en pequeños detalles apenas perceptibles que implican una variación en un componente o en distintos elementos dentro de una misma familia.

Para solucionar este problema y controlar en todo momento el trabajo en curso existen listas de componentes electrónicos que servirán de guía a cualquier esquema eléctrico. Por último, asociados a estos dos documentos se facilitará una hoja de características o DataSheet con la información de diseño o complementaria.

Simbolo	Componentes
	FILA
	BATERIA
	CONDUCTOR
	CONEXIÓN
	PUENTE
	LÁMPARA
	RESISTENCIA
	ALTAVOZ
	MOTOR
	INTERRUPTOR
	CONMUTADOR
	PULSADOR
	FUSIBLE

Simbología Eléctrica - Blog Construmatica

#### 4.1.7. Ley de Ohm.

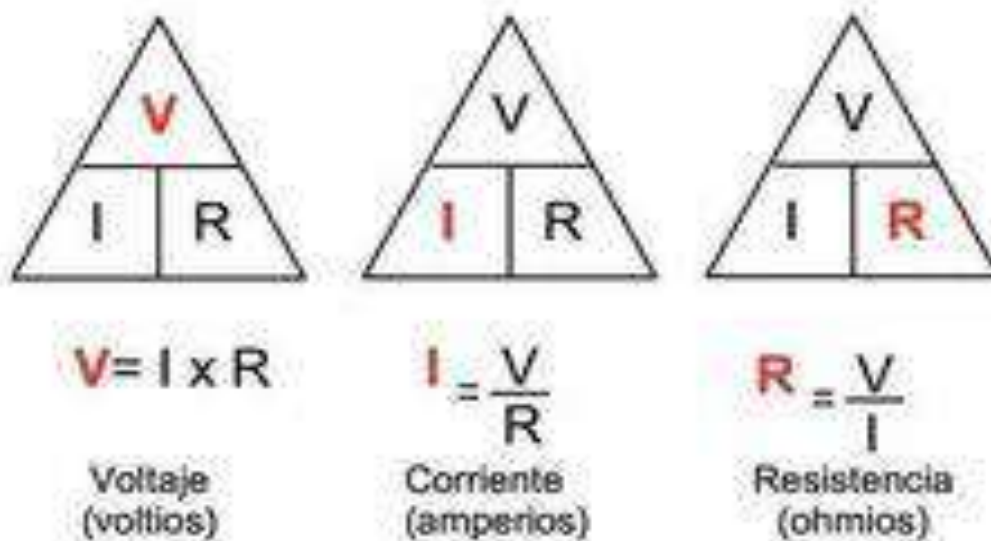
Por kristofer Orozco

Los circuitos eléctricos tienen siempre el mismo funcionamiento, la corriente sale de la fuente de alimentación y recorre todo el circuito. La ley de Ohm lo que mide es cómo se relacionan las tres variables que intervienen en este funcionamiento la fórmula fue desarrollada por el físico y matemático Georg Simon Ohm en el siglo XIX. En sus investigaciones descubrió la resistencia eléctrica.

Por lo que a consecuencia de ello y en su honor, esta se mide en ohmios la corriente es la magnitud física que expresa la cantidad de electricidad que fluye por un conductor en la unidad de tiempo y se mide en amperios, voltaje: Es la diferencia que existe entre la carga eléctrica que sale de la fuente y con la que finalmente llegan al final del circuito.

Se expresa en voltios y es un valor fijo, resistencia. Fue la variable descubierta por Ohm, y es la “dificultad que opone un circuito al paso de una corriente, es decir, cuando la carga eléctrica va pasando por el material conductor del circuito se va “frenando”, pues esa es la resistencia. Se miden en ohmios. La fórmula de la ley de Ohm establece que la corriente es igual al voltaje dividido entre la resistencia las consecuencias que se sacan

de la misma es que a mayor voltaje y menor resistencia mayor será la intensidad de la corriente, mayor número de amperios. Y a mayor resistencia y menor voltaje menor corriente eléctrica. Debido a la simplicidad de la fórmula, conociendo dos datos podemos saber el tercero.



<https://i.pinimg.com/236x/b7/6e/76/b76e76c71deaf5afb47f21a67b56607d.jpg?nii=t>

#### 4.1.8. Mediciones eléctricas.

Mediciones eléctricas es una de las materias más importantes que hay al principio de la carrera de Mecánica Automotriz esta materia te faculta y capacita para comprender los fundamentos y composición de la electrónica además de proveer los conceptos básicos que todos los futuros ingenieros de dicha carrera deberían comprender al derecho y al revés se le conoce como Mediciones eléctricas a cualquier acción que requiera de dispositivos, cálculos o métodos para poder medir cantidades eléctricas.

Las mediciones eléctricas son un parámetro de medición que nace a partir de señales, las cuales son denominadas como señales eléctricas, estas señales pueden crearse al usar Transductores o propiedades físicas como temperatura, presión, movimiento, flujo, fuerza, etc., estas propiedades físicas traen variaciones dependiendo de cada propiedad por tal se utilizan sensores para poder interpretar esas variaciones, las cuales son transformadas a señales eléctricas. Desde a qui nosotros podemos medir, controlar o automatizar dichas señales, pero con el puro acto de poder medirlas ya estamos realizando una medición eléctrica Conceptos Básicos, Sistema de unidades,

patrones y calibración, concepto de medida, precisión, exactitud y sensibilidad errores en mediciones y su reducción, tipos de corriente eléctrica Formas de onda, frecuencia, período y amplitud, valor promedio, valor máximo, valor pico a pico y valor eficaz la mayoría de los equipos, herramientas y accesorios que usamos son electrónicos o usan alguna variable eléctrica. El propósito de este artículo es describir las magnitudes eléctricas más comunes que se emplean a diario en la industria



<https://th.bing.com/th/id/R.cb8fd5a52925f55ecbf20def9da7f4f9?rik=hZPlq0BnJcy%2BxQ&riu=http%3a%2f%2f2.bp.blogspot.com%2f-rwNogl8KB71%2fUHSM73HiYil%2fAAAAAAAAACY%2fE1DUUdfAuM%2fw1200-h630-p-k-no-nu%2fdd.jpg&ehk=wRE6CIK9Bc5k8Zm%2bCBYgyDQ2jkKuxubOily6H1EPmLg%3d&risl=&pid=ImgRaw&r=0>

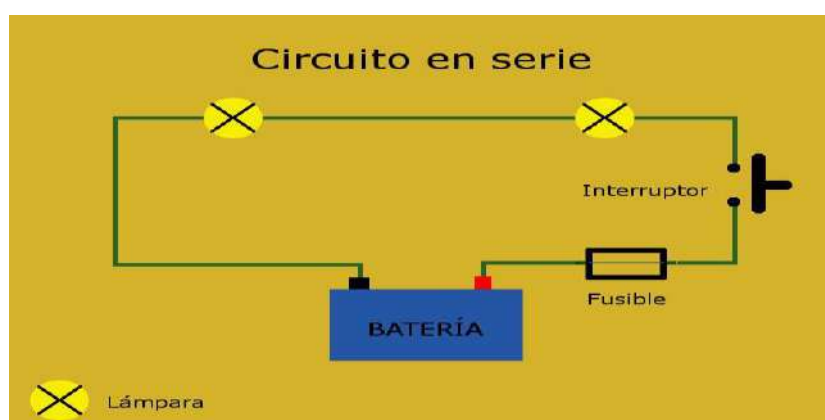
#### 4.1.9. Construcción de circuitos en serie.

En un circuito en serie cada elemento está conectado con el siguiente a través de un solo punto de conexión, de tal forma que la corriente solo dispone de un camino único para fluir un circuito eléctrico contiene básicamente tres componentes: un generador de voltaje o de corriente, uno o varios elementos receptores (resistencias, capacitores, inductores, diodos y más) y alambres conductores para que la corriente pueda circular desde un elemento hasta el siguiente adicionalmente se añade un elemento de control, generalmente un interruptor, que sirve para encender y apagar el circuito y un elemento de protección, tal como un fusible, que abre el circuito cuando la intensidad de la corriente es mayor a cierto valor estipulado, evitando daños a los componentes en un circuito en serie, el interruptor y el fusible pueden ubicarse en cualquier posición, el camino que sigue la corriente a través del circuito es único y la intensidad de corriente en cada elemento es la misma, los alambres que conectan a los elementos del circuito no ofrecen

resistencia a la corriente si los receptores son resistencias, a mayor número de elementos conectados, menor es la intensidad de la corriente que sale de la batería.

Ya que el voltaje del generador se reparte entre todas las resistencias, hay menor tensión en cada una de ellas los elementos del circuito en serie no son independientes. Ya que la corriente que pasa por ellos es la misma que sale de la batería, los elementos funcionan todos a la vez o no funciona ninguno, como la corriente solamente es capaz de fluir en un camino cerrado, si uno de los elementos del circuito se daña, el circuito queda abierto y deja de funcionar.

Cuando se quiere diseñar el prototipo de un circuito en serie conviene usar una tableta conocida como proto board. Este consiste en un tablero plástico con pequeños orificios donde se conectan las terminales de cada elemento. A su vez, estos orificios están interconectados por su cara inferior entre sí, con líneas de cobre dispuestas en hileras en dos grupos. Uno de ellos va a lo largo del tablero y el otro es transversal al mismo. Todos los puntos conectados a una misma hilera están al mismo potencial eléctrico.



[https://ikastaroak.birt.eus/edu/argitalpen/backupa/20200331/1920k/es/EME/MMPV/MMPV05/es\\_EME\\_MMPV05\\_Contenidos/EME\\_MMPV05\\_R15\\_\\_circuitoenserie.jpg](https://ikastaroak.birt.eus/edu/argitalpen/backupa/20200331/1920k/es/EME/MMPV/MMPV05/es_EME_MMPV05_Contenidos/EME_MMPV05_R15__circuitoenserie.jpg)

#### 4.1.10. Construcción de circuitos en paralelo

El circuito en paralelo es el modelo empleado en la red eléctrica de todas las viviendas, para que todas las cargas tengan el mismo voltaje. Si lo entendemos usando la metáfora de una tubería de agua, tendríamos dos depósitos de líquido que se llenan simultáneamente desde una entrada común, y se vacían del mismo modo por un desagüe compartido este tipo de circuitos permiten reparar alguna conexión o dispositivo sin que se vean afectados los demás, y además mantiene entre todos los dispositivos la misma exacta tensión, a pesar de que mientras más dispositivos sean más corriente deberá generar la fuente eléctrica.

Además, la resistencia obtenida de esta manera es menor que la sumatoria de las resistencias del circuito completo: mientras más receptores, menor resistencia la gran ventaja de los circuitos en paralelo es esa: la independencia de cada estación de la red,

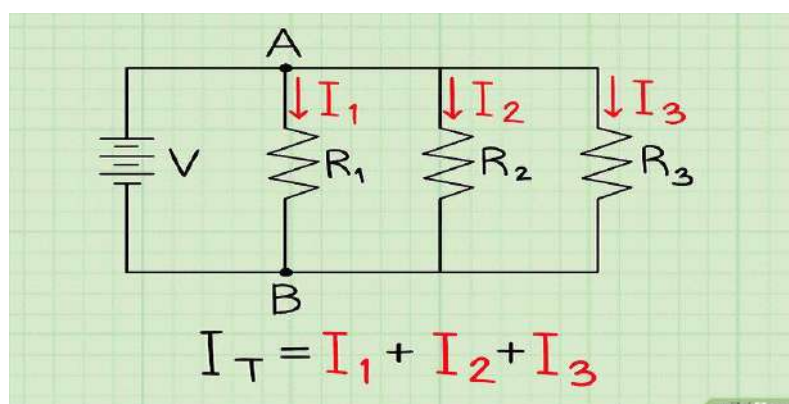
cuya posible falla no alteraría en absoluto la diferencia de potencial que hay en los extremos del circuito. Esta es su principal diferencia de uso con los circuitos en serie los valores totales de un circuito en paralelo se obtienen mediante la suma simple. Las fórmulas para ello son las siguientes:

Intensidad.  $I_t = I_1 + I_2 + I_3 \dots + I_n$

Resistencias.  $1/R_T = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 \dots + 1/R_n$

Condensadores.  $C_t = C_1 + C_2 + C_3 \dots + C_n$

Un perfecto ejemplo de un circuito en paralelo lo constituye una lámpara que tenga varias bombillas encendidas al mismo tiempo. En caso de que una de dichas bombillas se funda y deje de operar, el flujo eléctrico no se interrumpirá hacia las otras bombillas, que seguirán brillando. Esto se debe a que cada una posee su propia línea paralela de suministro de energía lo mismo ocurre con el cableado eléctrico de nuestras casas: he allí la razón de que podamos tener un enchufe dañado y usar el siguiente de la pared, o tener una lámpara fundida en la sala y poder encender la del cuarto



<https://www.wikihow.com/images/thumb/c/c9/Solve-Parallel-Circuits-Step-3-Version-3.jpg/v4-728px-Solve-Parallel-Circuits-Step-3-Version-3.jpg>

# Capítulo V

## Mecánica de Banco, Bastidor y Frenos

---

### 1.1 Sistema de frenos. –

Por Yordin Pérez

#### 1.1.1 Proceso de remoción e instalación de los componentes y operación del sistema.

Como siempre sabemos que a la hora de poder hacer un mantenimiento a un vehículo siempre es necesario tener nuestro equipo de protección como son: los guantes, los lentes transparentes y mascarilla.

#### EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MATERIALES

- Pinzas ahorcadoras y pinzas botacandado
- Juego de llaves españolas y mixtas
- Tornillo de banco
- Mangueras para purgado
- Juego de desarmadores
- Líquido de frenos
- Lija

**Paso numero 1:** debemos de levantar nuestro vehículo con la ayuda de un tricket.

**Paso numero 2:** luego de levantar nuestro vehículo procedemos a colocar torres para un mayor desempeño de nuestro trabajo.

**Paso numero 3:** poder retirar los pernos de los neumáticos con ayuda de una llave de cruz.

**Paso numero 4:** retirar en neumático y colocarlo debajo del vehículo para mayor precaución.

**Paso numero 5:** usar una llave Allen para retirar los tornillos que la sujetan y poder hacer palanca con el destornillador para poder extraerla. Debes hacer la palanca apoyando el extremo del destornillador en las pastillas y con los bordes del disco, nunca sobre la superficie de contacto del mismo.

**Paso numero 6:** tener en cuenta que a la hora de desarmar siempre tenemos que hacer la revisión visual para poder trabajar sin complicaciones.

**Paso numero 7:** también debemos de quitar el tambor de frenos que se encuentra del lado de atrás del vehículo, debemos de extraer el tambor.

**Paso numero 8:** si el tambor no sale solo aplicando fuerza, debemos de darle unos golpes con la ayuda de un martillo.

**Paso numero 9:** hacer palanca con un destornillador y así poder extraer el tambor.

### Instalación del sistema de frenos.

**Paso numero 1:** montar tanto como los discos y tambores de frenos.

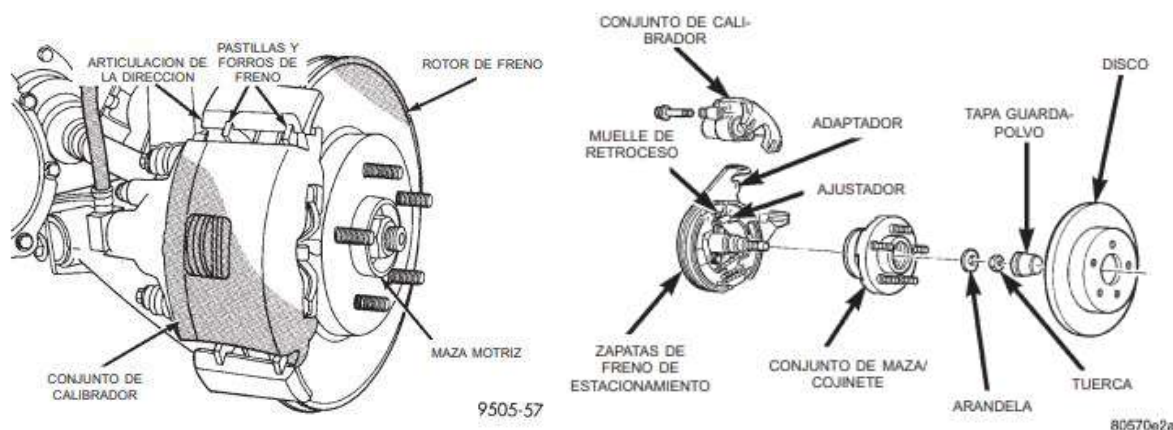
**Paso numero 2:** debemos de insertar los tornillos donde van las pastillas.

**Paso numero 3:** ya teniendo todo armado, proseguimos a montar la llanta.

**Paso numero 4:** ya la llanta montada debemos de colocar de nuevo los pernos y apretarlos con la llave de cruz.

**Paso numero 5:** quitar las torres colocadas.

**Paso numero 6:** poder bajar los trickets.



<https://www.ipn.mx/assets/files/cecyt4/docs/estudiantes/aulas/mescrito/cuarto/matutino/automotriz/sistemadf/1.pdf>



## cuadro de diagnóstico del sistema de frenos

Falla.	Causa.	Solución.
Excesiva carrera de pedal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aire en el sistema.</li> <li>• Líquido de freno inadecuado o contaminado.</li> <li>• Bajo nivel de líquido de frenos.</li> <li>• Pastillas muy desgastadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisa todo el circuito y reemplaza la parte dañada.</li> <li>• Llene el depósito de líquido de freno y purga el sistema.</li> <li>• Sustituya las pastillas.</li> </ul>
Ruido raspante al frenar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• un pésimo estado de las pastas de freno.</li> <li>• Y pastillas en mal estado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poder cambiar las pastillas y el disco para un mejor trabajo del vehículo.</li> </ul>
Los frenos se pegan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay grasa o líquido en las pastillas.</li> <li>• pastillas desgastadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En este caso podemos cambiar de líquido de frenos o cambiar pastillas.</li> </ul>
El pedal se va hasta el fondo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay suficiente líquido o líquido contaminado.</li> <li>• Deficiencia en la bomba de frenos.</li> <li>• Mordaza dañada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar si no hay fugas.</li> <li>• Cambio de bomba y purgar sistema de frenos.</li> <li>• Cambio de mordaza.</li> </ul>
Frenos vibran.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los discos se deforman por el calor.</li> <li>• Las ruedas se presenten desequilibradas o las rótulas figuren en mal estado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En este caso lo mejor sería un cambio de disco.</li> <li>• evitando un par de apriete excesivo</li> </ul>

Discos y tambores rayados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es producido cuando las pastillas de freno no están bien instaladas o son de material más duro que el material proveniente de los discos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio de pastillas e instalar las adecuadas.</li> </ul>
----------------------------	--	---

## Bomba de frenos.

### Inspección visual

- Verificar el nivel del líquido de frenos de la bomba.
- Verificar que no exista fuga en las líneas de salida de presión.
- Verifica que no exista fuga entre los sellos de neopreno de la bomba y los conductos del depósito remoto del líquido de frenos.

### Extracción de bomba.

**Paso 1:** Coloca una charola para recolectar el líquido de frenos que se derrama al retirar la bomba.

**Paso 2:** Desconectar las líneas de alta presión.

**Paso 3:** Retira los tornillos o tuercas que sujetan la bomba con el booster.

**Paso 4:** retirar la bomba.

**Paso 5:** Quitar la tapa de la bomba, y sacar el líquido de frenos.

**Paso 6:** Oprime el pistón primario del cilindro maestro.

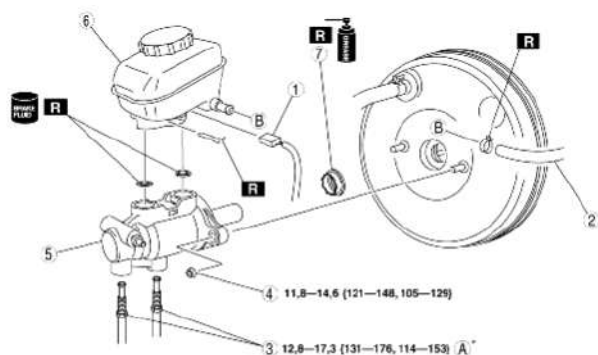
**Paso 7:** Retira el candado de retención del pistón utilizando unas pinzas para candado.

**Paso 8:** Suelta lentamente el pistón primario hasta que salga del cilindro maestro.

**Paso 9:** Golpear ligeramente la bomba sobre un trozo de madera hasta que el pistón secundario se salga.

**Paso 10:** Quita los asientos tipo avellana de la bomba usando un extractor de golpe y reemplázalos.

**Paso 11:** Inspecciona el cilindro maestro para verificar que esté libre de picaduras.



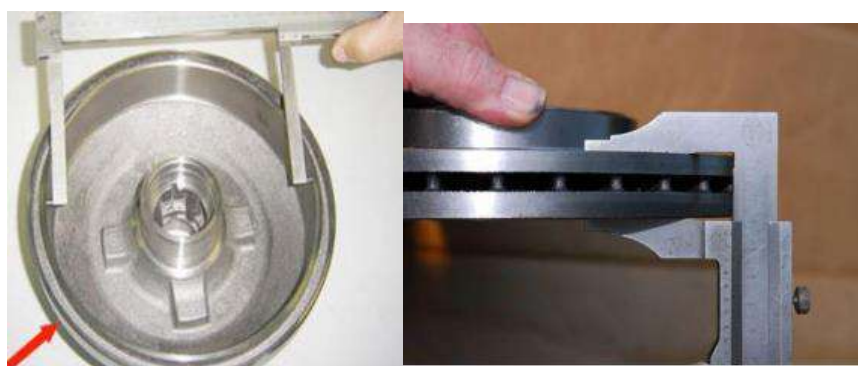
<https://rx8handbuch.de/esicont/es/srvc/html/images/BHE0411W002.png>

## 1.2. Mediciones de parámetros y holguras con equipo de diagnóstico. –

por Yordin Pérez

El micrómetro se acerca al componente y se mide el grosor de este. Para medir el desgaste de los frenos, se coloca el micrómetro en el centro de la pastilla de freno. Luego, se mide el grosor de la pastilla. El grosor de la pastilla se va reduciendo con el uso, por lo que el desgaste se puede cuantificar fácilmente.

Para realizar una medición de disco de freno eficaz, es necesario medir su grosor con el vernier en tres alturas diferentes: la primera cerca del reborde exterior, la segunda en el centro y la tercera cerca del borde interior. Para revisar esta condición, utilice un micrómetro para medir el diámetro del tambor en el lado o borde interior de la superficie de frenado, al menos 1" (25.4 mm) del labio del tambor.



<http://www.eiv.cl/wp-content/uploads/2021/03/BOMBA-DE-FRENOS.pdf>

### 1.1.3 Proceso de Mantenimiento Preventivo y correctivo

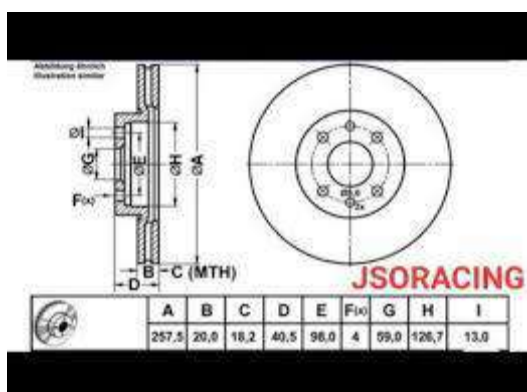
Por Job Pérez

#### Mantenimiento Preventivo

El sistema de frenos cumple una función importante en cuanto a seguridad vial se refiere, la decisión de su mantenimiento depende del uso del vehículo, sin embargo se recomienda realizar un mantenimiento preventivo cada 5.000 Km o en cada cambio de aceite.

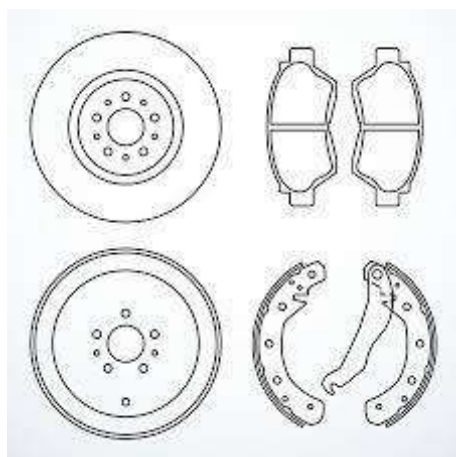
Realizar intervenciones programadas en el sistema de frenos le ayudara a proteger y a economizar su dinero ya que previene daños futuros, para eso tenga presente las siguientes pautas para que su vehículo siempre se encuentre en perfectas condiciones:

**Rectifique o cambie los discos y tambores:** Es necesario garantizar una superficie adecuada para obtener una frenada efectiva libre de ruidos.



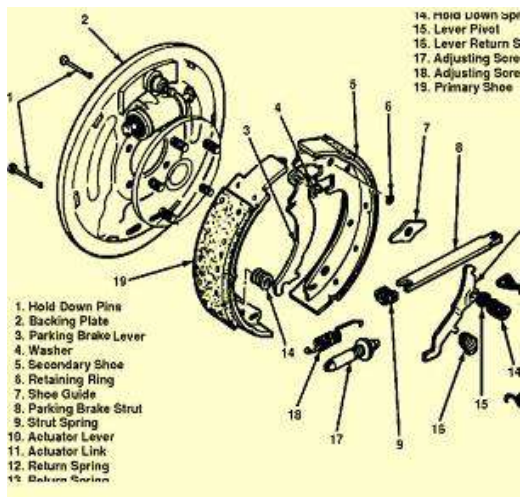
<https://acortar.link/sAYqW5>

**Cambie bandas y pastillas:** El complemento ideal para un sistema en perfecto estado es tener el material de fricción en perfectas condiciones, para garantizar una buena frenada desde los primeros movimientos.



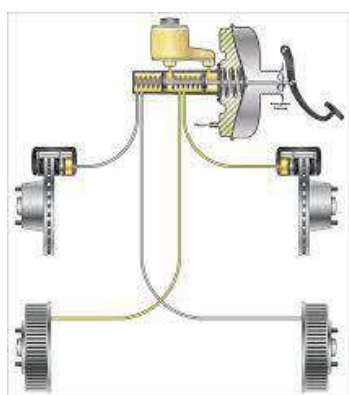
<https://acortar.link/L6Cavn>

**Desarme y limpie frenos delanteros y traseros:** De esta forma se eliminan impurezas y a su vez podrá observar de forma clara todas las partes.



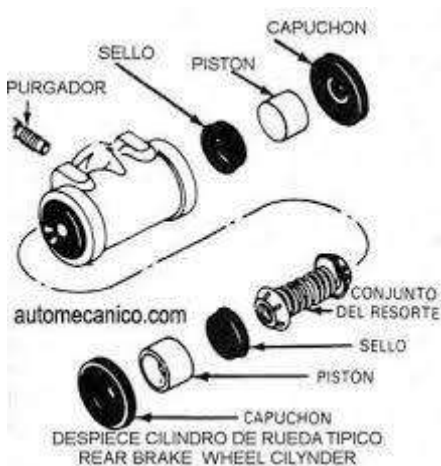
<https://acortar.link/9wG8ux>

**Cambiar totalmente el líquido:** Brinda mayor seguridad al evitar perdida de frenos por ebullición, el líquido hace que las partes del sistema hidráulico tengan una mayor vida útil.



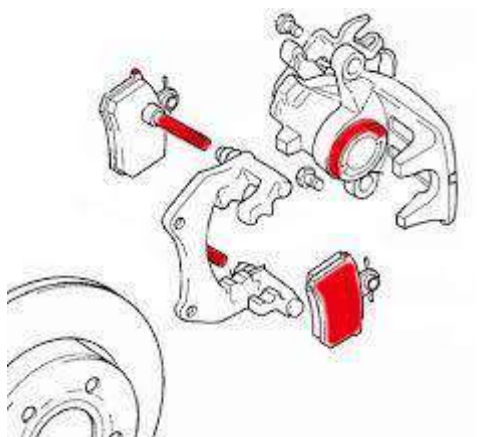
<https://acortar.link/pgwIO4>

**Cilindros de ruedas:** Deben remplazarse por nuevos cada 3 años o 60.000 km o antes si presentan fugas, oxidación o atascamientos.



<https://acortar.link/JyDnxA>

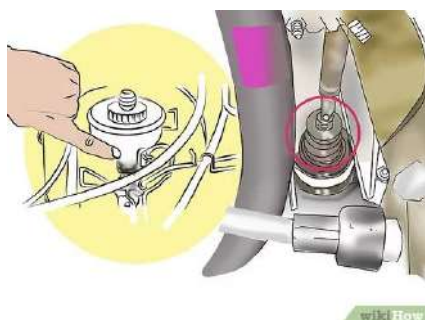
**Lubrique puntos de apoyo y las partes metálicas móviles entre sí:** Al hacerlo se permite un mejor funcionamiento del sistema y evita el desgaste prematuro de las partes, para lubricar utilice grasa resistente a alta temperatura y compatible con cauchos y el líquido.



<https://acortar.link/rRUwpV>

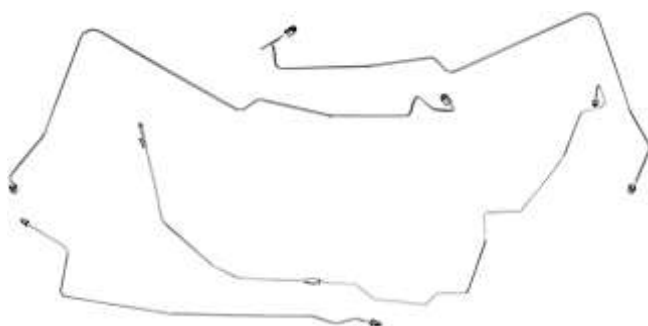
### Mantenimiento correctivo

Reemplazar cualquier manguera rota, gastada, hinchada o pinchada



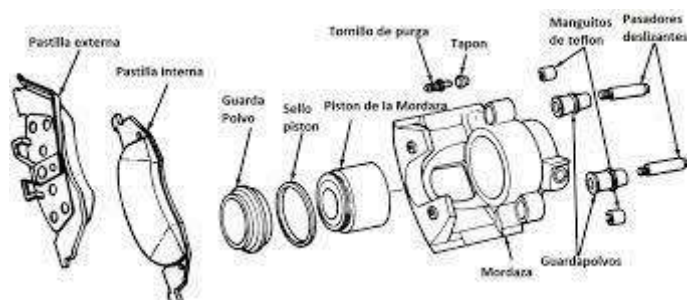
<https://acortar.link/fsiEzH>

Cambiar las tuberías de acero que presenten filtraciones, torceduras, daños o corrosión grave



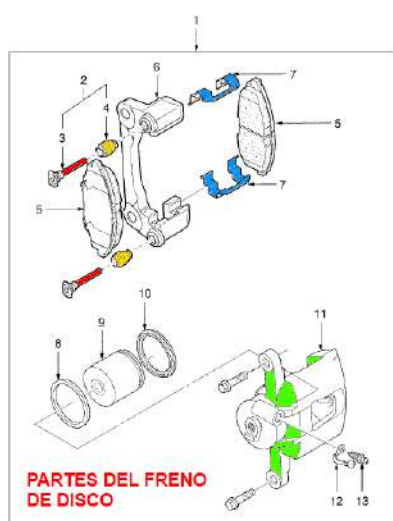
<https://acortar.link/9ETibp>

Reconstruir o reemplazar cualquier mordaza o cilindro de rueda que presente filtraciones



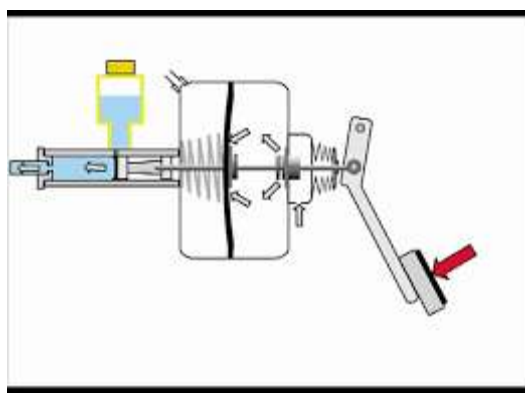
<https://acortar.link/YMINCI>

Reemplazar la mordaza si tiene pernos guías o pistones atascados (inspeccione en busca de un desgaste desigual de pastillas)



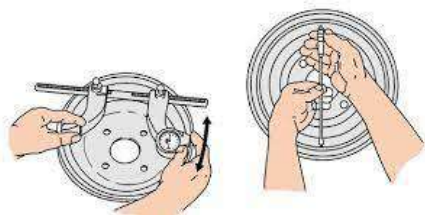
<https://acortar.link/0E72zt>

Buscar filtraciones en el cilindro maestro o comprobar si el pedal de freno se hunde hasta el fondo



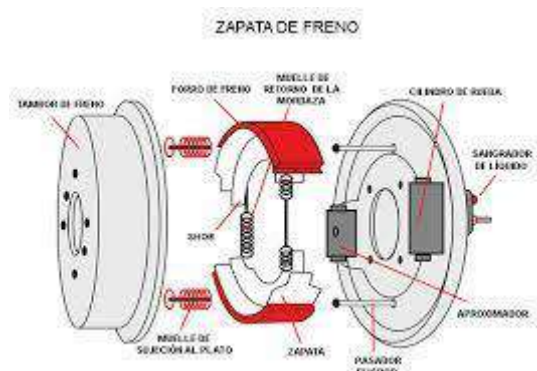
<https://acortar.link/HrkVpg>

Inspeccionar rotores y tambores y verificar el desgaste, deformación, óxido, grietas por temperatura o cualquier otro daño; reemplazar en caso de haber daño irreparable



<https://acortar.link/gZTmIQ>

Cambiar los herrajes de frenos cuando se reemplacen las pastillas de freno o zapatas



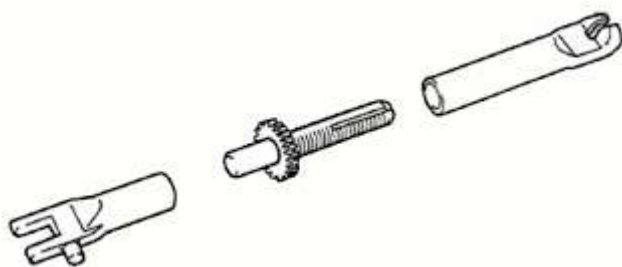
<https://acortar.link/SEOLvQ>

Reemplazar los pernos de fijación de zapata y resortes de retorno en los tambores de freno



<https://acortar.link/ovNkl4>

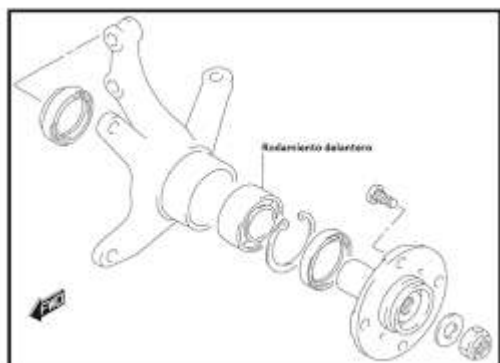
Reemplazar los ajustadores si presentan signos de corrosión o congelamiento



<https://acortar.link/FvP40r>

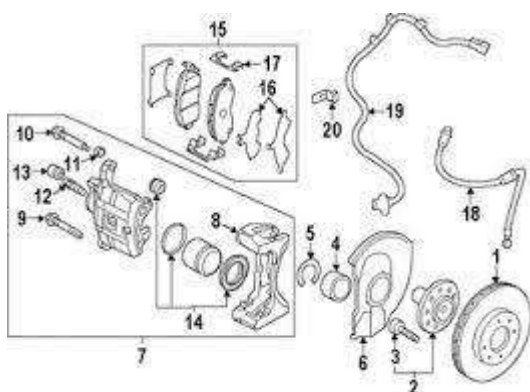


Realizar mantenimiento en los rodamientos de las ruedas para la mayoría de los vehículos de tracción trasera y para algunos vehículos de tracción delantera



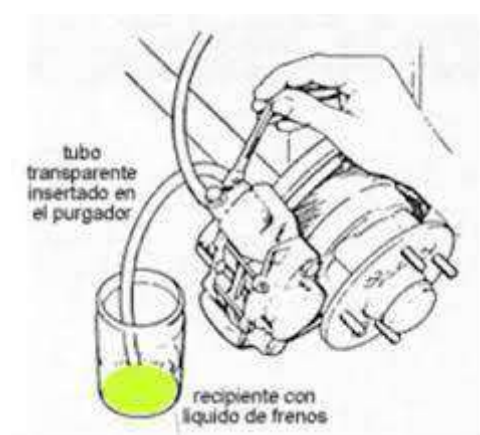
<https://acortar.link/RGLnf0>

Lubricar las áreas clave como las pastillas de freno y deslizadores de mordaza con lubricante para frenos para altas temperaturas



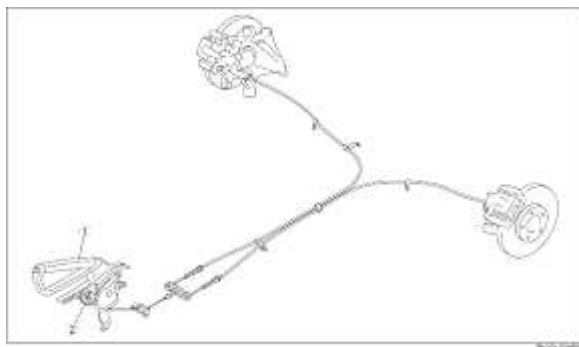
<https://acortar.link/A35Hj3>

Comprobar el líquido de freno, drenar el líquido de freno y purgar todos los conductos si es necesario



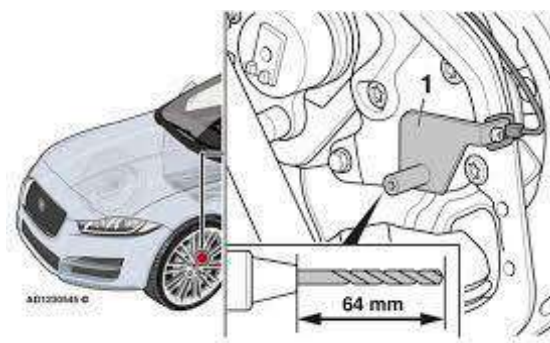
<https://acortar.link/Cynnma>

Examinar, y luego ajustar el freno de estacionamiento



<https://acortar.link/toaiFo>

Solucionar cualquier código de fallo del sistema ABS o reemplazar cualquier componente defectuoso como sensores de velocidad de rueda, acumuladores o moduladores hidráulicos



<https://acortar.link/iEDyOK>

## 1.2. Neumáticos

### 1.2.1 Proceso de remoción e instalación de los Componentes y operación del sistema.

#### Por Lester Pirir

1. Quitar los siguientes componentes:

- (1) La rueda delantera y los neumáticos
- (2) La tapa del motor
- (3) La barra de suspensión delantera
- (4) La tapa de la batería, batería, caja de la batería y bandeja de la batería
- (5) El filtro de aire, conducto de admisión de aire y aislador del filtro de aire
- (6) El PCM
- (7) La bomba de inyección de aire secundaria.

2. Eliminar el líquido de enfriamiento motor.
3. Desconectar el tubo de vacío del freno.
4. Desconectar el conector de enganche rápido que va hacia el filtro de carbón activado desde el Lado del compartimento motor.
5. Desconectar el tubo flexible de plástico del combustible.
6. Quitar la bobina de encendido.
7. Quitar la correa A/C.
8. Quitar el compresor A/C con los tubos conectados y fijarlo utilizando un cable o una cuerda, de manera que no estorbe.
9. Desconectar el cableado del motor desde el lado del bloque de fusibles principal.
10. Quitar la tapa inferior del motor.
11. Desconectar el conector del sensor de velocidad rueda ABS delantera.
12. Desconectar el tubo flexible del radiador, el tubo flexible de calefacción y el tubo flexible del depósito de expansión del líquido de enfriamiento.
13. Quitar el cilindro de desembrague con los tubos conectados y fijarlo utilizando un cable o una cuerda, de manera que no estorbe.
14. Quitar el conjunto de la palanca de cambio.
15. Desconectar la articulación del selector.
16. Quitar el motor, el cambio y el conjunto travesaño utilizando un elevador de motor según el orden indicado en la tabla.
17. Quitar el motor y el cambio del conjunto travesaño utilizando un elevador, según el orden indicado en la tabla suspendiéndolos con una grúa.
18. Instalar en el orden contrario al de la remoción.
19. Poner en marcha el motor y ajustar lo siguiente:

Polea y correa para desplazamiento, tensión y contacto

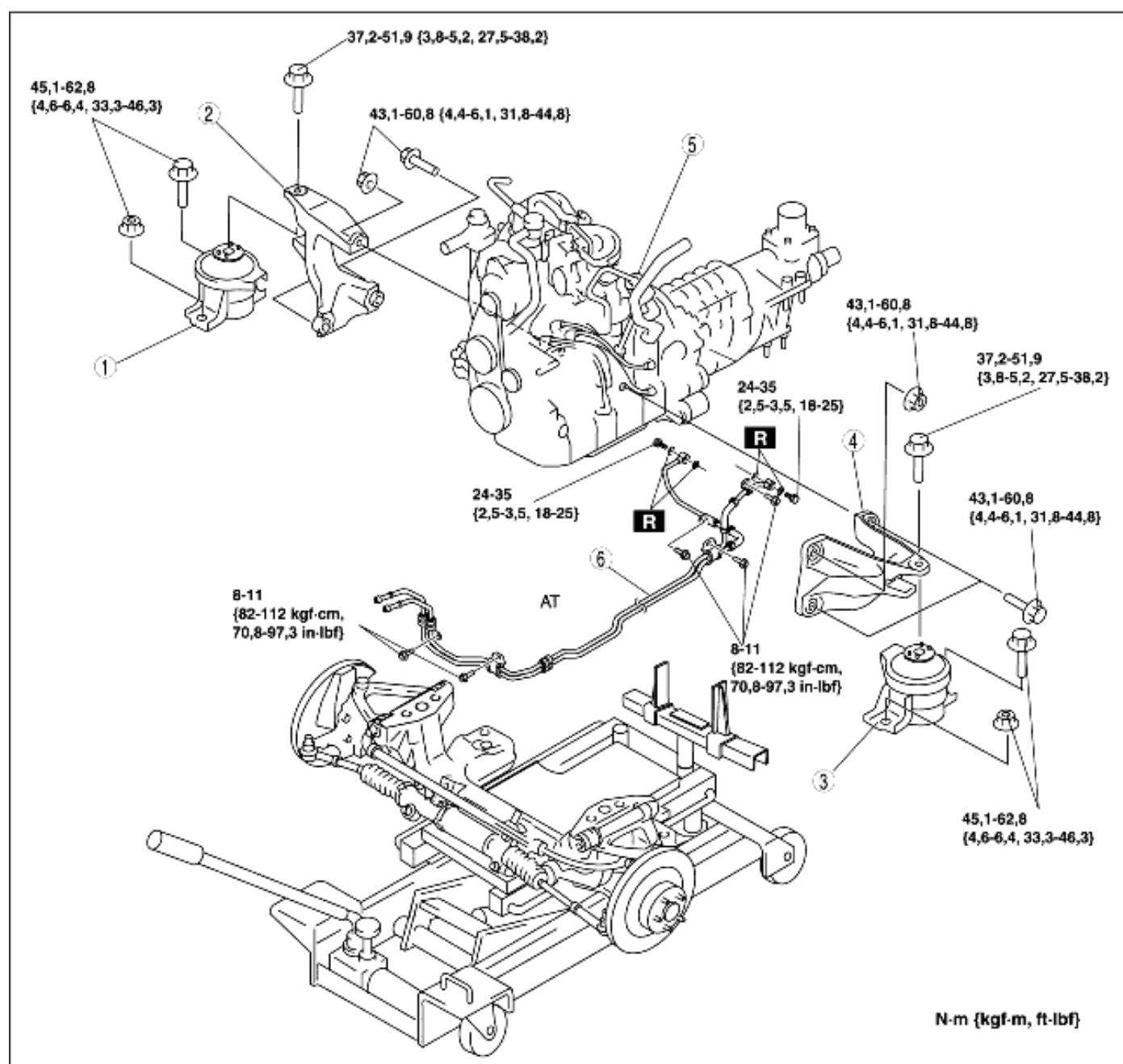
Pérdidas de aceite motor, líquido de enfriamiento motor, ATF, aceite MT y combustible

Puesta a punto del encendido, régimen mínimo y mezcla al mínimo (CO y HC)

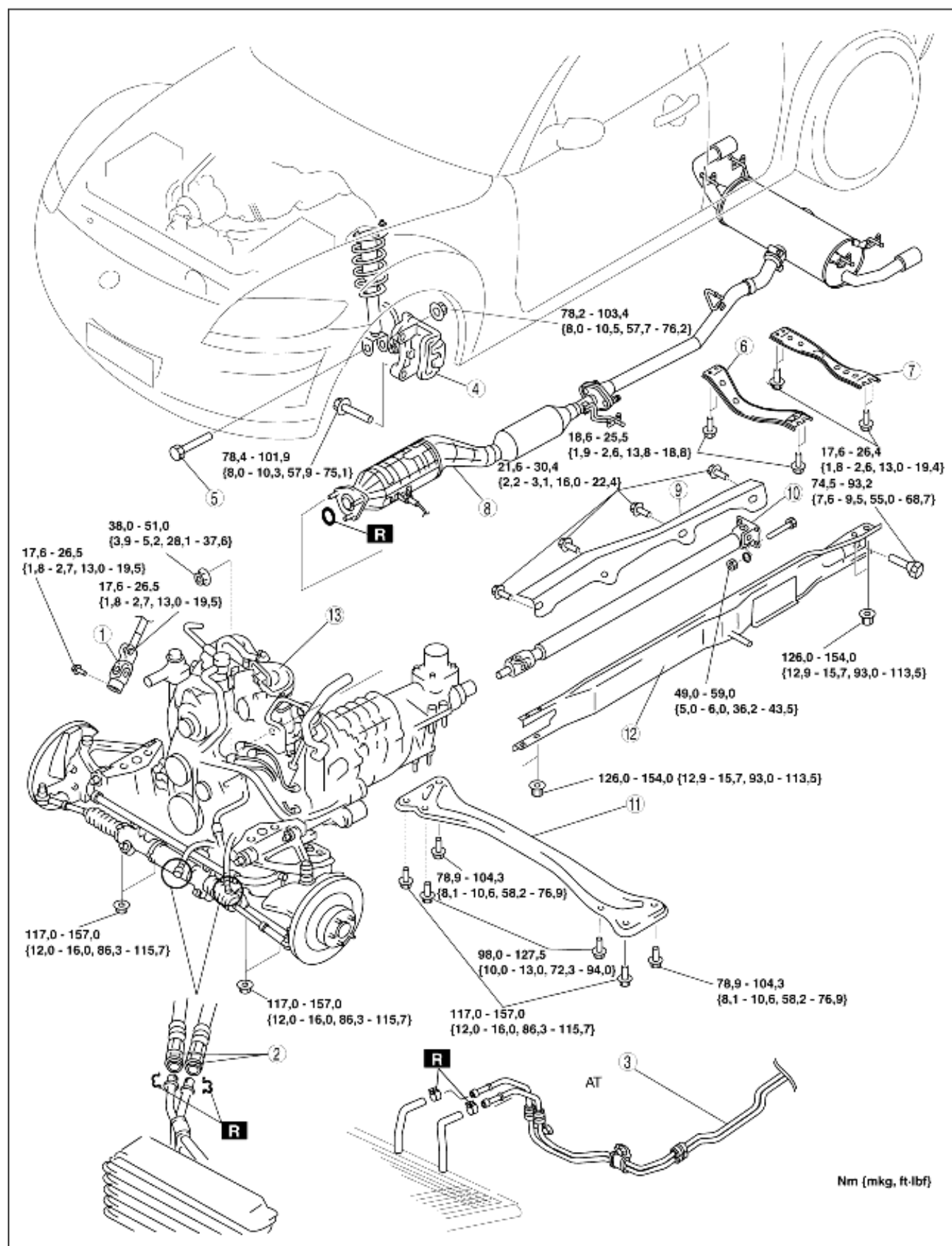
Alineación ruedas delanteras

Funcionamiento accesorios conducidos por el motor

20. Llevar a cabo una prueba de carretera y comprobar que no hay vibraciones o ruidos.



CHU0110W008



BHE0110W002

## 1.2 Neumáticos

### 1.2.2 Mediciones de parámetros y holguras con equipos de diagnóstico a los componentes. Tomado de un manual de un automóvil marca TOYOTA

Por Job Pérez

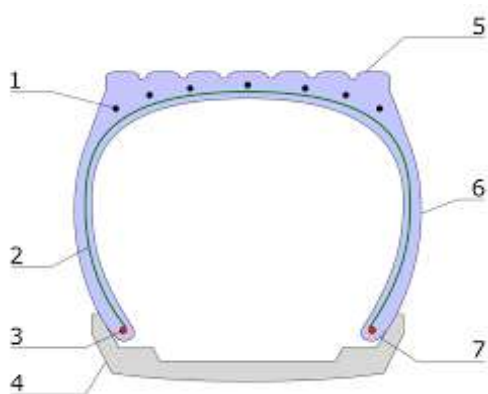
Necesitamos un calibrador de neumáticos



<https://acortar.link/k41aJh>

Determina la cantidad de presión de aire que debe haber en los neumáticos.

Mira la escritura al lado de las llantas o en la etiqueta del panel interior de la puerta. Se recomienda que el neumático tenga un ISP o el número de EPC. Esta es la medida por libra cuadrada o por kilo Pascal que los neumáticos necesitan.



<https://acortar.link/FWy9JS>

Comprueba el aire en los neumáticos cuando los neumáticos están fríos.

Deja que el auto se repose de 0,5 a 3 horas antes de comprobar el aire de los neumáticos. De esta manera tendrás una medida más específica.



<https://acortar.link/oa70fp>

Si tienes que conducir para comprobar el aire de los neumáticos, trata de que el viaje sea corto, máximo un kilómetro y medio.



<https://acortar.link/Wep9Rq>

1. Desenrosca la tapa de la válvula del neumático.
2. Coloca el manómetro de presión sobre la válvula.
3. Pulsa el manómetro firmemente hacia abajo en la parte superior de la válvula.
4. Un poco de aire puede escapar al iniciar la aplicación de presión. Sin embargo, el aire debe dejar de fugarse si aumentas la presión del manómetro sobre la válvula.



<https://acortar.link/p19kiq>

Lee el medidor para que obtengas la información del ISP o del EPC.

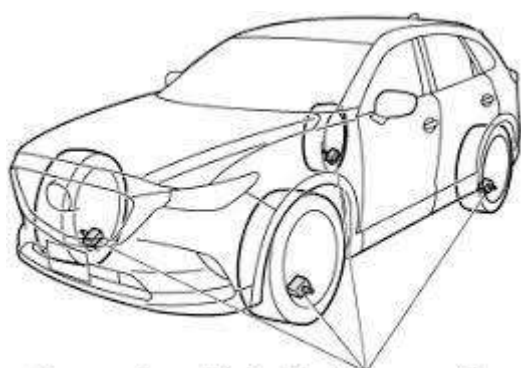
El indicador estándar soplará un palo. La muesca en el palo donde se detuvo es la lectura.

Los medidores digitales te darán el número de la lectura.



<https://acortar.link/buiyUW>

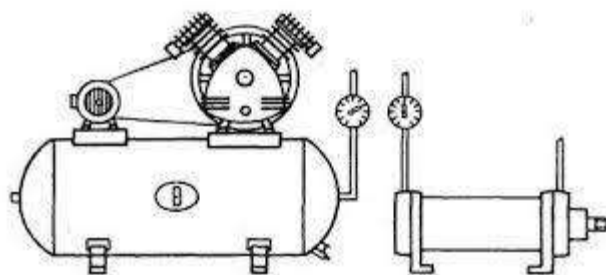
Lleva a cabo este proceso con las 4 llantas para que mantengas el equilibrio entre ellas.



Sensores de presión de aire de los neumáticos

<https://acortar.link/d2Ax10>

Ten el acceso al aire listo, ya sea con una manguera de aire de un compresor o que tengas el dinero listo para utilizar una maquina de aire.



<https://acortar.link/fYPJzi>

- Pon la boquilla de la manguera de aire sobre la válvula abierta de la llanta.
- Ponle presión como cuando mediste la presión con el manómetro.
- Estarás haciéndolo correctamente cuando el aire deje de fugarse hacia el exterior de la llanta y vaya hacia el interior.



- Deja que entre un poco de aire en la llanta.
- Quita la manguera cuando hayas terminado.
- Utiliza el manómetro o calibrador para verificar la nueva presión de aire en el neumático.
- No subas más de 5 ISP o EPC de lo recomendado.
- Si la presión sigue siendo baja, agrega otra pequeña cantidad de aire y vuelve a comprobar la presión.
- Continúa el proceso hasta que llegues a la presión recomendada para los neumáticos.
- Si pones demasiado aire en los neumáticos, coloca la prensa contra el pasador en la válvula y deja salir una pequeña cantidad de aire. Vuelve a revisar la presión.
- Colócale nuevamente la tapa a la válvula.



<https://acortar.link/p19kiq>

### 1.2.3 Proceso de mantenimiento preventivo y correctivo.

#### Por Lester Pirir

Mantenimiento preventivo

Desgaste

Presión

Alineación

Baja Calidad

## ¿Cómo Revisar la Presión de la Llanta?

- Asegúrate de que las llantas estén frías y que el vehículo no haya sido conducido por varias horas.
- Revisa la presión recomendada por el fabricante en la placa de la puerta.
- Registra la PSI para cada llanta.
- Revisa la presión de la llanta con un medidor preciso.
- Infla la llanta a la PSI recomendada.
- ¿Con qué Frecuencia debe Revisarse la Presión de las Llantas?
- Cada 3000 mi/4500 km, para que tu vehículo siga funcionando suave y uniformemente y, por lo tanto, utilizando combustible de manera más eficiente.
- Si no usas tu auto con frecuencia, intenta revisar la presión de las llantas una vez al mes
- Antes de realizar viajes largos.
- Cuando haya cambios de temperatura de 10 grados o más.
- Pasos previos para al alineado de dirección
- Previamente a realizar el alineado de dirección debes revisar el tren delantero del vehículo, las suspensiones, bujes, mangueta, rótulas, holguras en la dirección, frenos y todos los demás componentes.
- Una vez esté todo revisado y sin ningún problema, coloca el vehículo sobre el elevador hasta que las ruedas delanteras estén situadas sobre los platos goniométricos.
- Tienes que comprobar la superficie de los neumáticos para ver si hay desgastes que muestren donde puede estar el problema de alineado.
- Además de esto comprobaremos la presión de los neumáticos que deberá ser la que indique el fabricante.
- Centra el volante para estar seguro de que se corresponde con el centrado de la dirección.

## Mantenimiento Preventivo

### Cambio de Neumáticos

- Estacionarse en un lugar APROPIADO, ASEGÚRATE de hacerlo sobre una superficie plana y sólida.
- Después de conseguir las herramientas necesarias y estacionarte en el lugar correcto, coloca el freno de mano.

- Con el vehículo en el suelo, toma la llave de cruz y gira los birlos en sentido contrario a las manecillas del reloj. ¡Precaución! No se trata de quitarlos, sino sólo de aflojarlos.
- Coloca el gato hidráulico debajo del vehículo (cerca de la llanta desinflada). Ahora, acciónalo y empieza a despegar el auto del suelo. ¡Recuerda! El gato va debajo del chasis, no de la carrocería.
- Después de levantar el auto, retira los birlos previamente aflojados. Como dijimos más arriba, son piezas pequeñas que fácilmente podrían perderse, así que guárdalas en una bolsa de plástico, o bien, colócalas donde sepas que no rodarán. Retira la llanta desinflada y guárdala en la cajuela para llevarla a reparar lo más pronto posible.
- Monta esta rueda y coloca los birlos en forma de equis. De esta manera, no se tambaleará y te será más fácil terminar la operación. Después, apriétalos ligeramente con la llave de cruz.
- Regresa el auto al suelo con ayuda del gato hidráulico, retíralo y termina de apretar los birlos con la llave de cruz.

# Capítulo VI

## Sistema de Confort del vehículo.

### 2.2 Mantenimiento al sistema de dirección

#### Hecho por Manuel Ramos:

Como cualquier sistema o aspecto técnico, es posible tomar un mantenimiento correcto, tomando algunas precauciones:

- Lo primero que hay que hacer es revisar periódicamente cada uno de los elementos del sistema de dirección. En este aspecto, los elementos más utilizados en la barra de dirección son los extremos de dirección, la cremallera de dirección y los bujes guía de la barra.
- A continuación, en la columna de dirección es importante comprobar el piñón de dirección.
- Además, en el sistema hidráulico de la dirección asistida, es necesario comprobar periódicamente si la presión de la bomba es correcta y si no hay fugas en el circuito.
- El segundo trabajo que debemos hacer es verificar que los elementos de dirección (ya sean mecánicos o asistidos) funcionen correctamente. Esta tarea se realizará con el coche en movimiento. Una vez hecho esto, si es necesario tendremos que ajustar la alineación de la dirección y equilibrar los neumáticos.
- El tercer aspecto a tener en cuenta es el lubricante. La falta de líquido perjudica considerablemente el sistema de dirección. Esto también ocurre con la mala presión o el desgaste excesivo de los neumáticos, y con el mal estado de los amortiguadores.
- Finalmente, me gustaría tomarme la libertad de recomendarle que visite a un mecánico en cualquiera de los siguientes casos: La dirección se vuelve dura, inestable o si hace ruido.
- Estos son algunos de los aspectos que deben tenerse en cuenta para el mantenimiento del sistema de dirección. De todos modos, en el manual de nuestro vehículo también encontraremos algunos consejos al respecto.

## Mantenimiento al sistema de dirección

Los sistemas de dirección se consideran de bajo mantenimiento, pero deben estar sujetos a inspecciones periódicas de los componentes sujetos a desgaste, como las rótulas (terminales y rótulas), las tapas antipolvo, el nivel de líquido de la bomba, la sustitución y/o sustitución de fluidos según las recomendaciones del fabricante, las mangueras, las correas de transmisión de la bomba, etc.

Se recomienda inspeccionar en busca de posibles fugas de fluido que indiquen el deterioro del sistema. El ruido asociado con las correas del motor cuando se lleva el volante a su parada derecha o izquierda puede ser un indicador de la falta de tensión de la correa o de que la correa está dañada.

La presencia de ruido en la bomba de dirección puede ser causada por la falta de líquido (utilice sólo el recomendado por el fabricante), también puede evidenciar la obstrucción de una manguera o válvula en el sistema.

## Síntomas de fallo del sistema de dirección hidráulica

- Si oye un chirrido fuerte al girar la dirección, compruebe el estado y el ajuste de la correa de la dirección asistida.
- Si siente que el volante es anormalmente difícil de girar, lleve el vehículo a su centro de servicio de confianza para su diagnóstico. Puede haber habido una falla en la bomba de dirección, un nivel inadecuado de fluido o una falla en la cremallera y el piñón.
- Si percibe dificultades para devolver el volante a su posición original después de una curva, debe llevar su vehículo a un técnico cualificado. Debe determinarse si el fallo es mecánico (alineación de la dirección) o hidráulico, como por ejemplo un bastidor dañado.
- En todos estos casos, la primera recomendación es comprobar que el nivel de líquido está dentro del rango especificado por el fabricante, esto se puede ver en el tanque donde se rellena el líquido, debe estar dentro de los niveles inferior y superior.

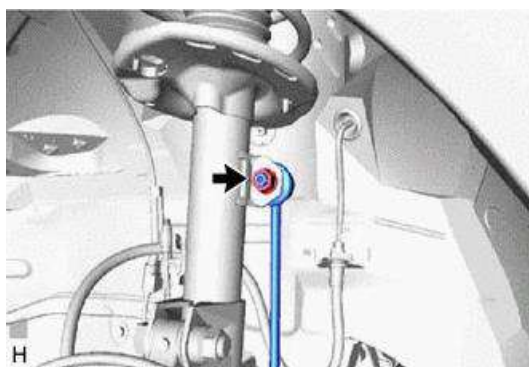
## Suspensión delantera

### Amortiguadores delanteros

### Extracción

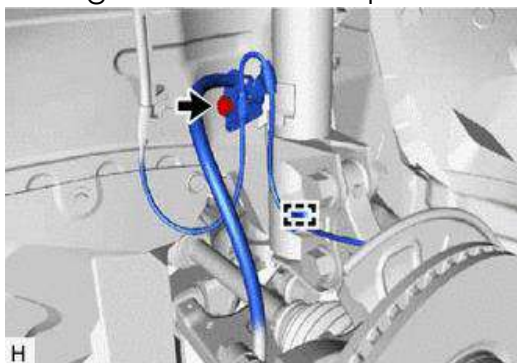
### Procedimiento:

1. Retire el conjunto de motor y varillaje del limpiaparabrisas



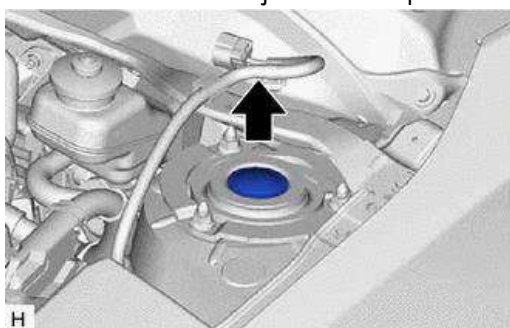
<https://www.priusvoit.net/repose-3268.html>

Extraiga la placa derecha aislante de agua



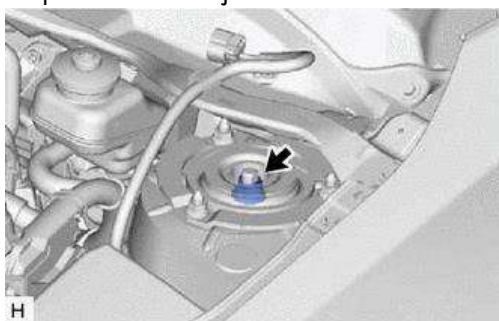
<https://www.priusvoit.net/repose-3268.html>

2. Retire el subconjunto del panel superior del cubretablero exterior



<https://www.priusvoit.net/repose-3268.html>

3. Extraiga la rueda delantera
4. Separe el conjunto del estabilizador delantero



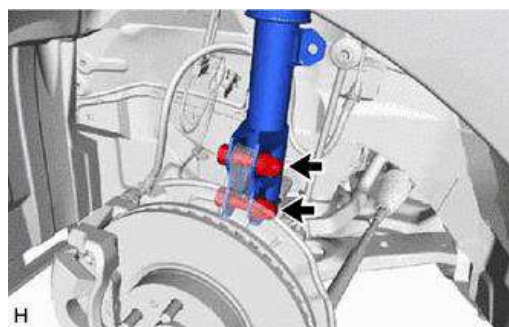
<https://www.priusvoit.net/repose-3268.html>

6. Extraiga la tuerca y separe el conjunto del estabilizador delantero del conjunto del amortiguador delantero.

Observación:

Si la junta esférica gira conjuntamente con la tuerca, utilice una llave hexagonal de 6 mm para sujetar el espárrago prisionero.

## 7. Separe el sensor de velocidad delantero



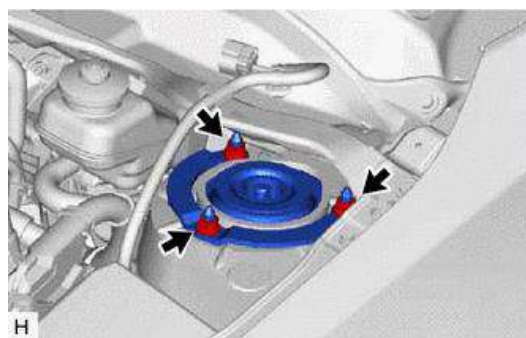
<https://www.priusvoit.net/repose-3268.html>

Extraiga el perno, desenganche la abrazadera y separe el sensor de velocidad delantero y la manguera flexible delantera del conjunto del amortiguador delantero.

### AVISO:

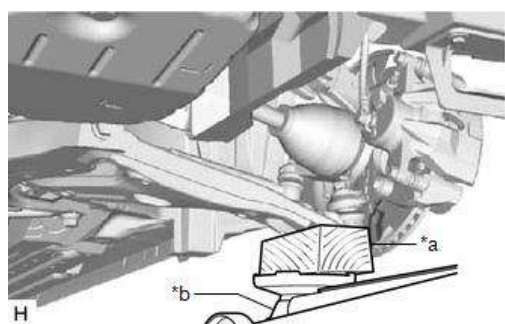
No olvide extraer el sensor de velocidad delantero del conjunto del amortiguador delantero.

## 8. Extraiga la cubierta anti polvo del soporte de la suspensión delantera



<https://www.priusvoit.net/repose-3268.html>

## 9. Extraiga el amortiguador delantero con muelle espiral



<https://www.priusvoit.net/repose-3268.html>

Afloje la tuerca del soporte delantero al amortiguador delantero.

### AVISO:

Fije la SST en un torno de banco.

Fije los brazos de la SST al diámetro del muelle espiral delantero.

Advertencia:

Asegúrese de que el muelle espiral delantero esté instalado de forma que la distancia entre los brazos superiores e inferiores de la SST es la máxima.

Asegúrese de que las garras de los brazos estén bien enganchadas.

Comprima el muelle espiral delantero con la SST.

Advertencia:

Si se dobla el muelle espiral delantero durante la compresión, detenga inmediatamente la compresión y vuelva a instalar la SST.

No comprima excesivamente el muelle espiral delantero de manera que estén en contacto con las bobinas.

No utilice una llave de impacto. Dañaría la SST.

(d) Instale el muelle espiral delantero en el conjunto del amortiguador delantero.

Aviso:

Asegúrese de colocar el extremo del muelle espiral delantero que tenga el mayor diámetro en la depresión del aislante del muelle espiral delantero inferior.

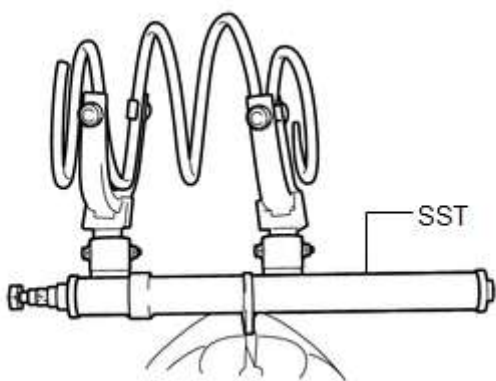
Depresión

4. Instale el aislante superior del muelle espiral delantero

Instale el aislante superior del muelle espiral delantero en el conjunto del amortiguador delantero con el saliente del aislante orientado hacia el exterior del vehículo.

Saliente

Fuera del vehículo



c

<https://www.priusvoit.net/repose-3268.html>

5. Instale el asiento superior del muelle espiral delantero

Coloque el asiento superior del muelle espiral delantero en el conjunto del amortiguador delantero.

Muesca

Saliente

Ranura

Fuera del vehículo



Aviso:

Alinee la muesca del asiento superior del muelle espiral delantero con el saliente del aislante superior del muelle espiral delantero.

Durante la instalación, alinee la ranura del asiento superior del muelle espiral delantero y el extremo del vástago del pistón del amortiguador delantero.

6. Coloque el guardapolvo del soporte de la suspensión delantera

Instale un nuevo guardapolvo del soporte de la suspensión delantera en el asiento superior del muelle espiral delantero.

7. Instale el subconjunto del soporte de la suspensión delantera

Instale el subconjunto del soporte de la suspensión delantera en el conjunto del amortiguador delantero.

8. Apriete provisionalmente la tuerca del soporte delantero al amortiguador delantero

Apriete provisionalmente una tuerca del soporte del amortiguador delantero nueva.

Retire la SST del muelle espiral delantero.

Aviso:

No utilice una llave de impacto. Dañaría la SST.

9. Coloque el amortiguador delantero con muelle espiral

Instale el amortiguador delantero con muelle espiral (parte superior) y el refuerzo del soporte del muelle delantero con las 3 tuercas.

Torque:

50 N·m {510 kgf·cm, 37 ft·lbf}

Instale el amortiguador delantero con el muelle espiral (lado inferior) en el pivote de la dirección con los 2 pernos y las 2 tuercas.

Torque:

240 N·m {2,447 kgf·cm, 177 ft·lbf}

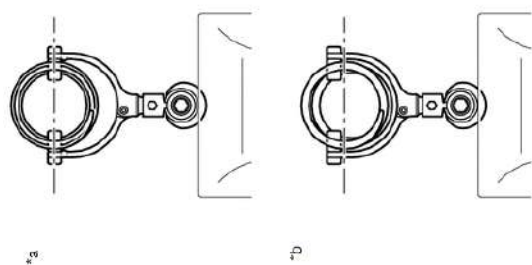
AVISO:

Cuando instale las tuercas, evite que giren los pernos.

Observación:

Los pernos se pueden instalar en cualquier dirección, sin embargo, asegúrese de que están instalados en la misma dirección.

10. Apriete completamente la tuerca del soporte delantero al amortiguador delantero



<https://www.priusvoit.net/repose-3268.html>

Apriete completamente la tuerca del soporte del amortiguador delantero.

Torque:

47 N·m {479 kgf·cm, 35 ft·lbf}

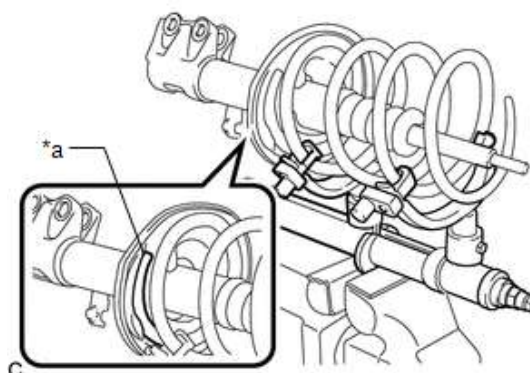
Aplique grasa multiusos en el subconjunto del soporte de la suspensión delantera.

Grasa

AVISO:

No ensucie las partes de goma del subconjunto del soporte de la suspensión delantera con grasa multiusos.

11. Instale el guardapolvo del soporte de la suspensión delantera



<https://www.priusvoit.net/repose-3268.html>

Instale la cubierta antipolvo del soporte de la suspensión delantera.

12. Instale el sensor de velocidad delantero

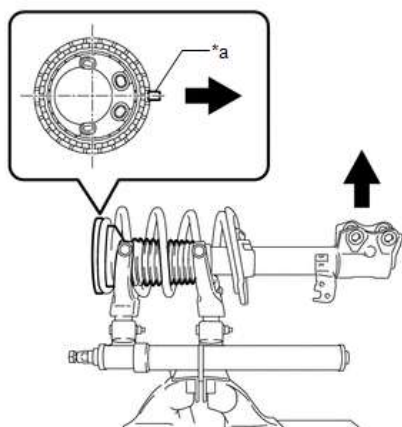
Instale el sensor de velocidad delantero y la manguera flexible delantera en el conjunto del amortiguador delantero con el perno y la abrazadera.

Torque:

29 N·m {296 kgf·cm, 21 ft·lbf}

Aviso:

No doble el sensor de velocidad delantero ni la manguera flexible delantera cuando los vaya a instalar.



c

<https://www.priusvoit.net/repose-3268.html>

Observación:

Instale primero el soporte del mazo de cables del sensor de velocidad delantero y después la manguera flexible delantera.

### 13. INSTALE EL CONJUNTO DEL ESTABILIZADOR DELANTERO

Instale el conjunto del estabilizador delantero en el conjunto del amortiguador delantero con la tuerca.

Torque:

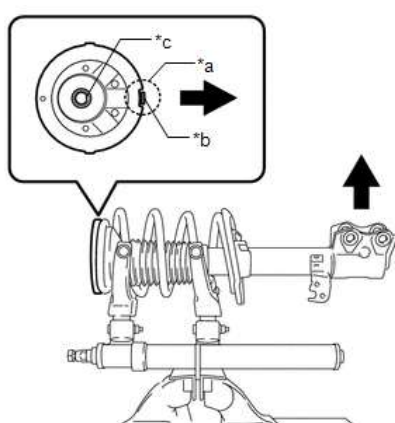
74 N·m {755 kgf·cm, 55 ft·lbf}

Observación:

Si la junta esférica gira conjuntamente con la tuerca, utilice una llave hexagonal de 6 mm para sujetar el espárrago prisionero.

14. Instale el subconjunto del panel superior de los cubretablero exterior

15. Instale el protector contra salpicaduras del conducto de aire de la calefacción nº 1



c

<https://www.priusvoit.net/repose-3268.html>

16. Instale la placa de protección de agua derecha

17. Instale el conjunto de motor y varillaje del limpiaparabrisas

18. Coloque la rueda delantera

Torque:

102.9 N·m {1,049 kgf·cm, 76 ft·lbf}

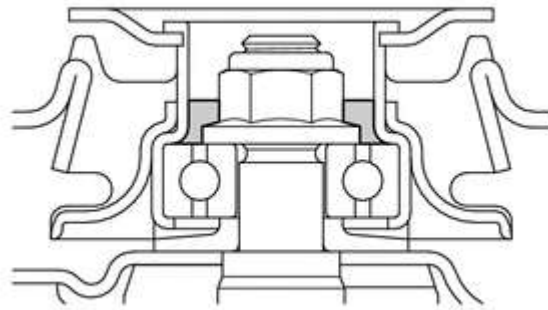
19. Estabilice la suspensión

Baje el vehículo.

Ejerza presión varias veces sobre el vehículo para que se mueva arriba y abajo y así se estabilice la suspensión.

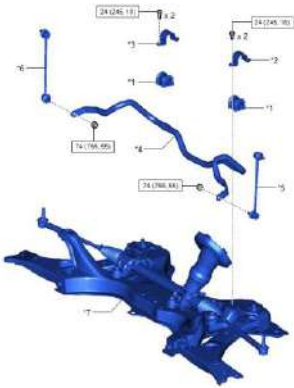
20. Revise y ajuste la alineación de las ruedas delanteras

Síntoma	Área posiblemente afectada
El vehículo da tirones hacia un lado durante la conducción.	Neumático (desgastado o mal inflado) Alineación de las ruedas delanteras (incorrecta) Cojinete del cubo del eje delantero (desgastado) Amortiguador delantero (desgastado) Engranaje de dirección (desajustado o roto) Piezas de la suspensión (desgastadas)
Contacto con el suelo	Vehículo (sobrecarga) Muelle espiral delantero (débil) Amortiguador delantero (desgastado)
Balanceos/cabeceos	Neumático (desgastado o mal inflado) Barra estabilizadora delantera (torcida o rota) Muelle espiral delantero (débil) Amortiguador delantero (desgastado)
La rueda vibra	Neumático (desgastado o mal inflado) Rueda (desequilibrada) Alineación de las ruedas delanteras (incorrecta) Brazo inferior de la suspensión delantera*1 (desgastado) Brazo inferior de la suspensión delantera*2 (desgastado) Amortiguador delantero (desgastado) Cojinete del cubo del eje delantero (desgastado) Junta esférica inferior delantera (desgastada) Engranaje de dirección (desajustado o roto)
Desgaste anormal de los neumáticos	Neumático (desgastado o mal inflado) Rueda (desequilibrada) Alineación de las ruedas delanteras (incorrecta) Piezas de la suspensión (desgastadas)



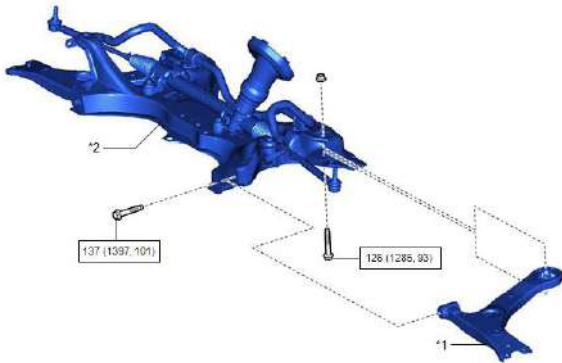
C

<https://www.priusvoit.net/repose-3268.html>



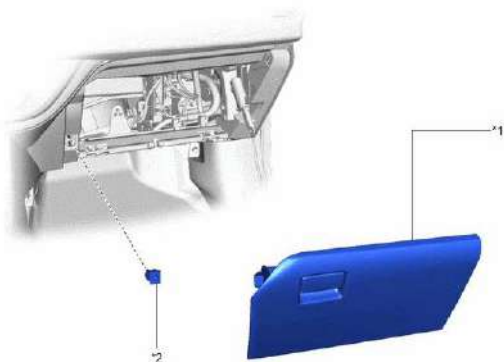
H

<https://www.tocores.net/images/manuals/1961/C286048C01.png>



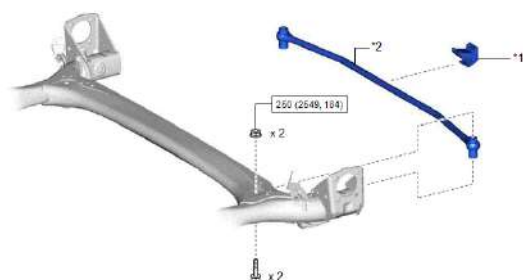
H

<https://www.tocores.net/images/manuals/1961/C286046C01.png>



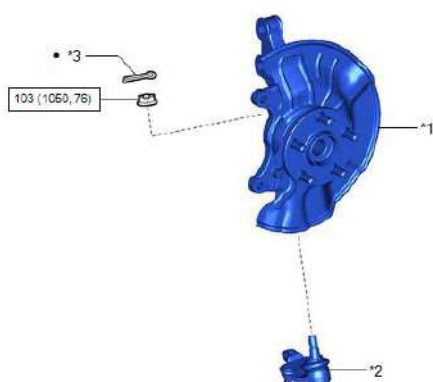
H

<https://www.tocores.net/images/manuals/1961/C286760C02.png>



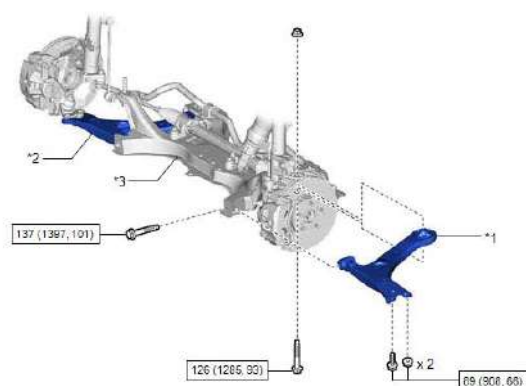
H

<https://www.tocores.net/images/manuals/1961/C289406C01.png>



H

<https://www.tocores.net/images/manuals/1961/C286047C01.png>



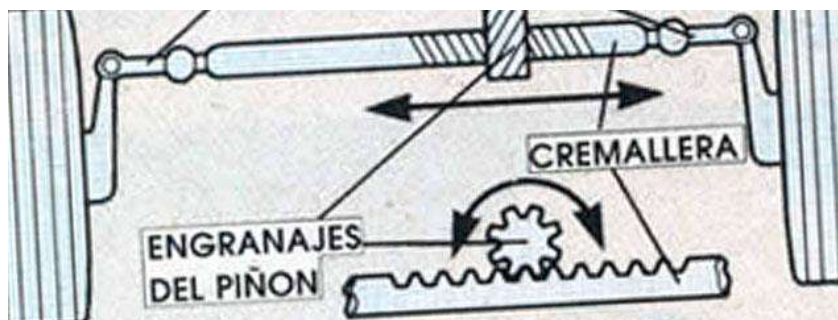
H

<https://www.tocores.net/images/manuals/1961/C286045C01.png>

### Mediciones al sistema de dirección:

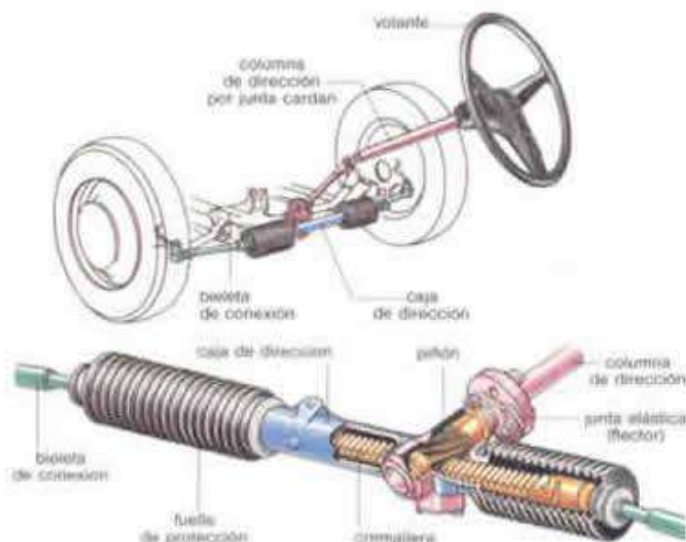
Una de las mediciones que debemos hacer, si el vehículo tiene cremallera en la dirección es:

1. Se debe medir el recorrido del volante haciendo una marca con tiza en el borde y con el dedo, como punto de referencia, controlando el movimiento antes de que las ruedas delanteras se comiencen a mover.



[https://www.seas.es/blog/disenio\\_mecanico/el-sistema-pinon-cremallera/](https://www.seas.es/blog/disenio_mecanico/el-sistema-pinon-cremallera/)

2. Le solicitamos a un tercero que gire la rueda muy lentamente y que se detenga cuando vea que la barra de acoplamiento se mueve.



<https://talleractual.com/tecnica/suspension-y-direccion/2991-control-de-la-direccion-de-cremallera-y-el-pinon#:~:text=Inspeccione%20los%20dientes%20de%20la%20cremallera%20cuando%20la%20direcci%C3%B3n%20est%C3%A9%20completamente%20bloqueada.&text=Se%20debe%20medir%20el%20recorrido,delanteras%20se%20comiencen%20a%20mover>

Nota.

Si el movimiento es mayor a 13 mm (1/2 pulgadas) chequee la holgura en la cremallera de dirección y en los extremos de la barra de acoplamiento. Debería haber muy poca holgura en un sistema de cremallera de dirección. No debería ser posible mover la llanta de 38 cm (15 pulgadas) de diámetro más de 1,3 cm (1/2 pulgada) sin que las ruedas delanteras se muevan.

Medición de presión de la bomba hidráulica.

Hacemos ésta medición para saber cómo trabaja nuestra bomba y si está o no en buen estado.

Está es una medición estándar pero depende del manual del fabricante.

Esto en bajas revoluciones, la presión ha de estar entre 3 y 10 bares, según modelo de la bomba.

La presión nominal indicada en la chapa informativa que acompaña a cada bomba, pudiendo llegar a subir a 60-150 bares según los modelos.

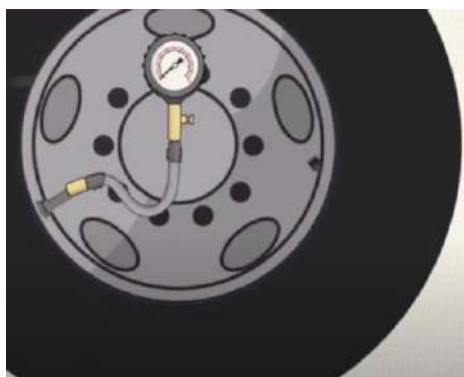
Si la bomba no llega a subir a 60-150 bares según modelo, es que la bomba falla.

### Presión de los neumáticos.

Con un manómetro y cuando el neumático esté frío conectamos el manómetro y comparamos la presión que nos dé con la que esté en el manual del fabricante.

Un estándar para esta presión es:

30 psi para un auto pequeño, 36 psi para uno mediano y 42 psi para uno grande.



<https://www.youtube.com/watch?v=PDpE01jhfAk>

### Mantenimiento al sistema de suspensión.

Engrasar los componentes sería el segundo paso, todo lo expuesto a la corrosión como las juntas, mangos, amortiguadores y otras piezas expuestas a fricción, deben ser engrasadas. Así evitarás humedad, oxidación y corrosión que pueden traer fracturas a las piezas con el tiempo. Una vez que esté todo bien engrasado es bueno lubricar; un lubricante multiusos en toda la parte inferior del vehículo ayudará a que elementos ajenos y dañinos se queden pegados; incluso repele algo de humedad del medio ambiente.

Síntomas de mal estado del sistema de suspensión.

- Inclinaciones hacia adelante, hacia atrás o hacia los lados – cuando tu coche se inclina hacia delante o hacia atrás o se mueve de un lado a otro, cuando te mueves en diferentes direcciones.
- Tocar fondo – cuando tu coche no tiene suficiente suspensión para absorber el bache sobre el que está circulando y los neumáticos golpean la parte trasera de tu coche cuando se comprime la suspensión.
- Rebotes sobre los baches – cuando tu coche rebota repetidamente después de pasar por encima de un bache en la carretera.
- Trayecto accidentado - cuando sientes cada bache de la carretera.
- Viraje accidentado – esto ocurre cuando tu coche hace contacto con un bache y las ruedas giran hacia la izquierda o la derecha sin que el conductor gire el volante.
- Sobreviraje / Subviraje – cuando la parte trasera o delantera de tu coche pierde tracción cuando gira en una curva. Esto empeora cuando las superficies de la carretera están resbaladizas.

Síntoma	Área posiblemente afectada
<b>Amortiguador manchado de aceite.</b>	La falta de estanqueidad en la junta del vástago provoca esta avería que se soluciona con una ligera capa de aceite con la que volver a lubricar el vástago de pistón.
<b>Vástago de pistón dañado.</b>	Por problemas en el montaje, guardapolvo defectuoso o falta



	del mismo se produce este problema que se manifiesta en corrosión del componente y que provoca falta de estanqueidad o pérdida de aceite.
<b>Vástago de pistón rayado</b>	El síntoma de este problema es la formación de profundas huellas de rodadura en el componente a causa de un mal montaje o material incorrecto, en una avería que provoca un desgaste importante del amortiguador o ruidos al comprimirse y extenderse la suspensión.
<b>Holgura y ruidos al comprimirse y extenderse la suspensión.</b>	Si los elementos de suspensión y amortiguación están desgastados pueden provocar este problema que se materializa, por ejemplo, en comportamientos de dirección inestables, ruidos o desgaste anormal de los neumáticos.

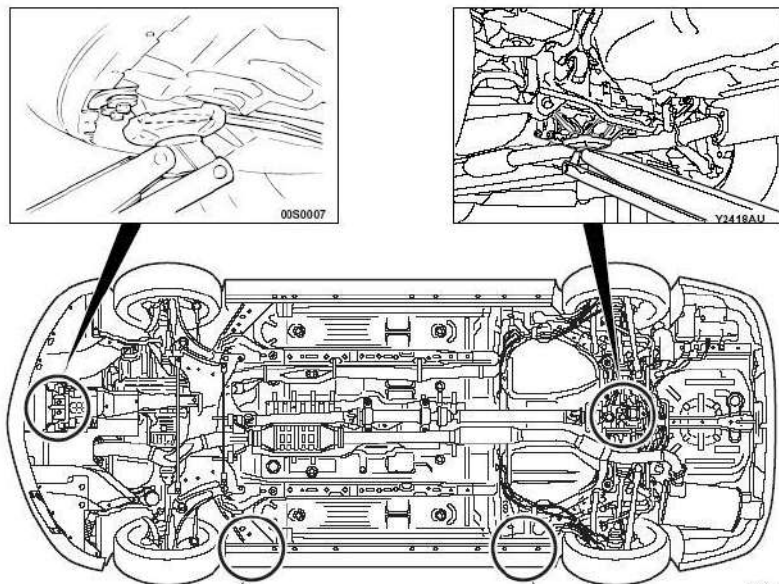
Proceso de remoción e instalación de los componentes y operación del sistema:

Herramienta necesaria:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gato hidráulico: para elevar el coche y poder manipular las ruedas.</li> <li>• Torres: para mantener el coche elevado y conseguir mayor seguridad.</li> <li>• Caja de herramientas: harán falta destornilladores, carracas, vasos, llaves Allen y una llave inglesa.</li> <li>• Compresor de muelles: para quitar los muelles en caso de que quieras hacerlo.</li> </ul>

- Pasos de desmontaje.

## 1. Eleva el vehículo y desmonta la rueda

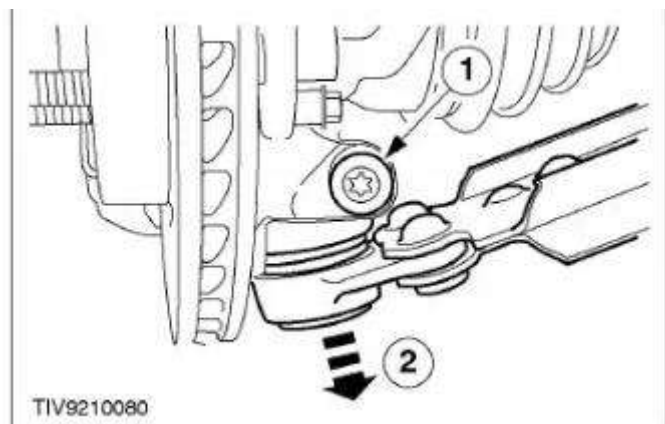
Usa el gato hidráulico y los soportes para elevar el coche y poder manipular las ruedas. Después, con una llave cruz quita todos los tornillos y extrae la rueda del amortiguador que quieras desmontar.



<https://www.autobodymagazine.com.mx/2018/01/01/como-levantar-un-vehiculo-sin-danar-la-carroceria1/>

### 3. Quita los tornillos de la dirección para soltar el amortiguador

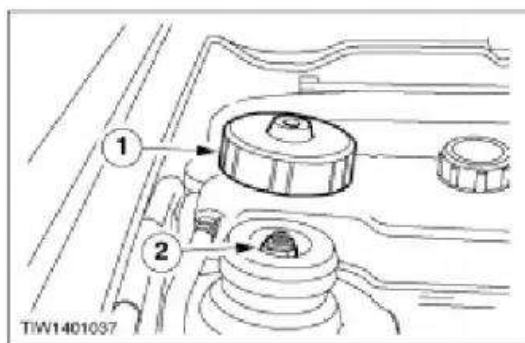
Busca en la zona de la rueda los dos o tres tornillos largos que mantienen unidos el amortiguador y la dirección y quítalos. Para hacerlo quizás necesites martillar un poco la dirección y lubricarlos, aunque no siempre es necesario.



<https://es.scribd.com/doc/7199752/Desmontaje-Montaje-Suspension-Delantera>

### 4. Quita los tornillos de las torres del amortiguador

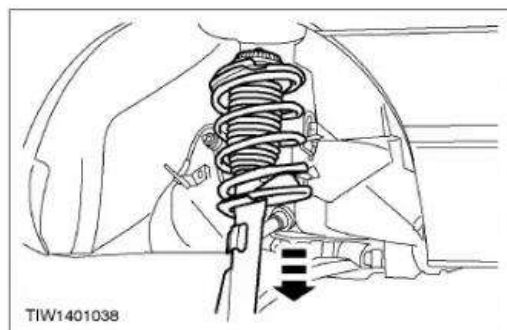
Ve al capó y busca las torres del amortiguador. Suelen estar pegadas a los lados del capó y tienen una forma más o menos cilíndrica. Cuando las localices, debes quitar los tres tornillos y el amortiguador quedará libre para manipularlo.



<https://es.scribd.com/doc/7199752/Desmontaje-Montaje-Suspension-Delantera>

### 5. Extrae el amortiguador

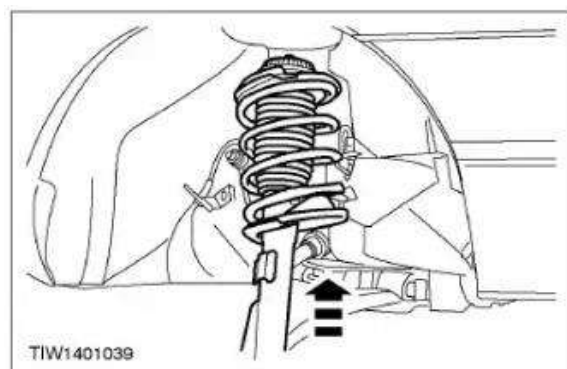
Cuando vayas a extraer el amortiguador puedes elegir entre comprimir los muelles o comprar una nueva base de montaje para el amortiguador. Teniendo en cuenta que el compresor cuesta 650 € de media, parece una opción más económica comprar esa base de montaje. Si no quieres comprimir los muelles, solo tendrás que sacar el amortiguador y los muelles. En caso de lo que lo comprimas, ten cuidado al hacerlo y quita el tornillo superior para sacar el amortiguador tras hacerlo.



<https://es.scribd.com/doc/7199752/Desmontaje-Montaje-Suspension-Delantera>

#### 6. Coloca el nuevo amortiguador

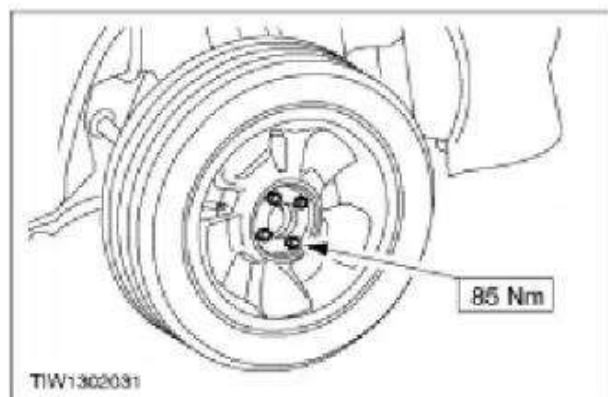
En caso de que compraras una base de montaje vuelve a colocar la base del amortiguador en la dirección, fijándote que los tornillos estén bien colocados. Después, coloca la base de montaje en la torre del amortiguador y apriétala sus tornillos con una llave inglesa.



<https://es.scribd.com/doc/7199752/Desmontaje-Montaje-Suspension-Delantera>

#### 7. Coloca de nuevo la rueda

Vuelve a atornillar con la llave cruz la rueda, fíjate en que no falte ningún tornillo en ella y habrás terminado.



<https://es.scribd.com/doc/7199752/Desmontaje-Montaje-Suspension-Delantera>

# Capítulo VII Sistema de transmisión del vehículo

## 3.1 Embrague

Hecho por Kenneth Rustrián

**3.1.1 Proceso de remoción e instalación de los componentes y operación del sistema.**

### Remoción e instalación del conjunto de embrague

**Antes del desmontaje, verifique:**

1. Cuál es la queja, o sea por qué el vehículo fue llevado al taller.
2. Si ya fue hecho antes un trabajo relacionado con el embrague del vehículo. Verificar cuando y por qué.
3. Probar el sistema antes de hacer un diagnóstico de la avería. Importante: muchos problemas pueden ser eliminados sin que sea necesario remover el conjunto de embrague, ver capítulo "Diagnóstico de funcionamiento del embrague".
4. Definir lo que hay que hacer y solamente después iniciar el trabajo.

B. Desmontaje Calzar

el pedal en la posición de reposo, ya que el accionamiento accidental del pedal, con el sistema desmontado, puede provocar serios accidentes

Desacoplar la asta de accionamiento de la horquilla del embrague. Nota: Desacoplar el servo del embrague o el cilindro hidráulico auxiliar y las respectivas tuberías de aire y fluido, de ser necesario.

Soltar y retirar la caja de cambio, alineando siempre para no forzar el cubo del disco.

Marcar las piezas, en caso que esté removiendo el conjunto para verificaciones y/o análisis.

Retirar el cojinete.

Soltar los tornillos de fijación de la placa

Importante: soltar poco a poco cada tornillo, en cruz, hasta el alivio de tensión de los tornillos.

Retirar la placa y el disco.

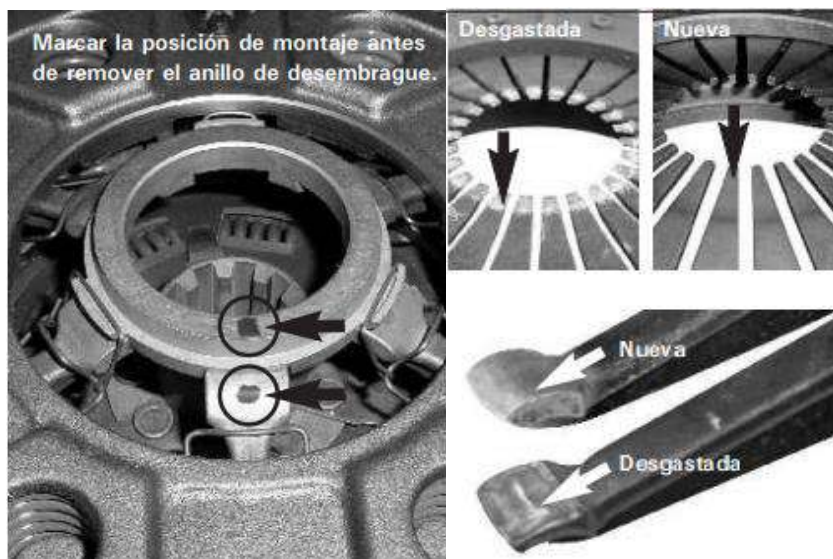
Importante: no lavar las piezas. Retirar la suciedad con un trapo y con aire comprimido. Limpiar las superficies metálicas con un trapo embebido en solvente.

### C. Verificación y análisis

1. Examinar en el desgaste:
2. el resorte-palanca
3. palanca anillo de desembrague.

Desgaste excesivo es señal de rodamiento en mal estado de funcionamiento, engranado y/o desaliñado.

Nota: en caso de remover el anillo de desembrague, marcar la posición de montaje para montar nuevamente en la misma posición.



<https://docplayer.es/990502-Sistemas-de-embragues.html>

El montaje fuera de posición puede modificar la altura de la regulación del conjunto.

2. Examinar el estado de los resortes del retroceso. Resorte de retroceso deformado no produce el retorno del plato de presión hacia atrás, y el disco de embrague no queda liberado. La deformación del resorte se produce por reducción brusca, falta de cuidado en el montaje (apretado incorrecto de la placa) caída de la pieza o vibraciones excesivas en el motor.

3. Examinar el desgaste del plato de presión, fisuras, azulado por calor excesivo y/o deformación superior a 0,3 mm, sustituir el plato. Nota: Verificar la deformación en por lo menos 3 direcciones.

Señales de calor son indicios de: embrague pre-accionado y/o patinado provocado por eventuales problemas operacionales mala costumbre del conductor (salida en segunda marcha, asegurar el vehículo en rampas con el embrague, etc.), o sistema de accionamiento no regulado.

### 3.1.3 Remoción e instalación del conjunto de embrague

Disco

El examen del disco de embrague es un importante dato para el diagnóstico de eventuales problemas operacionales y/o mecánicos.

#### Verificaciones:

1. Examinar el desgaste de las guarniciones, fisuras, manchas de recalentamiento u otros daños mecánicos.
2. Examinar si en las guarniciones hay presencia de grasa y aceite.

3. Examinar el desgaste del cubo. El disco debe deslizarse con facilidad sobre el eje de directa o piloto, pero sin demasiada holgura.
4. Examinar los resortes de torsión del disco por roturas y holguras.
5. Examinar el desvío lateral (deformación) del disco y corregir, si es necesario, en equipamientos apropiados. La punta del reloj comparador debe ser posicionada entre el remache y el diámetro externo del disco. La deformación del disco puede ocurrir en el almacenado, en el transporte o durante la manipulación. Vea aquí un ejemplo de un disco deformado.



<https://docplayer.es/990502-Sistemas-de-embragues.html>

### 3.1.4 Remoción e instalación del conjunto de embrague

#### Cojinete del embrague

Examinar si gira libre, nivel y forma de desgaste del buje, desgaste en la superficie de contacto con las palancas o lengüetas del resorte membrana, desgastes en los puntos de contacto con la horquilla y pérdida de grasa. Sustituir si es necesario. Importante: el pistón del embrague con buje posee lubricación permanente y no debe ser lavado con cualquier tipo de solvente. Limpiar solamente con un trapo humedecido.

Eje de directa o piloto

#### Limpiar y examinar:

1. Desgastes irregulares y/o aristas en la región de actuación del disco de embrague.
2. Marcas de funcionamiento del rodamiento guía del cigüeñal/ volante.
3. Otras irregularidades. Corregir o sustituir lo que sea necesario.

#### Tubo guía Examinar:

1. Desgastes irregulares.
2. Pérdida de grasa de caja.
3. Verificar si el rodamiento se desliza suavemente sobre el tubo guía.
4. Otros daños mecánicos. Corregir anomalía / reemplazar en caso sea necesario.



<https://docplayer.es/990502-Sistemas-de-embragues.html>

### Volante del motor

Limpiar el volante con un trapo humedecido en solvente y examinar:

1. Desgastes producidos por los remaches del disco.
2. Manchas de recalentamiento y/o fisuras.
3. Roscas de fijación del volante con curvas o deformación.
4. otros problemas mecánicos. De ser necesario, removerlo para mejor análisis y/o fabricación – ver detalles en “Fabricación del volante”.

Nota: imperfecciones en la superficie de roce del volante comprometen la duración del disco de embrague.



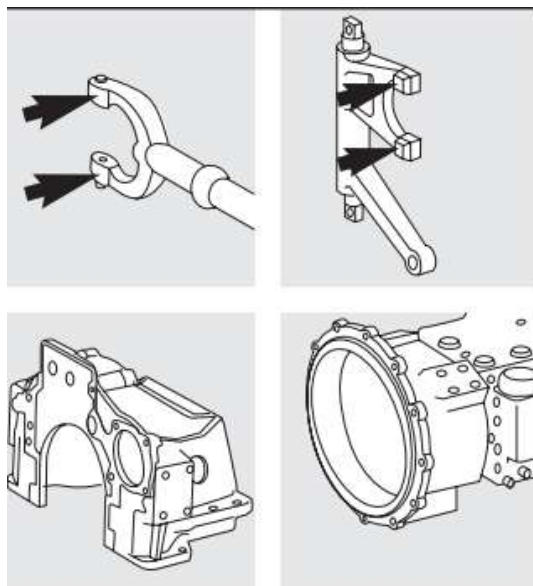
<https://docplayer.es/990502-Sistemas-de-embragues.html>

### 3.1.5 Remoción e instalación del conjunto de embrague

#### Horquillas y articulaciones

Examinar los desgastes irregulares en los puntos de contacto, deformaciones, alineamiento y movimientos libres y suaves. Lubricar, corregir anomalías y/o sustituir lo que sea necesario.





<https://docplayer.es/990502-Sistemas-de-embragues.html>

### Carcasa de la caja

Examinar las holguras en los “orificios “u otros problemas mecánicos. Sustituir las piezas en mal estado.

#### 3.1.6 Montaje del embrague

Antes de iniciar el montaje, proceda como se indica a continuación.

Engrasar ligeramente el acanalado del eje piloto y verificar si el disco corre libre sobre el mismo, pero sin demasiada holgura. Importante: usar un pincel para pasar la grasa y eliminar el exceso para evitar la contaminación del revestimiento del disco.

Verificar si el cojinete / rodamiento corre libre sobre el tubo-guía y si la horquilla está alineada / centralizada. Importante: el rodamiento no necesita lubricación, ya que viene equipado con un buje de teflón autolubricado.

Atención: si va a utilizar el rodamiento antiguo, con engrasadora, utilizar las grasas.



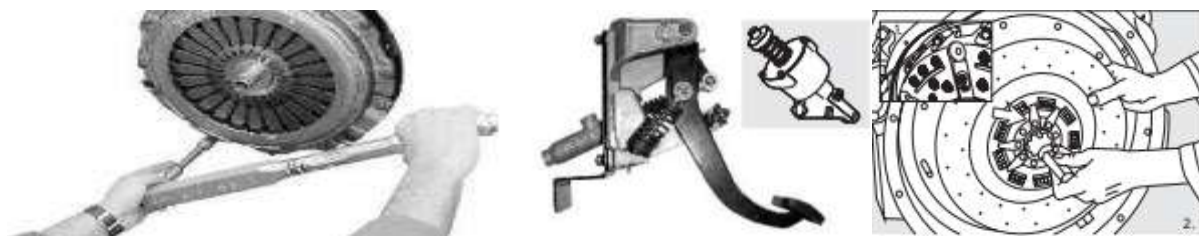
<https://docplayer.es/990502-Sistemas-de-embragues.html>

Para el montaje, siga siempre los pasos siguientes:

1. Observar las marcas del desmontaje en caso que algunas piezas vayan a ser reutilizadas.
2. Colocar el disco sobre el volante, guiado por una herramienta que simule el eje piloto (eje de directa)
3. Colocar la placa y apretar gradualmente, en cruz, cada tornillo hasta que la carcasa de la placa se arrime en el volante del motor.

puede ser movido libremente, indicando que el disco permanece centrado.

Importante: sustituir los tornillos de fijación de la placa -ver capítulo- "Tornillos - Clase de resistencia y torque de ajuste de tornillos".



<https://docplayer.es/990502-Sistemas-de-embragues.html>

4. Virar la placa con el alicate recomendado -ver detalles en "Desmontaje y montaje de los embragues"-

5. Instalar el rulemán en la horquilla prendiendo con las respectivas grampas o prendiendo la horquilla en el resorte del rulemán.

6. Colocar el cambio, aportar y apretar los tornillos -ver detalles en "Desmontaje y montaje de los embragues"- Importante: guiar sin tumbos y alineado para evitar daños al cubo del disco.

7. Conectar los mecanismos de accionamiento del embrague.

8. Presionar el pedal tres veces.

9. Purgar el sistema hidráulico.

10. Regular el sistema de accionamiento (pedal y servo)

Hecho por Kenneth Rustrián

11. Enganchar una marcha alta (5ª o 6ª) y verificar manualmente si el vehículo da embrague.

12. Colocar el cardán y apretar.

## 13. Probar el vehículo.

## 3.1.2 Diagnóstico de averías

Pedal duro (exceso de fuerza para ponerlo en punto muerto)

Causa posible	Solución
Falta lubricación en la guía de rodamiento	Examinar el libre movimiento y lubricar de ser necesario
Tubo guía del rodamiento / Eje de comando de la horquilla con desgastes irregulares.	Examinar movimiento libre. Reparar / Sustituir guía del rodamiento.
Trabado / Desgastes irregulares en la horquilla Eje de comando de la horquilla desalineado.	Desmontar horquilla y reparar / Sustituir si es necesario Eje de comando de la horquilla desalineado. Lubricar / Examinar / Sustituir guardapolvo.
Falta lubricación en el eje y articulaciones del vástago del pedal	Lubricar / Sustituir las piezas dañadas.

## Ruido en el embrague

Causa posible	Solución
Resortes sueltos o quebrados en los cubos del disco	Sustituir el disco de embrague
Crapodina desgastada o sin lubricación.	Sustituir el rodamiento.
Rodamiento de apoyo del eje piloto seco o gastado.	Engrasar o sustituir el rodamiento.
Cubo(s) del (los) disco(s) suelto(s)	Sustituir los discos
Resortes principales de la placa de embrague quebrados	Sustituir la placa de embrague.

## Desembrague deficiente (dificultad para entrar las marchas)

Causa posible	Solución
Aire en el sistema hidráulico.	Sangrar el sistema.
Pérdida de fluido.	Eliminar pérdida y sangrar el sistema
Recorrido del pedal no regulado / Tope inferior incorrecto	Examinar / Regular conforme lo especificado para cada tipo de vehículo.
Fluido no recomendado (formación de vapor).	Sustituir fluido y sangrar el sistema
Holgura excesiva entre el vástago y el émbolo del cilindro emisor.	Reparar / Regular conforme especificado.

**3.1.3 Mantenimiento preventivo del sistema de embrague**

Es importante evitar tener pisado el embrague y al mismo tiempo pisar el embrague a fondo. Pisar el embrague a fondo en el cambio de marcha. En el momento del cambio de la marcha y sobre todo cuando se realizan cambios rápidos, el conductor tiende a no pisar el embrague a fondo.



[https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSeMuaSMveLsPsGaOtXyAj\\_2HxqTxAHUNYJJedKIF8Tng&s](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSeMuaSMveLsPsGaOtXyAj_2HxqTxAHUNYJJedKIF8Tng&s)

**Mantenimiento correctivo del sistema de embrague**

La limpieza absoluta es fundamental. Incluso tocar el embrague con las manos grasientas puede dar lugar a futuros problemas de funcionamiento del mismo.

El estriado del embrague tiene que estar engrasado correctamente. Si se usa demasiada grasa se puede provocar un mal funcionamiento del embrague.

Además, verifique el alabeo antes de la instalación.

Para evitar posibles daños en el estriado, no fuerce a la hora de encarar el disco de embrague con el eje primario.

Los tornillos de fijación deben ser apretados según los requisitos exigidos, apretando en cruz y con el par de apriete especificado. Los expertos de ZF Services recomiendan inspeccionar a fondo el sistema de accionamiento, y sustituir las piezas desgastadas si fuese necesario.

Los componentes adyacentes y la zona de alrededor del embrague también deben ser inspeccionados durante la sustitución del mismo. Si cualquiera de los componentes adyacentes está roto o defectuoso, también debe ser reemplazado.

## 3.2. Sistema, Caja de Cambios. –

### Por Jhonatan Us

#### Desarmado De La Transmisión Automática

Antes de explicar este procedimiento debe quedar claro que por ningún motivo debe de usarse escoba ni siquiera durante a reparación de la transmisión automática para limpiar esta caja es preferible usar toallas especiales o guantes que no suelten pelusa,

Cualquier partícula extraña que ingrese a él puede impedir su funcionamiento o inclusive podrían dañarla las partículas pueden quedarse en la transmisión,

Aunque creamos que la hemos limpiado perfectamente por otra parte para explicar el desarmado de la caja de transmisión nos servirá de base el A413 TORQUEFITE, CHRYSLER Como algunos pasos puede cambiar ligeramente de una caja a otra.

#### 3.2.1 Procedimiento

- 1.- Retire la turbina de la flecha y de a caja
- 2.- extraiga la varilla de nivel y colóquela en un lugar donde no pueda dañarse
- 3.- extraiga la palanca llamada sobre marcha o de cambio forzado descendente así como la palanca de velocidades esto implica la nivelación de un seguro que las mantiene unidas después quite el tornillo de cada una de ellas
- 4.- para retirar el interruptor de aparcamiento o parking de neutral y reversa gire el conector en forma de tuerca

**5.-** retire también el sensor de velocidad el cual entra con una ligera presión a la carcasa. Tendrá que quitar por lo menos 10 tornillos para quitar la tapa de la charola de aceite o Carter y con un desarmador tipo torre quite los tres tornillos del filtro de aceite.

**6.-** ahora con un dado matraca o extensión retire los 7 tornillos del cuerpo de válvula procure que la varilla de aparcamiento se salga de la uña y de la posición que dé.

**7.-** para continuar con el desarmado del cuerpo de válvulas quite el seguro tipo E hágalo a un lado después retire el cuerpo de válvulas colóquelo en una charola en un lugar seguro y limpio así evitara que se ensucie y si es necesario límpielo cuidadosamente

**8.-** Por el frente de la caja quite los tornillos que mantiene unido a la bomba de aceite y a la carcasa con un jalón o unos leves golpes de matillo empuje la bomba de aceite hasta extraerla procure que sus anillo y rondana no se caigan,

Si tiene herramientas llamadas extractoras de bomba úselas para atornillar los pirlas o los tornillos largos y para extraer la bomba con facilidad golpéelas suavemente con los martilletes,

**9.-** con una llave  $\frac{3}{4}$  o española afloje el tornillo de ajuste de la banda o sincho metálico, extraiga el tornillo lo más posible, por el interior del cuerpo de la transmisión retire la banda para lograrlo debe hacer a un lado su ancla y su tope,

**10.-** para retirar la flecha de entrada sujete la flecha y luego jale el conjunto formado por el embrague delantero y el embrague trasero de discos

**11.-** con un desarmador o unas pinzas para seguros quite el seguro del servomecanismo delantero así como el conjunto formado por el servomecanismo trasero y el acumulador empiece por su tapa resorte, pistón, ligas y anillos

**12.-** Cuando quite el seguro del acumulador podrá retirar su tapa y liga su resorte y el pistón de anillos

**13.-** Por el frente del cuerpo de la transmisión y con la ayuda de unas pinzas de seguros afloje el pequeño seguro que se encuentra en la flecha de transferencia quite también la ronda de ajuste axial, retire también los conjuntos de engranes planetarios, la campana o cuerpo de transferencia e impulsión y el conjunto trasero .

**14.-** Afloje la banda trasera y retírela, retire también el embrague de un solo sentido y el tambor de baja y reversa procure que no caiga lo resorte o tensores ni los rodamientos cilíndricos del embrague

**15.-** Quite la rondana de ajuste axial o baquelita o plástico, por la parte trasera con un dado aproximadamente de una pulgada y un maneral retire las dos tuercas de los engranes

**16.-** al retirar los engranes de planetarios tendrá acceso a la flecha de transferencia a os valeros y a la rondana espaciadora

**17.-** tome la flecha de salida por uno de sus costados y extraiga el asiento del gobernador, extraiga el gobernador y un eje de engrane del aparcamiento después por el otro extremo de a flecha quite la tapa del diferencial, retire los tornillos con un dado extensión y matraca

**18.-** Elimine el retén o seguro que el soporte diferencia tiene en cada uno de sus extremos y que sostiene a las juntas o musneticas, extraiga al conjunto formado por la corona, los engranes planetarios y los rodamientos.



<https://memolira.com/analisis/cuantos-tipos-de-transmision-automatica-hay/>

### 3.2.2 Instalación de caja de cambios

Entonces, se repara la caja, se solucionan los problemas, se limpia todo, se lava. Instalación de transmisión automática. llevado a cabo en orden inverso en secuencia.

Lubrique la manga de centrado, verifique que todos los anillos estén en su lugar. Tanto en la caja como en el bloque del motor. Asegúrese de que el conjunto del motor de turbina de gas con transmisión automática.

Compruebe si hay dos pasadores en el cárter en la brida de conexión. Instalación de caja de cambios en su ausencia está prohibido!

Limpie a fondo, enjuague todas las cavidades internas de la unidad, asegúrese de que no haya objetos extraños y partículas después de la reparación.

Centre el disco de embrague.

Si durante el movimiento observa un nivel de ruido inusualmente alto de la transmisión automática, el cambio de marchas es difícil o se observa su acoplamiento espontáneo o no del todo claro, si encuentra fugas de aceite a través de juntas y sellos, entonces su caja puede negarse a funcionar en cualquier momento. No esperes esto. Las aguas poco profundas eliminadas oportunamente ayudarán a evitar grandes averías, el reemplazo costoso de la unidad.



<https://images.app.goo.gl/Lfv4TzWtrM2Esjnn8>

### 3.2.3 Mantenimiento A La Caja De Cambios

Por lo general las cajas de cambios no requieren de una revisión regular, pues están fabricados para ser de larga duración, sin embargo, se le debe dar un mantenimiento adecuado cada cierto tiempo.

La caja de cambios de un vehículo es uno de los componentes más importantes, este es el encargado de poner en marcha un vehículo y de regular las velocidades. Generalmente la caja de cambios no necesita de un mantenimiento regular como otros componentes del coche, pero de todas maneras su revisión cada cierto tiempo es fundamental.

En el caso de la caja de cambios automática, se le debe dar mantenimiento cada 40 mil km de recorrido y en el caso del mecánico, entre 60 mil y 80 mil km de circulación, para su respectivo cambio de aceite, y en algún momento los rodajes y árboles.

“Cuando hay un desgaste en el embrague y este no funciona como debe, los sincronizadores tienden a raspar mucho y provocan un desgaste importante”.

Muchos conductores no se percatan de este desgaste en el embrague y meten los cambios sin imaginar el daño que están causando. “Llega un momento en que a raíz de este desgaste en el embrague y luego en los sincronizadores, las marchas ya no entran, o no entra un cambio o dos”.





[https://es.dreamstime.com/estado-del-desmontaje-](https://es.dreamstime.com/estado-del-desmontaje-de-la-caja-cambios-en-el-taller-una-manual-est%C3%A1-abierto-para-reparaci%C3%B3n-es-transmisi%C3%B3n-velocidades-image168112156)

[de-la-caja-cambios-en-el-taller-una-manual-est%C3%A1-abierto-para-reparaci%C3%B3n-es-transmisi%C3%B3n-velocidades-image168112156](https://es.dreamstime.com/estado-del-desmontaje-de-la-caja-cambios-en-el-taller-una-manual-est%C3%A1-abierto-para-reparaci%C3%B3n-es-transmisi%C3%B3n-velocidades-image168112156)

**Diagnóstico de averías** [https://www.academia.edu/9389574/AVERIAS\\_CAUSAS\\_SOLUCIONES\\_1](https://www.academia.edu/9389574/AVERIAS_CAUSAS_SOLUCIONES_1)

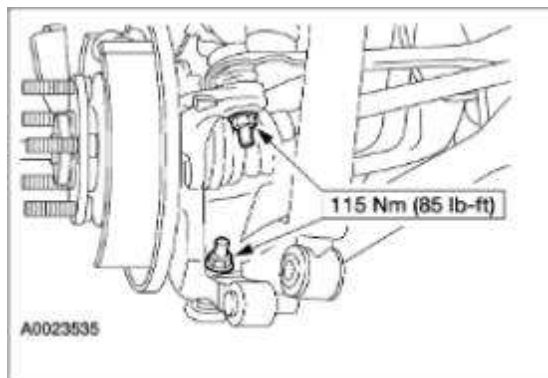
### 3.3 Ejes y semiejes.

Hecho por Kenneth Rustrián

AVERIAS	CAUSAS	SOLUCIONES
<b>1. Suenan las marchas (cambios) al intentar introducirlos.</b>	Mando de embrague desajustado (cable destensado o sistema hidráulico defectuoso), lo que es causa de que el desembrague no sea completo al pisar el pedal.	Tensar el cable y ajustar su tope o sangrar el circuito hidráulico de mando.
	Desgaste de los conjuntos sincronizadores.	Desmontar la caja de cambios y sustituir anillos o conjuntos sincronizados.
<b>2. Las marchas entran con dificultad.</b>	Mando del embrague desajustado.	Tensar el cable y ajustar su tope o sangrar el circuito hidráulico de mando.
	Varillaje de accionamiento del cambio desalineado o falta de lubricación.	Ajustar o lubricar.
	Avería interna del cambio (rodamientos, conjuntos sincronizadores, piñones, etc.)	Desmontar y revisar.
<b>CAJA DE CAMBIO AUTOMÁTICA</b>		
<b>1. Resbalamiento en todas las marchas.</b>	Nivel de aceite bajo.	Reponer el nivel.
	Avería interna del cambio (embragues desgastados, caja de válvulas agarrotada, bomba de aceite con desgastes, etc.).	Efectuar una reparación general.
<b>2. Aceleración pobre a bajas velocidades.</b>	Nivel de aceite bajo.	Reponer el nivel.
	Convertidor de par averiado (no actúa el rodamiento unidireccional del reactor).	Sustituir el convertidor.
<b>3. La caja no cambia de marcha.</b>	Mal ajuste del mando.	Efectuar ajuste y verificar presiones.

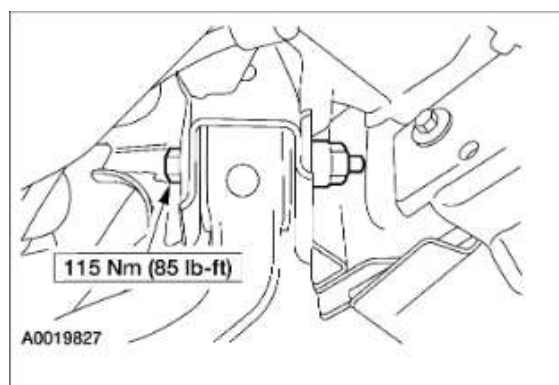
1. Remueva el resorte helicoidal trasera. Para obtener más informaciones, consulte la Sección 204-02.

2. CUIDADO: Asegúrese de apoyar el muñón de rueda. Remueva las tuercas y separe las articulaciones esféricas superior e inferior.



<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

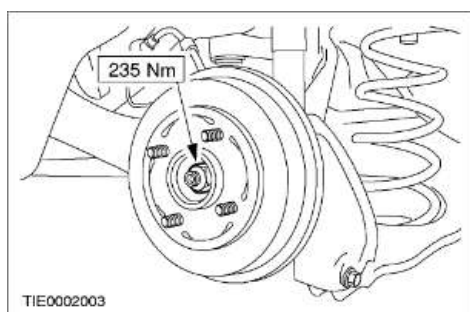
4. NOTA: Asegúrese de marcar la posición del conjunto del resalto y tornillo del muñón para una instalación correcta. Remueva el tornillo y separe el muñón trasero del vehículo.



5.

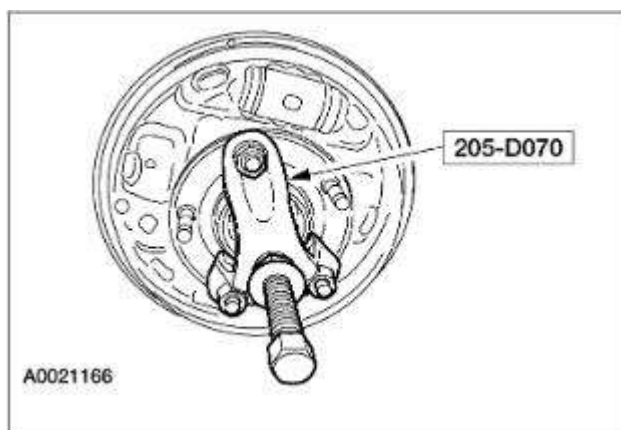
<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

4. Remueva y descarte la tuerca



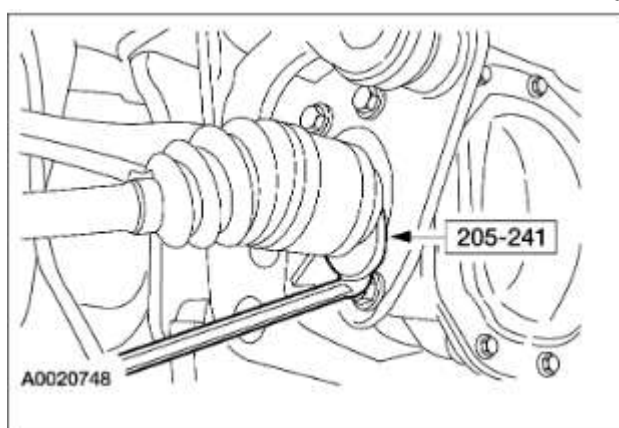
<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

5. Utilizando la herramienta especial, separe el semieje del muñón.



<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

6. Utilizando la herramienta especial, remueva el Semieje



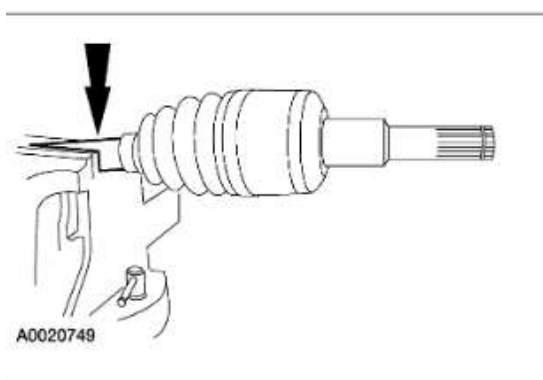
<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

7. Para instalar, siga el procedimiento de remoción en el orden inverso

### Desmontaje Y Montaje

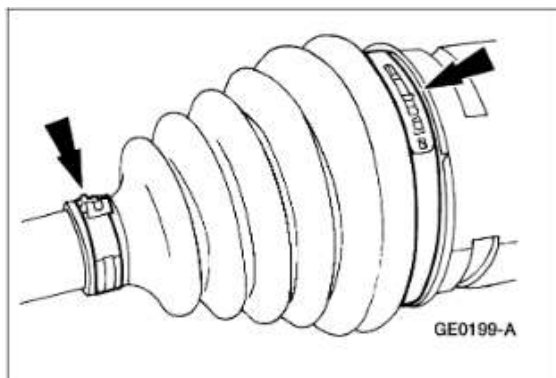
1. Remueva el semieje. Para obtener más informaciones, consulte Semieje en esta sección.

2. Sostenga el semieje y la junta homocinética en una morsa usando tapas de protección en las mordazas



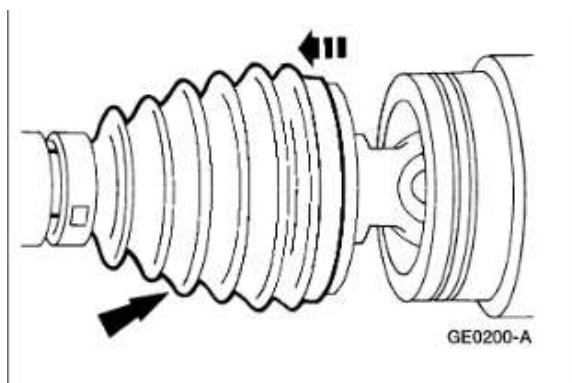
<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

3. Remueva las abrazaderas del guardapolvo del semieje interno



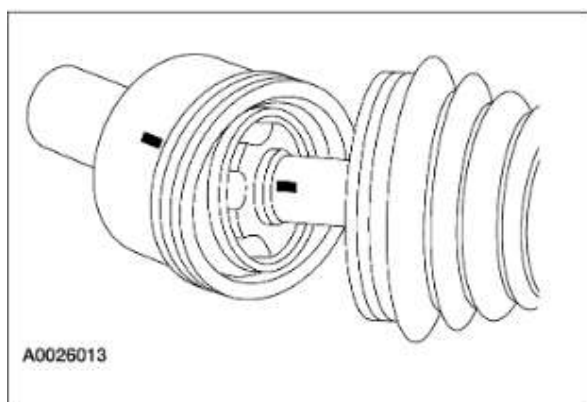
<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

4. Deslice el guardapolvo del semieje interno hacia afuera de la carcasa de la junta homocinética



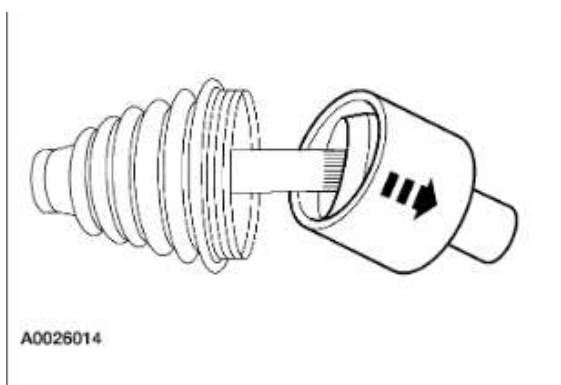
<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

5. Si fuera a reinstalar la junta interna original, marque la junta interna y el semieje para asegurarse de la instalación correcta



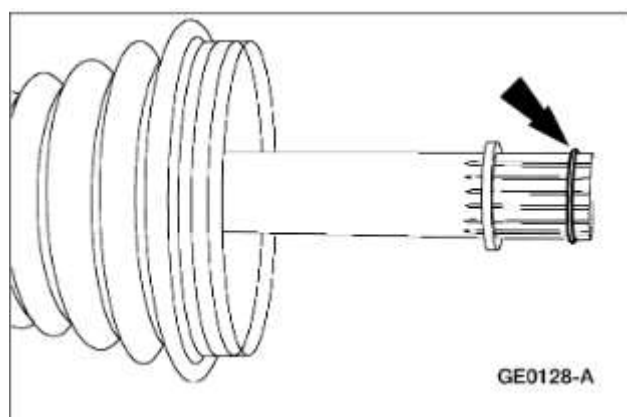
<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

6. Utilizando un martillo blando, separe el semieje de la carcasa de la junta interna.



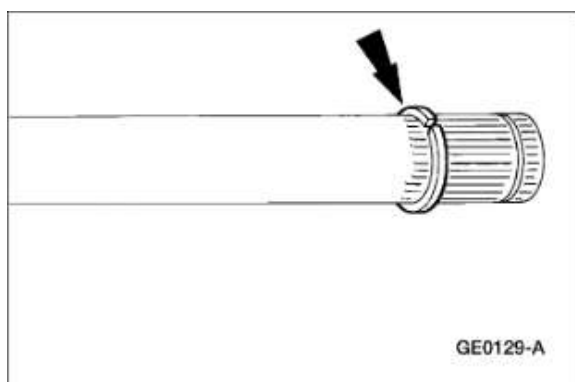
<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

7. Remueva y descarte el anillo de traba retén del rodamiento.



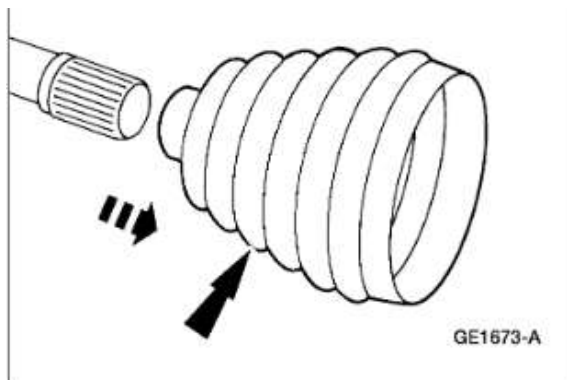
<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

8. Remueva y descarte el anillo elástico.



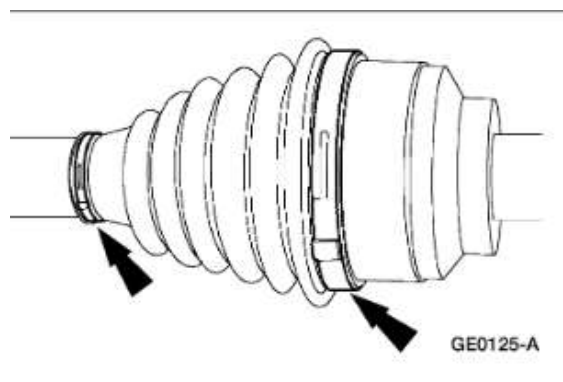
<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

9. Remueva el guardapolvo del semieje interno del semieje



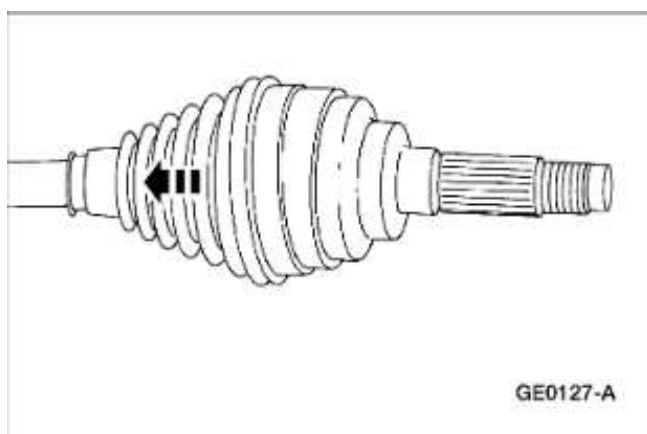
<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

10. Remueva las dos abrazaderas del guardapolvo del semieje externo.



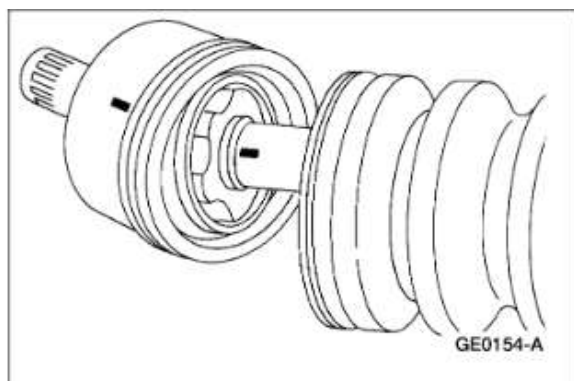
<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

11. Deslice y separe el guardapolvo de la junta del semieje externa hacia atrás para exponer la junta homocinética externa.



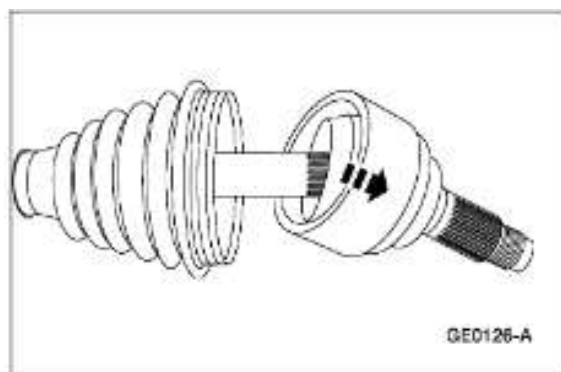
<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

12. Si fuera reinstalar la junta homocinética externa original, marque la junta homocinética externa y el semieje para asegurarse de la instalación correcta.



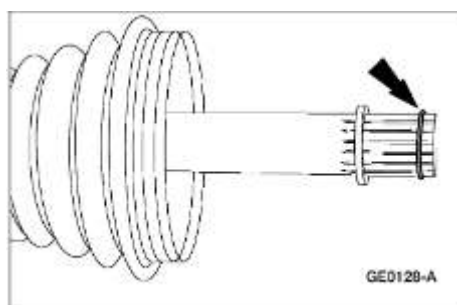
<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

13. Utilice un martillo blando y golpee con cuidado en la junta homocinética externa para separarla y removerla del semieje.



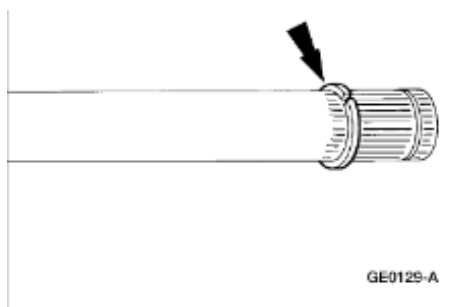
<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

14. Remueva y descarte el anillo de traba retén del semieje.



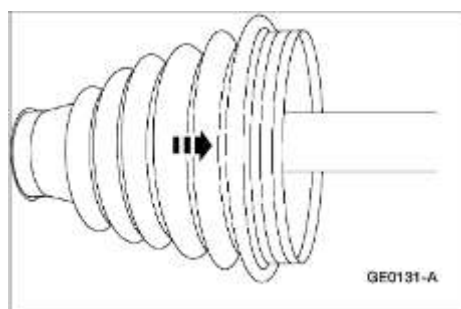
<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

15. Remueva el anillo elástico del semieje.



<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

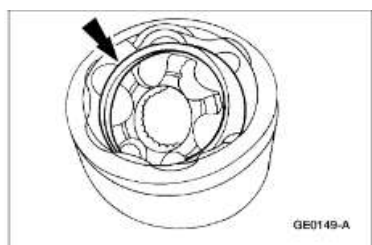
16. Deslice el guardapolvo del semieje externa hacia afuera del semieje.



<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

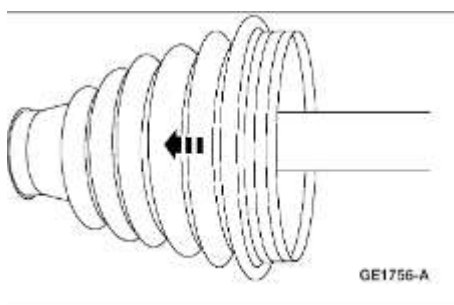
### Montaje

1. Lubrique la junta homocinética interna y externa con grasa para juntas.



<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

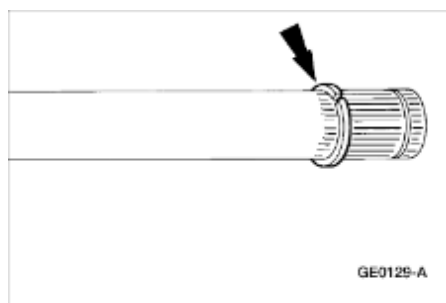
2. Instale el guardapolvo del semieje externo.



<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

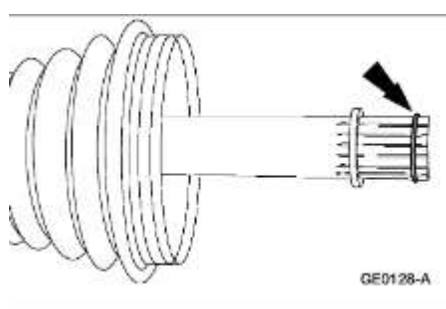


Instale el anillo elástico en el semieje.



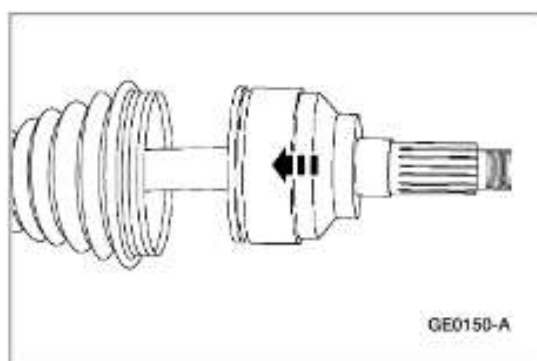
<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

Instale un anillo de traba retén del rodamiento Del eje del semieje nuevo.



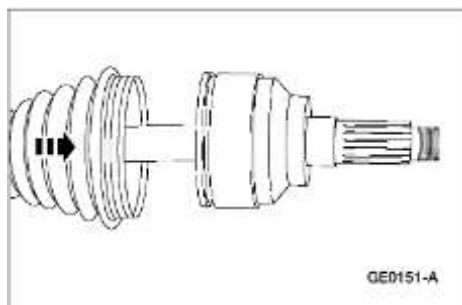
<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

5. Utilice un martillo blando y golpee con cuidado en la junta homocinética externa para separarla y removerla del semieje para separarla y removerla del semieje



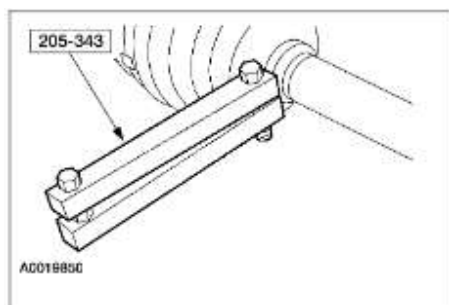
<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

6. Remueva el exceso de grasa más superficies de contacto y deslice el guardapolvo de la articulación del semieje externa para frente sobre la junta homocinética externa.



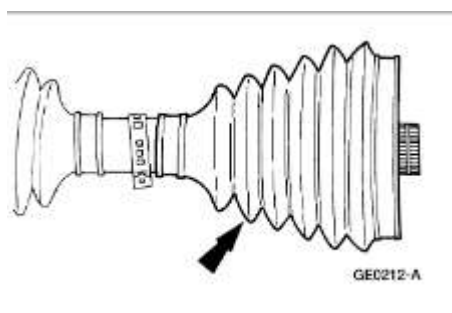
<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

7. Remueva el exceso de aire preso en el guardapolvo del semieje externo utilizando un destornillador cubierto con un paño luego ajustar el espacio del guardapolvo del semieje externo.



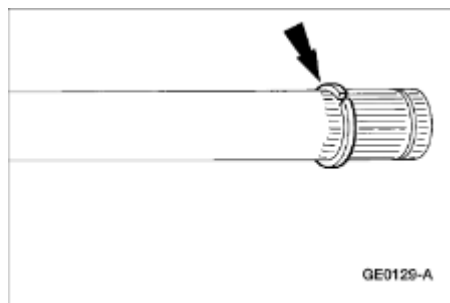
8. Utilizando la herramienta especial, comprima dos abrazaderas nuevas del guardapolvo del semieje externo

9. Posicione el guardapolvo del semieje interno.



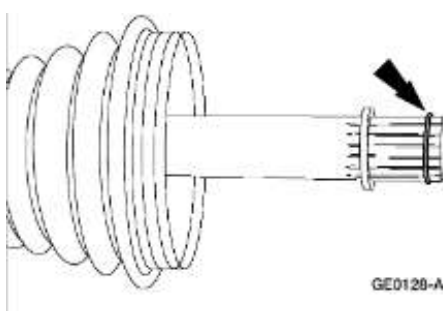
<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

10. Instale el anillo elástico.



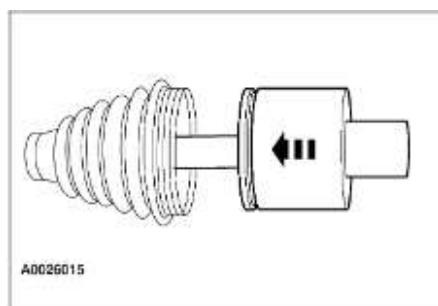
<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

11. Instale el anillo de traba retén del rodamiento.



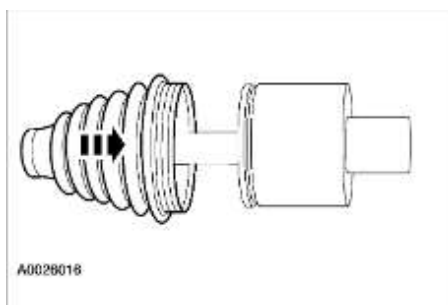
<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

12. Utilizando un martillo blando, instale el semieje en la junta interna.



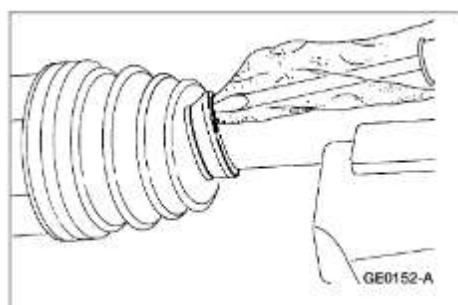
<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

13. Posicione el guardapolvo del semieje interno.



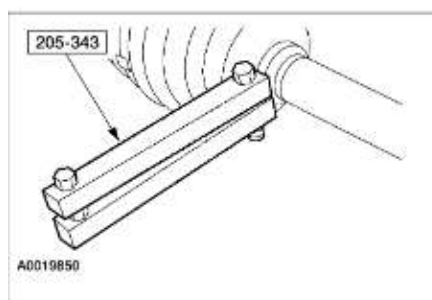
<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

14. Remueva el exceso de aire preso en el guardapolvo del semieje externo utilizando un destornillador cubierto con un paño luego ajustar el espacio del guardapolvo del semieje.



<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

15. Utilizando la herramienta especial, instale dos abrazaderas nuevas del guardapolvo de la junta interna



<https://docplayer.es/8607579-Seccion-205-05-semiejes-traseros.html>

FASE DEL DIAGNÓSTICO	RUIDOS A ALTA VELOCIDAD	GOLPES	VIBRACIONES Y MOVIMIENTOS LATERALES
Síntomas	Ruido permanente procedente de la zona de las ruedas a velocidades en torno a 80 km/h	Golpes ciclos cada vez que se circula.  Golpes en la dirección al maniobrar en una o en las dos direcciones.	Vibraciones al poner en marcha y frenar  Movimientos laterales de la carrocería y/o de la dirección

<p>Posibles causas</p>	<p>Lubricante inadecuado o sucio o lubricación defectuosa</p> <p>Junta con daños internos Junta interna con daños internos Barra o árbol del semeje dañado o desequilibrado</p> <p>Manguito de eje no es hermético</p> <p>Daños en el cojinete de ruedas</p> <p>Neumáticos en mal estado</p>	<p>Junta externa con daños internos</p> <p>Junta interna con daños internos</p> <p>Manguito de eje no es hermético</p> <p>Incorrecto par de apriete de la tuerca de eje</p> <p>Daños en soportes motor. suspensión de ruedas y/o chasis</p> <p>Contrapesos o gomas del palier lateral sueltos o dañados</p>	<p>Junta interna con daños internos</p> <p>Barra o árbol del semeje dañado o desequilibrado</p> <p>Neumáticos deformados / dañados o rueda desequilibrada</p> <p>Alineación de las ruedas fuera de la tolerancia</p> <p>Soportes del motor en mal estado o rotos</p> <p>Carrocería y/o chasis dañados</p>
------------------------	--	---	---

### 3.4. Sistema de DIFERENCIAL.-

Por Jhonatan Us

#### 3.4.1 Procedimiento De Desmontaje Y Montaje Del Diferencial.

Diferencial:



<https://www.motoryracing.com/coches/noticias/el-diferencial-sus-partes-tipos-y-su-funcionamiento/>

**13** - caja del diferencial;

**14** - juntas esféricas;

**15** - satélites;

**16** - dedo;

**17** - engranajes cónicos de ejes de transmisión;

**18** - almohadillas de empuje;

**19** - dedo de rodillo.

### **Desmontaje**

1. Fije la caja del diferencial.

2. Extraiga el pasador de rodillo y el pasador del diferencial de la caja del diferencial con un punzón.

### **Desmontaje de la carcasa del diferencial:**

**13** - carcasa diferencial;

**16** - pin diferencial;

**19** - dedo de rodillo.

3. Retire los engranajes de piñón con espaciadores esféricos y los engranajes cónicos de los ejes de transmisión con espaciadores de empuje.

### **Desmontaje de elementos diferenciales:**

**14** - juntas esféricas;

**15** - satélites;

**17** - engranajes cónicos de ejes de transmisión;

**18** - almohadillas de empuje;

**046** - pasador.

**4.** Revise cada elemento por



<https://buscadorde talleres.com/blog/funcionamiento-del-diferencial-de-un-vehiculo/>

### Asamblea

**1.** Inserte el pasador en el orificio de la caja del diferencial (consulte la ilustración adjunta).

#### 3.4.2 Montaje de elementos diferenciales:

**17** - engranajes cónicos de ejes de transmisión;

**18** - almohadillas de empuje;

**046** - pasador.

**2.** Instale ambos engranajes cónicos de los ejes de transmisión con arandelas de empuje en el pasador de la caja del diferencial.

**3.** Instale ambos satélites con juntas esféricas y gírelos con un pasador.

#### Instalación de elementos diferenciales:

**14** - juntas esféricas;

**15** - satélites;

**046** - pasador.

**4.** En lugar de un pasador de diferencial, inserte un pasador en la carcasa del diferencial para asegurar los engranajes cónicos de los ejes de transmisión y los satélites.

## Sustitución del pasador del diferencial por un pasador:

021 - pasador.

### Examen

1. Comprobar el par del diferencial. Debe ser de 5-30 Nm.
2. Instale el pasador del diferencial y el pasador de rodillo.
3. Retire la carcasa del diferencial del tornil.



<https://www.nitro.pe/mecanico-nitro/que-fallas-presenta-un-diferencial-danado.html>

### 3.4.3 Mantenimiento a un conjunto diferencial

Este mecanismo suele fallar raras veces, pero eso no quiere decir que podemos tener algunos hábitos que nos ayuden a alargar su vida útil.

1. Conducir de modo preventivo, pasar los cambios con suavidad al reducir con la caja de cambios emparejar las rotaciones con el pedal de acelerador de acuerdo a la marcha que se desea acoplar, soltar con mucha suavidad el pedal de embrague para que el acoplamiento se produzca con suavidad y sin tirones, evitar estos bruscos cambios de inercia de la máquina, ya que al estar en movimiento posee una gran energía.
2. Al conducir con caja automática y retardadora, evitar usar toda la capacidad de frenado, ya que este convierte la energía cinética en calor, su capacidad de frenado es tan poderosa que provoca sobrecarga en el eje trasero, podría llegar incluso a dañarlo.
3. Usar al aceite adecuado según la especificación del fabricante del eje.



4. Llevarlo a revisar con cierta regularidad el eje trasero, tres o cuatro veces al año como mínimo, observar el grado de limpieza del aceite usado.
5. Controlar la temperatura interior del aceite, también la temperatura de la carcasa en la zona del piñón de ataque donde se alojan los rodamientos, con cierta regularidad y dejar anotado estos valores para su posterior comparación.



<https://automexico.com/mantenimiento/que-es-el-diferencial-de-un-auto-aid5033/amp>

<b>DIFERENCIAL</b>		
<b>1. Sireneo al acelerar y retener.</b>	Mal ajuste/desgaste conjunto piñón-corona.	Ajustar.
	Rodamiento conjunto diferencial o piñón de ataque deteriorados.	Sustituir rodamientos y reajustar conjunto.
<b>2. Ruidos en curvas.</b>	Holgura excesiva o daños en planetarios y satelites.	Reparar conjunto diferencial.
<b>3. Falta de estabilidad</b>	Placas de fricción del mecanismo autoblocante con desgaste o daño.	Reparar conjunto diferencial.
	Mecanismo autoajustable, bloqueado	Reparar o sustituir el mecanismo.

# Capítulo VIII

## Electricidad básica

---

### 3.1 Electricidad

**3.1.1** Existen señales eléctricas que pueden ser registradas y medidas. Es por ello que es importante contar con instrumentos de medición eléctrica adecuados y que se adapten a las labores de quien los manipula.

Es importante destacar que dichas mediciones pueden ser realizadas en base a parámetros eléctricos, según propiedades como la presión, el flujo, la fuerza o la temperatura.

A continuación detallaremos los tipos de instrumentos de medición eléctrica que pueden utilizarse.

Los instrumentos que se explican seguidamente se utilizan para medir el voltaje, la resistencia y la corriente eléctrica.

**Amperímetro:** El mismo mide la intensidad de la corriente eléctrica, y su unidad de medida es el amperio, y sus submúltiplos como el miliamperio y el microamperio. Es conveniente hacer uso de este instrumento de medición cuando se trata de corriente continua y no alterna.

**Voltímetro:** Este instrumento mide la tensión de la corriente eléctrica, y su unidad de medida es el voltio, sus múltiplos como el megavoltio y el kilovoltio, y los sub-múltiplos como el milivoltio y micro voltio. El voltímetro cuenta con una resistencia en serie.

**Ohmímetro:** Este se constituye como una mezcla de los dos instrumentos anteriores, el amperímetro y el voltímetro, pero cuenta con una batería y una resistencia ajustada desde cero en la escala de los Ohmios. Este instrumento precisa el valor óhmico de una resistencia, mide la continuidad en conductores, a los fines de detectar fallas o averías.

**Multímetro:** Emplea en su funcionamiento los parámetros del amperímetro, voltímetro y ohmímetro. De acuerdo al tipo de corriente se pueden seleccionar sus funciones, y los hay de tipo digital o analógico.

**Osciloscopio:** Este instrumento es capaz de representar sus mediciones a través de gráficos. Permite visualizar ondas en circuitos eléctricos y electrónicos, y principalmente detectar fallas o problemas en circuitos determinados.

Se hace imprescindible definir qué es la electricidad, y qué elementos de ella pueden ser medidos.

La electricidad es un fenómeno de la física que tiene lugar con la presencia de cargas eléctricas. En el campo eléctrico existen constantes interacciones provocadas por la atracción y repulsión de partículas.

Habiendo definido qué es la electricidad, es importante establecer qué propiedades eléctricas pueden ser medidas.

**Intensidad:** se determina por la unidad física amperios.

**Voltaje:** esta magnitud se mide en voltios y representa la diferencia de potencia entre los dos puntos de un circuito cerrado, o los polos de un mismo circuito abiertos en un extremo.

**Resistencia:** se representa en ohmios, es la oposición que ofrece un conductor al paso de los electrones.

**Capacitancia:** está representada en amperios, y consiste en una magnitud que mide el poder de almacenamiento de carga de un elemento dentro de un circuito eléctrico.

### ¿Cómo medir voltaje?

Primero; ¿cómo usar un multímetro para medir voltaje? lo primero que debemos hacer es colocar la perilla central de selección del multímetro en "**V**" de voltaje. Dependiendo de la marca y modelo será cómo está establecido si es voltaje de AC (corriente alterna) o de DC (corriente directa), por lo general se utiliza una onda para representar la corriente alterna y unas líneas punteadas sobre una línea recta para la corriente directa.

La medición de voltaje se realiza en paralelo, así que sólo es necesario colocar la punta positiva del multímetro (roja) con el punto positivo a medir, también hay que colocar la punta negativa (negro) con el punto negativo a medir.

### ¿Cómo medir corriente?

¿cómo usar un multímetro digital para medir corriente directa? lo primero que hay que recordar, es que la corriente NO se mide de la misma manera que el voltaje. La corriente se mide en serie.

Dependiendo del multímetro que tengamos, será la cantidad de corriente que se puede medir. Pero para hacer esta medición, debemos cambiar las puntas de lugar, normalmente los multímetros cuentan con una entrada exclusiva para hacer mediciones de corriente y en algunos modelos cuentan con varias entradas para medir distintos valores de corriente. Comúnmente la punta negra irá en el común "COM" y la roja en los conectores de corriente, estos suelen encontrarse del lado izquierdo.

La continuidad nos permite ver entre qué puntos existe contacto metálico de baja resistencia como si existiera un "corto" entre estos dos puntos. Así, podemos asegurarnos de que la conexión entre puntos sea buena o verificar que no exista conexión entre puntos. También nos permite identificar si nuestros cables se encuentran en buenas condiciones o identificar qué cable es cuál.

Normalmente los equipos cuentan con una alarma que suena cuando se encuentra continuidad

Consideraciones de seguridad al probar continuidad

Al igual que la resistencia, siempre hay que revisar que NO tenga voltaje el componente que vamos a medir cuando tengamos seleccionada la función de continuidad. Así que te recomiendo verificar que los capacitores del circuito estén descargados, ya que si se prueba continuidad en algún punto con voltaje, quemaremos el fusible y quizá el multímetro. Este es otro de los errores comunes no olvides hacer una verificación

Los transformadores de medición consisten en los oídos y ojos de las redes de suministro eléctrico. Si bien son asequibles y pueden remplazarse de forma rápida en comparación con los generadores y transformadores de potencia, sus fallas graves son probables e implican riesgos para los equipos del sistema y las personas.

Sin los dispositivos de medición algunos componentes cruciales no son funcionales, por ejemplo, líneas de transmisión y generadores, lo que causa interrupciones en el suministro y pérdidas económicas. Para evitarlos, es necesario que se prueben de manera periódica, además, permite detectar fallas potenciales derivadas de procesos de deterioro por operaciones continuas.

Las mediciones de diagnóstico pueden dividirse en dos categorías principales: mediciones en el sistema de aislamiento y en el circuito electromagnético. Conocerlas es crucial para asegurar el funcionamiento de los transformadores que suelen instalarse en edificios, como hospitales, escuelas y complejos departamentales.

## MEDICIONES EN EL CIRCUITO ELECTROMAGNÉTICO

Incluyen los devanados primarios y secundarios, núcleo de hierro magnético. En los transformadores potenciales capacitivos, se incluyen el arreglo de condensadores y reactor de compensación. La medición de exactitud (que comprende desplazamiento de fase y error de relación) implica el circuito eléctrico del transformador.

Los dispositivos utilizados en las aplicaciones de contadores necesitan ser exactos. Los equipos de tensión capacitivos y de corriente y tensión presentan desviaciones de fase y relación tras un lapso de uso. Comúnmente no se identifican las capas capacitivas con corto circuito del transformador de tensión capacitivo y las espiras rotas de las unidades de corriente, lo que puede causar pérdidas de dinero, errores de lectura, y en ciertos casos, rupturas totales.

Existen distintas maneras de corroborar la integridad del circuito electromagnético, como el uso del método de medición convencional, o método de inyección primaria, en el que el desplazamiento de fase y error de relación son verificados mediante la inyección de una corriente primaria nominal a los transformadores de medición, o con la aplicación de una tensión nominal. El desplazamiento de fase y la relación de transformación pueden obtenerse mientras es aplicada una carga nominal en el devanado o devanados secundarios.

Si se utilizan equipos de pruebas con componentes sofisticados y modernos puede obtenerse una segunda posibilidad con la medición del desplazamiento de fase y el error de relación dependiente de la carga, por medio del uso del método de modelado, que se como método de medición no convencional. Con su uso se considera al transformador de medición como una caja negra. Los dispositivos de prueba usan señales de corriente y tensión bajas para corroborar el diagrama del circuito eléctrico.

La determinación de los parámetros del diagrama de corto circuito equivalente se realiza con mediciones en lados primario y secundario. Los equipos de pruebas usan señales de corriente y tensión bajas, a diferencia de los valores nominales, además permite calcular la exactitud del transformador de corriente de alta eficiencia y de potencial que poseen una dependencia no lineal de la corriente, carga y tensión.

El método de modelo permite calibrar en campo tanto el transformador de corriente como el de tensión con exactitud en tiempos muy breves y con pocos riesgos, lo que disminuye los tiempos de interrupción requeridos y permite ahorrar largas horas de operación. Pueden obtenerse con él diversos parámetros relevantes, por ejemplo, inductividad principal tanto saturada como no saturada, factor de dimensionamiento de transitorios, magnetismo residual y factor de corriente simétrica de corto circuito. Los pasos de este método son los siguientes:

Medición de la impedancia de cortocircuito en el devanado secundario.

Determinar la resistencia del devanado secundario.

Determinar la curva de excitación o pérdida del núcleo en el devanado secundario.

Parámetros del modelo que no son medibles.

Relación medida  $K=n1/n2$ .

Calcular el error de los transformadores de medición.



[https://www.diariomotor.com/imagenes/picscache/1440x655c/que-es-un-multimetro-1-628b58ead014f\\_1440x655c.jpg](https://www.diariomotor.com/imagenes/picscache/1440x655c/que-es-un-multimetro-1-628b58ead014f_1440x655c.jpg)

[https://www.diariomotor.com/imagenes/picscache/1440x655c/que-es-un-multimetro-1-628b58ead014f\\_1440x655c.jpg](https://www.diariomotor.com/imagenes/picscache/1440x655c/que-es-un-multimetro-1-628b58ead014f_1440x655c.jpg)

#### 4. 2. 2 utilización de multímetro. –

## Por Eyser Vargas

Un multímetro digital (DMM) es una herramienta de prueba usada para medir dos o más valores eléctricos, principalmente tensión (voltios), corriente (amperios) y resistencia (ohmios). Es una herramienta de diagnóstico estándar para los técnicos de las industrias eléctricas y electrónicas.

Hace mucho que los multímetros digitales reemplazan a los medidores analógicos de aguja debido a su capacidad para medir con mayor precisión, fiabilidad y mayor impedancia. Fluke presentó su primer multímetro digital en el año 1977.

Los multímetros digitales combinan las capacidades de prueba de los medidores unifuncionales: el voltímetro (para medir voltios), amperímetro (amperios) y ohmímetro (ohmios). A menudo, tienen varias características adicionales especializadas u opciones avanzadas. Por lo tanto, los técnicos con necesidades específicas pueden buscar un modelo destinado a tareas particulares.

El frente de un multímetro digital normalmente incluye cuatro componentes:

Pantalla: donde se observan las lecturas de medición.

Botones: para seleccionar varias funciones; las opciones varían según el modelo.

Selector (o conmutador giratorio): para seleccionar los valores de medición primarios (voltios, amperios, ohmios).

Conectores de entrada: donde se insertan los cables de prueba.

Las puntas de prueba son cables aislados flexibles (rojo para el positivo, negro para el negativo) que se conectan en el DMM. Actúan como el conductor desde el material sometido a prueba hasta el multímetro. Las puntas de prueba de cada cable se utilizan para probar los circuitos.

Las cuentas de unidades y dígitos se utilizan para describir la resolución de un multímetro digital; cuán bien puede tomar una medida un medidor. Al conocer la resolución de un multímetro, un técnico puede determinar si es posible ver un pequeño cambio en una señal medida.

Por ejemplo: si el multímetro tiene una resolución de 1 mV en el rango de 4 V, es posible ver un cambio de 1 mV (1/1000 de un voltio) al leer 1 V.

Los multímetros digitales generalmente se agrupan por el número de unidades (hasta 20 000) que muestran.

En términos generales, los DMM se incluyen en una gran variedad de categorías:

Propósito general (también conocido como comprobadores o testers)

Estándar

Avanzado

Compacto

Inalámbrico

Un multímetro tiene muchas funciones y cada uno tiene alguna particularidad según la marca y la calidad.

En términos generales sirve para medir distintas magnitudes en un circuito eléctrico.

Medición de Resistencia.

Medición de Voltaje AC o DC (Alterna o Directa)

Medición de Corriente AC o DC (Alterna o Directa)

Prueba de continuidad.

Medición de la capacitación.

Medición de la frecuencia.

Para medir voltaje debemos seguir los siguientes pasos:

Seleccionar en la perilla central la magnitud – VOLTAJE (V)

Colocar las borneras en los conectores indicados, NEGRO – TIERRA y ROJO – VOLTAJE, RESISTENCIA, FRECUENCIA

Ajustar el tipo de corriente a medir con el selector AC-DC, corriente directa – DC o corriente alterna AC

Proceder a colocar las puntas del multímetro en paralelo a la fuente o conexión a medir.

Para medir resistencia debemos seguir los siguientes pasos:

Seleccionar en la perilla central la magnitud – RESISTENCIA ( $\Omega$ )

Colocar las borneras en los conectores indicados, NEGRO – TIERRA y ROJO – VOLTAJE, RESISTENCIA, FRECUENCIA

Proceder a colocar las puntas del multímetro en paralelo a la resistencia a medir.

Para medir corriente debemos seguir los siguientes pasos:

Seleccionar en la perilla central la magnitud – CORRIENTE (A)

Colocar las borneras en los conectores indicados, NEGRO – TIERRA y ROJO – 10A MAX

Proceder a colocar las puntas del multímetro en serie a la carga en funcionamiento.



[https://www.diariomotor.com/imagenes/picscache/1440x655c/que-es-un-multimetro-1-628b58ead014f\\_1440x655c.jpg](https://www.diariomotor.com/imagenes/picscache/1440x655c/que-es-un-multimetro-1-628b58ead014f_1440x655c.jpg)



[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d8/RE50G\\_Range\\_Digital\\_Multimeter%2C\\_professional\\_Multimeter.jpg/220px-RE50G\\_Range\\_Digital\\_Multimeter%2C\\_professional\\_Multimeter.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d8/RE50G_Range_Digital_Multimeter%2C_professional_Multimeter.jpg/220px-RE50G_Range_Digital_Multimeter%2C_professional_Multimeter.jpg)

#### 4. 2. 3 ley de ohm. –

por Eyser Vargas

La ley de Ohm establece que la corriente que pasa por los conductores es proporcional al voltaje aplicado en ellos.

El físico alemán Georg Simon Ohm (1787-1854) fue el primero en demostrar experimentalmente la relación entre los conductores eléctricos y su resistencia.

Ohm descubrió al principio del siglo XIX que la corriente a través de un metal era directamente proporcional al voltaje o diferencia de potencial eléctrico por el metal, tal como lo expresa su enunciado. El descubrimiento de Ohm condujo a la idea de la resistencia en los circuitos.

#### Carga

La fuente de todas las cargas eléctricas reside en la estructura atómica. La carga de un electrón es la unidad básica de la carga. La medida para la carga es el coulomb (C) en honor al físico francés Charles Augustin de Coulomb. La carga de un electrón es igual a  $1,60 \times 10^{-19}$  C. Esto significa que una carga de 1 C es igual a la carga de  $6,25 \times 10^{18}$  electrones.

### Corriente

La corriente eléctrica es el flujo de carga a través de un conductor por unidad de tiempo. La corriente eléctrica se mide en amperios (A). Un amperio es igual al flujo de 1 coulomb por segundo, es decir,  $1A = 1C/s$ .

### Voltaje

La corriente eléctrica que fluye por un conductor depende del potencial eléctrico o voltaje y de la resistencia del conductor al flujo de carga.

### Conductores

Aquellas sustancias por donde las cargas se mueven fácilmente se llaman conductores. Los metales son excelentes conductores debido a la descolocación o movimiento de sus electrones en su estructura cristalina atómica.

### Aislantes

Aquellas sustancias que resisten al movimiento de la carga son llamadas aislantes. Los electrones de valencia de los aislantes, como el agua y la madera, están fuertemente restringidos y no pueden moverse libremente por la sustancia.

### Resistencia eléctrica

La resistencia eléctrica es la dificultad con la que las cargas eléctricas fluyen a través de un conductor.

Usando la analogía del agua, la resistencia eléctrica puede ser comparada a la fricción del flujo de agua por un tubo. Un tubo liso y pulido ofrece poca resistencia al paso del agua, mientras que un tubo rugoso y lleno de desperdicios hará que el agua se mueva más lentamente.

La resistencia eléctrica está relacionada con la interacción de los electrones conductores a medida que se mueven de átomo a átomo por el conductor. La resistencia se mide en ohms u ohmios, y se representa con la letra griega omega  $\Omega$ .

Puntos claves a recordar

El voltaje mueve la corriente mientras la resistencia la impide.

La ley de Ohm se refiere a la relación entre voltaje y corriente.

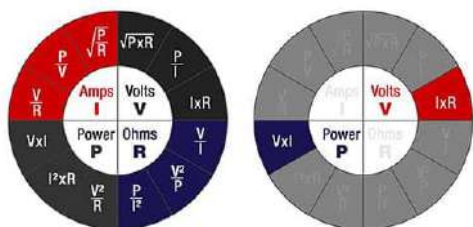
Circuitos o componentes que obedecen la relación  $V=IR$  son conocidos como óhmicos y presentan gráficos corriente-voltaje que son lineales y pasan por el punto cero.

Comencemos con saber un poco más sobre la ley de Ohm, y cómo se aplica a lo que vamos a discutir hoy. La ley de Ohm lleva ese nombre por Georg Ohm quien descubrió que el flujo de corriente a través de un conductor está directamente relacionado con la tensión y la resistencia. Esto significa que la tensión se puede encontrar multiplicando la corriente y la resistencia en un circuito o componente.

Ejemplos:  $V=I \times R$ ,  $R=V/I$ ,  $I=V/R$

Donde:

V	=	Voltaje
I	=	Corriente
R = Resistencia		



<https://www.digikey.com.mx/-/media/Images/Blogs/2019/March/How%20to%20Apply%20Ohms%20Law%20to%20Series%20and%20Parallel%20Circuits/how-to-apply-ohms-law-to-series-and-parallel-circuits-img1.jpg?ts=10df65f7-11a2-431e-85de-6887f4befada&la=es-MX>

Ahora, ¿cómo podemos aplicar esto a un circuito? Bien, primero debemos descifrar si el circuito está en serie o en paralelo, ya que cada uno tiene sus propias reglas para lograr total para cada valor. Las ecuaciones en serie son las siguientes (C es la capacitancia):

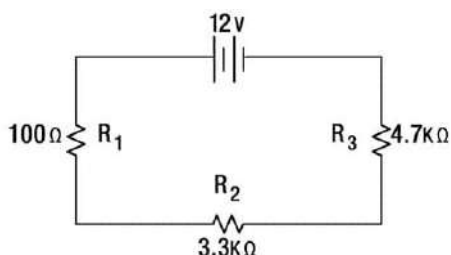
$$V_T = V_1 + V_2 + \dots$$

$$I_T = I_1 = I_2 = \dots$$

$$R_T = R_1 + R_2 + \dots$$

$$1/C_T = 1/C_1 + 1/C_2 + \dots$$

Bien, ahora el siguiente gráfico muestra un circuito en serie con sólo un par de valores dados. Utilizando las ecuaciones de la serie anterior, junto con la ley de Ohm, podemos resolver todos los valores.



<https://www.digikey.com.mx/-/media/Images/Blogs/2019/March/How%20to%20Apply%20Ohms%20Law%20to%20Series%20and%20Parallel%20Circuits/how-to-apply-ohms-law-to-series-and-parallel-circuits-img2.jpg?ts=af3d4ba3-4dd2-4aaf-acb7-3cf3be2f00ca&la=es-MX>

Ahora repasemos las ecuaciones para un circuito en paralelo:

$$V_T = V_1 = V_2 = \dots$$

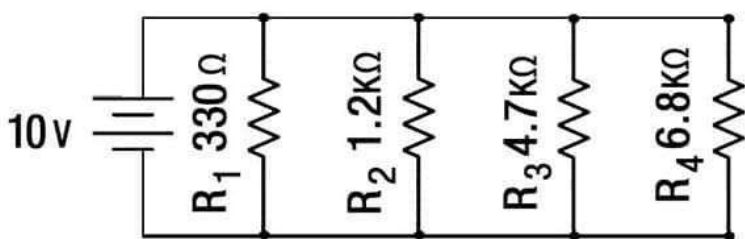
$$I_T = I_1 + I_2 + \dots$$

$$1/R_T = 1/R_1 + 1/R_2 + \dots$$

$$C_T = C_1 + C_2 + \dots$$

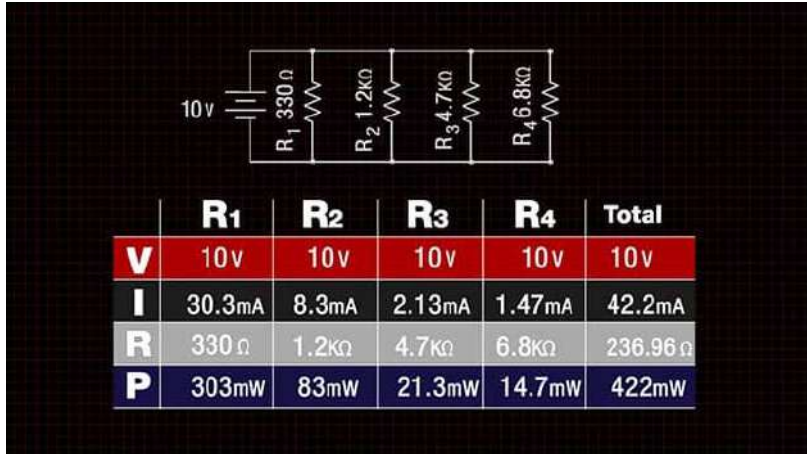
¿Qué ha cambiado? En un circuito en paralelo la tensión total es igual a la tensión en cada línea del circuito en paralelo. La corriente se suma para obtener el total. Las ecuaciones de resistencia y capacitancia son conmutadas.

A continuación se encuentra un gráfico de un circuito en paralelo con unos valores dados. Usando las ecuaciones paralelas anteriores, junto con la ley de Ohm, podemos resolver todos los valores.



<https://www.digikey.com.mx/-/media/Images/Blogs/2019/March/How%20to%20Apply%20Ohms%20Law%20to%20Series%20and%20Parallel%20Circuits/how-to-apply-ohms-law-to-series-and-parallel-circuits-img4.jpg?ts=3309ae26-3ecf-418e-9fdf-e271cee9322f&la=es-MX>

El siguiente gráfico es una tabla con todos los valores correctos rellenos. Hasta ahora sabemos que la tensión es de 10 V, por lo que lo hemos añadido en toda la placa. A continuación podemos averiguar la resistencia total de la siguiente manera:  $1/(330 \Omega) + 1/(1200 \Omega) + 1/(4700 \Omega) + 1/(6800 \Omega) = 0.0042234/\Omega$ . Entonces tomamos el recíproco de ese total y obtenemos  $236.96 \Omega$ . Para rellenar el resto de la placa, podemos utilizar la ley de Ohm.  $I = V/R$  nos dará cada total de corriente. A continuación, utilizamos  $P = I \times V$  de nuevo para los valores de potencia.

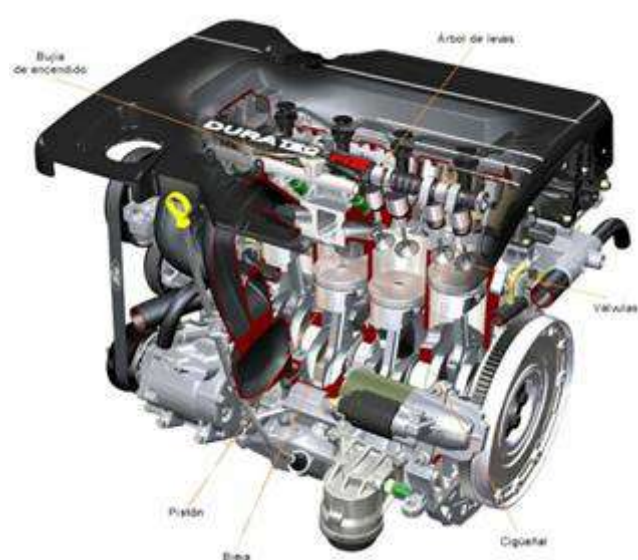


<https://www.digikey.com.mx/-/media/Images/Blogs/2019/March/How%20to%20Apply%20Ohms%20Law%20to%20Series%20and%20Parallel%20Circuits/how-to-apply-ohms-law-to-series-and-parallel-circuits-img5.jpg?ts=8f25c682-7933-4831-be73-421a6a5295e3&la=es-MX>

# CAPITULO IX MOTORES TEMARIO 5TO

## 1.1 Motor de combustión interna gasolina

Los motores de gasolina se denominan como máquinas termodinámicas encargadas de convertir la energía química de la ignición, provocada por la mezcla del aire y el combustible, en energía mecánica para producir el desplazamiento de un vehículo. Los vehículos que utilizan gasolina como combustible son, a nivel estructural, muy similares a los que usan diésel o gasóleo, si bien de cada uno de ellos podemos extraer distintos rendimientos. mejor rendimiento gracias a que su combustión genera un mayor poder energético, determinado siempre por el octanaje del carburante empleado, sobre todo si tenemos en cuenta criterios como la velocidad o la capacidad de aceleración. También podemos decir que los motores gasolina resultan ser más ligeros lo que permite el revolucionarse con mayor facilidad, así que en general podemos decir que los motores gasolina funcionan mejor en altas revoluciones.



Fuente: [https://www.ro-des.com/wp-content/uploads/2014/11/mot-gasolina-ciclo\\_2-e1651837750467.jpg](https://www.ro-des.com/wp-content/uploads/2014/11/mot-gasolina-ciclo_2-e1651837750467.jpg)

### 1.1.1 Proceso de fusión del motor

El combustible se quema a alta presión como una mezcla combustible-aire inflamable en una explosión. La expansión repentina de energía pone en marcha un pistón. Este movimiento es entonces guiado al tren de conducción del vehículo.

### 1.1.2 ¿Qué sucede durante el proceso de combustión en un motor?

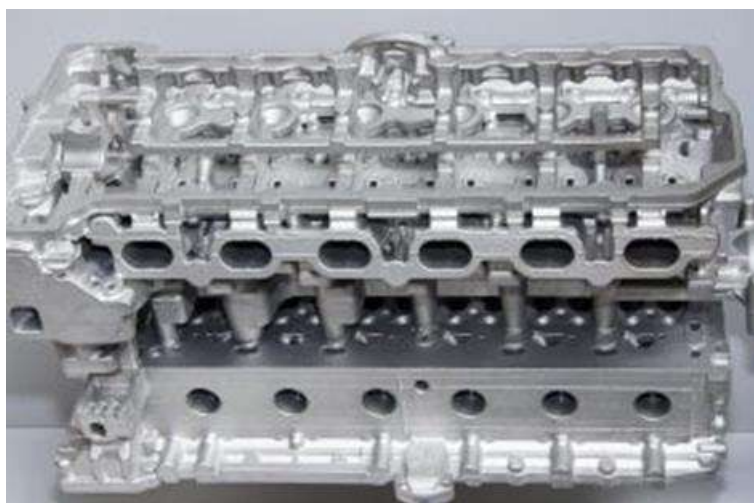
	<b>Motor de gasolina</b>
Carburación	Formación de una mezcla externa (excepto la inyección directa)
Encendido	Encendido por chispa (bujía)
Presión de compresión	De 8 a 18 bares
Temperatura máxima debido a la compactación	De 400°C a 600 °C

## 1.2 Partes de un motor de gasolina

### 1.2.1 Culata del motor

Es como la cabeza del motor y consiste generalmente en un bloque de hierro fundido o aluminio que sella los cilindros del motor, previniendo que se pierda compresión durante la combustión de este.

La culata se une al motor por medio de tornillos y una junta llamada "junta de la culata", que se encarga de sellar los componentes y de soportar las temperaturas de la combustión, evitando que haya fugas de compresión o de líquido refrigerante.

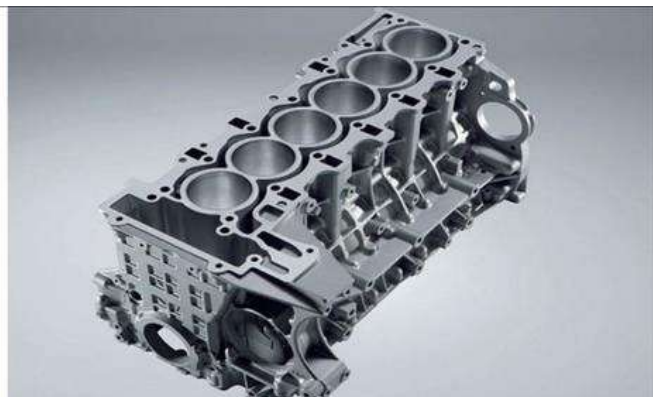


Fuente: <https://www.diarimotor.com/imagenes/2022/09/culata-de-motor-63104da267f07.jpg>

### 1.2.3 Bloque de cilindros o bloque del motor

El bloque de cilindros es el elemento donde se alojan los cilindros. El número de cilindros de un bloque varía desde dos hasta ocho. A su vez, el motor puede estar comprendido de

hasta un máximo de seis bloques. El bloque de cilindros puede ser diseñado de fundición o de aluminio y además de albergar los cilindros en su interior, también puede contener las camisas de agua para la refrigeración del motor, los conductos que conducen el aceite a presión desde la bomba hasta la culata, etc.



Fuente: <https://www.pruebaderuta.com/wp-content/uploads/2020/08/motor-linea.jpg>

#### 1.2.4 Cárter o depósito de aceite

De forma coloquial, se trata del depósito donde se almacena el aceite lubricante del motor que impulsa el vehículo, en este caso, gasolina.

En su parte inferior, el cárter cuenta con un tapón roscado de vaciado o, en coches más modernos, este tapón es magnético para evitar fugas de aceite. El llenado se lleva a cabo a través de un tapón en la parte superior del motor.



Fuente: <https://m.media-amazon.com/images/I/61P3SXTrSEL.AC.SY355.jpg>

#### 1.2.5 Árbol de levas

Sirve para asegurar la apertura y el cierre de válvulas y asegurar el buen funcionamiento de las velocidades y revoluciones del motor.



Fuente: [https://static.motor.es/fotos-diccionario/2019/07/arbol-de-levas\\_1563702969.jpg](https://static.motor.es/fotos-diccionario/2019/07/arbol-de-levas_1563702969.jpg)

### 1.2.6 Válvulas del motor

Se trata de uno de los mecanismos más importantes del motor y su función es permitir fluir los gases hacia el cilindro.

Existen coches con diferentes cilindros y, dependiendo de su número el motor tendrá un comportamiento u otro. Por ejemplo, un coche con 16 válvulas tendrá una mejor respuesta a altas revoluciones.



Fuente: <https://www.actualidadmotor.com/wp-content/uploads/2021/05/valvulas-motor.jpg>

### 1.2.7 Pistones del motor de un coche

Transmiten la energía de los gases de la combustión a biela y se encuentran dentro del cilindro.





Fuente: <https://www.motociclismo.es/uploads/s1/97/62/83/3/piston.jpeg>

### 1.2.8 Cilindros

Piezas del motor por donde circulan pistones. Están hechos de materiales muy resistentes, ya que tienen que soportar las explosiones de energía que mueven el motor. Los vehículos pueden estar compuestos desde 1 cilindro hasta 14 y el grupo de cilindros del vehículo se denomina bloque motor.



Fuente: [https://www.nitro.pe/images/2017/julio/camisa\\_cilindro.jpg](https://www.nitro.pe/images/2017/julio/camisa_cilindro.jpg)

### 1.2.9 Cigüeñal

El cigüeñal es la pieza que soporta las fuerzas y presiones de las válvulas al realizar la combustión. Se puede considerar algo así como el "eje maestro del motor".

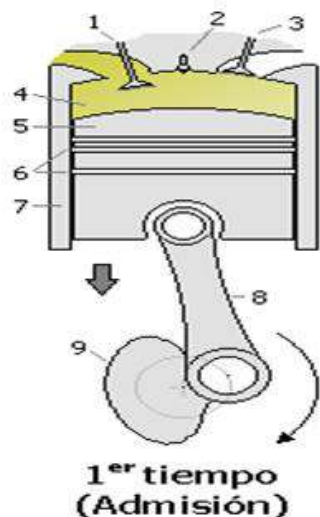


Fuente: <https://www.actualidadmotor.com/wp-content/uploads/2019/04/crankshaft.jpg>

## 1.3. Ciclos

Los motores de gasolina funcionan en ciclos de cuatro tiempos, que a groso modo, podríamos explicar que transcurren de la siguiente manera:

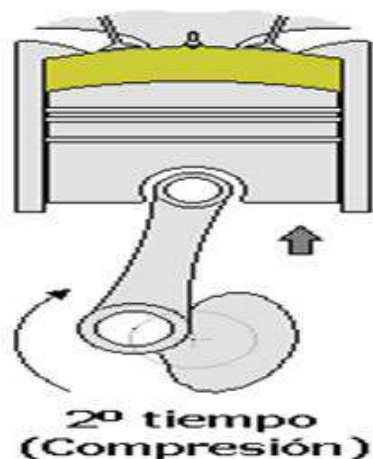
**1.3.1 Admisión:** En primer lugar se produce la apertura de la válvula de admisión aspirando la mezcla de aire y combustible al interior de los cilindros.



Fuente:

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/51/Ciclo\\_de\\_cuatro\\_tiempos.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/51/Ciclo_de_cuatro_tiempos.png)

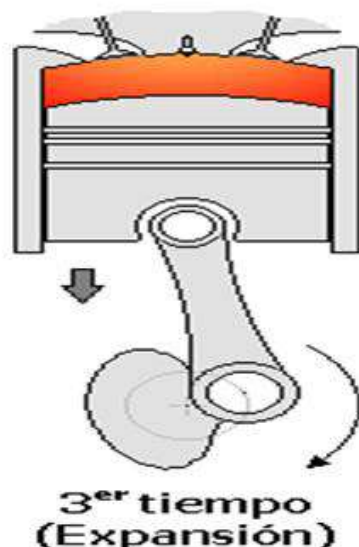
**1.3.2 Compresión:** Poco antes del punto muerto inferior, la válvula se cierra y el pistón asciende comprimiendo así la mezcla. La relación de compresión oscilará entre el 8:1 y 11:1 dependiendo del tipo de motor y el rendimiento que pretendamos obtener sin exceder estas cifras para evitar sufrir detonaciones no deseadas.



Fuente:

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/51/Ciclo\\_de\\_cuatro\\_tiempos.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/51/Ciclo_de_cuatro_tiempos.png)

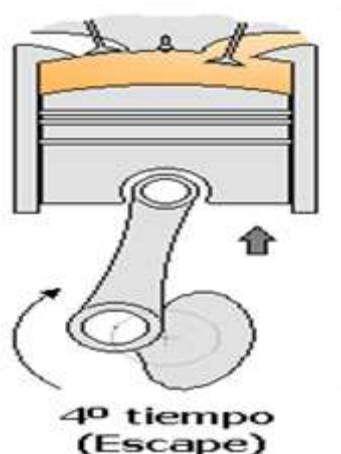
**1.3.3 Explosión:** Poco antes del punto muerto superior saltará la chispa de la bujía por encima de los catorce mil voltios desde el circuito de alta tensión produciendo la explosión y el descenso del pistón.



Fuente:

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/51/Ciclo\\_de\\_cuatro\\_tiempos.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/51/Ciclo_de_cuatro_tiempos.png)

**1.3.4 Escape:** A su vez, se abre la válvula de escape y el pistón vuelve a elevarse empujando los gases quemados para ser expulsados a través del sistema de escape, y dando comienzo al ciclo completo de nuevo.



Fuente:

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/51/Ciclo\\_de\\_cuatro\\_tiempos.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/51/Ciclo_de_cuatro_tiempos.png)

#### 1.4 Motor de combustión interna de cuatro cilindros

El motor de cuatro cilindros en línea es un tipo de motor de combustión interna que se caracteriza por tener cuatro cilindros montados en una sola fila. La única bancada de cilindros puede estar orientada en un plano vertical o inclinado, con todos los pistones impulsando un cigüeñal común. Este motor está en perfecto equilibrio dinámico primario y posee un grado de simplicidad mecánica que lo hace adecuado para vehículos populares. Sin embargo, sufre un desequilibrio secundario que causa pequeñas vibraciones incluso en los motores más pequeños. Estas vibraciones se vuelven más fuertes a medida que aumenta el tamaño y la potencia del motor, por lo que los motores de mayores prestaciones utilizados en automóviles más grandes generalmente tienen diseños más complejos, con más de cuatro cilindros.



Fuentes: <https://www.nitro.pe/images/2018/abril/motorcuatrocilindros.jpg>

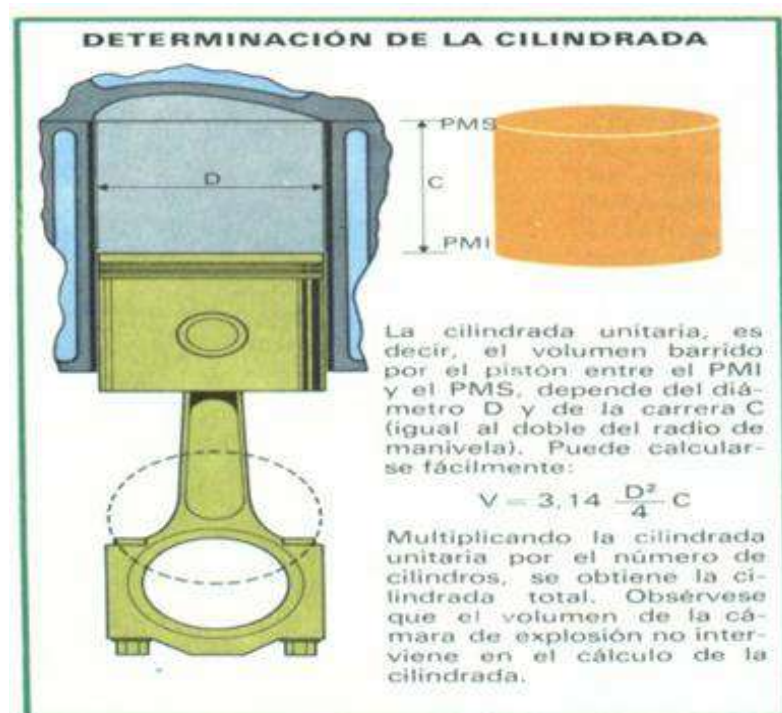
### 1.4.1 ¿Consumen más combustible los motores de 4 cilindros?

Al consumir menos combustible, los motores de cuatro cilindros son más eficientes. Sin embargo, un motor de 4 cilindros consume más combustible que un motor de 3 cilindros cuando se comparan uno al lado del otro.

### 1.5 Cilindrada

La cilindrada de un coche es el volumen de sus cilindros. Para calcular la cilindrada debemos calcular el volumen de un cilindro y multiplicarlo por el número de cilindros de ese motor. El volumen de un cilindro es igual al producto de multiplicar el área de la circunferencia por la altura del cilindro, es decir, por la carrera.

La cilindrada de un motor de 4 cilindros que tuviese 90 mm de carrera y 100 mm de diámetro sería:  $90 \times (\pi \times 502) \times 4 = 2.826.000 \text{ mm}^3$ , o lo que es lo mismo  $2.826 \text{ cm}^3$  o 2,83 litros de cilindrada.



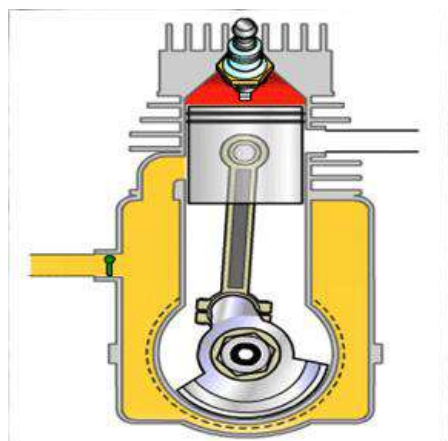
Fuentes: <https://motorgiga.com/cargadatos/fotos2/diccionario/motores-ciclos-tipos/800px/cilindrada.jpg>

### 1.6 Motor de combustión interna de 2 tiempos

Es un motor de combustión interna que lleva a cabo las cuatro fases del ciclo Admisión, Compresión, Explosión y Escape, en sólo dos movimientos lineales del pistón (uno de subida

y otro de bajada), es decir, se produce una explosión por cada vuelta que el pistón realiza al cigüeñal.

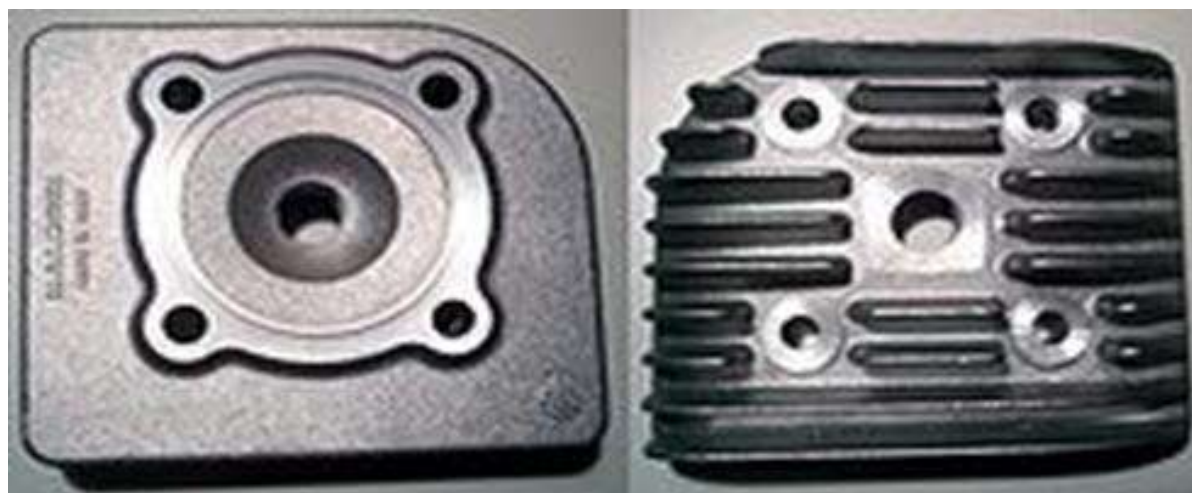
Es cierto que son más económicos, pero también son menos ecológicos que los motores de cuatro tiempos, por lo que en la actualidad los encontramos sólo en aquellos ciclomotores con potencia reducida y en determinados modelos de enduro o motocross si hablamos de vehículos. Existen tanto en ciclo Otto como en ciclo diésel.



Fuentes: <https://www.motoscoot.net/blog/wp-content/uploads/2018/03/MS-motor-2T.gif>

## 1.7 Partes de un motor de dos tiempos

**1.7.1 Culata:** Es la tapa que cierra el cilindro, soporta la bujía y forma parte de la cámara de combustión.



Fuente:

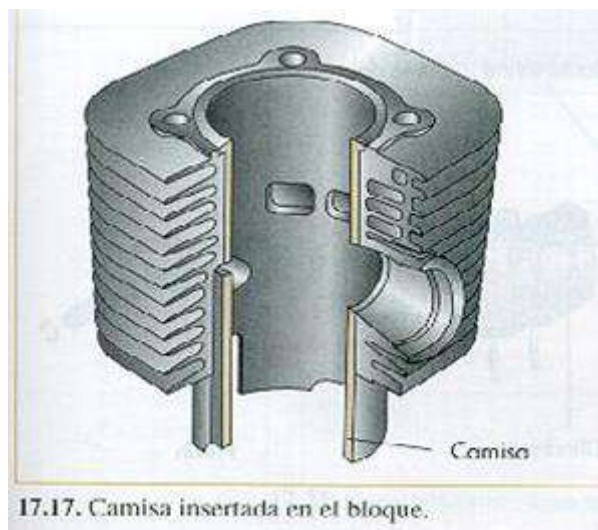
[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/61/Malossi\\_70cc\\_Morini\\_cylinder\\_head.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/61/Malossi_70cc_Morini_cylinder_head.jpg)

**1.7.2 Bujía:** Es un dispositivo ubicado en la parte superior del cilindro que hace saltar la chispa eléctrica del encendido.



Fuentes: [https://herrajardin.es/2335-large\\_default/juego-bujias-2-tiempos.jpg](https://herrajardin.es/2335-large_default/juego-bujias-2-tiempos.jpg)

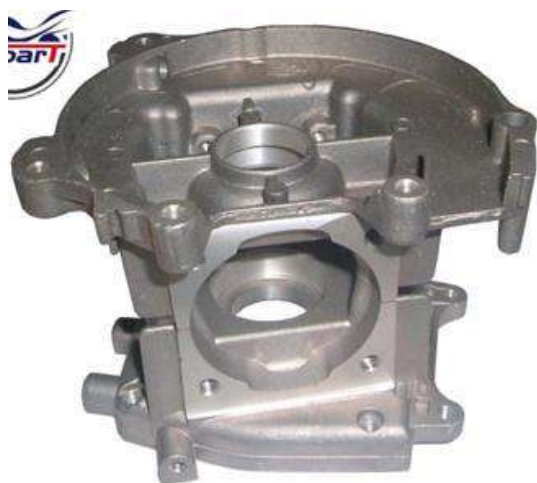
**1.7.3 Cilindro:** Se trata de una pieza fundida fabricada en hierro o aluminio en cuyo interior se desplaza el pistón.



17.17. Camisa insertada en el bloque.

Fuente: [https://rdv-files.nyc3.cdn.digitaloceanspaces.com/pub/html/files\\_html/1/9/6/000861966.jpg](https://rdv-files.nyc3.cdn.digitaloceanspaces.com/pub/html/files_html/1/9/6/000861966.jpg)

**1.7.4 Cáster:** También conocida como cámara de pre-compresión, es la caja metálica estructural que aloja los mecanismos operativos del motor.



Fuente: <https://ae01.alicdn.com/kf/HTB1zp3cX5zxK1Rjy1zka6yHrVXaE.jpg>

## 1.8 Partes móviles

**1.8.1 Pistón:** Es la pieza cilíndrica de aleación de aluminio que se mueve alternativamente en el interior del cilindro, permitiendo comprimir el fluido y realizar el movimiento.



Fuente: <https://1.bp.blogspot.com/-5DsZIEmkDr8/WZ4fziPmQEI/AAAAAABUDQ/UuKvGPBPnhYOMpYyeLenRJZcvaSNiB5sQCLcBGAs/s1600/Pit%25C3%25B3n%2By%2Bbiela.jpg>

**1.8.2 Biela:** es el elemento mecánico sometido a los esfuerzos de tracción y compresión. Es la encargada de transmitir el movimiento articulado al cigüeñal.



Fuente: <https://1.bp.blogspot.com/-5DsZIEmkDr8/WZ4fziPmQEI/AAAAAABUDQ/UuKvGPBPnhYOMpYyeLenRJZcvaSNiB5sQCLcBGAs/s1600/Pit%25C3%25B3n%2By%2Bbiela.jpg>

**1.8.3 Cigüeñal:** Es el eje acodado con contrapesos -que permiten coger inercia- encargado de transformar el movimiento rectilíneo en circular, o a la inversa.



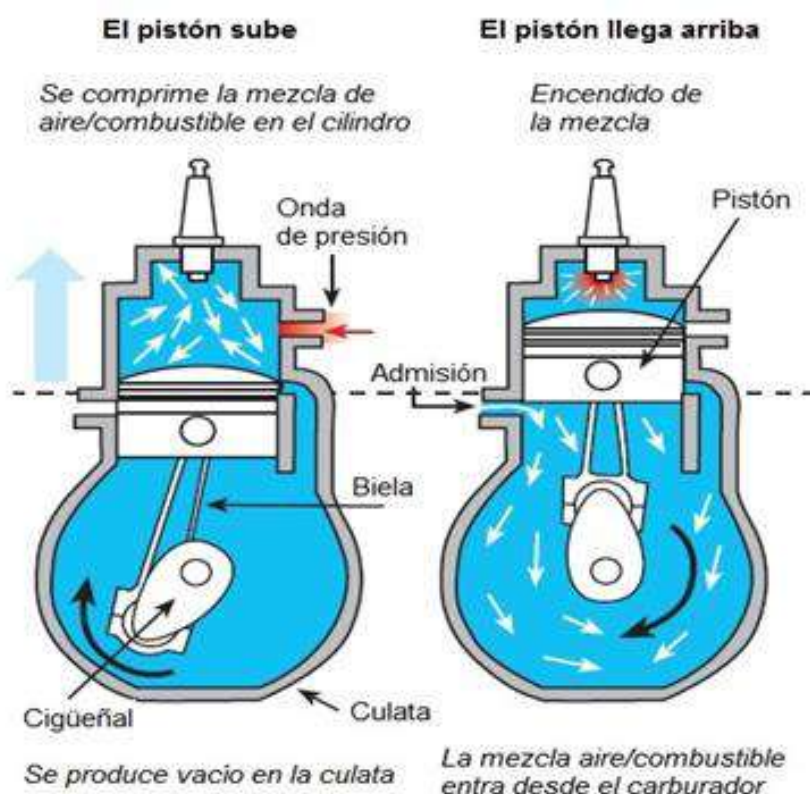
Fuente: <https://www.motorecambiosvferer.es/img/cms/blog/cig%C3%BCe%C3%B1al-moto-vista%20eje%20biela.JPG>

## 1.9 Funcionamiento del motor de dos tiempos

El motor de dos tiempos tiene un funcionamiento muy sencillo que consta de un ciclo de cuatro fases, como ocurre en el motor de cuatro tiempos, pero realiza las mencionadas cuatro fases en tan solo dos tiempos. Veamos qué ocurre en cada una de ellas.

### 1.9.1 Tiempo 1: Admisión – Compresión

Se desplaza verticalmente hacia la culata desde su punto muerto inferior (PMI) y, durante su recorrido ascendente, va abriendo la lumbrera de admisión a la altura del cárter, lo que permite que entre la mezcla de aire, aceite y combustible. Al mismo tiempo, comienza la compresión de la mezcla en la parte superior del pistón.

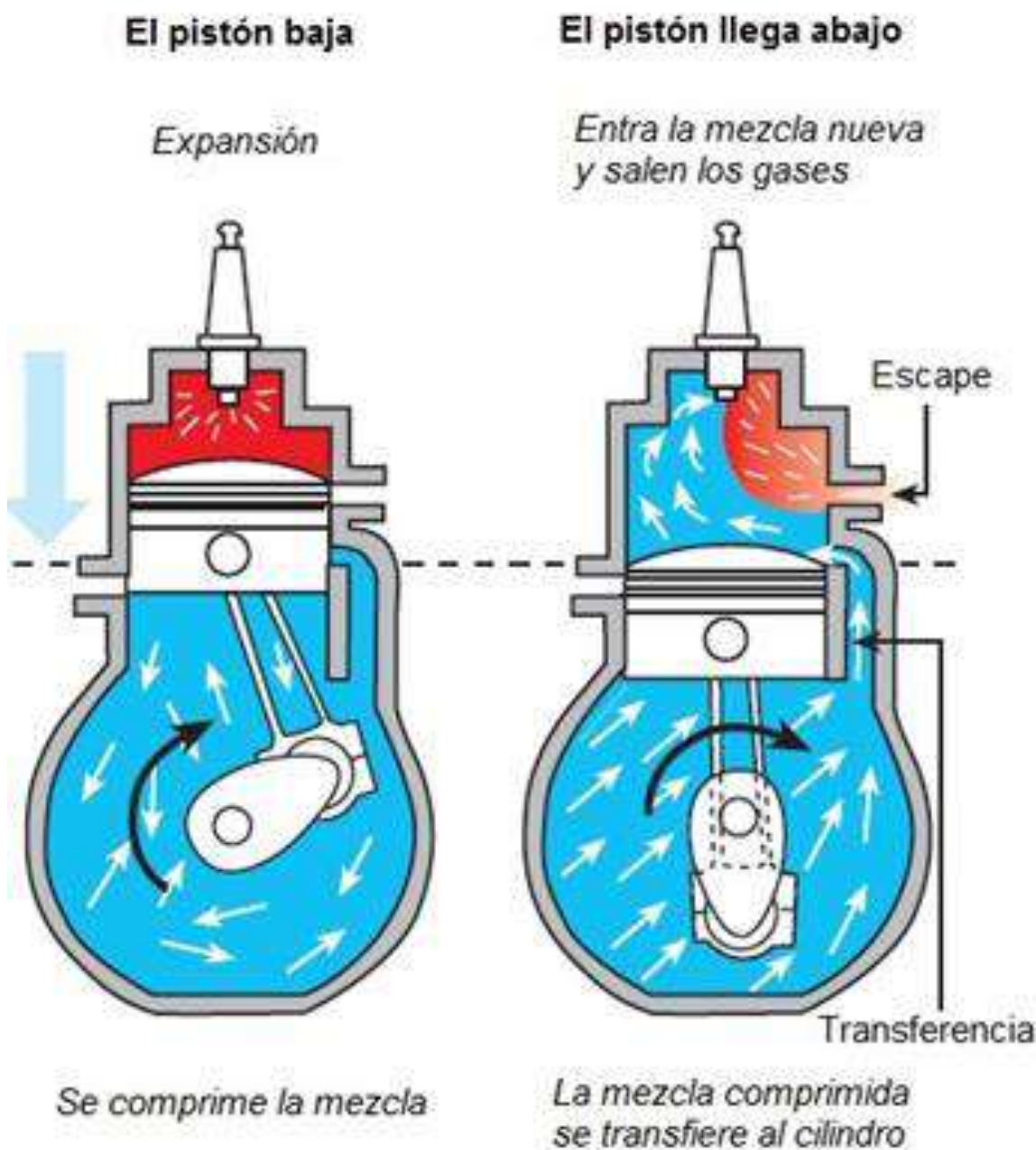


Fuente: [https://revistamoto.com/wp\\_rm/wp-content/uploads/2016/12/funcionamiento-motor-2t-gasolina.jpg](https://revistamoto.com/wp_rm/wp-content/uploads/2016/12/funcionamiento-motor-2t-gasolina.jpg)



### 1.9.2 Tiempo 2: Combustión – Escape

El segundo tiempo comienza cuando el pistón alcanza el punto muerto superior (PMS), momento en el que concluye la fase de compresión y la bujía lanza una chispa eléctrica que inicia el proceso de combustión. Esto genera una enorme cantidad de energía térmica que impulsa el pistón hacia abajo, produciendo energía cinética -movimiento- al cigüeñal a través de la biela.



Fuente: <https://revistamoto.com/wp-content/uploads/2016/12/funcionamiento-motor-2t-gasolina.jpg>

### 1.9.3 Tipos de motor de 2 tiempos

Euro 2

Motores Euro 2, a lo que hace referencia es a una categoría correspondiente a la Normativa Europea sobre Emisiones de gases contaminantes. En concreto, se aprobó en 2003 mediante el reglamento 94/12/CE. Sin duda, su principal elemento de interés es que cuenta con un excelente sistema de refrigeración que se fundamenta en un tubo ubicado en el exterior del propio motor y que se muestra, por ello, extraordinariamente resistente al calentamiento. Evidentemente, es más contaminante que sus sucesores.



Fuente: [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSm-1u8idmGbly7TftcHMXAuCpO1NQgoN2dy\\_6U9kQ3bGMooqdg46adsNSkP7\\_f8P-RZL8&usqp=CAU](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSm-1u8idmGbly7TftcHMXAuCpO1NQgoN2dy_6U9kQ3bGMooqdg46adsNSkP7_f8P-RZL8&usqp=CAU)

#### 1.9.4 Euro 3

Su principal ventaja respecto al Euro 2 radica en el hecho de que posee un tamaño menor y una forma más compacta. Esto hace que, por ejemplo, el cigüeñal esté formado por un pistón único y que la transmisión primaria sea la responsable de activar las bombas del aceite y del agua. También goza de un funcionamiento más fluido y eficiente y permite disfrutar de una mayor potencia con menor cantidad de emisiones contaminantes.



[https://cdn.wallapop.com/images/10420/eh/sn/\\_/c10420p876416408/i3151038726.jpg?pictureSize=W640](https://cdn.wallapop.com/images/10420/eh/sn/_/c10420p876416408/i3151038726.jpg?pictureSize=W640)

### 1.9.5 Euro 4

Fue el último tipo que no tuvo en consideración el volumen de partículas en suspensión. En las motocicletas, se estima que son capaces de reducir, respecto a los Euro 3, un 59 % las emisiones de monóxido de nitrógeno, un 48 % los hidrocarburos y un 56 % el monóxido de carbono. Por su parte, aunque miden sus emisiones de CO<sub>2</sub>, no disponen de ninguna limitación al respecto.



**Fuente:**

[https://www.moto1pro.com/sites/default/files/enduropro/36313\\_engine\\_125\\_sx\\_2016.jpg](https://www.moto1pro.com/sites/default/files/enduropro/36313_engine_125_sx_2016.jpg)

### 1.9.6 Minarelli LC

Este motor de dos tiempos recibe este nombre por contar con un sistema de refrigeración LC. Fabricado en aluminio. Su cilindro, en muchas ocasiones diseñado en específico para el ámbito de la competición, es extremadamente potente y viene acompañado de una salida de escape tabicada llamada T-Port y de seis transfers. Gracias a ello, y mediante un proceso de encarar el cárter con dicho cilindro, es capaz de alcanzar entre los 19 y los 20 CV de potencia y de girar a 14 500 revoluciones por minuto, si bien es cierto que suele limitarse a 8000.



Fuentes: <https://motoriminarelli.it/wp-content/uploads/2019/09/2R0A0675-rid-1.jpg>

### 1.9.7 AM6

Los motores AM6 son, los más resistentes que existen para motocicletas de marchas provistas de una cilindrada de 49 cc. Es posible prepararlos fácilmente si se poseen unos pocos conocimientos sobre mecánica. A esto hay que añadir, además, que suelen montar pistones con 48 mm de diámetro y bulones de 12 mm. Si se comparan con los motores Euro 3, puede decirse que resultan más sencillos y potentes, pero también más contaminantes y pesados.



Fuente:

[https://cdn.wallapop.com/images/10420/7q/xn/\\_/c10420p468502745/i1260634727.jpg?pictureSize=W640](https://cdn.wallapop.com/images/10420/7q/xn/_/c10420p468502745/i1260634727.jpg?pictureSize=W640)

### 1.9.8 Piaggio LC

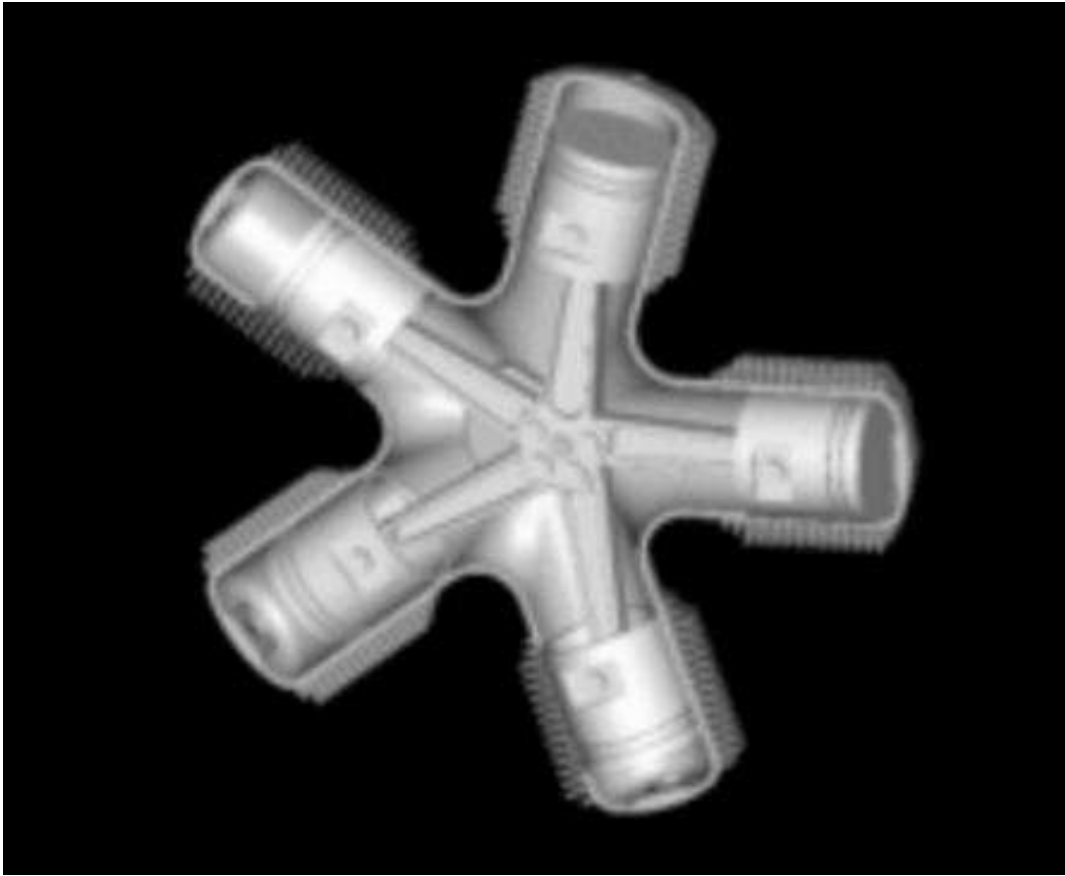
Este puede presumir de contar con un cilindro con salida de escape tabicada, lo mismo que pasaba con el Minarelli LC y con otros clásicos del mundo de la motocicleta como el Malossi MHR, el Stage6 Racing y el Hebo Manston. En líneas generales, es capaz de ofrecer una potencia de hasta 12CV sin apenas dificultad siempre que se combinen con cigüeñales reforzados, carburadores de gran tamaño y escapes adecuados. Está fabricado en una sola pieza de aluminio, lo que hace que sea muy resistente y compacto.



Fuente: <http://www.50cc.eu/plaatjes-onderd/25185.jpg>

### 1.10 Motor de combustión interna radial

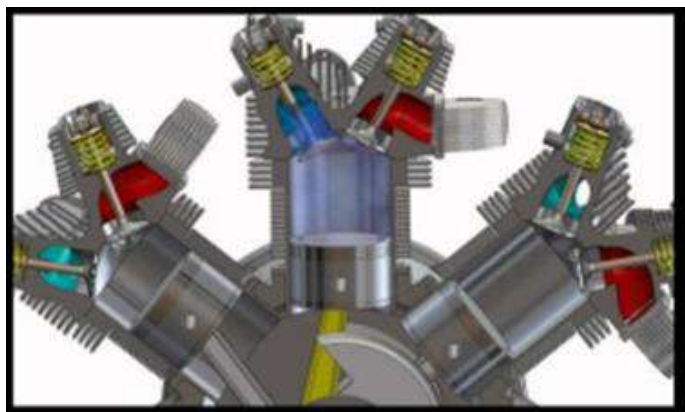
El motor radial o motor en estrella es un tipo de disposición del motor de combustión interna en la cual los cilindros van ubicados radialmente respecto del cigüeñal, formando una estrella como en la figura. Esta configuración fue muy usada en aviación, sobre todo en grandes aviones civiles y militares, hasta la aparición del motor a reacción.



Fuente: [https://www.ecured.cu/images/5/51/Motor\\_radial.gif](https://www.ecured.cu/images/5/51/Motor_radial.gif)

### 1.10.1 Funcionamiento

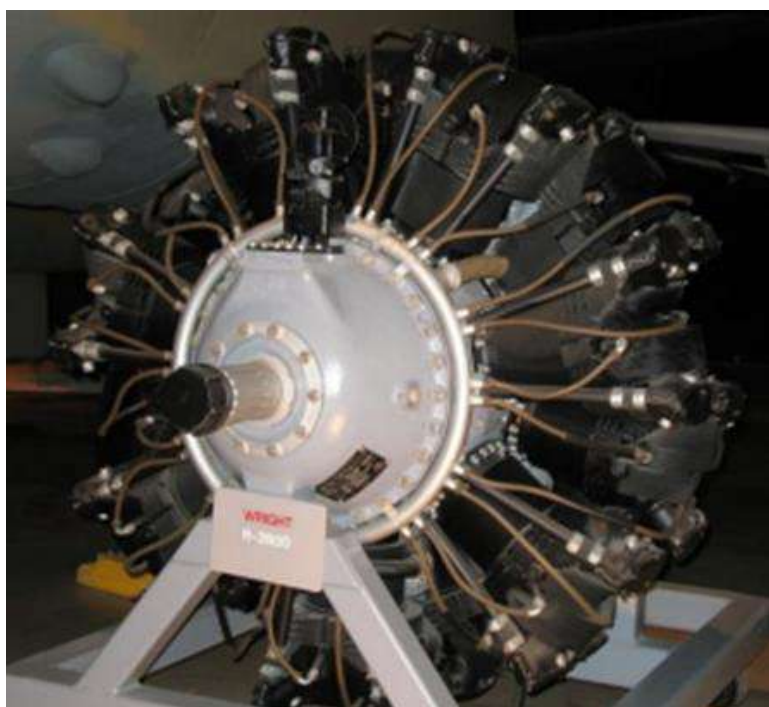
En este motor los pistones van conectados por un mecanismo de biela manivela, distinto de los motores en línea. Uno de los pistones está conectado a una biela más grande que las demás, llamadas biela principal, que a su vez está conectada directamente con el cigüeñal. Los otros pistones están conectados a bielas más pequeñas que están conectadas a la biela principal o biela maestra. Al conjunto de pistones, biela maestra y bielas secundarias se le conoce como estrella. El número de pistones de una estrella es generalmente impar, pues así el orden de encendido minimiza las vibraciones.



Fuente: <https://i.ytimg.com/vi/cIBWNU9flro/maxresdefault.jpg>

### 1.11 Motores radiales multiestrella

Originalmente los motores radiales tienen un solo banco o estrella de cilindros, pero al agregar pistones se hace necesaria la existencia de más estrellas. Muchos no exceden de dos estrellas, pero el motor radial más grande construido en masa, el Pratt & Whitney Wasp Major, tuvo 28 cilindros dispuestos en 4 estrellas; fue usado por varios aviones durante el período posterior a la Segunda Guerra Mundial. La URSS construyó un número limitado de motores diésel de barco, Zvezda, de 42 cilindros y siete estrellas, un diámetro de 160 mm, 143 500 cm<sup>3</sup> generando una potencia de 4500 kW (6000 HP) a 2500 rpm.



[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/59/Wright\\_R-2600\\_1.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/59/Wright_R-2600_1.jpg)

#### 1.11.1 Actualidad

A pesar de que el motor radial no es usado masivamente, actualmente hay tres compañías que lo construyen. Iván Vedeneyev produce variantes del motor M-14 sobre un diseño original AI-14 de Alexander Ivchenko que data de 1950. Vedeneyev agregó un turbo, con lo que se logran potencias superiores y mayor rendimiento. Hay una variante, la M 14 V, para helicópteros, y una versión que entrega 400 HP diseñada originalmente para el Su-31. Versiones de este motor son usadas por algunos aviones acrobáticos, Yakovlev como el Yak-52, y los Sukhoi Su-26 y-29. La compañía australiana Rotec Engineering produce motores de 7 cilindros y 110 HP, y de 9 cilindros y 150 HP.





**Fuente:** <https://www.kfz-tech.de/Bilder/Kfz-Technik/Hubkolbenmotor/Sternmotor11.jpg>

### 1.12 Ventajas y desventajas

Al no usar sistema de refrigeración por líquido, la construcción y mantenimiento se facilita en comparación con los motores en línea, en "V" o en "W".

La cantidad de piezas requeridas para el ensamblaje es menor, lo cual incrementa la fiabilidad, ya que a mayor número de piezas mayor es la posibilidad de que ocurra algún fallo en un sistema.

Su simplicidad lo hace más fiable y menos sensible a los daños en combate, dado que los impactos de bala de otros aviones podían perforar y dañar algunos cilindros sin comprometer seriamente su funcionamiento, mientras que en motores enfriados por líquido las balas producían fugas en el sistema de refrigeración, fundiendo el motor inmediatamente.

Las desventajas más importantes se relacionan con su gran resistencia aerodinámica en comparación con los otros tipos de motores que permiten áreas frontales más pequeñas y menor resistencia aerodinámica.

Si se desea usar sobrealimentación con este tipo de motor, el aire comprimido, después de pasar por el compresor o turbina, deberá ser llevado a cada uno de los cilindros, mientras que en el motor en línea, en V o en W, es necesario sólo un conducto para el bloque entero.

Vulnerabilidad en Climas tropicales como el motor del Brewster F2A Buffalo en Java por el aire tropical caliente, contrastando con el rápido enfriado del motor en Finlandia en la Guerra de Continuación.

### 1.13 Motor rotativo

Es un tipo de motor de combustión interna, ideado por Félix Wankel, y convertido en algo práctico por Walter Froede, de NSU; que utiliza rotores en vez de los pistones de los motores alternativos. Wankel concibió su motor rotativo en 1924 y obtuvo la patente en 1926. Durante los años 1940 se dedicó a mejorar el diseño, y también ideó un motor para torpedo con válvulas rotativas en cabeza, Jumo KM 8. En los años 1950 y 1960 se hicieron grandes esfuerzos en desarrollar los motores rotativos Wankel. Eran especialmente interesantes por funcionar de forma suave y silenciosa, y con escasas averías, gracias a la simplicidad de

su diseño. Se caracteriza porque está constituido por una cámara de combustión en la que un rotor produce los cuatro tiempos de la combustión de gasolina, pero contando con un movimiento constante y sin tiempos muertos.

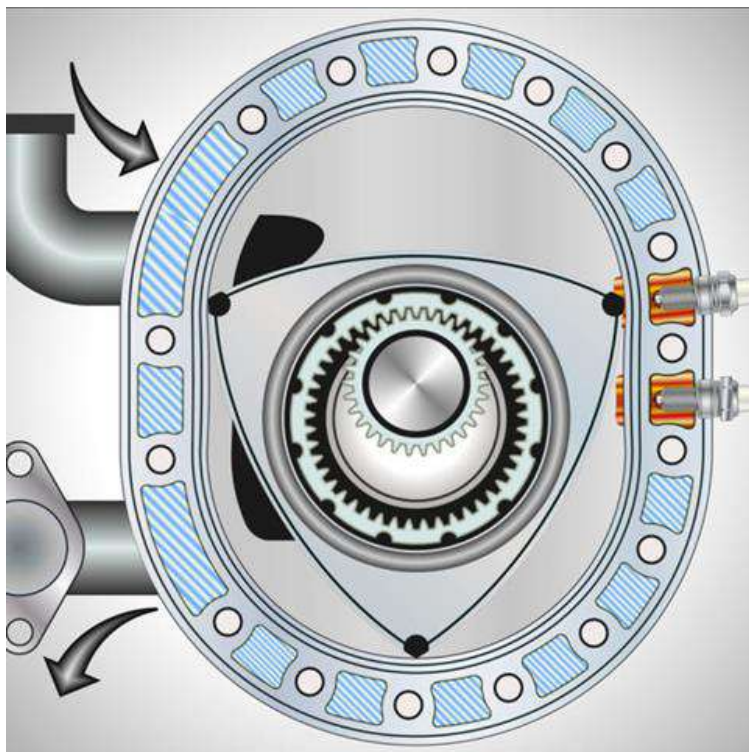
El rotor gira constantemente mientras se efectúa la admisión, compresión y combustión de combustible, seguido por el escape de los gases resultantes. Está diseñado de manera que mantiene sus vértices en contacto con el estator. A su vez, transmitiendo fuerza a un cigüeñal que tiene un centro único alrededor del que gira. Teniendo en su interior unos dientes de engranaje, además del eje motor, en cuyo extremo hay otro engranaje tres veces más pequeño que el del rotor. El rotor se mueve excéntrico al eje motor por cada vuelta del estator, eje motor de tres vueltas. Delimitando así tres compartimentos separados de mezcla. A medida que el rotor gira dentro de la cámara, cada uno de los 3 volúmenes se expande y contrae alternativamente; es esta expansión-contracción la que aspira el aire y el combustible hacia el motor, comprime la mezcla, extrae su energía expansiva y luego expulsa los gases quemados hacia el escape.



[https://es.wikipedia.org/wiki/Motor\\_Wankel](https://es.wikipedia.org/wiki/Motor_Wankel)

### 1.13.1 Funcionamiento de un motor rotativo son:

- Un estator fijo cuya forma interior es casi elíptica.
- Un rotor que se mueve dentro del estator y cuyos vértices están siempre en contacto con las paredes de la cámara. Cada lado se encarga de un vaciado y hace a su vez de cámara de combustión.
- Un piñón que engrana con la corona dentada del rotor.
- La lumbrera de admisión y la de escape, ubicada en un lateral del estator.
- Y finalmente, la bujía, instalada en el lado contrario al de las lumbreras.



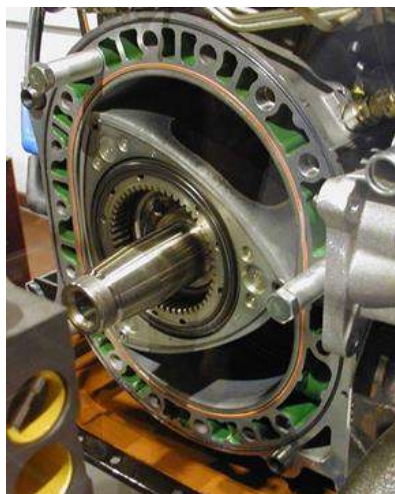
[https://es.wikipedia.org/wiki/Motor\\_Wankel#Funcionamiento](https://es.wikipedia.org/wiki/Motor_Wankel#Funcionamiento)

### 1.13.2 Algunas ventajas sobre el motor rotativo son:

- El motor Wankel tiene menos piezas móviles que un motor convencional. En concreto, solo cuatro piezas: bloque, rotor, árbol motor y sistema de refrigeración y engrase. En principio, por eso son más fiables.
- Todos los componentes están equilibrados internamente con contrapesos giratorios para suprimir cualquier vibración y contribuir a la suavidad de la marcha. Favoreciendo una entrega de potencia más suave..
- Dado que hay menos piezas dentro del motor, el peso total es menor al de los motores convencionales

### 1.13.3 Sus desventajas del motor rotativo son:

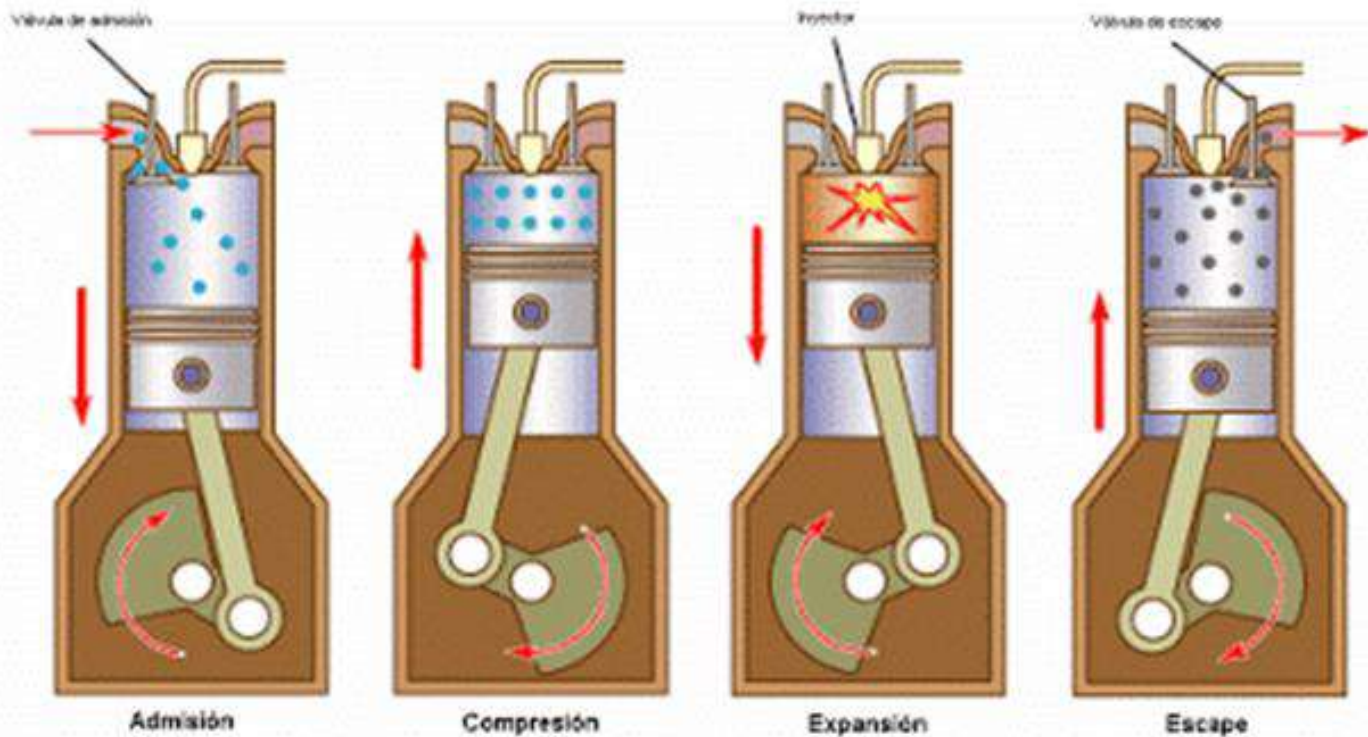
- Los motores rotativos tienen dificultades equivalentes a las de los motores de dos tiempos en cuanto a emisiones., consumiendo aire, combustible y aceite.
- Los mantenimientos son más caros. Los mantenimientos son más baratos. Para los rotativos existe menos personal cualificado. Además, hay que sumarle el hecho de que la patente de estas piezas es de la propia marca. Dicho de otra forma, siempre deberemos morir en el servicio oficial.
- En general, son motores que consumen más.
- Son motores complejos y se nota en las necesidades de estanqueidad entre las diferentes secciones del rotor. Se nota en el encendido: todas las piezas y componentes deben estar perfectamente sincronizados para que no se produzca una combustión precoz.



fuelle: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/ba/Wankel-1.jpg/640px-Wankel-1.jpg>

### **1.14 Ciclo de 4 tiempos**

En 1861, el alemán Nicolaus Otto experimentó con su primer motor a gas de cuatro tiempos que tuvo que abandonar debido a dificultades técnicas. En 1867 los alemanes Otto y Langen idearon un motor a gasolina de cuatro tiempos, con la ignición de una mezcla (gasolina, aire comprimido). El gran acierto de Otto fue provocar la chispa en la mezcla comprimida en lugar de solo aspirada, lo que aumentó tanto la eficiencia como el rendimiento del motor. El motor de cuatro tiempos es el tipo de motor más empleado actualmente por los fabricantes de coches, ya que proporciona un rendimiento y una eficiencia mejores. Sin embargo, también cuenta con un peso mayor y un coste más elevado. El ciclo Otto es un ciclo termodinámico bajo el que funcionan la mayoría de los motores de gasolina de combustión interna. Es un ciclo de cuatro tiempos (admisión, compresión, explosión y escape) y así es cómo funciona. La primera para dejar entrar el aire o mezcla, la segunda para comprimirla, la tercera para detonarla y conseguir energía con la expansión de gases y, por último, una cuarta para expulsar los gases de escape. Se diferencia del motor de 2 tiempos en que aquel agrupa la admisión y compresión en la primera fase y la expansión y el escape en la segunda.



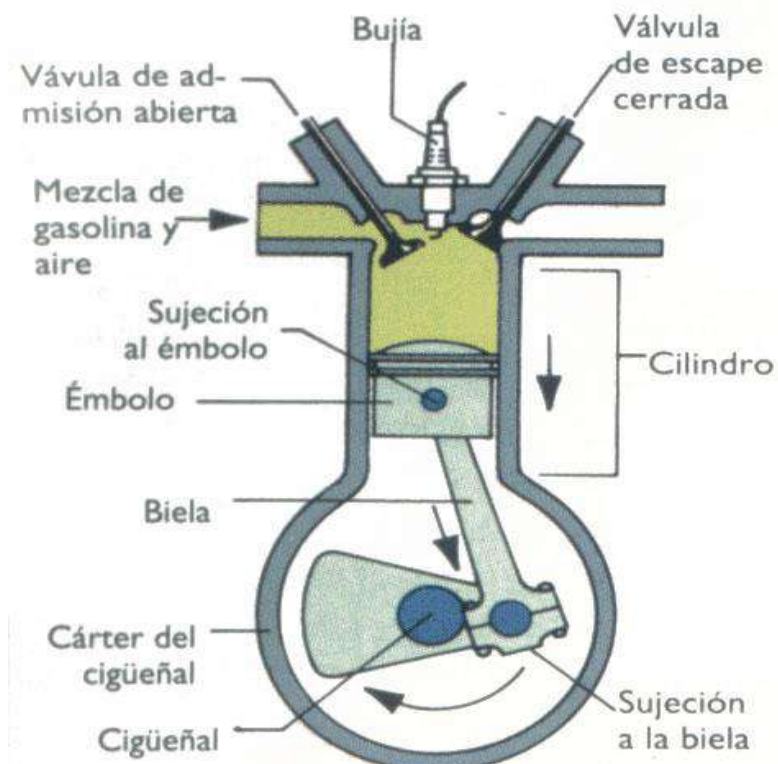
© 2007 Encyclopædia Britannica, Inc.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Ciclo\\_de\\_cuatro\\_tiempos](https://es.wikipedia.org/wiki/Ciclo_de_cuatro_tiempos)

**1.15 El funcionamiento de un motor de combustión interna con encendido por chispa son las siguientes:**

**1.15.1 Admisión**

Con el pistón en el punto más alto (PMS o punto muerto superior) se abre la válvula de admisión, permitiendo entrar en la cámara de combustión el aire o la mezcla de aire y combustible a una presión constante a medida que baja.



## ADMISIÓN

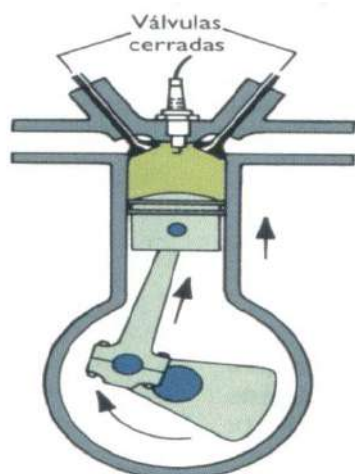
Pistón baja y entra combustible por la válvula de admisión

El cigüeñal da  $\frac{1}{2}$  revolución

fuelle: <https://www.motoscoot.net/blog/wp-content/uploads/2021/07/admision-1.jpg>

### 1.15.2 Compresión

Al finalizar el recorrido descendente del pistón (PMI o punto muerto inferior), se cierra la válvula de admisión y la de escape permanece cerrada. El pistón comienza a ascender y el aire o la mezcla de aire y combustible encerrados en el cilindro comprimiendo al reducirse el volumen del cilindro a medida que asciende el pistón.



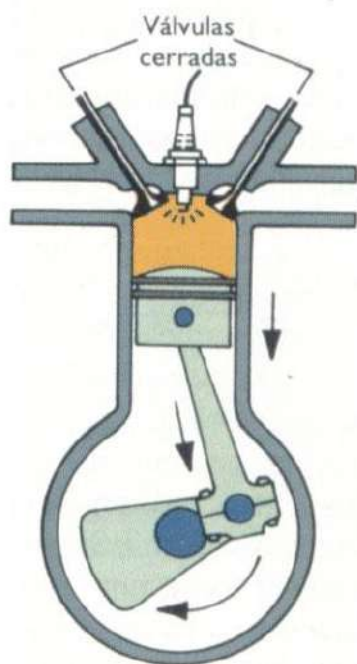
## COMPRESIÓN

Pistón sube y el combustible  
y el aire se comprimen.  
Las válvulas están cerradas  
El cigueñal da  $\frac{1}{2}$  revolución

fuente: <https://www.motoscoot.net/blog/wp-content/uploads/2021/07/compresion.jpg>

### 1.15.3 Expiación

Al llegar a su PMS y con el aire y el combustible comprimidos se realiza la inyección de la mezcla explosiva resultante empleando para ello una chispa eléctrica. Provoca una explosión de la mezcla sometida a presión y se libera una energía que empuja el pistón hacia abajo. Es la fase en la que se produce el trabajo, de ahí que la fase de explosión llamándose fase de esfuerzo o de trabajo. Realizando casi simultáneamente dos de los procesos del ciclo Otto.



## EXPLOSIÓN

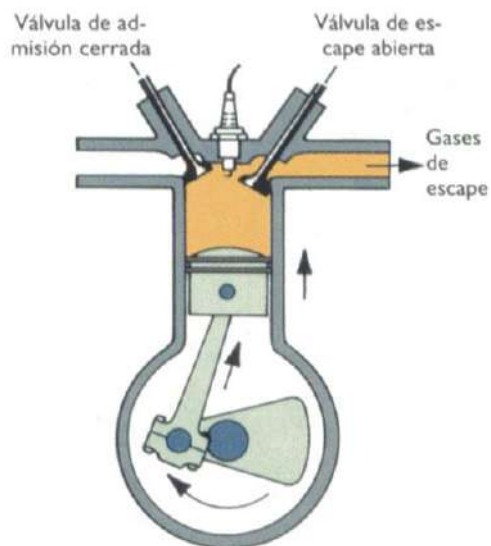
La mezcla del combustible y de aire explota. Como las válvulas están cerradas el pistón baja. Potencia  
El cigüeñal da  $\frac{1}{2}$  revolución

fuelle:<https://www.motoscoot.net/blog/wp-content/uploads/2021/07/explosion.jpg>

### 1.15.4 Escape:

El pistón llega al punto inferior tras la combustión de la mezcla de aire y combustible y comienza su recorrido ascendente. La válvula de admisión permanece cerrada y se abre la válvula de escape para dejar salir los gases resultantes de la combustión empujados por el pistón en su recorrido ascendente.





## ESCAPE

Pistón sube y expulsa los gases quemados por la válvula de escape  
El cigüeñal da  $\frac{1}{2}$  revolución

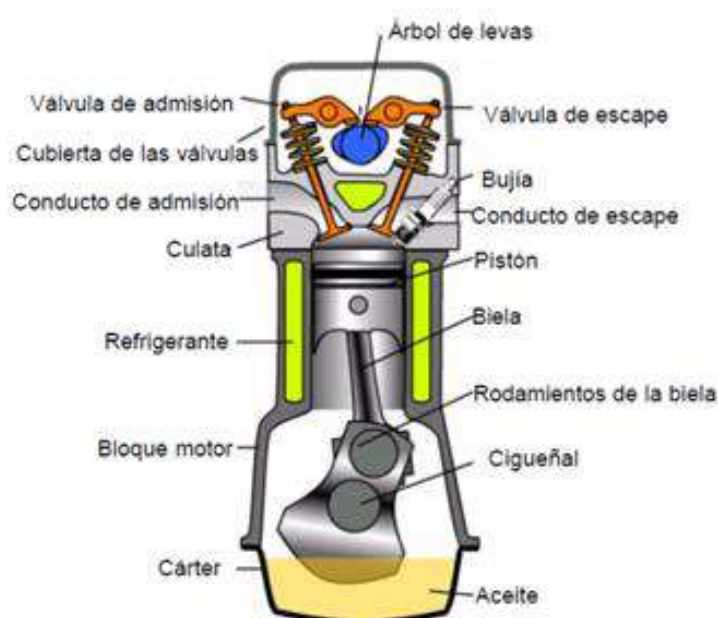
[https://www.motoscoot.net/blog/wp-](https://www.motoscoot.net/blog/wp-content/uploads/2021/07/escape.jpg)

[content/uploads/2021/07/escape.jpg](https://www.motoscoot.net/blog/wp-content/uploads/2021/07/escape.jpg)

### 1.16 Partes de un motor de cuatro tiempos son:

- **1.16.1 Bloque motor:** Se encuentran los agujeros o cilindros que conforman las paredes de las cámaras de combustión.
- **1.16.2 Culata:** Parte que cierra las cámaras de combustión por arriba y donde se alojan las válvulas y árboles de levas.
- **1.16.3 Pistón:** Parte móvil que cierra la cámara de combustión por debajo y que va unido al cigüeñal mediante las bielas.
- **1.16.4 Cigüeñal:** Eje que transforma el movimiento lineal de subida y bajada de los pistones en movimiento circular.
- **1.16.5 Bielas:** Piezas móviles que unen los pistones al cigüeñal.
- **1.16.6 Válvulas:** Son las compuertas que se abren y cierran en el momento adecuado para dejar pasar el aire o no y dejar salir los gases de escape o no. Los motores de dos tiempos no tienen
- **1.16.7 Árboles de levas:** Son los ejes con unas protuberancias llamadas levas que empujan las válvulas para abrirlas cuando corresponde. Los motores de dos tiempos no tienen ni válvulas ni árboles de levas.

- **1.16.8 Colector de admisión:** Conductos por lo que entra el aire en las cámaras de combustión cuando las válvulas lo permiten.
- **1.16.9 Colector de escape:** Conductos por lo que salen los gases de escape cuando las válvulas lo permiten
- **1.16.10 Bujías:** En los motores de cuatro tiempos de gasolina se requiere de unas bujías que provoquen una chispa para detonar la mezcla. En los motores diesel no son necesarias, porque la reacción se consigue mediante presión.
- **1.16.11 Inyectores:** Se deja entrar aire en la cámara de combustión y se les suministra el combustible ya dentro mediante los inyectores. En los motores de inyección indirecta, los inyectores está fuera de la cámara de combustión
- **1.16.12 Cáster:** Cierra el motor por debajo y contiene el aceite lubricante cuando el motor está en reposo. Esta pieza no es igual en los motores de dos tiempos, porque el aceite va mezclado con el aire y el combustible.
- **1.16.13 Bomba de aceite:** Encargada de llevar el aceite a todos los lugares que se requiere para el funcionamiento del motor.



<https://primesourceco.com/es/latest-news/what-are-the-different-parts-of-a-4-stroke-engine/>

## 1.17 Cálculo de un motor de interno de gasolina

### 1.17.1 Potencial:

Expresa cuántas veces está disponible el par motor en el tiempo, es decir, con qué velocidad se puede disponer del par. La potencia desarrollada por un motor depende de la relación de compresión y de la cilindrada, ya que a mayores valores de estas le corresponde mayor explosión y más fuerza aplicada al pistón; también depende íntimamente de las revoluciones por minuto a las que gira el motor. En consecuencia, la potencia puede ser determinada mediante la Ecuación (2).

$$P = T * \omega = \frac{T * n}{\frac{60}{2\pi}} \quad (2)$$

: Potencia del motor (kW)

: Torque o par motor (N.m)

: Velocidad angular del eje del cigüeñal (rad/s)

: Revoluciones por minuto (rpm)

**Luego del exceso de revoluciones ocasiona que ésta disminuya debido a que el sistema de inyección de combustible tiene un límite operativo, superado el mismo, no tiene precisión suficiente para inyectar el combustible eficazmente; además, el sistema de distribución no es capaz de abrir y cerrar las válvulas con la suficiente velocidad para que los gases de escape y de admisión fluyan adecuadamente.**

### 1.17.2 Compresiones:

La relación de compresión en un motor de combustión interna es el número que permite medir la proporción en volumen, que se ha comprimido la mezcla de aire-combustible (Motor Otto) o el aire (Motor Diésel) dentro de la cámara de combustión de un cilindro. Es decir el volumen máximo o total (volumen desplazado más el de la cámara de combustión) entre el volumen mínimo (volumen de la cámara de combustión) Para calcular su valor teórico se utiliza la siguiente ecuación:  
 $RC = \frac{V_c + V_d}{V_c}$

d = diámetro interior del cilindro

s = carrera del pistón

$V_c$  = volumen mínimo de la cámara de combustión.  
 $RC$  = relación de compresión.  
 $P_i$  =  $\pi$  y su valor = 3,14

Se demuestra que la relación de compresión define el rendimiento térmico del motor de combustión interna, es decir el grado de aprovechamiento de la energía del combustible. Estos datos son solo una referencia, en el trabajo real con solo un porcentaje de carga en el motor, la compresión final puede ser de 1,2:1 con un 10% de carga; debido a la poca cantidad de mezcla introducida en la cámara de combustión respecto a su volumen fijo y pensado para tener la compresión ideal a plena carga.



<https://es.slideshare.net/ingpaguatiant2/clculo-de-motores-de-combustin-interna>

### 1.17.3 Cálculo de un motor de cuatro tiempos

Los cilindros están insertados en el bloque motor de acero o aluminio fundido de alta resistencia, pues soportan altísimas temperaturas y esfuerzos derivados de la explosión del combustible. En ellos se inyecta gasolina y aire mientras baja el pistón. Cuando el pistón sube dentro del cilindro, comprime la mezcla, que explota gracias a la chispa de la bujía (o a consecuencia de la presión en los motores diésel).

### 1.17.4 La camisa

En ocasiones el cilindro está recubierto por un tubo cilíndrico denominado camisa que alarga la vida útil del bloque y permite una fácil sustitución en caso de desgaste. Existen dos tipos: seca y húmeda. La primera se realiza sin ningún tipo de interferencia (ajuste a presión) y entra en contacto directo con el refrigerante del motor, necesitando por ello un

sello en la parte superior. Por el contrario, la camisa seca necesita interferencia y entra en contacto con el bloque motor, necesitando por tanto un proceso de esmerilado.



Fuente: [https://www.nitro.pe/images/2017/julio/camisa\\_cilindro.jpg](https://www.nitro.pe/images/2017/julio/camisa_cilindro.jpg)

### 1.17.5 El esmerilado

Este proceso de mecanizado sirve para garantizar el acabado de la superficie interna de las camisas. Se trata de la elaboración de muescas y ranuras que sirven para controlar el consumo y retención del aceite a la hora de lubricar las paredes de los cilindros, contribuyendo también a disipar el calor entre los anillos y el cilindro. De este modo, se crea una superficie con rugosidad controlada para generar la creación de una película de aceite en el interior de la camisa.

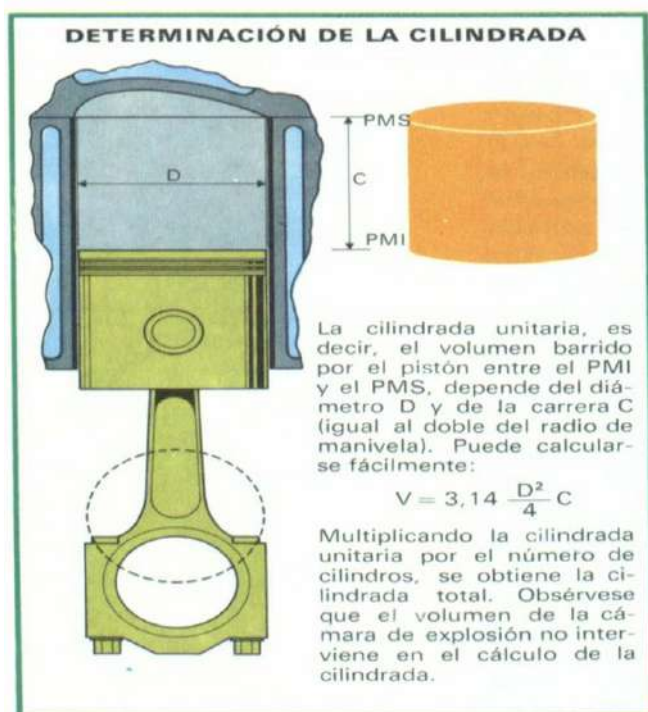


<https://es.slideshare.net/ingpaguatiant2/clculo-de-motores-de-combustin-interna>

### 1.17.6 La cilindrada

Es la suma del volumen útil de todos los cilindros. Suele medirse en centímetros cúbicos (cm<sup>3</sup>), aunque también es usual su equivalencia en litros (2500 cm<sup>3</sup> = 2,5 litros). Las fórmulas para calcular la cilindrada son las siguientes:

- Cilindrada total =  $[(\pi \times D^2)/4] \times (L \times \text{número de cilindros})$
- Cilindrada unitaria =  $[(\pi \times D^2)/4] \times L$
- Siendo D el diámetro del cilindro y L la carrera del pistón.



fuente: <https://motorgiga.com/cargadatos/fotos2/diccionario/motores-ciclos-tipos/800px/cilindrada.jpg>

### 1.17.7 Volumen de la cámara de trabajo

El volumen de gases frescos que entra en el motor en la realización de un ciclo. Así, el Wankel, para realizar un ciclo requiere una vuelta completa de su rotor, por lo que se ha introducido tres veces aire (recuerda que posee tres lóbulos). Así pues, su cilindrada es el triple. De hecho, como por cada vuelta del eje motor se da una explosión (la relación de transmisión del rotor al eje era de 3:1), se puede considerar un motor Wankel monorotor equivalente a un tricilíndrico, por lo que un birotor sería algo así como un seis en línea.

La variación en el volumen de la cámara de trabajo es uno de los requerimientos fundamentales para que el motor rotativo sea considerado como un motor de combustión interna.

El volumen de trabajo de la cámara de combustión del motor rotativo, está definido como el producto del área (área lateral) y del espesor de la carcasa del rotor. El área lateral se refiere, al área encerrada por un lado del contorno del rotor, y por otro lado, por la superficie interna de la epitrocoide de la carcasa.

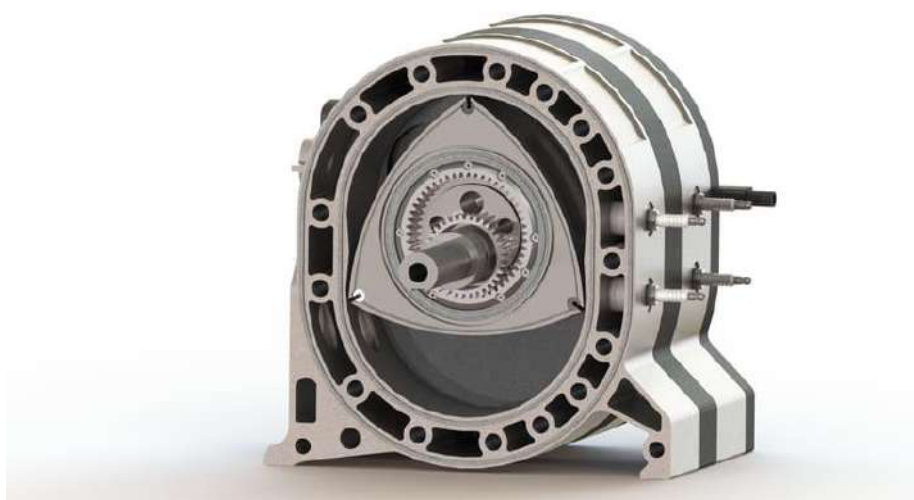


<https://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/14400/1/Análisis%20dinámico%20de%20un%20motor%20de%20combustión%20interna%20rotativo%20Wankel%20de%20pequeña%20potencia.pdf>

### 1.18 Cálculo de un motor Radial:

Presión del pistón en la biela principal y la biela auxiliar sobre una espiga de la manivela

Todos los pistones/cilindros están dispuestos en un plano. Para conectarlos con una sola espiga de la manivela, se necesita una biela de tuerca, a la que se unen las otras bielas. En la imagen 3 puede ver claramente la biela de tuerca en la parte superior derecha también en la construcción más masiva. El cigüeñal, que se muestra en la Figura 4 y se divide por razones de montaje, tiene un acodamiento por fila de cilindros. El número de cilindros es impar debido al orden de encendido continuo en los motores de cuatro tiempos.



<https://storage.googleapis.com/blog-prod-files/uploads/sites/11/2021/03/motor-rotativo.jpg>

### 1.19 Cálculo de un motor de cuatro ciclos:

El ciclo de combustión de un motor de cuatro tiempos tiene cuatro fases y necesita dos vueltas completas del cigüeñal para que se produzca, a diferencia de un motor de dos tiempos que solo necesita una vuelta.

### Cigüeñal

Las bielas se conectan a los pistones a través de bulones y dichas bielas se unen a un solo árbol central llamado cigüeñal. Esta pieza de metal de forma irregular es la encargada de sincronizar el movimiento de los pistones. El orden de encendido en un motor de cuatro tiempos y cuatro cilindros es 1-3-4-2.



fuelle: <https://agroplanet.cl/wp-content/uploads/2020/06/4785110.jpg>

### 1.19.1 Cilindrada

Los autos modernos hoy en día suelen tener 4, 6, 12 o incluso 16 cilindros que impulsan sus motores. Cada uno de estos cilindros contiene un cierto volumen de mezcla de "combustible + aire", que, al ser encendido por sus respectivas bujías, crea la presión que empuja el pistón hacia abajo y pone el motor en marcha. El volumen de la mezcla que será "desplazada" por el pistón dentro de un cilindro es el desplazamiento de ese cilindro, y el desplazamiento combinado de todos los cilindros dentro del motor de un auto se le conoce como cilindrada.

Sus unidades de medida son "cc" que significa centímetros cúbicos y "lt" que significa la abreviatura de los litros, cuando alguien pregunte por el "cc" o la capacidad de litros ya sabemos que está hablando del desplazamiento del motor. También la cilindrada de un motor es el volumen unitario-de cada uno de sus cilindros- multiplicado por el número de cilindros.

La cilindrada, también conocida como desplazamiento del motor, es el volumen combinado de barrido de los pistones dentro de los cilindros de un motor. Este factor influye de forma directa en la potencia de esta máquina, en la eficiencia del combustible y, por tanto, en las prestaciones del automóvil.



Hay que tener en cuenta que los SUVs y los carros familiares deben tener, por lo general, un desplazamiento del motor de entre 2 y 4 litros. En cambio, los camiones y otros vehículos pesados, que son mucho más grandes, suelen tener una cilindrada de más de 10 litros.



<https://i.ytimg.com/vi/wX71MjJqU8/maxresdefault.jpg>

### 1.19.2 Cómo se mide una cilindrada unitaria

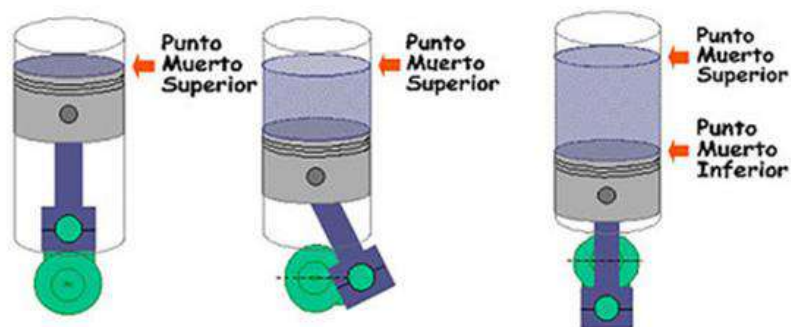
medir el espacio entre el Punto Muerto Superior y su Punto Muerto Inferior del pistón. Lo que se obtiene con la siguiente fórmula:  $\pi \times (\text{diámetro del cilindro } 2/4)$  y multiplicándose por la altura del recorrido total o carrera del pistón. En los motores de compresión variable, se tiene en cuenta la relación de compresión más alta. Es decir, cuando el motor funciona con la mayor carrera del pistón posible.

$$\text{Cilindrada unitaria} = \pi \times \frac{\text{Diámetro del cilindro}^2}{4} \times \text{Carrera del pistón}$$

<https://www.actualidadmotor.com/wp-content/uploads/2009/05/formula-cilindrada-unitaria.jpg.webp>

Los motores de combustión interna de cuatro tiempos están compuestos por una serie de cilindros en los que se mueve un pistón. A cada cilindro se le inyecta gasolina y aire (admisión) mientras baja el pistón, cuando el pistón sube dentro del cilindro, comprime la mezcla (compresión). Esa mezcla explota gracias a la chispa de la bujía, o debido a la presión en el caso de un motor diésel, y el pistón baja (combustión). Y por último, los gases quemados son expulsados cuando el pistón sube (escape).

Cuando el pistón está en su punto más alto dentro del cilindro es el PMS (Punto Muerto Superior) y cuando está lo más bajo es el PMI (Punto Muerto Inferior). La distancia entre estos dos puntos y el diámetro del cilindro nos dan la cilindrada unitaria, expresada en centímetros cúbicos (cc). Por ejemplo, si la cilindrada unitaria es de 500-cc y estamos frente a un 6 cilindros, la cilindrada total del motor será de 3.000 cc o 3.0 litros.



[https://img.remediosdigitales.com/893f78/cilindrada/450\\_1000.jpg](https://img.remediosdigitales.com/893f78/cilindrada/450_1000.jpg)

### 1.19.3 Cilindrada total

En este caso, ya sí estamos hablando de la cilindrada de un motor, que es lo que se suele anunciar en los diferentes vehículos que hay a la venta. La cilindrada total, es simplemente el resultado de multiplicar el valor obtenido con el cálculo de la cilindrada unitaria, por el número de pistones con los que cuenta el motor.

$$\text{Cilindrada total} = \pi \times \frac{\text{Diámetro del cilindro}^2}{4} \times \text{Carrera del pistón} \times \text{Número de pistones}$$

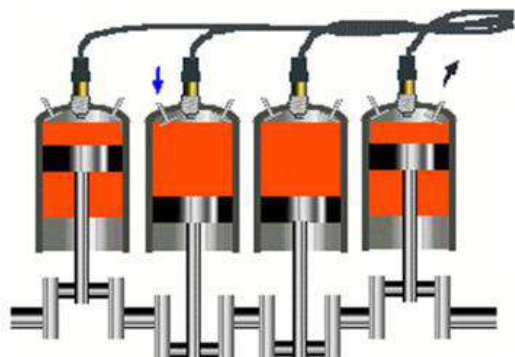
<https://www.actualidadmotor.com/wp-content/uploads/2009/05/formula-cilindrada-total.jpg.webp>

Nótese que es el número de pistones, no el número de cilindros. Aunque no es habitual verlos, se obtendría un valor incorrecto en los motores de pistones opuestos, porque tienen dos pistones por cilindro.

## 1.20 ¿Cómo elegir la cilindrada adecuada?

La capacidad adecuada para un vehículo dependerá de las prioridades, por ejemplo, un motor de baja cilindrada puede ofrecer un gran ahorro de combustible, pero si deseas una velocidad es probable que se necesite un motor con mayor desplazamiento para poder generar mejor potencia y mantenerlo en buen estado, en coches compactos nuevos con motor de gasolina, hay que olvidar los motores antiguos sin turbo de 1.6 litros e incluso los de 2.0 litros y decantarse por los nuevos motores más eficientes y poderosos con turbo. Para éstos, lo mínimo recomendable para un compacto son 100 CV, pero aún mejor si son 125 o 130 CV.

### 1.20.1 ¿Cómo se calcula la cilindrada?



<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/8a/Displacement.gif/220px-Displacement.gif>

El desplazamiento del motor es el volumen combinado de los pistones dentro de los cilindros de un motor. Se calcula a partir del diámetro y número de los cilindros, así como la distancia que recorre el pistón. El desplazamiento es un factor importante, ya que tiene un impacto directo en la potencia del motor, la eficiencia del combustible y, en algunos países, hasta en los impuestos que se deberá pagar por un vehículo.

Los pistones dentro del motor se mueven en un movimiento recíproco, es decir, arriba y abajo dentro del cilindro, mientras el cigüeñal gira. El volumen dentro de un cilindro cambia a medida que el pistón se mueve a través del ciclo de combustión. Simultáneamente, los otros cilindros cambian de volumen a medida que sus pistones se mueven a través de otras fases del ciclo de combustión.

Así que, mientras el volumen de los cilindros individuales cambia a medida que se corresponden, el volumen total del motor permanece constante.

## 1.21 Pasos para medir el diámetro de los cilindros

### Parte 1

#### Calibrar las herramientas



<https://www.wikihow.com/images/thumb/8/8d/Measure-Cylinder-Bore-Step-1.jpeg/v4-728px-Measure-Cylinder-Bore-Step-1.jpeg>

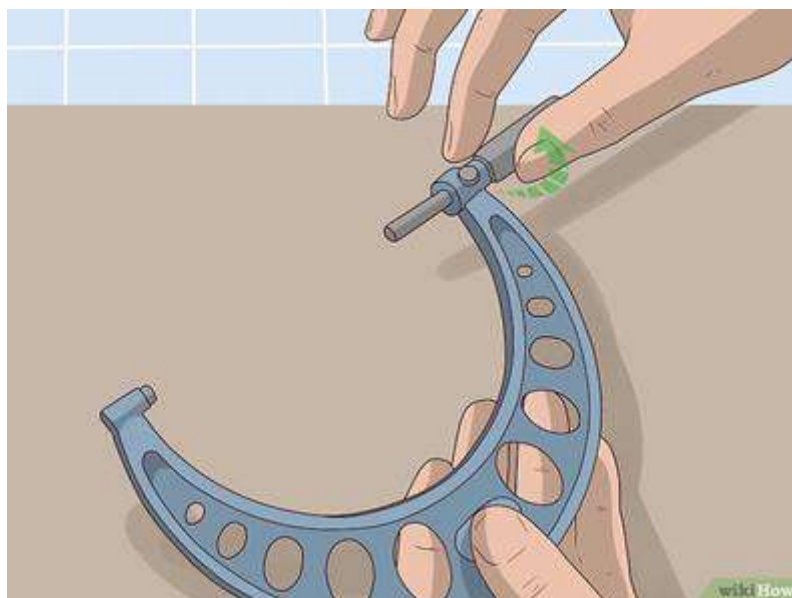
#### 1.21.1

Comprueba las especificaciones de distancia del motor con el que estás trabajando. Para que te dé una medida precisa de los cilindros de un motor, primero tienes que saber qué tamaño deben tener. Consulta la página de especificaciones técnicas del manual de

servicio del motor. Allí verás una tabla con las especificaciones exactas del motor, incluida la distancia mínima y máxima de los pistones.

El manual de servicio del motor también incluye las dimensiones exactas de los pistones. Si vas a medir para saber cuál es el tamaño de los pistones que necesitas, simplemente anota este número y listo.

Si no puedes conseguir el manual de servicio original y no logras encontrar la información en línea, puedes extender una regla por la parte superior del cilindro para tener una idea aproximada de su diámetro.



1.

<https://www.wikihow.com/images/thumb/e/e6/Measure-Cylinder-Bore-Step-2.jpeg/v4-728px-Measure-Cylinder-Bore-Step-2.jpeg>

### 1.21.2

Ajusta un micrómetro el diámetro estimado de los cilindros del motor. Gira el dedal rotativo y el trinquete de la parte del mango de la herramienta hasta que el número indicado por las líneas de intersección corresponda a la distancia mínima del cilindro. Una vez que tengas la medida correcta, gira la palanca de bloqueo situada junto al husillo para bloquear las varillas en su lugar.

Un micrómetro de exteriores estándar tiene 4 componentes principales: el eje, o el extremo estacionario de la pinza; el husillo, o el extremo móvil de la pinza, que cambia a medida que la medición aumenta o disminuye; y el mango de medición, que está formado por un manguito fijo y el dedal y la carraca.

Los números que aparecen a lo largo de la línea horizontal del manguito representan milímetros, mientras que los números que aparecen arriba y abajo del borde cónico del dedal representan centésimas de milímetro. La suma de los dos números te ayudará a posicionar el husillo a la distancia exacta que necesitas.



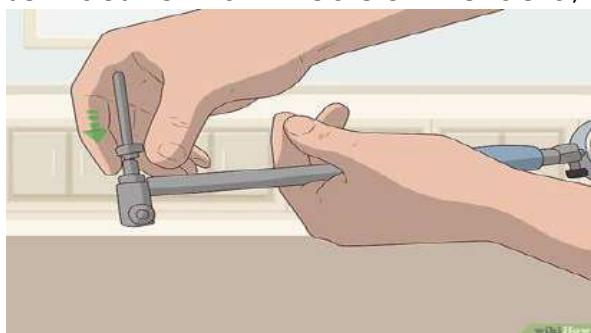
<https://www.wikihow.com/images/thumb/9/9b/Measure-Cylinder-Bore-Step-3.jpeg/v4-728px-Measure-Cylinder-Bore-Step-3.jpeg>

### 1.21.3

Fija el micrómetro en un tornillo de banco ligeramente. Después de ajustar el eje para reflejar el tamaño del cilindro de su motor, coloca el marco curvado de la herramienta dentro de las mordazas del tornillo de banco. Aprieta el tornillo de banco lo suficiente para mantener el micrómetro quieto. Utilizarás el micrómetro para comparar las medidas que tomes con el calibre de diámetros interiores.

Coloca un paño o una toalla sobre las mordazas del tornillo de banco para evitar que el micrómetro se raye.

Ten cuidado de no apretar demasiado el tornillo del banco. Si lo haces, es probable que se desvíe la medición exacta, e incluso se podría dañar el micrómetro.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/c/ca/Measure-Cylinder-Bore-Step-4.jpeg/v4-728px-Measure-Cylinder-Bore-Step-4.jpeg>

### 1.21.4

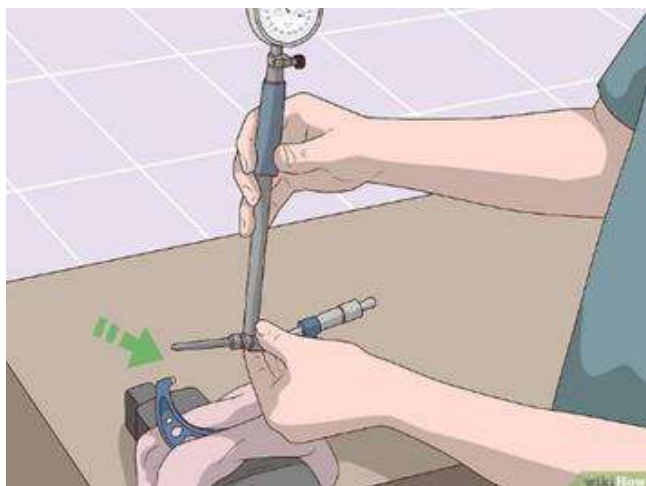
Coloca un calibrador de diámetros interiores con una cabeza que coincida con el tamaño del cilindro. Desenrosca la tuerca de ajuste alrededor de la "boca" abierta en la parte inferior del calibre. Desliza uno de los espaciadores en forma de anillo que vienen con el instrumento sobre el extremo de la cabeza con el pequeño labio metálico, luego inserta la cabeza en el calibrador antes de asegurar la tuerca de ajuste.

Un calibrador de cuadrante es un instrumento de medición de precisión diseñado para tomar medidas tan finas como una milésima de pulgada.

Los cabezales de los calibradores de agujas vienen en tamaños graduados. En los Estados Unidos, estos tamaños se expresan normalmente en pulgadas: 4,0", 3,8", 3,6", 3,4", 3,2", etc.

El equipo de calibrador de cuadrante que compres o alquiles debe venir con todo lo que necesitas para manejar el dispositivo, incluyendo múltiples cabezales y espaciadores y tuercas de ajuste de varios tamaños.

**Consejo:** Puedes comprar un equipo completo de calibre de esfera en cualquier proveedor especializado en automoción. Algunas tiendas también disponen de equipos para alquilar.



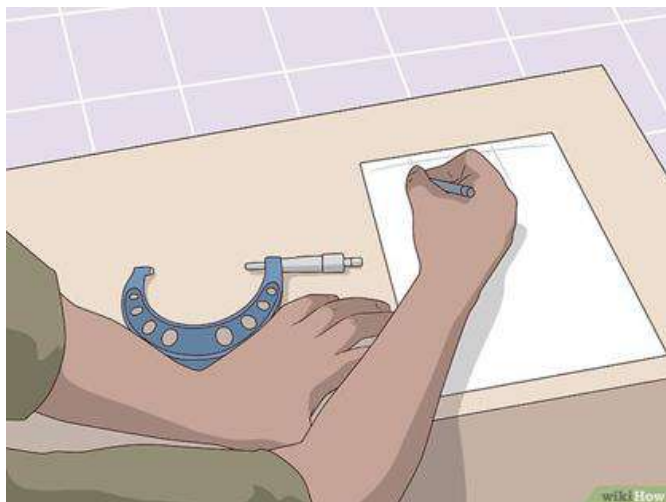
<https://www.wikihow.com/images/thumb/2/22/Measure-Cylinder-Bore-Step-5.jpeg/v4-728px-Measure-Cylinder-Bore-Step-5.jpeg>

### 1.21.5

Coloca en cero el calibrador de diámetros interiores con el micrómetro. Coloca el calibre dentro del micrómetro, con la cabeza apoyada en el eje. Debe haber suficiente espacio para balancear ligeramente el instrumento hacia adelante y hacia atrás. Al hacerlo, la aguja indicadora girará hasta que llegue a un punto en el que empiece a invertir su dirección. Cuando hayas identificado este punto, gira la cara del dial para que la aguja se apoye en el "0".

Este paso puede ser un poco complicado, pero es esencial para garantizar la precisión de las mediciones. Tómate tu tiempo y sigue balanceando el calibrador con movimientos cada vez más pequeños hasta que encuentres el punto exacto en el que la aguja empieza a fluctuar.

### 1.21.6 Tomar las medidas



<https://www.wikihow.com/images/thumb/b/b1/Measure-Cylinder-Bore-Step-6.jpeg/v4-728px-Measure-Cylinder-Bore-Step-6.jpeg>

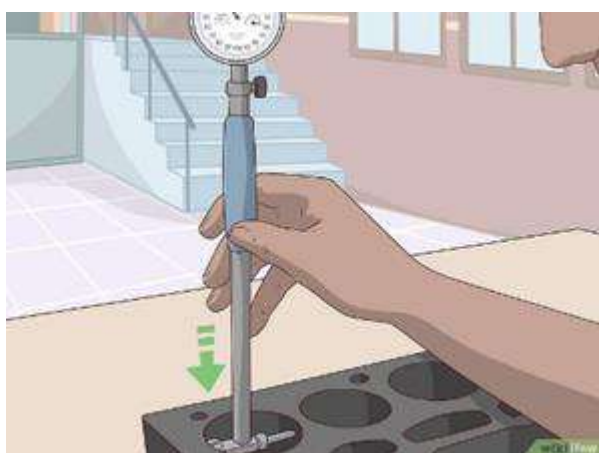
### 1.21.7

Prepárate para hacer una pausa y anotar sus mediciones a medida que las realizas. Para tener una idea exacta del diámetro interior de cada cilindro, tendrás que tomar un total de 8 mediciones separadas, cada una a intervalos de aproximadamente 2,5 cm (1 pulgada) a lo largo del cilindro. Elaborar una tabla sencilla te ayudará a llevar la cuenta de las mediciones individuales. Traza y rotula 4 columnas que representen 4 puntos distintos a lo largo de la profundidad del cilindro, y luego haz 2 filas debajo en las que puedas escribir las dimensiones de cada eje que vayas a medir.

Si solo quieres una estimación aproximada del diámetro interior del cilindro, puedes conformarte con hacer solo 6 mediciones, 3 en la parte superior y 3 en la inferior. Sin embargo, si también quieres calcular la conicidad y la "excentricidad" (la cantidad que excede la especificación de distancia máxima), tendrás que hacer las 8 mediciones.

Ten en cuenta que deberás hacer un gráfico nuevo para cada cilindro que midas.

También es posible que haya ciertos casos en los que desees medir un solo cilindro, como cuando intentas determinar la fuerza neumática o calcular la relación de compresión de ese cilindro.

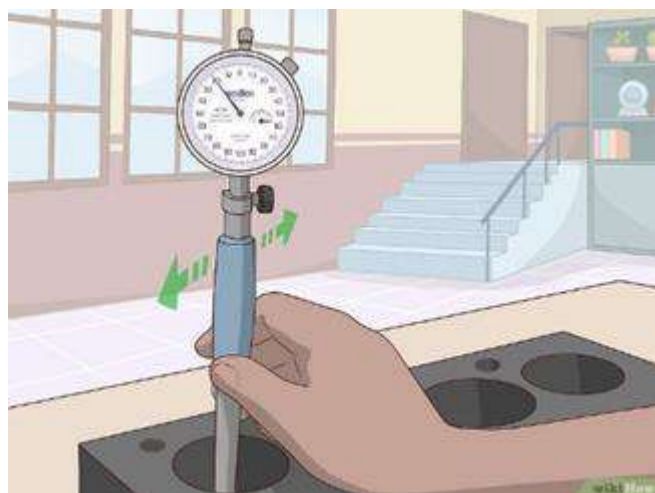


<https://www.wikihow.com/images/thumb/f/f7/Measure-Cylinder-Bore-Step-7.jpeg/v4-728px-Measure-Cylinder-Bore-Step-7.jpeg>

### 1.21.8

Inserta el calibrador de diámetros interiores en el primer cilindro del bloque. Coloca el instrumento de manera que la cabeza apunte en línea recta a través del cilindro de adelante hacia atrás (perpendicular con el bloque de cilindros). Bájalo en la abertura hasta que esté sentado aproximadamente 1,3-2,5 cm (1/2-1 pulgada) por debajo del borde. Esta será la posición inicial para la primera medición.

Verifica que el cabezal del dispositivo esté más o menos nivelado antes de empezar a medir. La medida que hagas con la cabeza del calibrador en perpendicular al bloque de cilindros se denomina medida "vertical"; la que hagas con la cabeza configurada en paralelo al bloque se denomina medida "horizontal".



<https://www.wikihow.com/images/thumb/b/b4/Measure-Cylinder-Bore-Step-8.jpeg/v4-728px-Measure-Cylinder-Bore-Step-8.jpeg>

### 1.21.9

Mueve el calibre hacia adelante y hacia atrás hasta que la aguja del indicador invierta su dirección. Al igual que cuando calibramos el calibrador de diámetros interiores con el micrómetro, la posición en la que la aguja comienza a fluctuar te servirá como punto de medición. Esto ocurre cuando la cabeza está perfectamente nivelada dentro del cilindro. Mantén el calibrador quieto en este punto de "pegada" y anota dónde cae la aguja indicadora en el dial.

Si notas que el cabezal que utilizas no cabe dentro del cilindro, quítalo y coloca el instrumento con el siguiente tamaño más pequeño del equipo.

Si la aguja se detiene a la izquierda del "0", la medición está en el rango negativo, lo que significa que el diámetro del cilindro es mayor que su especificación de distancia. Ningún cilindro debería tener un diámetro menor que sus dimensiones indicadas, ya que esto haría que la aguja cayera a la derecha del "0".





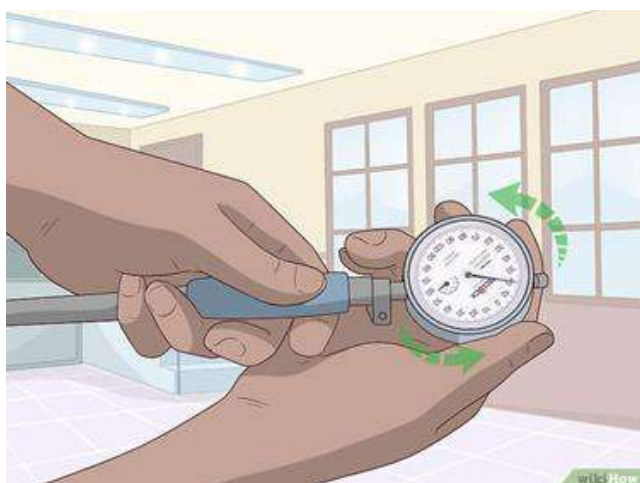
<https://www.wikihow.com/images/thumb/d/d7/Measure-Cylinder-Bore-Step-9.jpeg/v4-728px-Measure-Cylinder-Bore-Step-9.jpeg>

1.21.10

Traduce y anota la medida que te dé en la primera posición. Cada número entero de la esfera representa una milésima de pulgada, mientras que cada una de las pequeñas muescas intermedias es una diezmilésima de pulgada. Anota esta medida en la tabla como "arriba 1", "1-A" o algo similar.

Si la aguja se detiene entre las posiciones 7 y 8 del dial, por ejemplo, significa que el interior del cilindro es 2,5 milésimas de pulgada mayor que su especificación de holgura en su punto de medición.

Transforma siempre tus medidas en forma decimal para mantener la coherencia entre los valores de la tabla y los impresos en el manual de servicio del motor. Usando el ejemplo anterior, deberías anotar "2,5 milésimas de pulgada" como "0,0025".



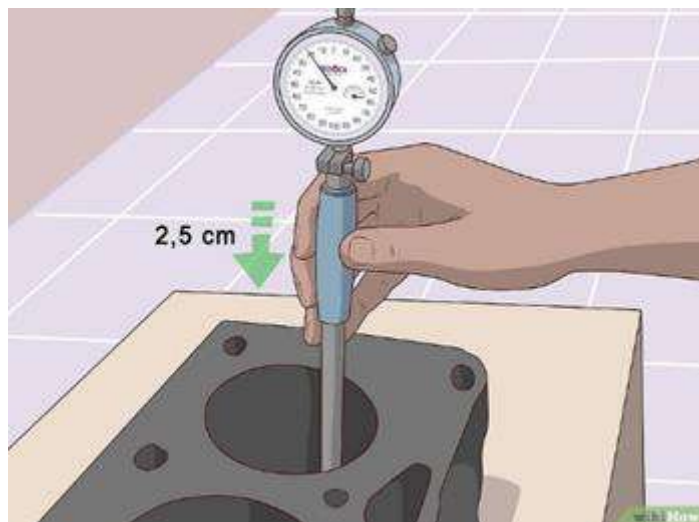
<https://www.wikihow.com/images/thumb/9/92/Measure-Cylinder-Bore-Step-10.jpeg/v4-728px-Measure-Cylinder-Bore-Step-10.jpeg>

1.21.11

Gira la cabeza del calibrador 90 grados y mide por segunda vez. Ahora que has encontrado el diagnóstico Anota esta medida como "arriba 2", "1-B" o algo similar, y asegúrate de mantener el mismo formato en todo el gráfico.

Realizar dos mediciones separadas en cada punto te ayudará a tener en cuenta las zonas con un desgaste excesivo y a ver una imagen más completa de las dimensiones del cilindro en todo su perímetro.

**Consejo:** Si has decidido medir 3 ejes separados a lo largo de cada punto de la profundidad del cilindro para que te dé la máxima precisión, empieza con la medición vertical y luego gira la cabeza del calibrador 45 grados tanto a la izquierda como a la derecha para tus siguientes 2 mediciones.

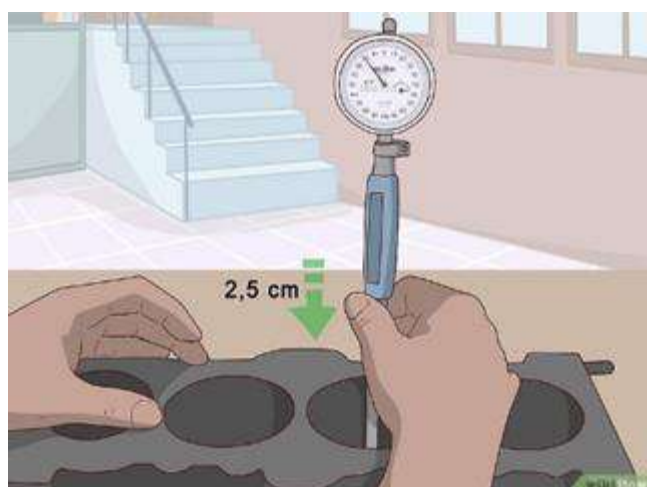


<https://www.wikihow.com/images/thumb/b/b0/Measure-Cylinder-Bore-Step-11.jpeg/v4-728px-Measure-Cylinder-Bore-Step-11.jpeg>

### 1.21.12

Vuelve a colocar el instrumento en posición vertical y bájalo unos 2,5 cm (1 pulgada). Gira el instrumento una vez más para que su cabeza atraviese el cilindro de adelante hacia atrás, y luego llévalo hacia abajo hasta su siguiente punto a lo largo del interior del cilindro. A continuación, toma el segundo par de mediciones, una vertical y otra horizontal, exactamente de la misma manera que hiciste con el primer par.

Detente después de cada posición para anotar claramente la dimensión indicada. No intentes memorizar las medidas: es muy probable que hayas olvidado el número anterior para cuando calcules el siguiente.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/8/89/Measure-Cylinder-Bore-Step-12.jpeg/v4-728px-Measure-Cylinder-Bore-Step-12.jpeg>

### 1.21.13

Sigue midiendo y bajando el medidor en incrementos de 2,5 cm (1 pulgada). Continúa así hasta que hayas completado las 8 ranuras de medición del primer cilindro del bloque. Cuando hayas encontrado el diámetro total de este cilindro, pasa el calibre al siguiente y repite el proceso. Haz esto con cada cilindro que quieras medir.

Cuando termines, podrás visualizar las numerosas y pequeñas variaciones de anchura a lo largo del interior de cada cilindro, lo que te ayudará a decidir qué hay que hacer con ellos.

Compara las medidas de cada uno de tus cilindros con las dimensiones indicadas en el manual de servicio del motor. Si cualquier parte de la superficie interna de un cilindro supera la cantidad mínima o máxima de distancia recomendada para el pistón, es posible que debas volver a calibrar.

## 1.22 Relación de compresiones

La diferencia de volumen de la mezcla aire/combustible sólo aire en los motores diésel, pues el gasóleo se inyecta posteriormente, cuando está comprimida y cuando ya se ha detonado en el interior del cilindro. También podemos interpretarlo como la diferencia de volumen que hay entre las dos posiciones extremas del pistón dentro del cilindro: cuando se encuentra en su PMI (Punto Muerto Inferior) y cuando asciende a su PMS (Punto Muerto Superior).

## 1.23 El ciclo Otto: motores de dos y cuatro tiempos

La relación de compresión se expresa con la relación de dos números e indica el número de veces que la mezcla se ha expandido una vez que la misma se ha quemado. Así, una relación de 12:1 indicará que la mezcla se ha expandido 12 veces su volumen tras arder. Cuanto mayor sea esta relación, mayor rendimiento térmico ofrecerá el motor y más energía podrá ser aprovechada para el movimiento del vehículo.

La fórmula de la relación de compresión (RC) se obtiene a partir de los siguientes valores:

Diámetro inferior del cilindro (d)

Carrera del pistón (distancia que recorre entre PMS y PMI)

Volumen mínimo de la cámara de combustión ( $V_c$ )



<https://www.actualidadmotor.com/wp-content/uploads/2010/07/relacion-compresion-motor.jpg>



<https://www.ro-des.com/wp-content/uploads/2022/02/compresion-motor.jpg>

## 1.24 Relación de compresiones Bajas o Altas

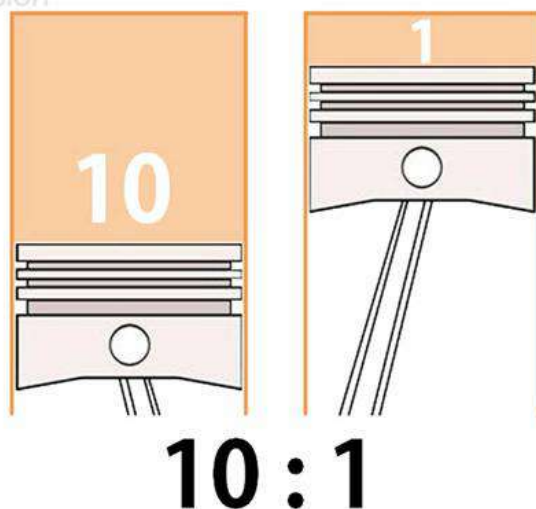
Muchos motores disponen de una relación más modesta y eso ocurre por varias razones:

**Presión de compresión:** esta medida es la presión alcanzada por la mezcla cuando el pistón ha llegado a su PMS, el punto más alto que permite la Biela en el interior del cilindro. La presión dependerá del volumen de combustible inyectado en el cilindro y ello tiene un límite si no se quiere provocar la auto detonación.

**1.24.1 Auto detonación:** este efecto provoca que la mezcla detone por sí sola antes de tiempo, es decir, antes de que el pistón llegue a su PMS, lo que puede ocasionar daños en el motor. Para evitarlo, existe una presión máxima a la que se puede someter a la mezcla, la mencionada presión de compresión.

Una de las recomendaciones sobre la relación de compresiones debe ir en consonancia con las características del motor, o de lo contrario se producirá una auto detonación en el momento en que exijamos más al motor a través del acelerador.

Autocasión



<https://images1.autocasion.com/actualidad/wp-content/uploads/2021/09/Relacion-de-compresion.jpg>

### 1.25 Relación de compresión en motores diésel

En los motores diésel son más eficientes que los motores gasolina porque permiten una relación de compresión más elevada, que suele encontrarse entre 15:1 y 17:1, pero puede superar ampliamente la 20:1.

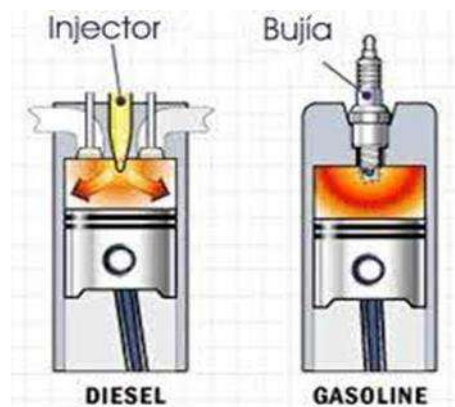
Eso es debido a que los motores diésel no prenden una mezcla de aire y combustible a través de la chispa generada por la bujía, sino que comprimen aire para inyectar posteriormente el gasoil, propiciando una detonación natural y no inducida. También por ello, los motores de gasóleo necesitan llegar a una relación de compresión mínima para poder funcionar.

Eso implica necesariamente que la relación de compresión sea mayor, pues la detonación se produce en el último momento, cuando el pistón ha llegado a su punto muerto superior (PMS).

En los motores diésel, el valor a tener en cuenta no es el octanaje, sino el cetanaje, que determina el tiempo que tarda en detonar el gasoil una vez que se le somete a compresión. En la actualidad, el cetanaje habitual de los gasóleos presentes en el mercado oscila entre 51 y 55. Un número elevado de cetanaje implica una detonación más rápida y, por tanto, una menor ralentización en la cámara de combustión.



[https://cdn-images.motor.es/image/m/694w/fotos-diccionario/2020/04/relacion-de-compresion\\_1587557512.jpg](https://cdn-images.motor.es/image/m/694w/fotos-diccionario/2020/04/relacion-de-compresion_1587557512.jpg)



<https://blogdeautomoviles.com/wp-content/uploads/2011/08/Compresion-en-el-motor-diesel.jpg>

### 1.25.1 Calentar y desconectar el motor



<https://www.wikihow.com/images/thumb/b/b7/Do-a-Compression-Test-Step-1-Version-2.jpg/v4-728px-Do-a-Compression-Test-Step-1-Version-2.jpg.webp>

1.

**1.25.2 Haz que el motor alcance su temperatura normal de funcionamiento.** Si no has conducido el automóvil últimamente, el motor estará frío. Debes arrancar el vehículo como de costumbre y mantener el motor en funcionamiento durante 5 a 10 minutos. Ten cuidado de no sobrecalentar el motor al dejarlo funcionando por demasiado tiempo antes de la prueba. Lograrás percibir el calor que irradia el motor cuando te acerques a él.

Si has conducido el automóvil recientemente en un viaje largo, debes esperar al menos 30 minutos para que se enfríe. Asegúrate de que el motor esté tibio en lugar de ardiendo.

También puedes intentar realizar una prueba de compresión en un motor frío. La prueba será más precisa si el motor está caliente, pero aún puede alertarte acerca de problemas que deben corregirse para mantener el vehículo en buen estado.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/d/d2/Do-a-Compression-Test-Step-2-Version-2.jpg/v4-728px-Do-a-Compression-Test-Step-2-Version-2.jpg.webp>

**1.25.3 Apaga el motor antes de abrir el capó.** Asegúrate de que esté completamente apagado, sin electricidad ni combustible que fluya hacia el motor. Retira la llave del encendido para asegurarte de que los componentes se puedan extraer de forma segura del vano motor. Si el automóvil se enchufa a una pared, debes desconectar primero el cable de carga antes de manipular cualquier componente.

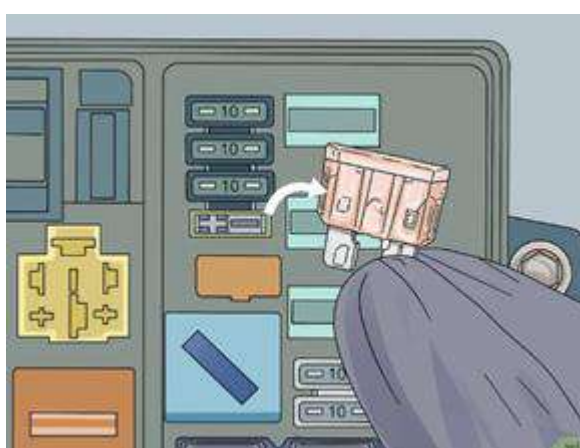


<https://www.wikihow.com/images/thumb/1/18/Do-a-Compression-Test-Step-3-Version-2.jpg/v4-728px-Do-a-Compression-Test-Step-3-Version-2.jpg.webp>

**1.25.4** Utiliza guantes aislantes y gafas de seguridad para protegerte. Como vas a estar cerca de piezas calientes, utiliza guantes resistentes al calor mientras te acercas al compartimiento del motor. Siempre utiliza guantes para protegerte de las quemaduras. Las gafas de seguridad constituyen una buena protección contra posibles gases y aceite al momento de desconectar los componentes del motor.

En la mayoría de los casos, no vas a detectar gas ni petróleo durante la prueba, pero aun así más vale prevenir que lamentar. Debes colocarte las gafas de seguridad por si acaso.

Si vas a realizar la prueba en un motor frío, no vas a necesitar los guantes.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/1/1f/Do-a-Compression-Test-Step-4-Version-2.jpg/v4-728px-Do-a-Compression-Test-Step-4-Version-2.jpg.webp>

**1.25.5** Retirar la bomba del combustible o el fusible de inyección en el vehículo. Localiza la caja de fusibles, que generalmente se encuentra dentro del compartimiento del motor. Abre la caja negra para exponer las tapas de plástico coloridas de los fusibles conectados a varias ranuras. A menudo, los fusibles de la bomba de combustible son de color azul,



aunque esto puede variar de acuerdo al vehículo. Una vez que encuentres el que necesitas, debes extraerlo con unas pinzas para evitar que el gas fluya hacia el motor durante la prueba de compresión.

Puedes ubicar la caja de fusibles en otro lugar del automóvil (por ejemplo, debajo del volante o dentro de la guantera del pasajero). Esto puede diferir según el vehículo.

Consulta el manual del propietario o busca un diagrama sobre la caja de fusibles que te indique la ubicación del fusible (o fusibles) que necesitas retirar. Si no cuentas con el manual ni un diagrama, puedes buscar en internet la marca y el modelo de tu automóvil para verificar si puedes encontrar uno.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/1/17/Do-a-Compression-Test-Step-5-Version-2.jpg/v4-728px-Do-a-Compression-Test-Step-5-Version-2.jpg.webp>

1.25.6 Desconecta el fusible de la bobina de encendido en la caja de fusibles. De esta manera, desactiva el sistema de encendido para que no pueda enviar una chispa de electricidad a las bujías del motor. Utiliza el manual del propietario o el diagrama de la caja de fusibles para ubicarlo y extraerlo. Manténlo separado de los fusibles de combustible para que sepas dónde corresponde cada uno después de la prueba.

Si el vehículo no cuenta con un fusible de encendido, debes buscar la bobina de encendido grande en el compartimiento del motor. Este parece un cilindro asentado sobre la parte superior del motor. Retira el cable grande conectado a la parte superior de la bobina.



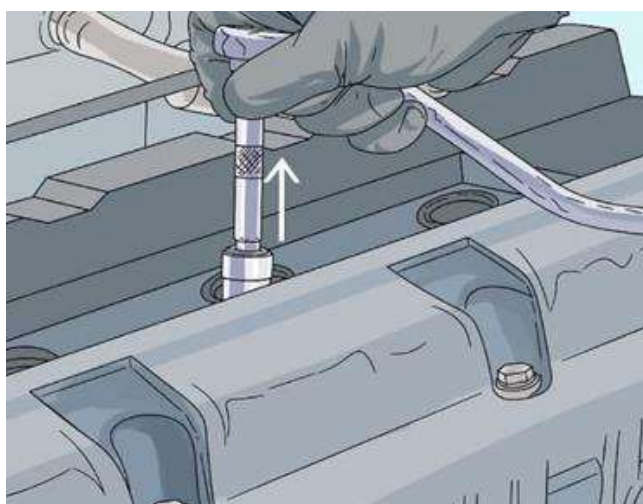
<https://www.wikihow.com/images/thumb/2/25/Do-a-Compression-Test-Step-6-Version-2.jpg/v4-728px-Do-a-Compression-Test-Step-6-Version-2.jpg.webp>

1.25.7 Desconecta los cables de cada bujía sobre el motor. Debes revisar el motor para verificar si existe una serie de cables negros que salen del extremo superior. Sujeta cada cable en el extremo. Luego, hazlo girar mientras simultáneamente lo jalas hacia arriba para separarlo del bloque del motor. El extremo opuesto de cada cable todavía se encontrará enchufado, por lo que no lograrás retirarlos del vehículo. En su lugar, debes empujarlos a un lado para que queden fuera del motor.

Etiqueta los cables para que sepas a qué bujía se conecta cada uno. Por lo general, los cables de las bujías se encuentran bien orientados para evitar confusiones, pero debes mantenerlos separados de todos modos para reducir la posibilidad de cambiarlos.

No es necesario que retires los cables para llevar a cabo la prueba, pero puedes aprovechar la oportunidad para revisarlos y reemplazar los desgastados.

Algunos vehículos cuentan con bobinas de encendido en lugar de bujías, pero se pueden extraer con el mismo método.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/5/59/Do-a-Compression-Test-Step-7-Version-2.jpg/v4-728px-Do-a-Compression-Test-Step-7-Version-2.jpg.webp>

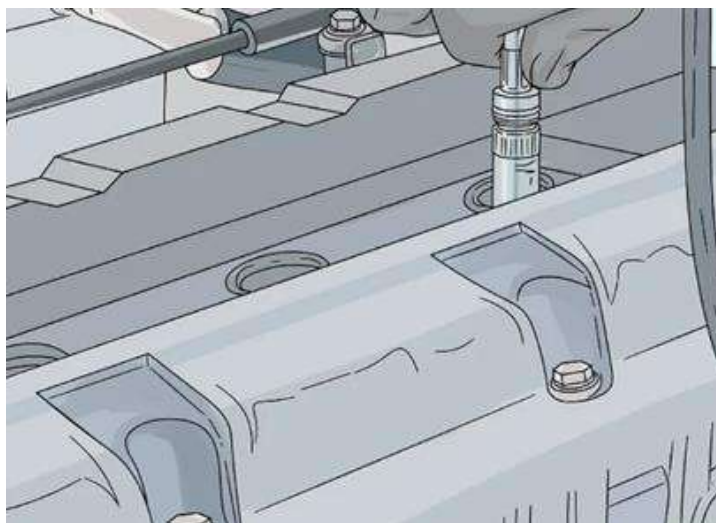
1.25.8 Retira las bujías con una llave de tubo. Para que el proceso de extracción sea lo más sencillo posible, debes colocar la llave con un mango de extensión y una llave para bujías. Coloca la llave en los agujeros descubiertos del motor por los cables que retiraste. Una vez que la llave se ubique en la bujía al interior, debes girarla hacia la izquierda hasta que logres extraerla del motor. Cada cilindro tendrá una bujía para que la retires.

Los kits de llaves de tubo, junto con los medidores de compresión y las piezas de repuesto, se encuentran disponibles en internet o en la mayoría de las tiendas de autopartes.

Puedes marcar cada bujía con tiza o un pedazo de cinta de enmascarar para que sepas a qué cilindro pertenecen. Organizarlas en un lugar seguro cerca del vehículo.

Considera la posibilidad de revisar las bujías en busca de daños mientras se encuentran fuera. Si lucen desgastadas, debes reemplazarlas. El aceite quemado u otros desechos pueden ser indicio de un problema en el motor.

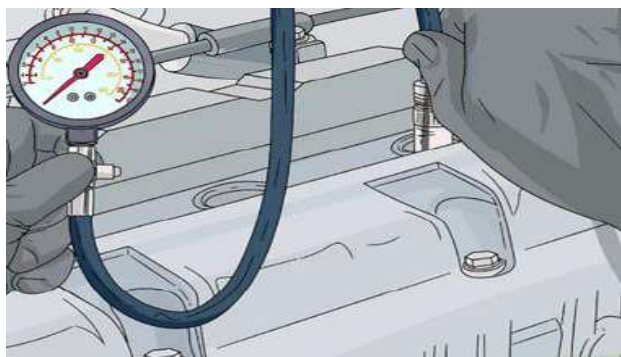
## 1.26 Llevar a cabo la prueba



<https://www.wikihow.com/images/thumb/a/af/Do-a-Compression-Test-Step-8-Version-2.jpg/v4-728px-Do-a-Compression-Test-Step-8-Version-2.jpg.webp>

1.26.1 Coloca el adaptador de prueba de compresión en el primer cilindro del motor. Debes revisar el motor para determinar el cilindro que se encuentra más cerca de la parte delantera del motor. Observa los cilindros circulares y la correa de distribución sobre la parte delantera del motor. El primer cilindro se ubica sobre el extremo derecho en la mayoría de los motores. Una vez que lo tengas, debes colocar la manguera del compresor de prueba en la ranura de la bujía, haciéndola girar hacia la derecha con la mano hasta que encaje en su lugar.

Ten en cuenta que los kits de prueba de compresión suelen venir con múltiples mangueras adaptadoras. Debes utilizar una que se ajuste bien al motor de tu vehículo. Verifica la etiqueta de tamaño sobre la manguera y hazla coincidir con el de las bujías.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/7/72/Do-a-Compression-Test-Step-9.jpg/v4-728px-Do-a-Compression-Test-Step-9.jpg.webp>

1.26.2 Conecta el medidor de compresión al extremo opuesto de la manguera. Si vas a probar un motor diésel, asegúrate de utilizar un medidor diseñado para este tipo de motor,

ya que presentará una mayor tolerancia a la compresión. Luego, revisa el extremo del medidor para verificar si cuenta con un conector metálico que encaje en el extremo del adaptador de la manguera. El medidor también puede contar con un anillo que debes levantar a medida que lo colocas en la manguera. De lo contrario, es tan sencillo como enchufar uno en el otro.

Asegúrate de que el medidor se encuentre bien conectado a la manguera. Si se siente flojo, este detalle afectará la prueba.

Ten en cuenta que algunos medidores de compresión se conectan directamente al motor y no requieren una manguera. Sin embargo, la mayoría de los medidores que encontrarás utilizan un adaptador de manguera.

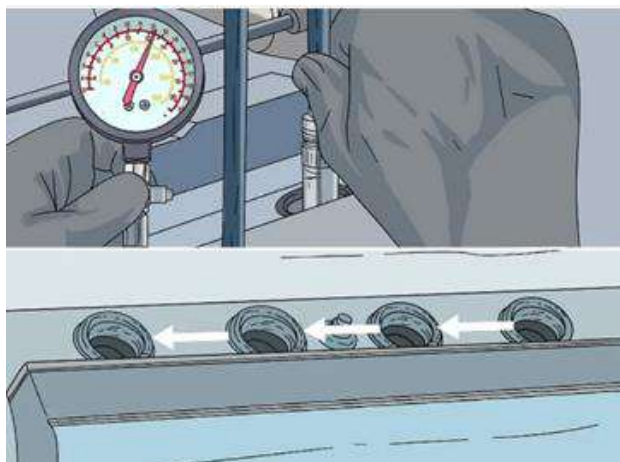


<https://www.wikihow.com/images/thumb/3/35/Do-a-Compression-Test-Step-10.jpg/v4-728px-Do-a-Compression-Test-Step-10.jpg.webp>

1.26.3 Arranca el motor al menos 4 veces para completar la prueba. Gira toda la llave en el encendido y luego suéltala. Debes realizar este procedimiento unas 4 o 5 veces sin apagar el vehículo. El motor debe funcionar durante todo el proceso. Una vez que termines, debes verificar el medidor de compresión para conseguir el resultado de la prueba.

La aguja sobre el medidor debe dejar de moverse y apuntar hacia un número. Si no permanece en su lugar, debes arrancar el motor por hasta 10 segundos.

Pídele a un amigo que ocupe el asiento del conductor y arranque el motor por ti. De esta manera, lograrás controlar el medidor de compresión. Si tu vehículo cuenta con un arranque remoto, también puedes utilizarlo para que no tengas que ponerte al volante.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/a/aa/Do-a-Compression-Test-Step-11.jpg/v4-728px-Do-a-Compression-Test-Step-11.jpg.webp>

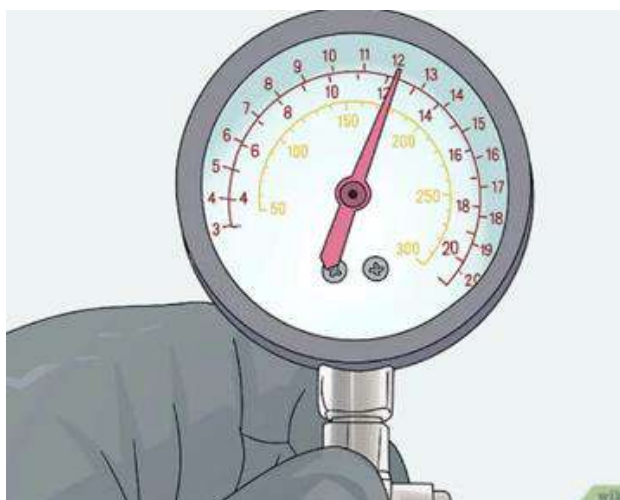
#### 1.26.4

Mueve el medidor de compresión para repetir la prueba en los demás cilindros. Desenrosca el adaptador de la manguera con la mano. Luego, muévelo al Segundo cilindro. Continúa haciéndolo hasta que consigas un resultado para todos los cilindros del motor. Asegúrate de registrar cada número en una hoja de papel para que puedas compararlos una vez que hayas terminado.

Prueba todos los cilindros en orden, comenzando con el primero y avanzando en línea recta hasta el extremo opuesto del motor. En el papel, debes etiquetarlo como "1, 2, 3" y así sucesivamente. Debes mantener los resultados de la prueba en orden para que sepas a qué cilindros corresponden.

Una vez que hayas terminado las pruebas, puedes retirar el medidor de compresión y el adaptador de la manguera.

#### 1.27 Interpretar los resultados de la prueba



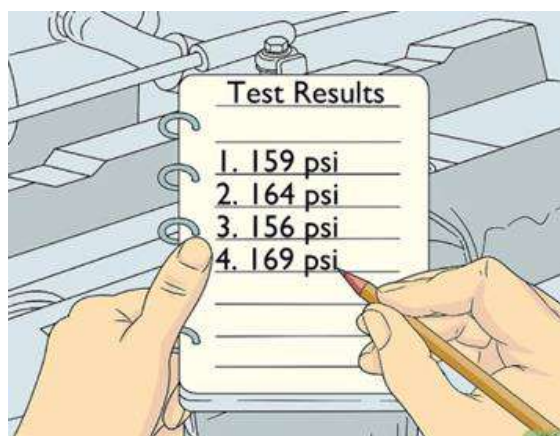
<https://www.wikihow.com/images/thumb/c/ce/Do-a-Compression-Test-Step-12.jpg/v4-728px-Do-a-Compression-Test-Step-12.jpg.webp>

### 1.27.1

Ten en cuenta las lecturas de presión entre 125 y 175 psi en un motor estándar. La mayoría de los cilindros del motor se encuentran en el medio de ese rango, generalmente alrededor de 125 psi. Sin embargo, el valor exacto puede variar debido a muchos factores (por ejemplo, el vehículo que tienes, el tipo de motor que vas a probar y su estado general). Si detectas un resultado que luce fuera de lo común, debes averiguar a qué cilindro del motor corresponde.

Para motores diésel, el valor óptimo de psi oscila entre 275 y 400.

Las lecturas individuales bajas indican problemas específicos con el cilindro (por ejemplo, anillos de pistón desgastados).

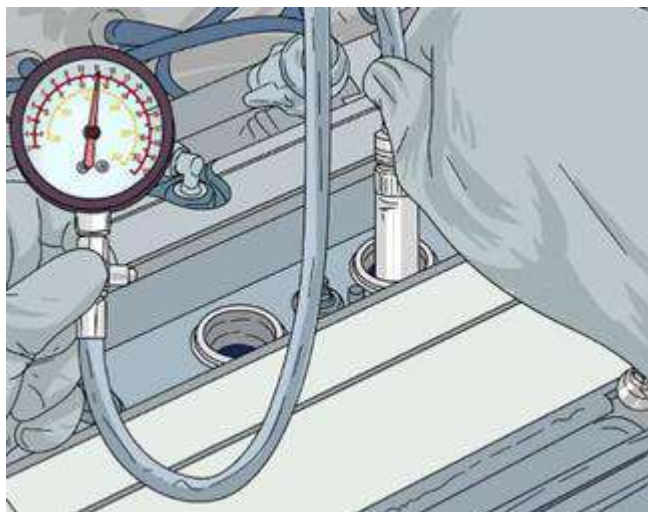


<https://www.wikihow.com/images/thumb/3/39/Do-a-Compression-Test-Step-13.jpg/v4-728px-Do-a-Compression-Test-Step-13.jpg.webp>

### 1.27.2

Asegúrate de que los resultados de la prueba no presenten más del 10 % de diferencia. La diferencia entre el valor de cilindro más alto y más bajo no debe exceder más de 15 a 20 psi. Las grandes diferencias de presión constituyen un indicio seguro de problemas con el motor. Debes observar el cilindro que presenta la lectura baja para descubrir la fuente del problema. También puedes encontrar múltiples cilindros con lecturas bajas, lo que podría alertar sobre problemas más graves.

Por ejemplo, una serie de lecturas bajas podría indicar que las válvulas entre cilindros se han desgastado. También podría constituir un indicio de falla general del motor.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/2/29/Do-a-Compression-Test-Step-14.jpg/v4-728px-Do-a-Compression-Test-Step-14.jpg.webp>

### 1.27.3

Vuelve a probar los cilindros por debajo de 100 psi después de agregarles aceite de motor. Vierte aproximadamente una cucharada de aceite de motor nuevo directamente en el cilindro abierto. Luego, vuelve a enganchar el manómetro y el adaptador de manguera. Gira el encendido varias veces para repetir la prueba. Una vez que hayas terminado, debes revisar nuevamente la lectura para verificar cuánto ha cambiado.

Por lo general, el valor de psi aumenta al realizar una prueba húmeda en lugar de una seca. El cambio puede ayudarte a determinar lo que anda mal con el cilindro. Si la prueba funciona, un gran cambio podría significar que los anillos del pistón se han desgastado.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/c/cd/Do-a-Compression-Test-Step-15.jpg/v4-728px-Do-a-Compression-Test-Step-15.jpg.webp>

### 1.27.4

Repara el motor si no parece funcionar correctamente. El motor es vital para un vehículo, así que no debes ignorar las lecturas deficientes de la prueba de compresión. Es probable que la identificación y la solución de los problemas del motor sea muy difícil de realizar por tu cuenta. Si necesitas ayuda, debes llevar el automóvil a un mecánico calificado lo antes posible.

Si la lectura baja es de un solo cilindro, debes verificar si existen anillos de pistón desgastados. Si los resultados de la prueba fueran los mismos, es probable que el cilindro presente una válvula defectuosa.

Si observas 2 pistones cercanos con lecturas bajas de psi, lo más probable es que tengas que reemplazar una junta de culata reventada. La junta se ubica entre los 2 cilindros.

La baja compresión en todos los cilindros podría significar que el motor necesita una correa de distribución nueva. Si esto no funciona, es probable que el motor necesite un afinamiento.

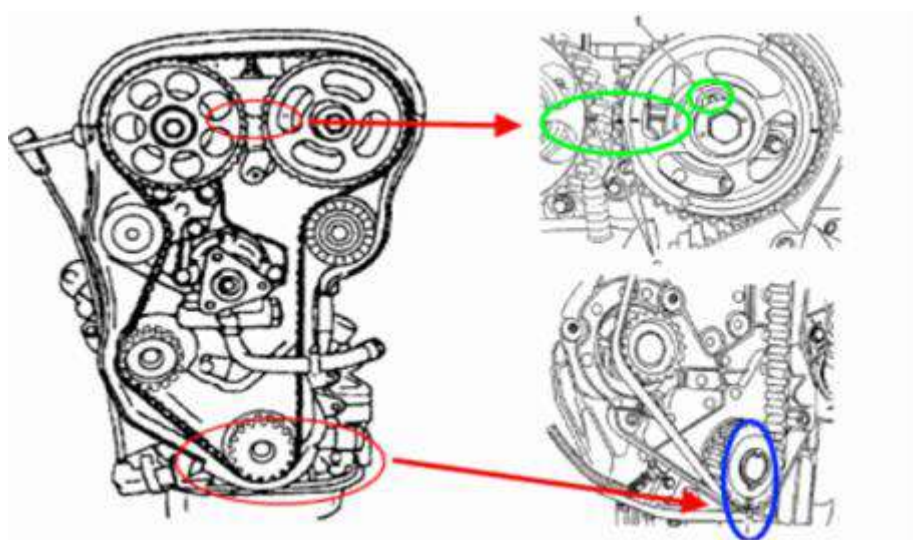
Si el motor ya no funciona tan bien, es mejor que lo reemplaces por uno nuevo. La reparación de un motor puede resultar costosa, por lo que a veces conseguir un motor nuevo de un depósito de chatarra es más rentable.

### **1.28 Sincronización de motor (Tipos)**

Operación de hacer coincidir correctamente los pistones de cada cilindro con la alimentación de alta tensión en sus respectivas bujías.

De no tener esta sincronización es seguro que el motor no se encenderá y en caso de encenderse pueden producirse explosiones en una secuencia que terminen dañando algunos componentes del motor, como banda de tiempo o piñones.

La sincronización del motor es necesaria cuando se cambia de banda de tiempo, cuando se cambia un balancín ya sea de admisión o escape, cuando se cambian los sellos de las válvulas de admisión y/o escape, cuando se cambia una flauta de balancines, cuando se hace un cambio de rines de los pistones o enrinado, cuando se cambia el empaque de cabeza de válvulas- o cabezote como también se le conoce, cuando se cambian válvulas de admisión y/o escape y sus resortes, cuando se rectifican los asientos de las válvulas de admisión y/o escape.

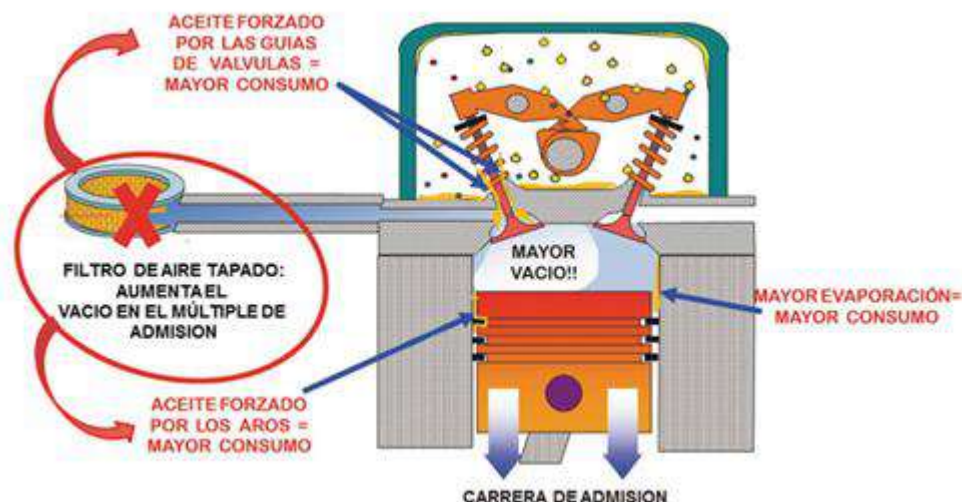




[https://3.bp.blogspot.com/-O--HmPf1mKk/W\\_HGulpnufI/AAAAAAAAAEVc/Jb0pXOXfP6oXI6BenWKewMnt2usqIzt2ACLcBGAs/s1600/alineacion-marcas-sincronizacion-motor-DOHC-aveo.png](https://3.bp.blogspot.com/-O--HmPf1mKk/W_HGulpnufI/AAAAAAAAAEVc/Jb0pXOXfP6oXI6BenWKewMnt2usqIzt2ACLcBGAs/s1600/alineacion-marcas-sincronizacion-motor-DOHC-aveo.png)

### 1.28.1 Realización de la sincronización por lo general se hacen los siguientes procedimientos.

- Limpiar el sistema de inyección: Primero se limpian los inyectores, la tubería y el regulador. En este paso se utilizan diferentes equipos que lavan estas piezas con una solución especial.
- Verificar circuito secundario de encendido: En este paso se revisan la bobina, los cables y las bujías. La función de la bobina es la de transformar la corriente de baja tensión almacenada en la batería en corriente de alta tensión para provocar una chispa en la bujía que permita la combustión en el motor al mezclarse el aire con el combustible.
- Los cables son los encargados de transportar la corriente desde la bobina al distribuidor y desde ahí hasta cada bujía.
- Cambio de bujías: Las bujías se instalan en el interior de cada cilindro y cuando se averían hace que falte potencia en el motor, se provoca un consumo excesivo de combustible y se promueve la emisión de gases contaminantes al medio ambiente.
- Cambio de filtros: Los filtros se encargan de retener las impurezas que no pueden entrar a los recipientes o circuitos, en especial el filtro de aire y el de gasolina son muy importantes y deben mantenerse siempre limpios y en condiciones óptimas para que el carro tenga un desempeño adecuado. Cuando estos filtros no se encuentran en las condiciones adecuadas deben cambiarse para evitar el excesivo consumo de gasolina y aumentar la potencia del motor.



[https://4.bp.blogspot.com/-mbZy5FOjblA/W\\_FvJuMskgl/AAAAAAAAENk/Eowslnhel4M-mO3opq1orsyzR9Tnga\\_uACPcBGAYYCw/s400/CIANCIO7.jpg](https://4.bp.blogspot.com/-mbZy5FOjblA/W_FvJuMskgl/AAAAAAAAENk/Eowslnhel4M-mO3opq1orsyzR9Tnga_uACPcBGAYYCw/s400/CIANCIO7.jpg)

### 1.28.2 ¿Qué beneficios tiene la sincronización?

Cuando hacemos la sincronización estaremos ayudando a que nuestro automóvil tenga un menor consumo de gasolina, que se emitan menos contaminantes al ambiente, que el motor se desempeñe mejor y que en encendido sea más eficiente. Cuando no realizamos este proceso nuestro motor no se encenderá, pero si lo hace pueden presentarse una serie de explosiones secuenciales que terminarán averiando algunas piezas.



<https://autolab.com.co/wp-content/uploads/2017/04/sincronizacion.jpg>

### 1.28.3 ¿Cada cuánto se realiza?

La sincronización debe realizarse cada 30.000 kilómetros y para los carros con carburador cada 15.000, aunque todo depende de la marca, el modelo, el trato que le dé su conductor, las distancias y las horas diarias que se recorran o cuando notemos un consumo excesivo de gasolina o que el motor pierde fuerza.

Cabe resaltar que este proceso depende del tipo de distribución que cada carro posee, el más usado en la actualidad es el motor de cuatro tiempos que incluye las fases de admisión, compresión, expansión y escape. La sincronización asegura que cada una de esas fases ocurra en el momento que debe ocurrir para evitar daños en el motor.



[https://2.bp.blogspot.com/-CcYMMgVvopE/W\\_HDVcXr-mI/AAAAAAAAAEUk/l-bKsPXNcxw2N1r02GHtIHlwUAjzLO6ACLcBGAs/s1600/AFIN.jpeg](https://2.bp.blogspot.com/-CcYMMgVvopE/W_HDVcXr-mI/AAAAAAAAAEUk/l-bKsPXNcxw2N1r02GHtIHlwUAjzLO6ACLcBGAs/s1600/AFIN.jpeg)

## 1.29 Tipos de sincronización del motor

En los tipos de sincronización podemos encontrar los siguientes:

Motor con distribución SV.

Motor con distribución OHV.

Motor con distribución OHC.

Distribución por correa.

Distribución por cadena.

Distribución por ruedas dentadas.

Motores sin distribución mecánica.

### 1.28.1 Motor con distribución SV.

Es un sistema muy antiguo y el más sencillo de los tres. Como la función de la distribución es coordinar el árbol de levas con cigüeñal, opta por acercar todo lo posible ambas piezas. Por eso, el árbol y las válvulas están en el bloque, cerca de la bancada que es donde está el cigüeñal.

Este sistema cayó en desuso porque las válvulas colocadas en el lateral del cilindro no dejaban mucho espacio para la carrera del pistón y requería válvulas más pequeñas y/o cámaras de combustión más grandes.



<https://www.actualidadmotor.com/wp-content/uploads/2019/06/ford-t.jpg.webp>

### 1.28.2 Motor con distribución OHV

Este sistema deja el árbol de levas en el bloque, pero lleva las válvulas a la culata del motor. Lo que supone un distanciamiento de ambos elementos que se cubrirían con unas varillas empujadoras y unos balancines.

Por otro lado, la poca distancia que sigue habiendo entre el cigüeñal y el árbol de levas permite que su movimiento se transmita con facilidad. Basta con que los dos piñones de ambos elementos tengan un un tercero interpuesto o que se comuniquen mediante una cadena muy corta.



<https://colombiaautos.com/wp-content/uploads/2017/03/motores.jpg>

### 1.28.3 Motor con distribución OHC

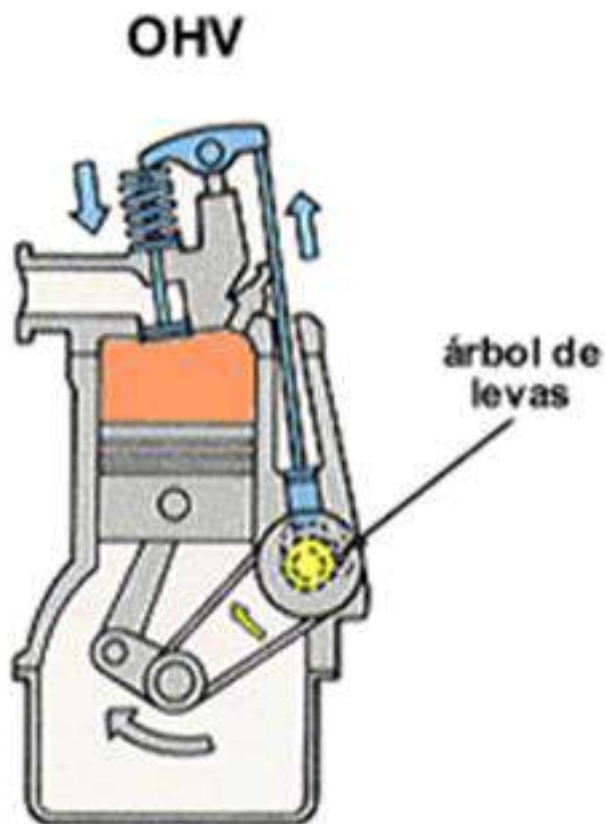
Cuenta con el árbol de levas y las válvulas en la culata. Ya que ahora los elementos que se separan son el cigüeñal y el árbol de levas, no el árbol de las válvulas. Esto reduce el número de elementos de la distribución, con respecto al OHV a cambio de poner una correa más larga entre ambos componentes.

Éste es el tipo de distribución que se ha impuesto en la actualidad por tres razones:

Como la comunicación entre el árbol de levas y la válvula es más directa, permite un cierre y apertura de válvulas con mayor precisión.

Las revoluciones máximas a las que puede funcionar son mayores a las del OHV gracias a que no un complejo sistema de varillas que se deterioraron a mucha velocidad.

No tiene el problema de espacio para las válvulas de los motores con distribución SV. Por lo tanto, no requiere de unas cámaras excesivamente grandes para alojarlas o unas válvulas demasiado pequeñas.



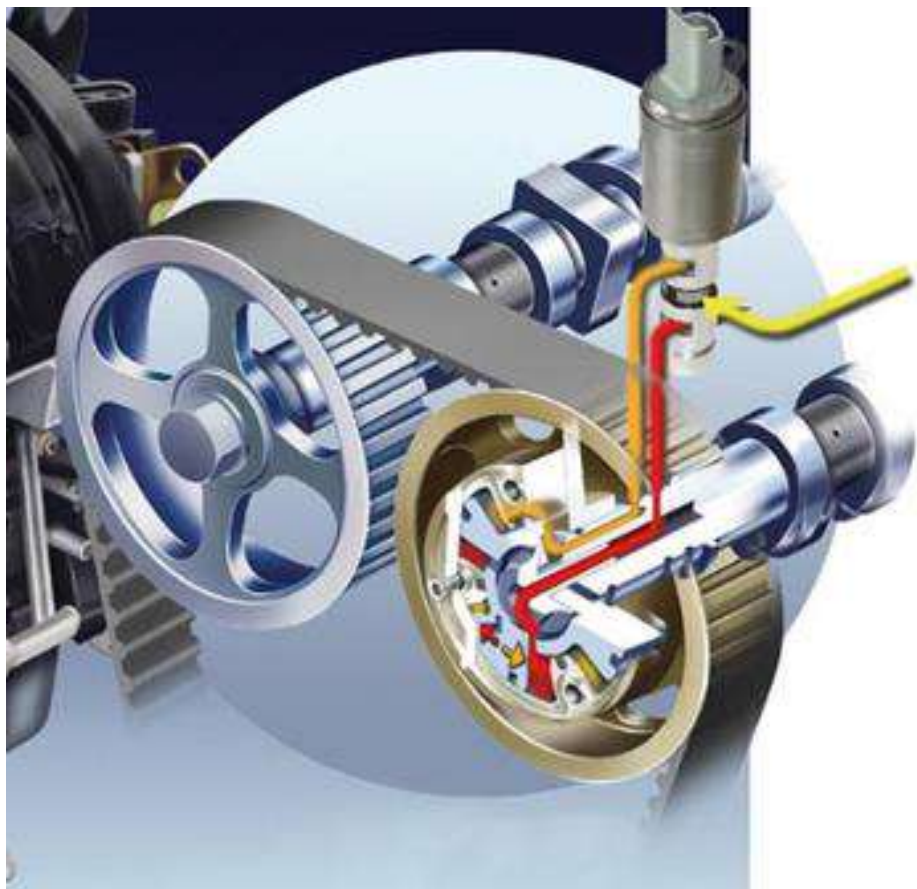
[https://4.bp.blogspot.com/\\_l2Dr9VwQfiU/SaYKjizlTrI/AAAAAAAAAC8/ljKbZX5pEyM/s320/ohc.png](https://4.bp.blogspot.com/_l2Dr9VwQfiU/SaYKjizlTrI/AAAAAAAAAC8/ljKbZX5pEyM/s320/ohc.png)

#### 1.28.4 Distribuidor por correa.

El árbol de levas y el cigüeñal están conectados por una correa de distribución. Ésta tiene dos caras: una dentada para agarrarse a los piñones que tiene ambos elementos en sus extremos y otra plana que es donde aprietan los rodillos tensores. Estos rodillos son necesarios para que la correa quede bien fijada a los piñones y que no pueda patinar en ningún momento.

Su ventaja es que generan menos ruido que las cadenas

Su desventaja es que hay que cambiarlas con más frecuencia. Uno de los mantenimientos obligatorios del coche que no hay que olvidar.



<https://www.autofacil.es/wp-content/uploads/2015/05/correa2.jpg>

### 1.28.5 Distribuidor por cadena.

Es mucho más resistente que la correa y por lo tanto no tiene por que requerir mantenimiento a lo largo de la vida útil del motor. Solo en los casos en los que el coche llega a kilometrajes muy altos es necesario cambiarla o por lo menos revisar.

Como en cualquier otro elemento del coche, también puede deteriorarse por un mal uso o por defectos de fábrica. Tanto si se estira demasiado como si se rompe, los daños del motor serían muy graves y requerirían una reparación muy cara.



[https://cdn-images.motor.es/image/m/720w/fotos-diccionario/2019/12/cadena-correa-distribucion\\_1577011633.jp](https://cdn-images.motor.es/image/m/720w/fotos-diccionario/2019/12/cadena-correa-distribucion_1577011633.jp)

### 1.28.6 Distribuidor por ruedas dentadas.

La distancia entre el cigüeñal y el árbol de levas es escasa, como en los motores OHV, no tiene por qué ser necesario usar una cadena o una correa. Simplemente se interpone otro piñón que comunique el movimiento. Un sistema más propio de motores antiguos.

También es posible encontrar algunos motores modernos que usan ruedas dentadas. Como son del tipo OHC, la distancia entre árbol u cigüeñal es mayor, así que es necesario interponer más ruedas dentadas.



<https://www.actualidadmotor.com/wp-content/uploads/2019/05/distribucion-ruedas-dentadas.jpg>

### 1.28.7 Motor sin distribuidor mecánica.

Un motor con Free Valve puede abrir y cerrar las válvulas según sea necesario en cada momento. Por lo tanto, puede retrasar o adelantar la apertura de las válvulas, para maximizar el rendimiento o la eficiencia, o incluso anular algunos cilindros para ahorrar combustible. Es decir, lo mismo que consiguen otras marcas como BMW, Citroën, Ford, Mercedes, Peugeot, Renault o Volkswagen, con sus sistemas de distribución variable, pero sin ningún componente mecánico complejo. O lo que hace Audi o Porsche con sus sistemas de desconexión de cilindros, de nuevo sin añadir piezas de más que pueda complicar su fiabilidad.



[https://www.mundodelmotor.net/wp-content/uploads/2018/11/Sistema-de-encendido-DIS\\_opt.jpg](https://www.mundodelmotor.net/wp-content/uploads/2018/11/Sistema-de-encendido-DIS_opt.jpg)

## 1.29 PASOS PARA CAMBIAR LA CORREA DE DISTRIBUCIÓN

1.29.1 Desconectar la batería.

1.29.2. Elevar el vehículo y extraer la rueda oportuna (que está indicada en la ficha técnica) para tener acceso al motor y a la propia correa.

1.29.3 Retirar, si es necesario, la correa de accesorios y las protecciones de la distribución.

El acceso a la correa de distribución puede ser distinto según el modelo de vehículo, por lo que es posible que se requiera el desmontaje de la correa de accesorios.

Para tener acceso a los emplazamientos para la sincronización de los apuntalamientos, es necesario desmontar también las protecciones de la distribución.

1.29.4 Bloquear las poleas apuntalando el motor tal y como se especifique en la ficha técnica. Es posible que, para realizar este paso, se requiera de una llave especial del fabricante.

1.29.5. Girar el motor con el tornillo del cigüeñal hasta encontrar la posición de alineación. En este momento, se debe marcar la posición de las poleas con respecto al motor y la correa para garantizar una correcta sincronización una vez instalada la nueva correa.

1.29.6 Aflojar los rodillos tensores y retirar la correa de distribución. El modo de aflojar estos rodillos depende del modelo del componente, ya que pueden ser de tensión automática, de resorte, con elevador hidráulico o manual.

Una vez desmontada la correa, deben extraerse los rodillos para poder sustituir la bomba de agua. Este es el momento de renovar, si fuera necesario o requerido por el fabricante, los tensores, engranajes y cojinetes. Normalmente, todo lo que el fabricante manda sustituir se comercializa junto en un "kit de distribución". También se recomienda la sustitución del retén del cigüeñal o, al menos, su revisión. En ambos casos, es recomendable limpiar la zona correctamente con un limpiador de base solvente que no deje residuos, como LOCTITE SF 7063.

1.29.7 Trasladar las marcas de la correa antigua a la correa nueva e instalarla, con la ayuda de las marcas realizadas previamente.

Posteriormente, debe ajustarse la tensión del rodillo, girar varias veces el motor con el tornillo del cigüeñal y verificar que la correa está correctamente alineada.

1.29.8 Volver a instalar las protecciones en caso de que haya sido necesario retirarlas.

1.29.9 Volver a conectar la batería.

1.29.10 Purgar el líquido de refrigeración de la bomba de agua.

1.29.11 Arrancar el coche y acelerarlo varias veces para comprobar que la operación ha sido exitosa, prestando especial atención al sonido del motor. Si la correa está muy tensa, va a producir un silbido al acelerar y al ralentí; en cambio, si está floja, va a vibrar y se va a percibir una especie de zumbido al desacelerar.

1.29.12 Volver a colocar la rueda extraída.








<https://espaciocoche.com/wp-content/uploads/2021/11/cual-es-el-precio-del-cambio-de-correa-de-distribucion-autopuente-600x348.png>




**1.30 Procesos de como desarmar y armar un motor**

**1.30.1 Equipo de protección y equipo automotriz**

Nombre	Equipo de protección
Equipo de protección personal Guantes Botas industriales Overol Lentes protectores (entre otros)	<p><a href="https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcShdDvdJRat8O8Z2gzolZqCZRDvDctffyX0I3BCamy38mAU27wlhS2ptRL_05FaxhhQzxQ&amp;usqp=CAU">https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcShdDvdJRat8O8Z2gzolZqCZRDvDctffyX0I3BCamy38mAU27wlhS2ptRL_05FaxhhQzxQ&amp;usqp=CAU</a></p> 

<p>Pluma hidráulica</p>	 <p><a href="https://recovasa.com/wp-content/uploads/2020/11/TRUP12888.jpg">https://recovasa.com/wp-content/uploads/2020/11/TRUP12888.jpg</a></p>
<p>Base para motores</p>	<p><a href="https://www.kingtony.com/upload/products/9TY135-125.png">https://www.kingtony.com/upload/products/9TY135-125.png</a></p> 

Nombre	Imagen
<p>Medidor dial</p>	 <p><a href="https://m.media-amazon.com/images/I/71N3WVuT1ML.jpg">https://m.media-amazon.com/images/I/71N3WVuT1ML.jpg</a></p>

<p>Cepillo</p>	 <p><a href="https://cms.grupoferrepat.net/assets/img/productos/57006_2.jpg">https://cms.grupoferrepat.net/assets/img/productos/57006_2.jpg</a></p>
<p>Pinzas de combinación</p>	<p><a href="https://www.demaquinasyherramientas.com/wp-content/uploads/2017/03/Pinzas-BAHCO-300x188.jpg">https://www.demaquinasyherramientas.com/wp-content/uploads/2017/03/Pinzas-BAHCO-300x188.jpg</a></p> 
<p>Maso de madera</p>	<p><a href="https://casaserra.com.mx/wp-content/uploads/2015/12/mazo-n-1024x576.jpg">https://casaserra.com.mx/wp-content/uploads/2015/12/mazo-n-1024x576.jpg</a></p> 

<p>Cinceles para metales</p>	<p><a href="https://assets.tramontina.com.br/upload/tramon/imagens/GAR/44473207PDM001G.jpg">https://assets.tramontina.com.br/upload/tramon/imagens/GAR/44473207PDM001G.jpg</a></p> 
<p>Juego de destornilladores</p>	<p><a href="https://i0.wp.com/oxdea.gt/wp-content/uploads/2021/12/KS-840122.png?fit=600%2C600&amp;ssl=1">https://i0.wp.com/oxdea.gt/wp-content/uploads/2021/12/KS-840122.png?fit=600%2C600&amp;ssl=1</a></p> 
<p>Juego de llaves españolas</p>	<p><a href="https://ferretodo.mx/wp-content/uploads/2022/08/117089610.jpg">https://ferretodo.mx/wp-content/uploads/2022/08/117089610.jpg</a></p> 

<p>Juego de llaves allen</p>	<p><a href="https://cdn.pacifiko.com/image/cache/catalog/p/NjYxYzFhYW-484x484.jpg">https://cdn.pacifiko.com/image/cache/catalog/p/NjYxYzFhYW-484x484.jpg</a></p> 
<p>Extractor para sacar rodamiento</p>	<p><a href="https://cdn.skfmediahub.skf.com/api/public/0901d1968092626d/png_highpreview/0901d1968092626d_png_highpreview.png">https://cdn.skfmediahub.skf.com/api/public/0901d1968092626d/png_highpreview/0901d1968092626d_png_highpreview.png</a></p> 
<p>Kit para segmentos de pistones</p>	<p><a href="https://www.bt-ingenieros.com/2321/kit-de-herramientas-para-segmentos-de-pistones.jpg">https://www.bt-ingenieros.com/2321/kit-de-herramientas-para-segmentos-de-pistones.jpg</a></p> 
<p>Torquimetro</p>	<p><a href="https://seir.com.gt/wp-content/uploads/2022/03/TORQ-1-2.jpg">https://seir.com.gt/wp-content/uploads/2022/03/TORQ-1-2.jpg</a></p>



Galgas

<https://www.inladsac.com/wp-content/uploads/2019/12/GALGA.jpg>



Micrómetro



<https://www.demaquinasyherramientas.com/wp-content/uploads/2018/04/Portada-2.jpg>

Silicón gris



<https://grupomaster.com.gt/wp-content/uploads/2021/05/A111970.png>

Vernier



[https://m.media-amazon.com/images/I/51TyurogjlL\\_SX342.jpg](https://m.media-amazon.com/images/I/51TyurogjlL_SX342.jpg)

Escuadra y nivel



[https://res.cloudinary.com/agglobal-com/image/upload/c\\_scale,h\\_500/015279](https://res.cloudinary.com/agglobal-com/image/upload/c_scale,h_500/015279)

Plastigage	<p><a href="https://cdn.shopify.com/s/files/1/0362/3954/0360/products/PG1PLASTIGAUGEMORESACOLORVERDEMIDEDE.025MMA.076MMPRECIOPORPIEZA_379x199.jpg?v=1599015986">https://cdn.shopify.com/s/files/1/0362/3954/0360/products/PG1PLASTIGAUGEMORESACOLORVERDEMIDEDE.025MMA.076MMPRECIOPORPIEZA_379x199.jpg?v=1599015986</a></p>  <p><b>MPG-1 PLASTIGAGE® CLEARANCE INDICATOR</b></p>
Aceite de motor y extractor de filtros	 <p><a href="https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTeHjSP9pslcr4B0xRQIG71wofrCbCGSXZe7s9WoQYJQIKohKmcq1V2sVCq_9qCVsvZhA&amp;usqp=CA">https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTeHjSP9pslcr4B0xRQIG71wofrCbCGSXZe7s9WoQYJQIKohKmcq1V2sVCq_9qCVsvZhA&amp;usqp=CA</a></p> <p><a href="https://c8.alamy.com/compes/fwn5nd/winneconne-wi-19-de-agosto-de-2015-cinco-botellas-de-diferentes-marcas-de-aceite-de-motor-fwn5nd.jpg">https://c8.alamy.com/compes/fwn5nd/winneconne-wi-19-de-agosto-de-2015-cinco-botellas-de-diferentes-marcas-de-aceite-de-motor-fwn5nd.jpg</a></p>

### 1.31 Proceso para desmontar el motor (sacar el motor del vehículo)

#### 1.31.1 Paso 1

**Limpiaremos minuciosamente el motor antes de comenzar.** La mugre y grasa acumulada hará que el proceso de retirar los tornillos y desconectar los componentes sea un trabajo engorroso.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/7/72/Rebuild-an-Engine-Step-1-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-1-Version-2.jpg.webp>

#### 1.31.2 Paso 2



**Tenemos que colocar el vehículo cerca del elevador.** Debes trabajar sobre una superficie plana y bien iluminada con suficiente espacio para colocar el elevador y poder maniobrar, mucho mejor si tienes un garaje lo suficientemente grande.

Si tomamos lo haremos en primer plano de la mayor cantidad de componentes del motor desde ángulos diferentes. A medida que avanzas en el trabajo, pueden ser muy valiosos. Incluso, puedes imprimirlos y etiquetarlos como referencia.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/a/a6/Rebuild-an-Engine-Step-2-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-2-Version-2.jpg.webp>

### 1.31.3 Paso 3

**Como siempre tenemos que organizar el área de trabajo antes de comenzar.** Utilizaremos envases para mantener ordenados los pernos, las abrazaderas y los sujetadores; un banco o una mesa para colocar las herramientas; y un cubo para limpiar y remojar las piezas.



Todo esto facilitará el manejo de los elementos.

<https://www.wikihow.com/images/thumb/7/72/Rebuild-an-Engine-Step-1-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-1-Version-2.jpg.webp>

### 1.31.4 Paso 4

**Retiramos el capó.** Marcamos los tornillos de las bisagras para que puedas encontrarlos después. Aflójalos con cuidado. Busca a alguien que te ayude a deslizarlos y almacenarlos hasta completar el trabajo. Ten en cuenta que algunos capós tienen conexiones eléctricas

para la luz de cortesía debajo del capó o para los faros, las luces de señalización y las luces antiniebla que se montan sobre este. Estos también deben desconectarse.

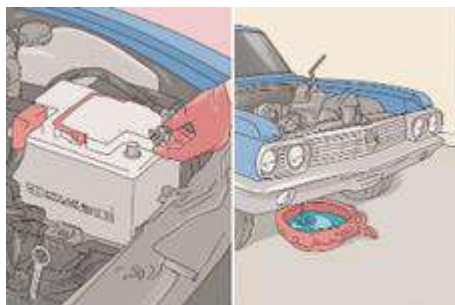


<https://www.wikihow.com/images/thumb/8/8e/Rebuild-an-Engine-Step-4-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-4-Version-2.jpg.webp>

### 1.31.5 Paso 5

**Iniciamos con las respectivas desconexiones de los componentes externos del motor.** Es importante desconectar el cable de puesta a tierra de la batería antes de realizar cualquier otra cosa, luego empieza a retirar las mangueras del refrigerante y del radiador para realizar el trabajo de forma segura. Ten mucho cuidado de no dañar las abrazaderas metálicas ya que son más difíciles de reemplazar que las mangueras de goma (que es posible que tengas que cortar o romper). Retiramos el radiador y el aro de refuerzo del ventilador (si corresponde). Trátalo con cuidado porque las células de aluminio son delicadas y pueden dañarse fácilmente. Luego, aflojamos el alternador, el conjunto de tensión, el ventilador(es) de refrigeración, y los cinturones. Desconecta el suministro de aire y las líneas de combustible. Algunos vehículos tienen un sistema de combustible que está presurizado incluso cuando el motor no está funcionando, así que prepárate para drenar el combustible y aliviar la presión antes de desconectarlos. Al desmontar el compresor de la bomba de dirección hidráulica y del aire acondicionado, hazlo sin desconectar las mangueras para ahorrar un poco de tiempo cuando los vuelvas a instalar.

Es una buena idea hacer dibujos y tomar fotos de cerca, así como etiquetar las mangueras y los cables con cinta y un plumón. No dependas de tu memoria. Algunos cables y mangueras solo se enchufan de una manera, pero algunas no son tan evidentes. Es probable que necesites un gráfico, un diagrama o dibujo, e imágenes para facilitar el proceso de montaje.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/f/fa/Rebuild-an-Engine-Step-5-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-5-Version-2.jpg.webp>

### 1.31.6 Paso 6

**Retiramos todas las conexiones eléctricas del motor.** Podemos dejar los cables de las bujías para después, pero comienza con desconectar el colector de escape y desmontar todas las conexiones eléctricas visibles a la transmisión al prepararte para desconectarla.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/e/e9/Rebuild-an-Engine-Step-6-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-6-Version-2.jpg.webp>

### 1.31.7 Paso 7

**Retiramos los tornillos que ajustan la campana de la transmisión al motor.** Elevamos el auto con el gato y colocamos los soportes, luego apoyamos la transmisión por debajo con otros soportes ajustables. Es muy importante utilizar los soportes ajustables de la gata o cualquier otro tipo de soporte debajo de la transmisión antes de desconectar los pernos. Una vez que los aflojes, no habrá nada que soporte la transmisión y se caerá, a menos que algo lo sostenga. Para vehículos con un travesaño intermedio, esto no será un problema.

En la mayoría de los casos, no se necesita retirar la propia transmisión del vehículo, siempre y cuando se puede soportar de forma segura cuando se retira el motor.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/3/32/Rebuild-an-Engine-Step-7-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-7-Version-2.jpg.webp>

### 1.31.8 Paso 8

**Utilizaremos el elevador para retirar el motor.** Conectaremos el elevador a los puntos de elevación en las culatas del cilindro, o en los tornillos más grandes cerca de la parte superior del motor y ajustamos el nivelador lentamente para comenzar a elevar la parte delantera.

hay que tener mucho cuidado. Balancea el motor fuera del auto para evitar golpearlo y coloca el motor sobre la superficie de trabajo o en el suelo para iniciar el desmontaje e inspección.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/7/79/Rebuild-an-Engine-Step-8-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-8-Version-2.jpg.webp>

## 1.32 Inspección y desmontaje del bloque del motor

### 1.32.1 Paso 1

**tendremos que buscar el manual de taller para el motor.** Ningún panorama podría ofrecer todos los detalles necesarios para reconstruir todo tipo de motor, por lo que es esencial que difieran con las instrucciones del fabricante para cada marca y modelo. Consigue un manual, léelo y tenlo a la mano.

Incluso si tenemos un modelo antiguo, podemos encontrar los manuales de taller en eBay en cualquier momento y a un precio relativamente bajo, y a menudo están disponibles en la biblioteca pública de forma gratuita. Si vas a invertir en el proyecto, es absolutamente importante que consigas el manual de taller para que aprendas las especificaciones y particularidades propias del motor con el que vas a trabajar.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/2/2c/Rebuild-an-Engine-Step-9-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-9-Version-2.jpg.webp>

### 1.32.2 Paso 2

**Realizamos una inspección visual del motor.** Inspeccionamos el fluido que sale de los muchos enchufes, las conexiones de la unidad de transmisión, y las articulaciones entre los componentes. Inspecciona el balancéador armónico y revisa si existen indicios de que la goma para aislamiento se está agrietando, lo que te puede sugerir que necesitas reemplazarla. Verifica si existen señales de sobrecalentamiento, grietas o quemaduras sobre el bloque. También, revisa si existen restos de sellador de trabajos anteriores.

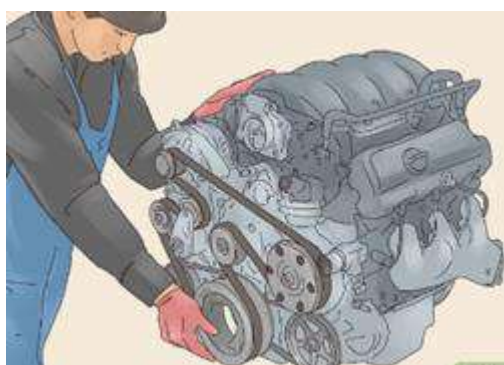
Además, verificamos los números de identificación y de fundición para asegurarte de que el motor con el que crees estar trabajando sea realmente el motor con el que estás trabajando. Los cambios de motor son comunes y cada motor tiene diferentes especificaciones.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/a/af/Rebuild-an-Engine-Step-10-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-10-Version-2.jpg.webp>

### 1.32.3 Paso 3

**Inspeccionamos los componentes externos del motor.** Inspeccionamos el distribuidor para detectar signos de aflojamiento por no presionar lo suficiente. Inspecciona la correa del alternador para detectar signos de desgaste al girar la polea y percibir cualquier ruido inusual. Revisa si el conjunto del embrague está desgastado.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/1/15/Rebuild-an-Engine-Step-11-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-11-Version-2.jpg.webp>

### 1.32.4 Paso 4

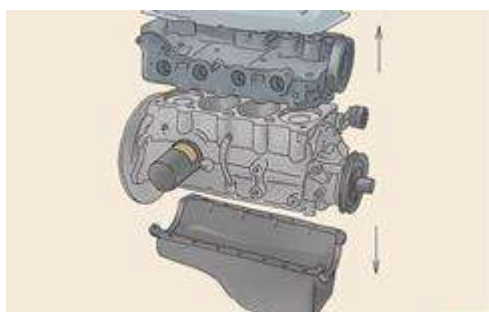
**Retiraremos el colector de escape (si es que no fue retirado antes, para facilitar la extracción del compartimiento del motor)** Los tornillos o pernos del colector de escape pueden estar muy corroídos; ten cuidado de retirarlos sin dañarlos. Usa lubricantes especiales puede ayudarte. Los pernos extremadamente difíciles pueden requerir que los calientes para que se suelten.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/e/e5/Rebuild-an-Engine-Step-12-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-12-Version-2.jpg.webp>

### 1.32.5 Paso 5

**Comenzaremos a desmontar el resto del motor.** Comenzaremos por retirar el cárter de aceite y las tapas de las válvulas, luego las culatas del cilindro. Asegúrate de proteger las varillas elevadoras al levantar la culata del cilindro; si están dobladas o dañadas tendrás que reemplazarlas.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/9/99/Rebuild-an-Engine-Step-13-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-13-Version-2.jpg.webp>

### 1.32.6 Paso 6

**Verificaremos los orificios de los cilindros.** Es posible que desees utilizar un micrómetro para determinar el diámetro del orificio; los cilindros muy desgastados pueden no permitir una reconstrucción exitosa. Si sabes que el motor no ha sido reconstruido anteriormente, puedes hacerte una idea del desgaste de las paredes del cilindro al observar su cresta. Este es el punto en el que los anillos del pistón alcanzan el límite. La superficie debajo de la

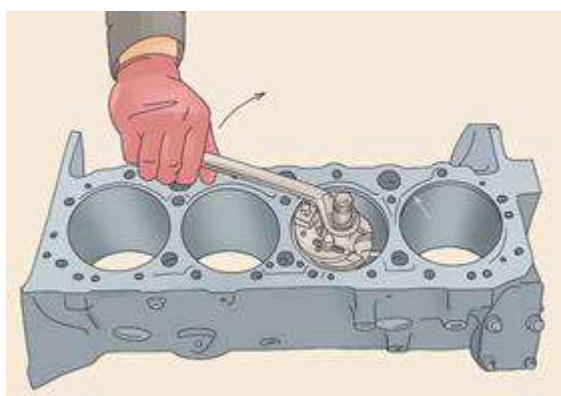
cresta desgasta el contacto de los anillos del cilindro a medida que viajan de arriba hacia abajo. La parte superior no se desgasta, lo que indica el diámetro original del orificio. Generalmente, si el desgaste es menor a 20/1000 de una pulgada, los pistones originales pueden volver a utilizarse. Si es mayor a 20/1000, deberás perforar el motor y usar pistones más grandes.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/7/73/Rebuild-an-Engine-Step-14-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-14-Version-2.jpg.webp>

### 1.32.7 Paso 7

**Retiraremos la cresta sobre los cilindros cerca de la parte superior del orificio con un escariador de cilindro.** La cresta es el punto en el que el metal del cilindro no se desgasta debido a que los anillos no llegan tan alto en el orificio. El desgaste del cilindro debe quedar por debajo de este punto, pero la cresta debe escariarse antes de extraerla para permitir que los pistones se retiren sin dañarlos y volver a instalarlos con anillos nuevos.

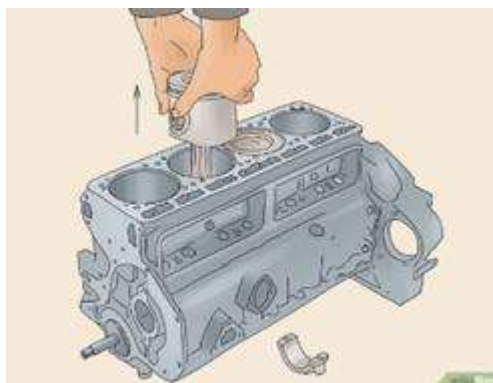


<https://www.wikihow.com/images/thumb/d/d7/Rebuild-an-Engine-Step-15-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-15-Version-2.jpg.webp>

### 1.32.8 Paso 8



**Retiraremos el conjunto pistón-biela.** Después de retirar las tapas de las bielas, coloca los protectores de los muñones (cubiertas de protección) en los extremos y protege los pernos para evitar que golpeen, raspen o rayen el bloque del motor, o para evitar que las roscas del perno se dañen durante su traslado y manipulación. Se puede cortar la manguera de goma para el combustible para deslizarse sobre las roscas del perno en este caso. Una vez retiradas, vuelve a colocar las mismas tapas sobre las bielas correspondientes; mantenlas como conjuntos enumerados o emparejados. Mantén las partes marcadas u ordenadas para volverlas a colocar en el mismo cilindro del que fueron extraídas. Realiza esto para asegurar que las piezas se acoplen correctamente.

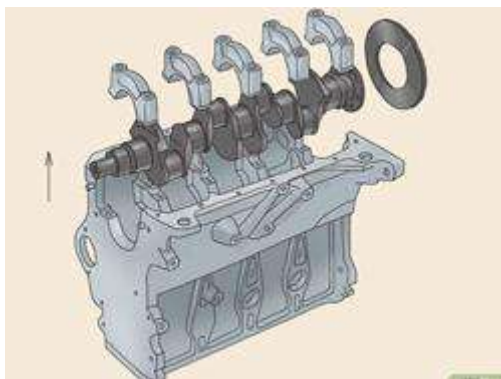


<https://www.wikihow.com/images/thumb/d/d7/Rebuild-an-Engine-Step-15-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-15-Version-2.jpg.webp>

### 1.32.9 Paso 9

**Retiraremos y revisaremos el cigüeñal.** Una vez retirado, almacenado en un lugar seguro. De preferencia, utilizaremos las placas de montaje para que puedas medir con precisión el cigüeñal. Mantén los cojinetes principales y antiguos en orden; verifica si existe desgaste y exceso de suciedad. Al extraer el cigüeñal y almacenarlo, vuelve a colocar correctamente las tapas principales sobre el bloque del motor y el par según las especificaciones.

Retira el árbol de levas, los ejes de balanceo, y las unidades auxiliares. Presta atención a la holgura longitudinal de las cuñas y espaciadores; mantenlos organizados porque tendrás que colocarlos nuevamente en el orden correcto. Retira los rodillos de leva y presta atención a su posición.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/a/a2/Rebuild-an-Engine-Step-17-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-17-Version-2.jpg.webp>

### 1.32.10 Paso 10

**Realizaremos una inspección visual del cigüeñal.** Verificaremos si existen grietas y signos de sobrecalentamiento. Mide las diferentes dimensiones del cigüeñal. Estas dimensiones incluyen diámetro del muñón, redondez, forma cónica, y fuera de circunferencia. Compara esto con las dimensiones indicadas en el manual de taller.

- Si el cigüeñal se encuentra fuera de las especificaciones, márcalo para identificarlo y envíalo a un taller mecánico de tu confianza con la maquinaria necesaria para revestirlo o doblarlo para volver a redondear los muñones. Si el cigüeñal está doblado, tome nota del corte. Tendrán que ordenarse los cojinetes para que coincidan con el nuevo diámetro de los muñones.
- Una vez que el taller mecánico ha rectificando el cigüeñal, puedes utilizar un cepillo para rifles para eliminar el exceso de suciedad de los conductos de aceite. Luego, mide nuevamente el cigüeñal para que puedas volver a colocar los cojinetes para realizar el montaje del cigüeñal dentro de las especificaciones.

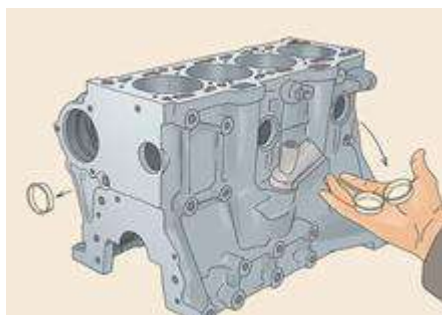


<https://www.wikihow.com/images/thumb/6/64/Rebuild-an-Engine-Step-18-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-18-Version-2.jpg.webp>

### 1.32.11 Paso 11

**Finalizamos el desmontaje.** Retiramos los sellos de agua, los soportes, los pernos guía, y todo lo demás que aún se encuentre unido a la parte exterior del bloque del motor. Realiza una inspección visual del propio bloque del motor para detectar posibles grietas.

- Una buena idea puede ser limpiar el bloque del motor usando Magnaflux para detectar fugas. El Magnaflux solo se debe utilizar para detectar fugas en hierro fundido. Utiliza líquidos penetrantes para detectar grietas en bloques de aluminio. La mayoría de los talleres mecánicos realizan estas inspecciones, y también pueden presionar los bloques de motor y las culatas para probarlas. Puedes colocar el bloque del motor y la culata en un tanque caliente para limpiarlos.



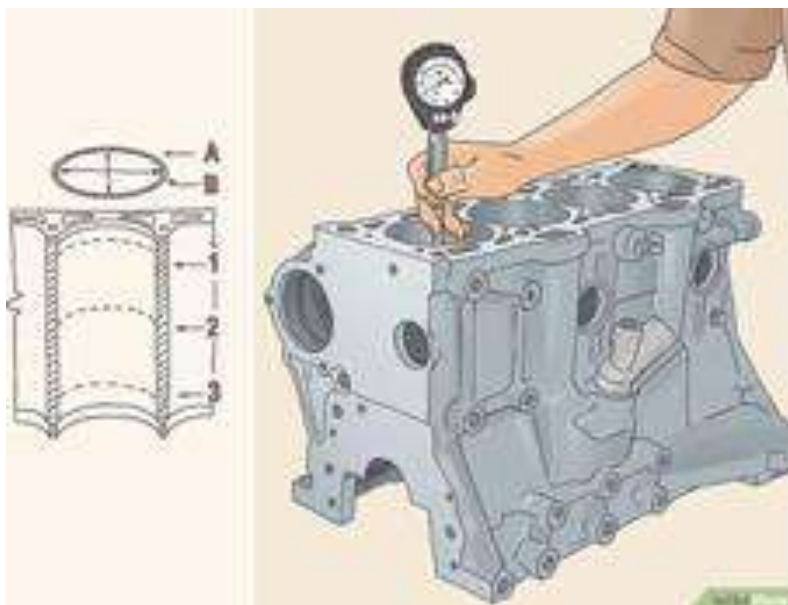
<https://www.wikihow.com/images/thumb/b/b1/Rebuild-an-Engine-Step-19-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-19-Version-2.jpg.webp>

### 1.32.12 Paso 12

**Medimos las especificaciones.** Probablemente, lo mejor es realizar esto en el taller mecánico, pero si tienes las herramientas necesarias contigo, puedes utilizar una regla y un conjunto de galgas para comprobar la llanura de la superficie de la plataforma. Mide tanto diagonal como horizontalmente. Si la superficie de la plataforma supera las especificaciones de llanura, reviste el bloque. Al revestir, ten mucho cuidado de no quitar demasiado material. Si se elimina demasiado material, te arriesgas a que los pistones choquen con las válvulas.

- Usa un medidor de dial para medir el cono de cada orificio del cilindro y para los que están fuera de circunferencia. Inspecciona cada cilindro para detectar decoloración y desgaste. Usa una bruñidora para identificar el

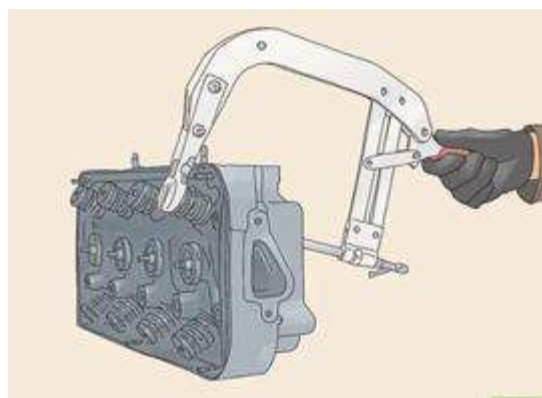
desgaste. Comprueba la alineación y la circunferencia de los orificios principales con un medidor de dial.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/3/30/Rebuild-an-Engine-Step-20-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-20-Version-2.jpg.webp>

### 1.33 Desmontaje e inspección de la culata del cilindro

**Con un compresor para comprimir los muelles de las válvulas.** Una vez comprimido el muelle, retiramos las abrazaderas de la válvula y lentamente liberamos el muelle de la compresión. Una vez que puedas retirar la herramienta de compresión, retira los muelles y cuñas de las válvulas. Mantén estos componentes en orden.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/7/76/Rebuild-an-Engine-Step-21-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-21-Version-2.jpg.webp>

#### 1.33.1 Paso 2

**Retiraremos la válvula de la culata.** Tratemos de no forzarla al sacarla porque puedes rayar las guías. Es necesario eliminar cualquier acumulación de carbón o suciedad de las válvulas y las culatas. Si es posible, haz que las culatas pasen por el proceso de granallado o colócalos una moldura de cristal en el taller mecánico, o utiliza Magnaflux (silicón gris) u otros líquidos penetrantes para detectar grietas.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/e/e6/Rebuild-an-Engine-Step-22-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-22-Version-2.jpg.webp>

### 1.33.3 Paso 3

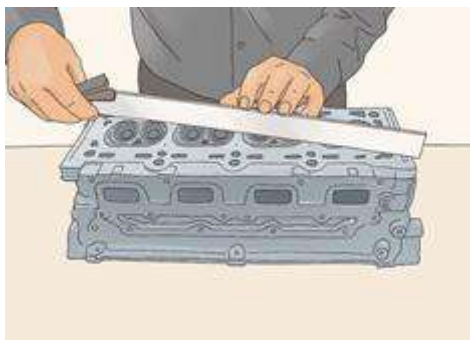
**Verificaremos la llanura (holgura) de cada culata de la válvula.** Revisemos cualquier llanura que esté fuera de las especificaciones para que pueda corregirse en el taller mecánico después de la inspección. Inspecciona las guías para detectar desgaste excesivo utilizando un indicador de cuadrante y comprueba si existe recesión de los asientos de las válvulas. También, es esencial que compruebes:

**Los vástagos desgastados de la válvula.** Usa un micrómetro y reemplaza las válvulas cuyos vástagos excedan las especificaciones.

**Las muescas desgastadas.** Reemplaza todas las muescas desgastadas.

Los márgenes delgados. Los márgenes deben ser más delgados en las válvulas de admisión que en las válvulas de escape. Reemplaza las válvulas con márgenes excesivamente delgados.

**La longitud, la tensión y la perpendicularidad.** Reemplaza los muelles que están más gastados que en las especificaciones.

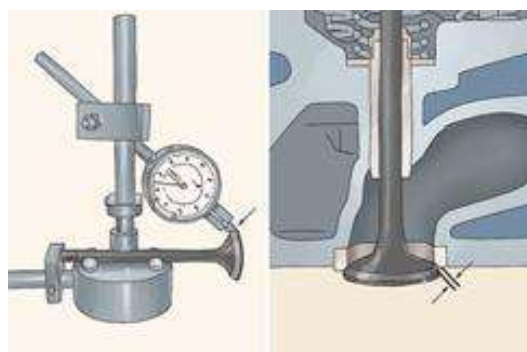


<https://www.wikihow.com/images/thumb/6/66/Rebuild-an-Engine-Step-23-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-23-Version-2.jpg.webp>

#### 1.33.4 Paso 4

**Reacondicionamos las guías de válvulas desgastadas.** Volveremos a colocar los asientos de las válvulas empotradas y revise nuevamente todas las válvulas que no van a reemplazarse. Mecaniza los asientos de las válvulas. Lubrica los vástagos de la válvula con aceite de motor. Instala los sellos de la válvula.

Los sellos de la válvula vienen en 3 tipos diferentes: banda, deflector, o de tipo PC. Presta atención al orden de montaje. Ensambla las culatas de las válvulas. Verifica si existen fugas utilizando una prueba líquida o una prueba de vacío, o haz que las lleven a cabo en el taller mecánico.



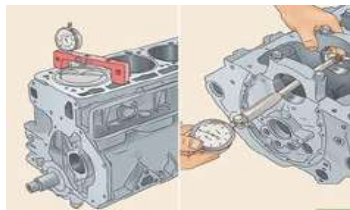
<https://www.wikihow.com/images/thumb/4/45/Rebuild-an-Engine-Step-24-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-24-Version-2.jpg.webp>

### 1.34 Montaje del bloque

#### 1.34.1 Paso 1

**Si se mecaniza el bloque, debemos verificar todas las dimensiones.** Comprobemos que los canales de aceite y las aberturas del sistema de lubricación en el bloque estén libres de desechos metálicos, suciedad y escombros.

Lava el bloque con agua caliente y jabón. Luego, sécalo con aire minuciosamente para eliminar cualquier humedad en el motor. Ventila todos los agujeros de los pernos con aire comprimido para eliminar residuos antes de instalar los sujetadores.

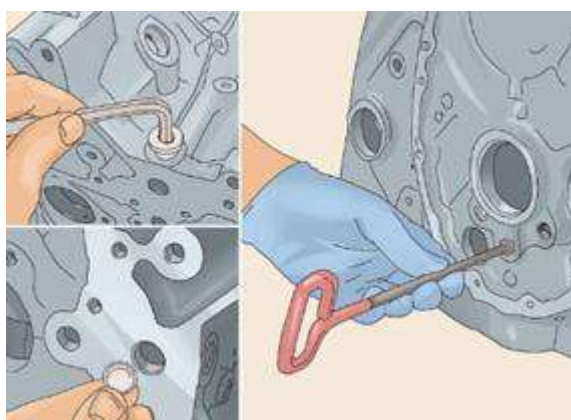


<https://www.wikihow.com/images/thumb/a/a6/Rebuild-an-Engine-Step-25-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-25-Version-2.jpg.webp>

### 1.34.2 Paso 2

**Lubricamos los componentes minuciosamente.** Instalaremos tapones de conducto de aceite y sellos de agua utilizando un sellador de endurecimiento. Nunca utilices un sellador de silicona en estas áreas porque pueden disolverse y además volverse escombros de goma en el sistema de lubricación.

Prepárate para lubricar los cojinetes principales mediante la limpieza y el secado de los agujeros principales y las partes posteriores de los cojinetes. Lubrica el interior de todos los cojinetes principales y el borde sobre el sello principal trasero con el aceite o grasa del fabricante de equipos originales (OEM por sus siglas en inglés) recomendada. Luego, instale los cojinetes principales y el sello principal trasero asegurándose de instalarlos en la posición correcta.

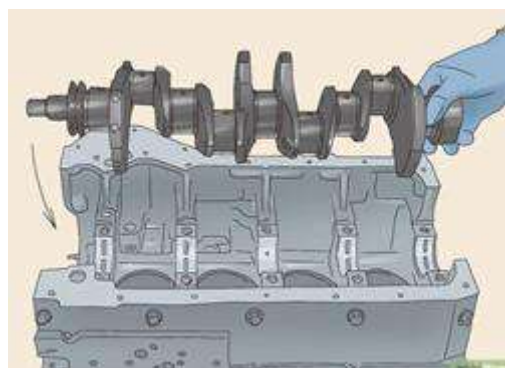


<https://www.wikihow.com/images/thumb/1/11/Rebuild-an-Engine-Step-26-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-26-Version-2.jpg.webp>

### 1.34.3 Paso 3

**Instalaremos el cigüeñal y las tapas principales.** Lubricamos el árbol de levas con grasa de alta presión e instálalo. Debido a que las tapas son sensibles a la posición y dirección, acomódalas y luego ajustarlas en el bloque desde el centro hacia afuera.

Giramos el cigüeñal para ver si se envuelve. Si gira suavemente, entonces verifica la holgura longitudinal.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/f/fa/Rebuild-an-Engine-Step-27-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-27-Version-2.jpg.web>

#### 1.34.4 Paso 4

**Instalaremos la cadena o correa de distribución con la especificación.** debemos asegurarnos de alinear las marcas de distribución correctamente durante el montaje y el grado de la leva.

- Para graduar la leva y ajustar el encendido, alinea las marcas de distribución en el punto muerto superior y establece el disco de grado correctamente sobre la leva, con distribución del cigüeñal o pistón y las secuencias adecuadas de la distribución de la válvula para la admisión, la compresión, la potencia y las carreras de escape del motor.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/1/18/Rebuild-an-Engine-Step-28-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-28-Version-2.jpg.webp>



**1.34.5. Instalaremos pistones, anillos, juntas y sellos nuevos.** Miremos los agujeros de los terminales de anillo del pistón para limpiarlos con OEM. Es posible que tengas anillos demasiado grandes. Si los anillos son demasiado pequeños en diámetro, tendrán brechas excesivas; pero si son demasiado grandes, entonces van a estar demasiado apretados y pueden envolverse, incluso pueden romperse cuando el motor se caliente.

- Al instalar, debes organizar los orificios terminales de anillo en los pistones. El pequeño espacio al final de cada anillo gira en 180 grados alrededor del pistón en comparación con el siguiente anillo, reduciendo lo que a veces se conoce como "presión de aire adicional". Asegurémonos de que el anillo de expansión de aceite esté correctamente equipado o a tope.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/1/13/Rebuild-an-Engine-Step-29-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-29-Version-2.jpg.webp>

### 1.34.6 Paso 6

**Instalamos el conjunto pistón-biela.** Usaremos los protectores de los muñones y lubrica las inserciones de la biela. Luego, instala y ajusta las tapas. Durante la instalación de las bielas, primero acomodalas apenas y luego ajustarlas gradualmente en 3 etapas para asegurar que todas se sienten de manera uniforme y adecuada.

- Continuamos girando el cigüeñal después de instalar cada pistón y ajustando las tapas de la biela para asegurarte de que siga girando libremente. Si se vuelve demasiado difícil de girar, sabrás que el último pistón en ese cilindro o los insertos de la biela se están envolviendo. Las inserciones deben acomodarse desde la mitad sin que el final de la inserción se deslice debajo de la otra mitad. Haz girar el cigüeñal para probarlo después de instalar cada cojinete



<https://www.wikihow.com/images/thumb/e/e0/Rebuild-an-Engine-Step-30-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-30-Version-2.jpg.webp>

### 1.34.7 Paso 7

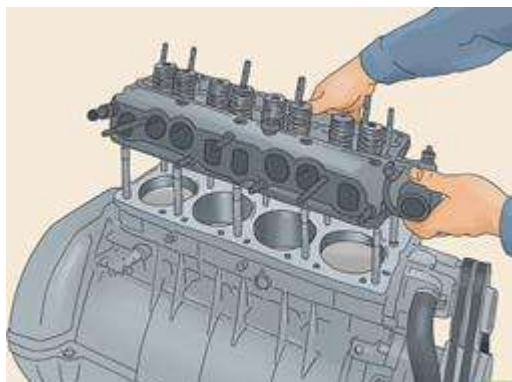
**Instalamos la junta de la culata.** La junta puede ser direccional, así que asegurémonos de instalarla en la dirección correcta. Recuerda colocar la culata para bloquear el perno o el cinturón OHC nunca se alinearán y se triturarán. Usa solo "cemento para juntas" si el fabricante lo indica.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/2/26/Rebuild-an-Engine-Step-31-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-31-Version-2.jpg.webp>

### 1.34.8 Paso 8

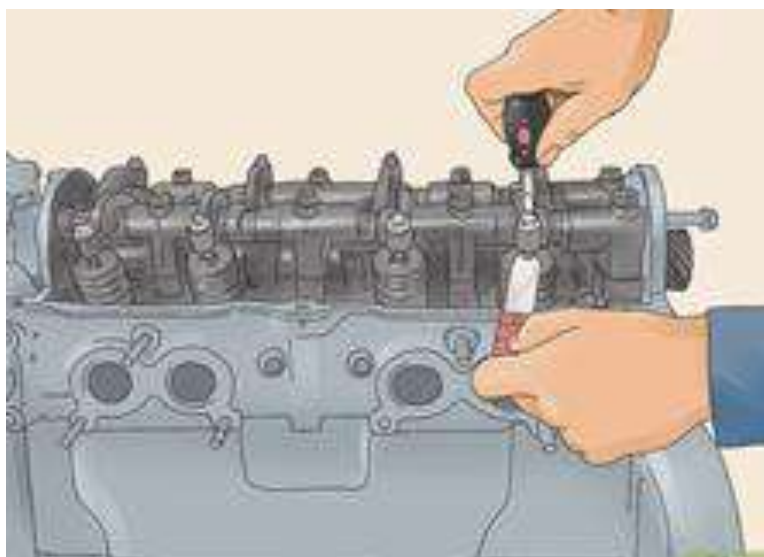
**Instalamos nuevas culatas de válvulas.** Lubricamos las roscas y arandelas de los pernos con el lubricante o sellador del fabricante de equipos originales (OEM), y luego ajustamos los pernos en 3 etapas, utilizando el patrón especificado de OEM. Presta mucha atención tanto a la longitud como a la ubicación de los pernos.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/d/d6/Rebuild-an-Engine-Step-32-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-32-Version-2.jpg.webp>

### 1.34.9 Paso 9

**Instalamos un tren de válvulas nuevo.** Asegurémonos de lubricar las partes a medida que las instalas y ajusta las válvulas según sea necesario. Usa un mínimo de movimientos de arriba hacia abajo, y luego ajusta usando 3/4 vueltas.



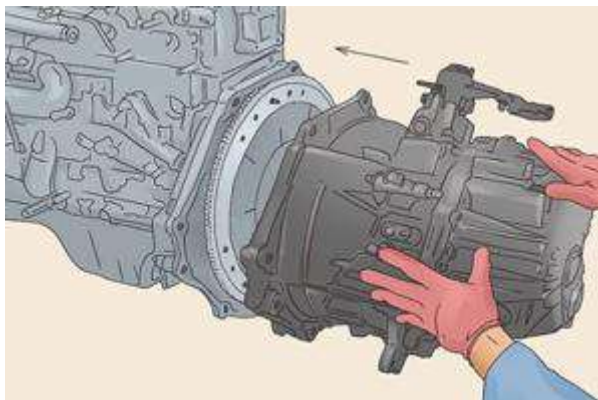
<https://www.wikihow.com/images/thumb/1/1b/Rebuild-an-Engine-Step-33-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-33-Version-2.jpg.webp>

## 1.35 Instalación y armado del motor

### 1.35.1 Paso 1

**Completamos otros trabajos que podrían ser necesarios en la reconstrucción.** Si realizamos una reparación completa, lo más probable es que tengamos que hacer otros trabajos al mismo tiempo, mientras tenemos la oportunidad. Por lo general, es aconsejable conectar el motor recién reconstruido a una transmisión con 320 000 kilómetros (200 000 millas) en él. Es probable que deseemos:

- Instalar una transmisión
- Volver a colocar el aire acondicionado
- Cambiar el radiador
- Obtener un arrancador nuevo

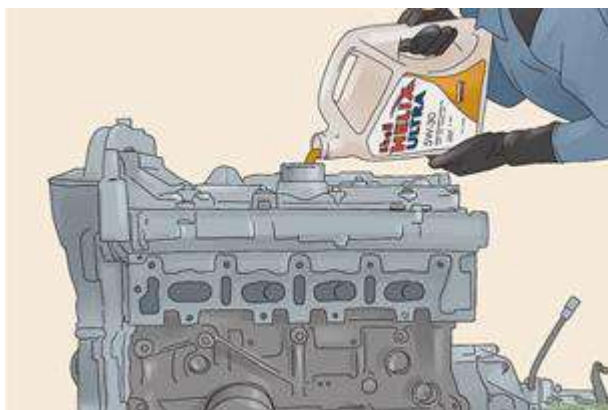


<https://www.wikihow.com/images/thumb/a/ad/Rebuild-an-Engine-Step-34-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-34-Version-2.jpg.webp>

### 1.35.2 Paso 2

**Preparamos el motor.** Llenamos el filtro de aceite nuevo con aceite de motor antes de instalarlo, y con aceite de rodaje recomendado por el reconstructor del motor. Prepara el sistema de lubricación haciendo funcionar manualmente la bomba de aceite. Llena el sistema de refrigeración con una mezcla en partes iguales de refrigerante anticongelante nuevo y agua destilada.[4] Además, probablemente necesites instalar:

- bujías (recomendadas)
- Tapas, rotor y cables de bujía nuevos en el distribuidor
- Filtro de aire, filtro de combustible, filtro de cárter y válvula de PCV nuevos



<https://www.wikihow.com/images/thumb/6/69/Rebuild-an-Engine-Step-35-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-35-Version-2.jpg.webp>

### 1.35.3 Paso 3

**Bajamos el motor con el elevador.** Es importante mantener nivelado el motor mientras lo colocas en su sitio. Ten cuidado y busca ayuda si es necesario. Amárralo a los soportes de montaje y vuelve a conectar todas las mangueras, tuberías y cables (una vez que te hayas cerciorado de que todos sean compatibles con cualquier pieza nueva que hayas instalado). Vuelve a instalar el radiador y el capó, asegurándose de despejar cualquier cosa que se pueda fundir de los colectores de escape.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/6/61/Rebuild-an-Engine-Step-36-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-36-Version-2.jpg.webp>

### 1.35.4 Paso 4

**Realizamos una cuidadosa puesta en marcha inicial.** Coloca el freno de emergencia y bloquea las ruedas antes de empezar el arranque, y luego, arranca. Si el motor no se enciende, verifica el sistema de suministro de combustible.

- Asegúrate de controlar el manómetro de presión de aceite y el indicador de temperatura. Si notas la presión de aceite completa, corta inmediatamente el motor y verifica si existen fugas de líquido. Si notas algo extraño, apaga el motor inmediatamente.

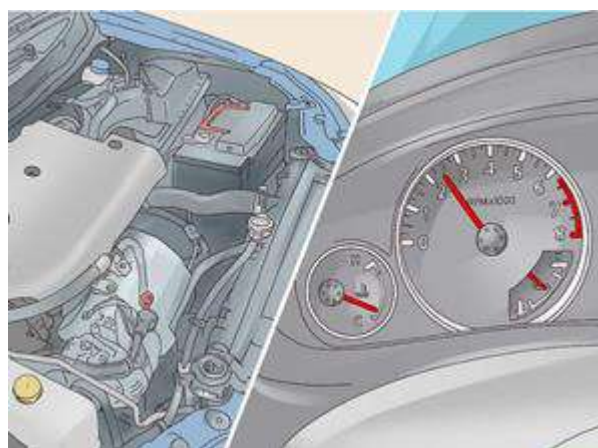


<https://www.wikihow.com/images/thumb/d/d4/Rebuild-an-Engine-Step-37-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-37-Version-2.jpg.webp>

### 1.35.5 Paso 5

**Aceleramos.** Luego de que consigamos hacer funcionar el motor de forma fiable, acelera a 2000 rpm para diluir el aceite del árbol de levas. Haz funcionar el motor a distintas velocidades entre 1800 y 2500 rpm durante 20 minutos por lo menos.[5]

- Jala la tapa del radiador para detectar el flujo o fugas adecuadas antes de que se caliente demasiado. Verifica si la batería se está cargando.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/d/d4/Rebuild-an-Engine-Step-37-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-37-Version-2.jpg.webp>

### 1.35.6 Paso 6

**Cambiamos el aceite y el filtro.** Es importante reposar el motor en su tiempo de vida. Es común cambiar el aceite después de unos 160 o 320 kilómetros (100 o 200 millas) al principio, luego cada 1600 kilómetros (1000 millas) por lo menos durante los tres primeros meses de uso.



<https://www.wikihow.com/images/thumb/6/6c/Rebuild-an-Engine-Step-39-Version-2.jpg/v4-728px-Rebuild-an-Engine-Step-39-Version-2.jpg.webp>

Y listo el motor está listo para su uso!

E-grafía

<https://es.wikihow.com/reconstruir-un-motor>

<https://www.monografias.com/docs/Pasos-Para-Arme-Y-Desarme-De-Un-P39GAEJMY>

<https://es.scribd.com/document/332070891/Desmontar-y-Montar-MOTOR#>

## 2.1 COMPONENTES DEL MOTOR

### 2.1.1 Cabeza de motor o culata:

La culata, también denominada cabeza del motor, consiste en un bloque de metal, generalmente de hierro fundido o aleación de aluminio, que sella la parte superior de los cilindros de un motor de combustión evitando así que haya pérdidas de compresión.

Se fabrica con estos materiales buscando un equilibrio entre altos niveles de resistencia y rigidez combinados con una buena conductividad térmica que permita liberar al exterior el calor de la cámara de combustión mejorando así el rendimiento del vehículo al elevar la relación de compresión.

La culata de un motor es mucho más que una tapa para cilindros o una pieza que cierra el bloque motor es el elemento más importante y complejo del vehículo, ya sirve de asentamiento de otros componentes del motor importantes que pueden afectar seriamente a la



La  
los  
que

estructura principal del motor, en caso de desgaste.

<https://www.ro-des.com/wp-content/uploads/2015/04/cabeza.jpg>

### 2.1.2 Funcionamiento:

La culata se encuentra unida al bloque motor por medio de tornillos y una junta de culata, que se encarga de sellar con firmeza y flexibilidad ambos componentes para soportar las altas temperaturas producidas por el motor e impedir fugas de compresión o líquido refrigerante.

Se encarga de alojar los conductos de refrigeración.



<https://www.ecured.cu/images/5/56/Culata.JPG>

### 2.1.3 Tipos de culatas:

**2.1.4 Cabeza de Cilindro de Cabeza Plana:** Usadas en motores más antiguos, la protuberancia ovalada en la parte superior de la culata es para el flujo de refrigerante. El refrigerante fluye hacia arriba desde el bloque a través de pasajes en la cabeza y hacia afuera a través de un puerto ovalado en la parte superior.



<https://www.e-auto.com.mx/engew/images/boletines/motor/gm/cabeza.jpg>



2.1.5 Cabeza de Válvula Aérea: Tienen las válvulas localizadas dentro de los cabezales, en lugar de en el bloque como el cabezal plano. Las válvulas se accionan directamente desde la leva a través de un tren de válvulas, que generalmente consiste en elevadores, varillas de empuje y balancines.



[https://mundocarros.info/wp-content/uploads/2020/03/Culata\\_opt.jpg](https://mundocarros.info/wp-content/uploads/2020/03/Culata_opt.jpg)

Cabeza de leva superior (OHC): Suele tener el árbol de levas en la misma posición que la leva. Se llama "por encima de la cabeza" porque la leva realmente reside sobre la parte superior de la cabeza. El OHC puede tener una configuración simple (SOHC) o doble (DOHC).



<https://carnovo.com/wp-content/uploads/2018/08/culata-motor.jpg>

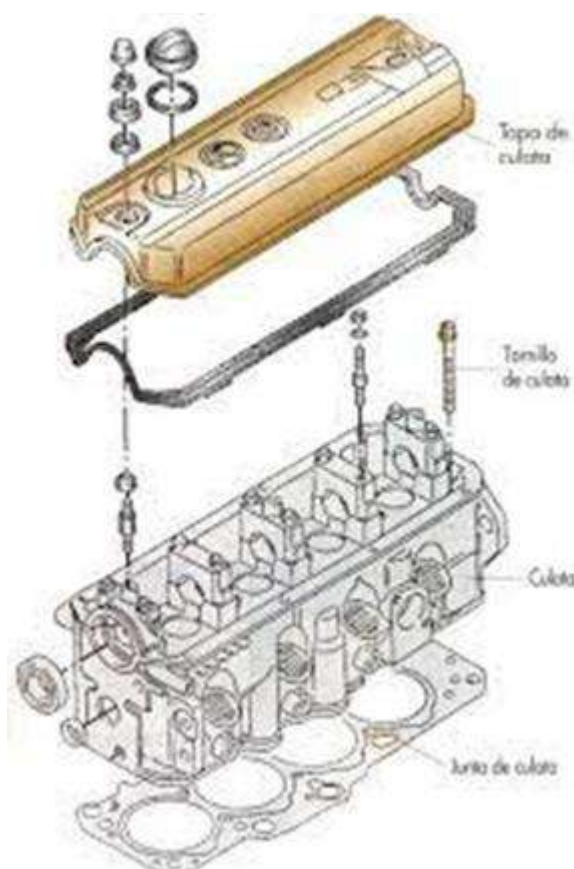
Partes de la culata:

Tapa de la culata: está en la zona superior y se encarga de cuidar de que el aceite permanezca en el interior de la culata para que no pierda la lubricación.

Junta de la tapa de la culata: parte que mantiene la estanqueidad entre la tapa de la culata y la propia culata.

Culata: es el lugar específico donde encontramos las válvulas, los árboles de levas, etc.

Junta de la culata: la zona exterior que se encarga de mantener la estanqueidad entre la culata y el resto del motor.



Estos componentes se alojan dentro de la culata o se encuentran cerca de ella:

Bujías de encendido.

Válvulas.

Resorte de válvulas.

Balancín.

Árbol de levas.

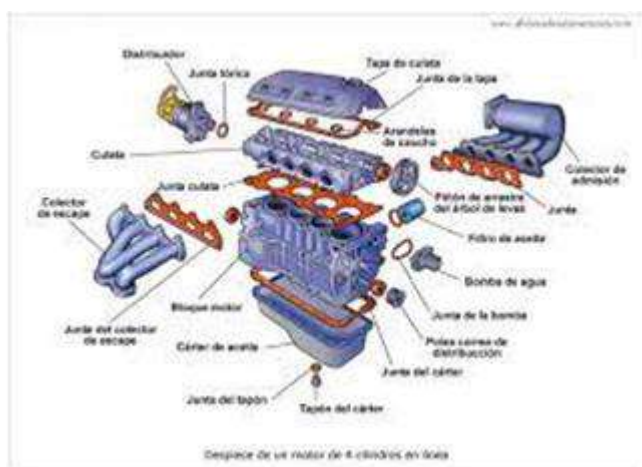
Múltiple o colector de admisión.

Múltiple o colector de escape.

Riel de inyectores.

Inyectores.

Bomba de agua.



<https://portalelectromecanico.com/CURSOS/MaquinasMecanicas/img1.7.png>

Mantenimiento:

Apretando las tuercas de la culata. Lo recomendable es hacerlo tras los primeros 2.000 kilómetros y cada vez que la junta de culata sea sustituida. Los traqueteos, las altas temperaturas y los niveles de presión tan elevados van aflojándolas continuamente.

Comprobando deformaciones. Los sobrecalentamientos por falta de agua o fallos en la bomba de agua pueden deformar la culata, especialmente cuando es de fundición de hierro.

Limpiando la culata.  
de un proceso en el



Solo si somos manitas, ya que se trata  
que hay que desmontarla.

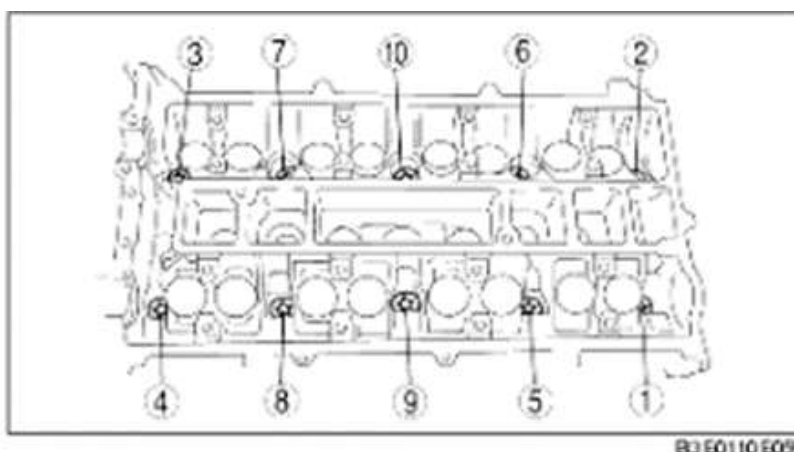
<https://thumbs.dreamstime.com/b/automotriz-mantenimiento-de-culata-39012135.jpg>

Fijación de la culata:

Una de las características más importantes de la culata es su forma de amarre al bloque ya que, al estar sometida a la fuerza de empuje de los gases de combustión, tiende a separarse del bloque. Por esta razón, el sistema de amarre y el número más conveniente de puntos de unión, se estudia cuidadosamente, así como la calidad y dimensiones de los espárragos empleados para ello.

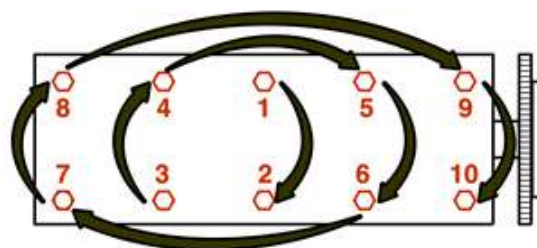
El par de apriete establecido para cada culata viene indicado por el fabricante en función de la presión interna y del material empleado en su fabricación. Este par de apriete se logra con el empleo de llaves dinamométricas. Se debe seguir el orden de apriete

el centro



establecido,  
comenzando desde  
y terminando por los  
extremos.

Aflojar una culata: <https://www.nitro.pe/images/2017/setiembre/culata.jpg>



Apretar una culata:  
[https://www.qclt.com/html/%E6%A0%87%E8%87%B4307\\_607%E7%BB%B4%E4%BF%AE%E6%89%8B%E5%86%8C/607/images/b/b1dk00sc.gif](https://www.qclt.com/html/%E6%A0%87%E8%87%B4307_607%E7%BB%B4%E4%BF%AE%E6%89%8B%E5%86%8C/607/images/b/b1dk00sc.gif)

Fallas o averías de la culata:

Fuga de aceite. La luz de aceite en el tablero se encenderá y cuando esto suceda hay que comprobar si hay aceite cerca de la culata.

Fuga de refrigerante. Si la culata está muy agrietada, entonces tendrá fugas de refrigerante, lo que provocará que el motor se caliente demasiado, algo que también se hará patente en el tablero de instrumentos con un testigo.

Rendimiento del motor. Si experimentas que las prestaciones del motor se resienten o el coche funciona a tirones, puede ser un síntoma de problemas en la culata. Puede deberse a una grieta por la que sale aire comprimido de la cámara de combustión.

Humo. Aunque esto es raro, las grandes grietas en las culatas permitirán que los gases de escape se dispersen por esta zona. También es posible que detectes que sale humo blanco y espeso por el escape, señal de que está pasando refrigerante a las cámaras de combustión del motor.

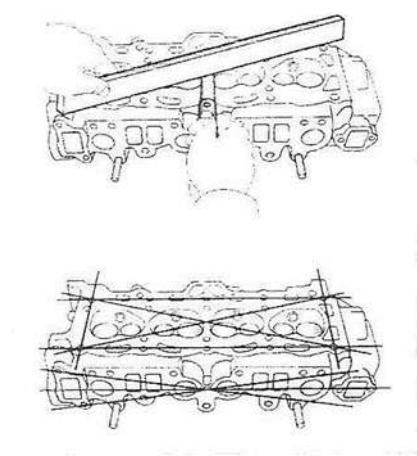
Fallo de encendido del motor. Si la grieta en la culata es grande la mezcla en la cámara de combustión ni siquiera será suficiente para que el motor se encienda.



<https://www.diariomotor.com/imagenes/2020/01/culata-coche-averia.jpg>

Verificación de culata:

Comprobar el plano de junta de la culata. La deformación máxima admitida está en torno a 0,05 m.m., si se sobrepasa esta medida es necesario rectificar. • Verificar con una regla de planitud y un juego de galgas de espesores. Medir de forma longitudinal, transversal y diagonal. La galga no debe de introducirse en ninguna posición. • Verificar los planos de apoyo de los colectores de admisión y escape que no superen una deformación máxima de 0,1 m.m.



<https://sites.google.com/a/misena.edu.co/aprendiendo-mecanica-diesel/desmontaje-comprobaci%C3%B3n-y-mediciones/2.bmp>

Como cambiar la junta de la culata.

La junta de la culata es una de las piezas del coche que más miedo da nombrar. ¿Por qué? Porque su reparación es costosa y complicada, suele requerir horas y horas de taller y a veces hasta puede hacer que tengas que dar por muerto a tu coche.

**Pasos:**

### 1. Desconecta la batería

Busca la batería de tu coche en el capó y localiza el borne positivo (rojo) y negativo (negro). Utiliza una llave para desanclar primero la terminal negativa y posteriormente la positiva. Nunca lo romper el sistema el coche.   
 hazas de manera inversa, podrías eléctrico y provocar daños graves en



[https://cdn2.hubspot.net/hubfs/500845/Im%C3%A1genes\\_Post/Mayo%202018/precauciones%20bateria%20coche.jpg](https://cdn2.hubspot.net/hubfs/500845/Im%C3%A1genes_Post/Mayo%202018/precauciones%20bateria%20coche.jpg)

## 2. Drena el aceite y el anticongelante del coche

Puedes aprender a drenar en el artículo cómo cambiar el aceite y filtros de coche. Sigue los pasos hasta el punto 6 y lo habrás conseguido. Para drenar el anticongelante, dependiendo del modelo, tendrás que buscar un tornillo o grifo de vaciado en la parte baja del radiador o un tapón en el bloque del motor. Solo tienes que abrirlo y dejar que salga todo el anticongelante.



<https://www.endado.com/consejos/wp-content/uploads/2015/05/Cambiar-aceite-y-filtros.jpg>

## 3. Accede a la junta de culata.

Para llegar a la junta de culata tendrás que soltar la tapa de la correa de distribución y quitar el tubo del anticongelante y los diferentes cables que están por encima de ella (conexiones eléctricas, bujías, acelerador, ...). Una vez los hayas quitado, llegarás a la tapa de balancines y a la propia culata.

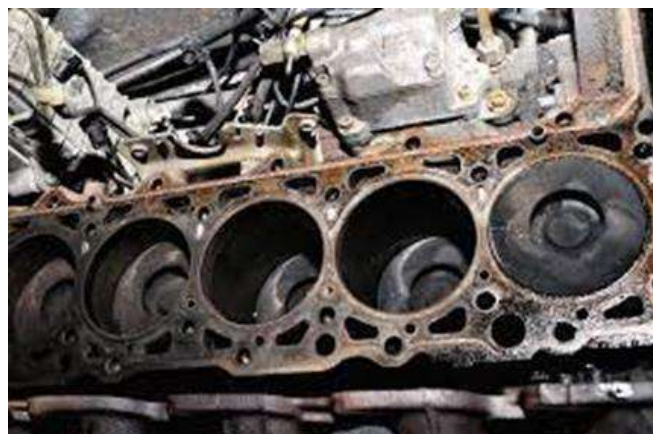


[https://www.desguaceparis.com/wp-content/uploads/2019/05/junta\\_de\\_culata-870x350.jpg](https://www.desguaceparis.com/wp-content/uploads/2019/05/junta_de_culata-870x350.jpg)

#### 4. Quita la junta antigua.

Cuando hayas accedido a la culata solo deberás retirar los tornillos de la misma con una llave y podrás sacarla con tus manos. Y verás que la junta saldrá sin problema.

<https://www.endado.com/consejos/wp-content/uploads/2015/06/cambio-mantenimiento-junta-de-culata.jpg>



#### 5. Lo siguiente es el cepillado de las superficies

La acción de cepillar la culata es rebajarla con el objetivo de hacer que se reduzca la cámara de combustión y de esa manera poder elevar la compresión del motor y con ello la potencia que puede generar el motor.

Esta acción es muy económica, aunque no es muy recomendable debido a que si no se cepilla de manera correcta podríamos hacer que las válvulas choquen con el múltiple.

<https://www.rmq.com.co/sitio/wp-content/uploads/2021/05/capillada-de-culata-01.jpg>



[culata-](#)

#### 6. Coloca la nueva junta de culata.

Esta es la parte más delicada, ya que colocarla mal hará que tengas que cambiarla otra vez en muy poco tiempo. La junta debe de fijarse tal y como viene indicado en el manual de instrucciones de la propia junta que compres. Ahórrate hasta un 50% comprando la junta de culata en nuestra tienda. Sobre todo, debes de tener cuidado a la hora de poner los tornillos, ya que tienes que respetar el par de apriete. Recuerda el número de vueltas que diste para sacar cada tornillo o utiliza la dinamométrica para conseguirlo.

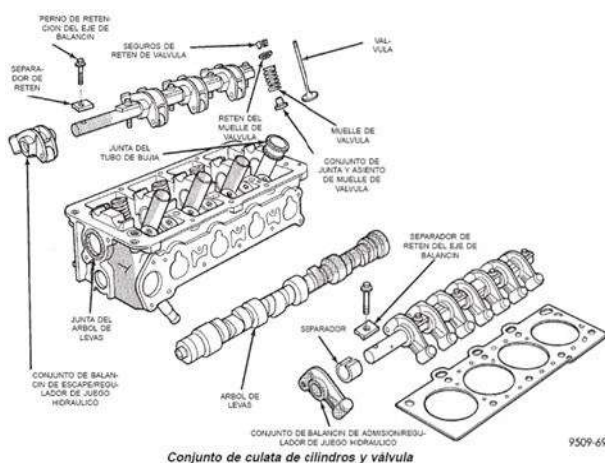


<https://noticias.coches.com/wp-content/uploads/2018/10/junta-culata-2.jpg>

### 7. Vuelve a colocar todas las piezas.

Tras poner la nueva junta de culata te tocará colocar todas las piezas que has ido quitando para acceder hasta ella. No olvides ninguna y coloca cada una en el mismo lugar que estaba.

<https://2.bp.blogspot.com/-s72->



[tZQ83y8/Vw5spVqXZ5I/AAAAAAAAAMtU/3H5qIGFNdcgTYYW5TTAd4sRxKnadu9P\\_QCLcB/s1600/conjunto-de-culata%2Bde%2Bcilindros%2By%2Bvalvulas.gif](https://tZQ83y8/Vw5spVqXZ5I/AAAAAAAAAMtU/3H5qIGFNdcgTYYW5TTAd4sRxKnadu9P_QCLcB/s1600/conjunto-de-culata%2Bde%2Bcilindros%2By%2Bvalvulas.gif)

### 8. Rellena el depósito de aceite y anticongelante.



Para finalizar solo tendrás que volver a cargar de aceite y anticongelante el coche. Una vez lo hayas hecho, habrás terminado con el cambio de junta de culata.

<https://www.autonocion.com/wp-content/uploads/2018/06/Aceite-motor-3.jpg>



[http://a0.cdnfan.com/images/M/1/8/5/5/liquido-anticongelante\\_hd\\_53096.jpg](http://a0.cdnfan.com/images/M/1/8/5/5/liquido-anticongelante_hd_53096.jpg)

¿Cada cuánto se debe de cambiar?

El cambio de la junta de la culata no es habitual y es diferente a otras reparaciones típicas. De hecho, lo normal es no cambiarla salvo que tenga algún tipo de avería porque no es necesario hacerlo. Tan solo tendrás que cambiarla si notas algunos de los síntomas que hemos descrito en el primer apartado. En caso contrario, no te preocupes por la junta de culata.



## VALVULAS

Las válvulas de admisión y escape forman parte del mecanismo que permite la entrada y salida de líquidos y gases en la cámara de combustión y en los cilindros. La primera se encarga de regular la entrada de la mezcla de aire y combustible, mientras que la segunda deja escapar los gases resultantes de la combustión. A consecuencia de ello, las válvulas deben soportar presiones y temperaturas muy altas, por lo que deben estar fabricadas en materiales muy resistentes y mediante procesos de alta precisión.

[https://como-funciona.co/wp-](https://como-funciona.co/wp-content/uploads/2018/09/V%C3%A1lvulas-de-motor.jpg)



[content/uploads/2018/09/V%C3%A1lvulas-de-motor.jpg](https://como-funciona.co/wp-content/uploads/2018/09/V%C3%A1lvulas-de-motor.jpg)

## ¿Cómo funcionan?

En un motor de combustión interna convencional, la válvula es accionada por el árbol de levas, que se encarga de determinar cuándo deben abrirse y cerrarse. Este eje, unido al cigüeñal mediante la correa o cadena de distribución, incorpora las levas, que cuentan con una forma concreta para cada válvula con el objetivo de mover el balancín que controla la apertura y cierre de las mismas. La presión de encendido impacta directamente sobre el platillo de la válvula de admisión cuando esta se cierra, por lo que su espesor y forma permiten reducir dicho esfuerzo. De igual modo, la válvula de escape soporta una temperatura de alrededor de 700 °C a consecuencia de los gases originados en el proceso de combustión, por lo que se busca ocasionar la mayor disipación de calor posible a través del inserto para el asiento de la válvula en la culata del cilindro o mediante la guía de la válvula hacia la culata.



<https://como-funciona.co/wp-content/uploads/2018/09/Como-funcionan-las-v%C3%A1lvulas-de-motor.jpg>

### Partes:

**Cabeza:** Se encarga de cerrar el cilindro en el momento de la combustión y las hay de varias formas: planas, convexas o cóncavas.

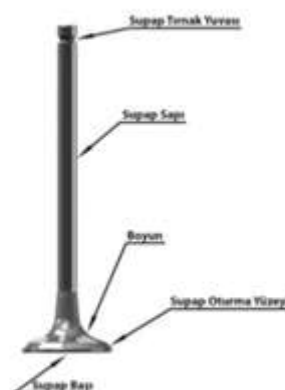
**Vástago:** es el cuerpo de la válvula, la sección más alargada y fina que incluye la cabeza en uno de sus extremos.

**Asiento:** en él se apoya la cabeza y permite el cierre hermético del cilindro gracias a su forma cónica.

**Muelle:** este elemento permite el cierre de la válvula cuando la leva deja de presionar, haciendo posible la hermeticidad del proceso. Su tensión debe ser la justa para no crear tensiones innecesarias, pero asegurando el cierre a altas revoluciones.

**Chaveta:** tiene como misión unir el platillo de resorte (donde apoya el muelle) con la válvula.

**Guía:** es un casquillo cilíndrico insertado en la culata que permite su eje coincida con el centro del asiento de la válvula.



[https://yenmak.com.tr/Upload/supap\\_parcalari\\_ve\\_kisimleri.jpg](https://yenmak.com.tr/Upload/supap_parcalari_ve_kisimleri.jpg)

Tipos de válvulas:

Válvulas mono metálicas: fabricadas racionalmente mediante proceso de extrusión en caliente o proceso de recalcado.

Válvulas bimetálicas: hacen posible la combinación ideal de materiales tanto para el vástago como para la cabeza.

Válvulas huecas: sirven por un lado para la reducción de peso y por otro para la disminución de temperatura. Rellenas de sodio (punto de fusión:  $97,5^{\circ}\text{C}$ ), pueden disipar calor desde la cabeza de la válvula hasta el vástago a través del efecto agitador del sodio líquido, y lograr una disminución de la temperatura de entre  $80^{\circ}\text{C}$  y  $150^{\circ}\text{C}$ .



<http://claramaldonado.files.wordpress.com/2012/04/valvulas.jpg>

Materiales de fabricación:

CS: acero bajo carbono para válvulas de admisión, también utilizada como material del vástago en válvulas bimetálicas.

M: acero cromo-silicio para válvulas de admisión y de escape en servicios moderados, aún utilizados como material del vástago en válvulas bimetálicas.

MN: acero cromo níquel silicio para válvulas de admisión con gran resistencia a la corrosión y temperaturas elevadas.

MV: acero cromo-molibdeno-vanadio para válvulas de admisión con alta resistencia al desgaste, corrosión y altas temperaturas.

A: acero austenítico cromo-níquel-manganeso para válvulas de escape resistentes a pesadas condiciones de operación.

AN: acero austenítico cromo-níquel para válvulas de escape resistentes a severas condiciones de operación.

AB: acero austenítico cromo-níquel-manganeso para válvulas de escape resistentes a pesadas condiciones de operación.

X: superaleaciones para válvulas de escape fuertemente solicitadas.

ST: altas aleaciones de blindaje del asiento de válvulas de alta resistencia a la oxidación, desgaste y corrosión.

SH: válvula con asiento atemperado.

N: válvula nitretada.

CP: válvula con vástago cromado.



[https://http2.mlstatic.com/D\\_NQ\\_NP\\_788004-MLM51576328739\\_092022-V.jpg](https://http2.mlstatic.com/D_NQ_NP_788004-MLM51576328739_092022-V.jpg)

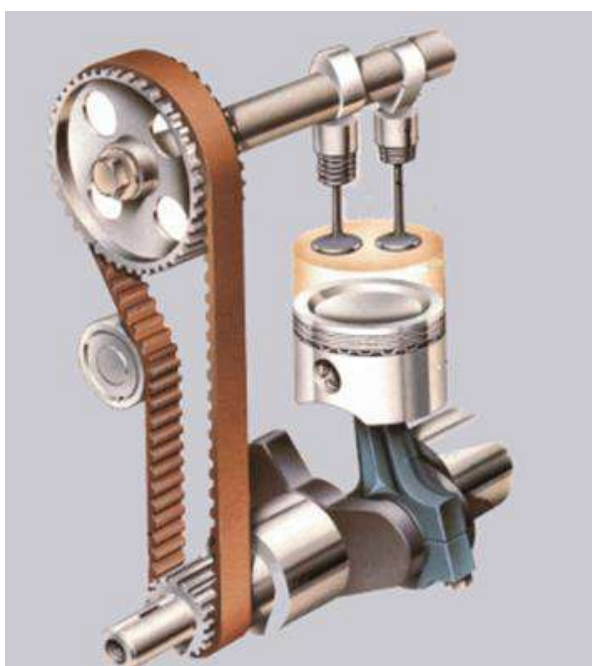
### Mecanismo de válvulas

En los motores de combustión interna pueden existir dos tipos de válvulas: las válvulas de admisión, encargadas de permitir la entrada de gases frescos al cilindro y las válvulas de escape, las que a su vez permiten la salida de los gases residuales al exterior.

Ambas funcionan por un accionamiento mecánico acoplado al cigüeñal del motor a través de un mecanismo de engranes, de cadena y catalina, o de correa y polea dentadas, que garantiza el adecuado sincronismo entre el movimiento del pistón y el momento de la apertura y cierre de las válvulas, debido a que todos son mecanismos de transmisión sin patinaje. El mecanismo de transmisión señalado, hace girar un árbol con

levas llamado árbol de levas, en el árbol de levas existe una leva por cada una de las válvulas, estas levas accionan sendos empujadores o pulsadores los que en el extremo opuesto a la leva se apoyan los vástagos de las válvulas, de manera que cuando el árbol de levas gira, la leva mueve el empujador y este a su vez acciona la válvula y la abre, un resorte recuperador se ocupa de cerrarla "siguiendo" el perfil de la leva. Vale aclarar que, para el motor de cuatro tiempos, el árbol de levas gira la mitad de las vueltas que el cigüeñal debido a que el ciclo de trabajo se completa por cada dos vueltas de este.

El regulador (generalmente un tornillo) es necesario para compensar el desgaste de las piezas en contacto por el uso, y para establecer una pequeña holgura que debe existir entre el pulsador y la válvula, debido al cambio de longitud del vástago de esta entre fría y caliente. Este tornillo de regulación de la holgura no es necesario en los sistemas de empujadores hidráulicos.



<http://www.sabelotodo.org/automovil/imagenes/motor/porcorrea.png>

Rectificación de válvulas:

En este caso hay que revisar si las válvulas no presentan ningún golpe o grieta o deformación ya que es esencial tener una válvula en muy buen estado en el sistema debido a que estas son parte esencial de admisión compresión y escape del motor.

Estas  
torno



piezas se deben llevar al  
para una inspección y  
reparación de precisión.

[https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fstatic.motor.es%2Ffotos-diccionario%2F2020%2F10%2Fvalvula-admision-escape\\_1601725335.jpg&imgrefurl=https%3A%2F%2Fwww.motor.es%2Fque-es%2Fvalvula-admision-escape&tbnid=spygW7LXJ1mGSM&vet=12ahUKEwIatJXkkdD2AhVFjeAKHbFaDPsQMygCegUIARDWAQ..i&docid=dO1ZjLR-od85wM&w=756&h=425&q=valvulas&safe=active&ved=2ahUKEwIatJXkkdD2AhVFjeAKHbFaDPsQMygCegUIARDWAQ](https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fstatic.motor.es%2Ffotos-diccionario%2F2020%2F10%2Fvalvula-admision-escape_1601725335.jpg&imgrefurl=https%3A%2F%2Fwww.motor.es%2Fque-es%2Fvalvula-admision-escape&tbnid=spygW7LXJ1mGSM&vet=12ahUKEwIatJXkkdD2AhVFjeAKHbFaDPsQMygCegUIARDWAQ..i&docid=dO1ZjLR-od85wM&w=756&h=425&q=valvulas&safe=active&ved=2ahUKEwIatJXkkdD2AhVFjeAKHbFaDPsQMygCegUIARDWAQ)

## Mono Bloque

En él se encuentra lo que son los cilindros del motor y como también los soportes donde se apoya el cigüeñal. El diámetro que tienen los cilindros sumado a la carrera del pistón es lo que determina cuál es la cilindrada de un motor.

El bloque del motor o también lo podemos llamar monobloc es un componente muy importante del automóvil ya que nos sirve para albergar el tren alternativo que está conformado por cigüeñal como también bielas, y pistones. Cuando hablamos de un motor que funciona con refrigeración líquida, que es la más común, dentro del bloque podemos encontrar algunos agujeros que tienen un molde por donde circulará el líquido anticongelante. También circulan otras tubulares específicas para el aceite lubricante donde el filtro está fijo al bloque.

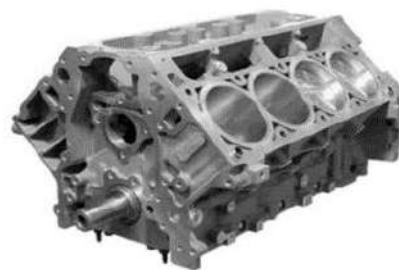
El bloque también posee aperturas como también conexiones los cuales sirven para controlar varios componentes adicionales como la bomba de combustible, la bomba de agua, la bomba de aceite y el distribuidor esto es en caso de que lo posea. Además, también contiene los puntos de inspección donde conectaremos sensores de todo tipo, según si es necesario.

El bloque del motor está ubicado en la zona delantera, central, fijado sobre el chasis por medio de soportes, que están entre la culata y el cárter. Su diseño posee agujeros que se conocen como cilindros, por donde se movilizan los pistones. La función del bloque es la de dar soporte estructural al motor, también disipa el calor por la conducción de la temperatura por todo el cuerpo del bloque.

El material con el que elaboran los bloques debe de permitir moldear todas las aperturas y los pasajes necesarios, además de soportar las fuerzas de tracción de la culata en la combustión y albergar las camisas por las que los pistones se deslizan.

Los materiales que más se utilizan para la elaboración de los bloques de motor son de Hierro fundido y aluminio. Este es más ligero y disipa mejor el calor.

<https://turbosyrepuestos.com/wp-content/uploads/2019/06/bloquee-de->



[motor.jpg](#)

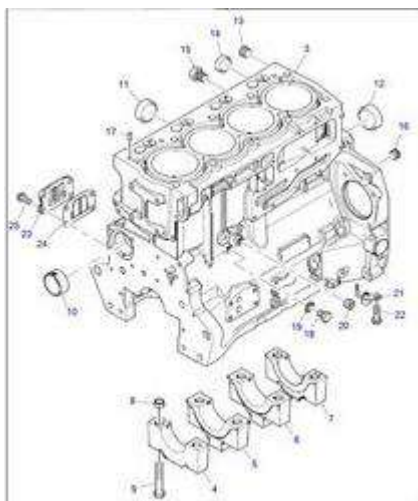
## Componentes del mono bloque

**Cilindros:** Es la parte donde los pistones realizan todas sus carreras como los tiempos del motor que son: admisión, compresión, expansión y escape.

**Juntas de Culata:** Es la parte importante ya que unifica la culata y el bloque de los cilindros, su fabricación se realiza mediante una lámina fina de acero así como también de asbesto, latón, caucho y bronce. Este componente tiene las mismas perforaciones del bloque del motor, de los pistones, los espárragos y los conductos de refrigeración y lubricación.

**Pistones:** Los pistones son unos de los componentes fundamentales ya que son los encargados de darle la fuerza generada por la explosión a la biela, para que ella haga el trabajo.

**Anillos:** Los anillos son los encargados de mantener la estanqueidad de compresión en la cámara de combustión.



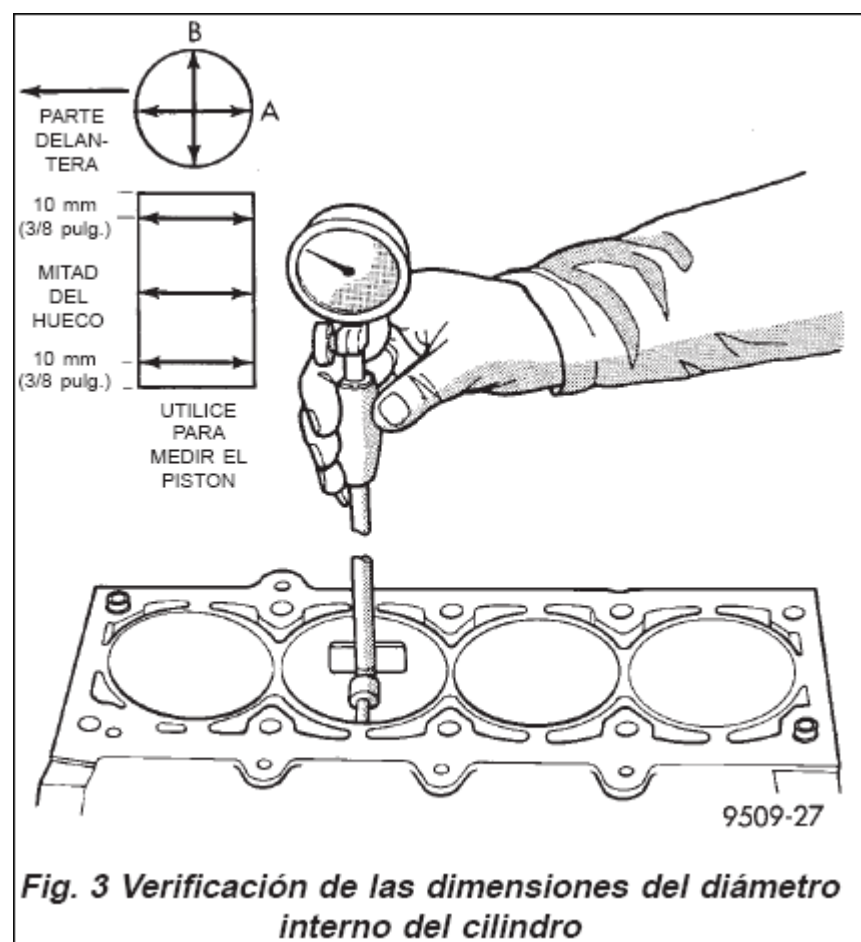
<https://www.tractor-perkins/monoblock/>

[max.com/mf-390-t-classic/motor-390t-](https://www.max.com/mf-390-t-classic/motor-390t-)

## Mediciones que se le realiza al mono bloque

**Ovalamiento del Cilindro de Motor:** Esta medición nos permite saber si el pistón tiene un juego en la sección de la biela, haciendo así que la cabeza del pistón tenga un pequeño movimiento hacia los costados y no tenga un movimiento rectilíneo.

Siguiendo con el tema, la forma correcta de saber si tiene un Ovalamiento el cilindro, es utilizar un Micrómetro de Interior o Alexómetro de 2 puntas, con esta herramienta se debe realizar dos medidas una "X" y una "Y", en la eventualidad que algunos de estas dos medidas es distinta a la otra nos indica que tiene un Ovalamiento el cilindro.

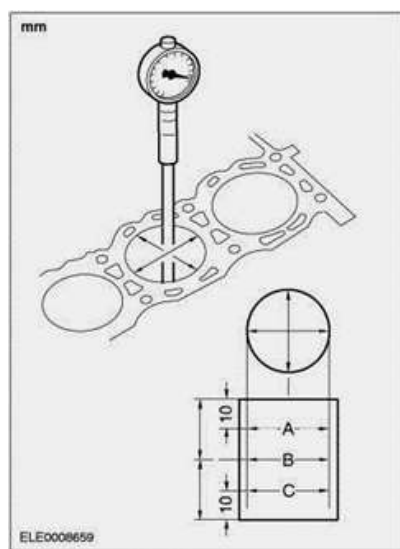


<http://4.bp.blogspot.com/- LgXZD2g8-g/UuR1CABkLTI/AAAAAAAAABNU/jGDxNTaklig/s1600/Ovalizaci%C3%B3n+de+Cilindro.gif>

## Conicidad del Cilindro de Motor:

Las medidas deben ser tomadas igual que en el caso anterior, la única diferencia es que debe realizarse en 3 puntos distintos a lo largo del cilindro, y hacer la comparación de los resultados obtenidos en X-Y.



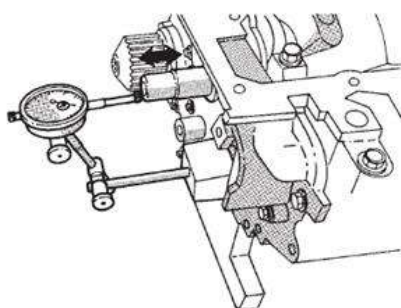


[http://1.bp.blogspot.com/-b2x9nK0UsSw/UuR1aG\\_BFOI/AAAAAAAAABNg/TSTKKTucH20/s1600/Conicidad+de+Cilindro.jpg](http://1.bp.blogspot.com/-b2x9nK0UsSw/UuR1aG_BFOI/AAAAAAAAABNg/TSTKKTucH20/s1600/Conicidad+de+Cilindro.jpg)

### Juego Axial del Cigüeñal:

Una vez puesto el Cigüeñal con sus correspondientes Tapas sobre su alojamiento, con un Comparador de Caratulas o Reloj Comparador debemos situarlo en uno de los extremos del eje y mover el mismo de un extremo a otro y verificar cuanto marca el movimiento o juego axial.

Es muy importante este juego, ya que con esto nos permita saber que este movimiento puede ser la causa del Ovalamiento de los Cilindros.



9409-189

Fig. 9 Verificación del juego longitudinal del cigüeñal—Indicador de cuadrante

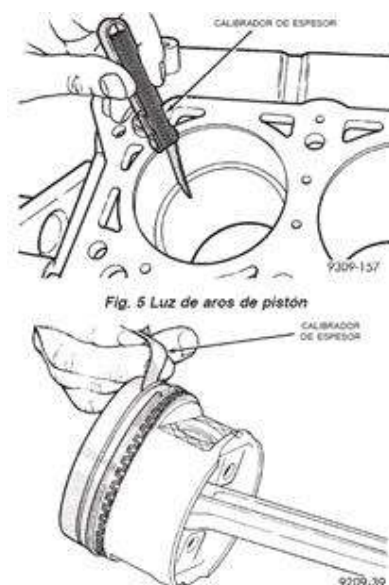
<http://2.bp.blogspot.com/-UTEnuyLNLQA/UuR12q3K7VI/AAAAAAAAABNs/clgH6wTj930/s1600/Juego+Longitudinal+del+Cigüe%C3%B1al.gif>

### Holgura de los Anillos de Pistón:

Esta es una de las medidas que uno puede realizar al momento de sacar los pistones, esta medición se puede realizar de 2 formas:

La primera es hacerlo con el Anillo usado, lo cual nos permite saber cuánto desgaste tiene el Anillo.

La segunda forma es hacerlo con un Anillo nuevo, lo cual nos muestra que tanto desgaste tiene el alojamiento de los Anillos de Pistón.

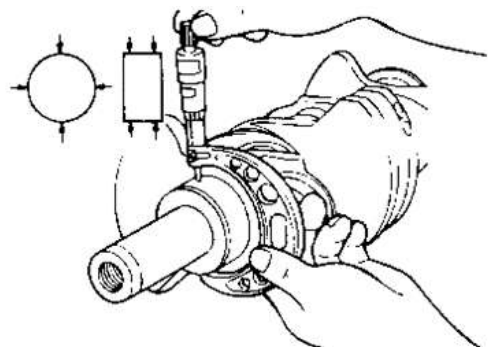


[http://4.bp.blogspot.com/MvFxXzmR\\_Tw/UuR2GHPx8cl/AAAAAAAAABN0/I2fKBqgh-A4/s1600/Luz+de+Aro+de+Pist%C3%B3n.gif](http://4.bp.blogspot.com/MvFxXzmR_Tw/UuR2GHPx8cl/AAAAAAAAABN0/I2fKBqgh-A4/s1600/Luz+de+Aro+de+Pist%C3%B3n.gif)

### Conicidad de Cigüeñal:

Esta medición se debe realizar con un micrómetro, al igual que la conicidad de los cilindros se deben realizar 2 medidas en 3 puntos distintos a lo largo del cigüeñal.

La conicidad del cigüeñal, puede causar conicidad en los cilindros, desgaste prematuro en los metales de cigüeñal y biela, e incluso fracturas en los componentes.



<http://4.bp.blogspot.com/-ornjl2sXsF8/UuR74ykCnfl/AAAAAAAAABOM/LIJxm7uuXRg/s1600/Conicidad+de+Cigue%C3%B1al.gif>

## Pistones

El pistón también es conocido como émbolo, forma parte del motor, y consiste en una pieza que se mueve de forma alternativa dentro de un cilindro y que también interactúa con un fluido.

Los pistones están fabricados de un material que es el aluminio, y muchas veces también se combinan con diferentes aleaciones con magnesio como también el silicio y otros metales, y se instalan en el cilindro a través de anillos con flexibilidad.

Entre los pistones hay un fluido que se encuentra dentro de los cilindros y esto puede cambiar su volumen y su presión lo que hace que estos se muevan.

En los motores de combustión interna, los pistones están en funcionamiento bajo alta presión y también a altas temperaturas, por lo que deben cumplir una serie de actividades y características específicas y esto hace que les permita soportar los esfuerzos que generan las dilataciones y la aceleración.

### **Partes del pistón:**

**Falda o pollera:** Este componente va colocado entre el centro del orificio del perno y también en el extremo inferior del pistón.

**Cabeza:** Es la parte superior del pistón. La forma de la cabeza del pistón varía según las necesidades del motor.

**Paredes entre canaletas:** Este es un elemento muy importante ya que separa los dos canales entre sí.

**Perno del Pistón:** Pieza que contiene un pasador tubular.

**Aros o segmentos:** Estos elementos son utilizados para transmitir el calor y controlar la lubricación de las paredes internas del cilindro.

**Alojamiento porta- aros:** Tienen la función de alojar los anillos y hasta están compuestos de orificios para poder permitir pasar el aceite lubricante.

**Cielo:** Esta la podemos encontrar en la parte superior de la cabeza, y puede tener diversas formas: Plana, cóncava y convexa.



<https://previews.123rf.com/images/deniskot/deniskot1602/deniskot160200001/52528867-representaci%C3%B3n-3d-de-los-pistones-del-motor-del-motor-del-coche-deportivo-con-el-cig%C3%BCe%C3%B1al.jpg>

### Segmentos del pistón

También conocidos como aros o anillos del pistón, son unos elementos de vital importancia para un motor de combustión interna o máquina de vapor. Estos se encuentran ubicados en unas ranuras mecanizadas en el perímetro del pistón y tiene diferentes funciones, explicadas en el presente artículo

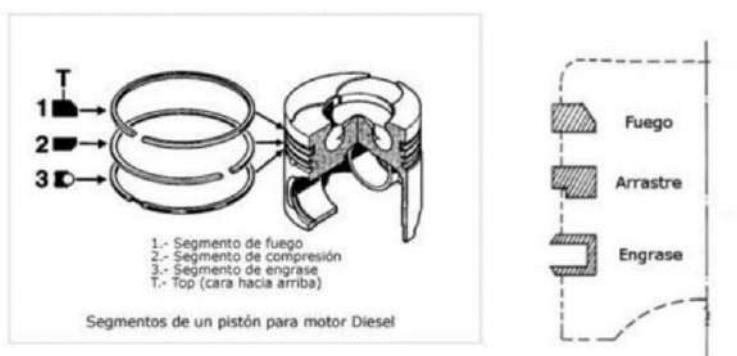
**Segmento de fue:** Estos suelen tener una sección rectangular con cantos apropiados para evitar el pegado en los alojamientos y con forma de barrilete en la zona de trabajo para que pueda acomodarse a la rotación del segmento tal como ocurre con los pistones de falda corta. Los tratamientos superficiales más usados son el cromado y el tratamiento con molibdeno para reducir el desgaste.

**Segmento de compresión:** Estos segmentos son utilizados ya que sirven para reducir la presión tras el segmento de fuego, y tienen una menor sollicitación por lo que puede ser más flexible para el mejor control del consumo de aceite. El objetivo de este segmento es

poder compensar la deflexión torsional del segmento bajo la carga, de manera que en la zona superior tiende a evitarse el contacto con la camisa. La zona superior del segmento tiende a bombear aceite hacia la cámara de combustión y el contacto de la zona inferior lo que hace que favorezca una acción de rascado del aceite en la carrera descendente.

### Segmentos de rasco (engrase):

Estos segmentos tienen la función de suministrar y distribuir el aceite sobre la camisa directamente, devolviendo el exceso de aceite hacia el cárter. El segmento rascador debido a su mayor tensión radial opera bajo condiciones de lubricación limite, con lo que contribuye aproximadamente al doble de fricción que los segmentos de compresión.



<https://ingenieromarino.com/wp-content/uploads/imagen-destacada1.jpg>

### BIELA

Cumple la función primordial en el engranaje de un motor de combustión. La biela va fijado al eje de los platos por un lado e incorpora el pedal por el otro. Por tanto, permite que la fuerza que ejercemos sobre el pedal sea transmitida al eje y sus engranajes, posibilitando el movimiento de las ruedas.



<https://como-funciona.co/wp-content/uploads/2018/10/Como-funciona-una-biela.jpg>

Como funciona la biela

Mediante tracción o compresión, **transmite el movimiento a través de la articulación de otras partes** de una máquina o motor.



<https://storage.googleapis.com/blog-prod-files/uploads/sites/11/2020/12/funcion-de-la-biela.jpg>

### De que materiales están formadas las Bielas

La biela tiene que ser muy resistente a las tensiones y temperaturas, los materiales más habituales son las aleaciones con base de acero, titanio o aluminio, utilizándose en casi todos los casos la técnica de la forja y, en menor medida, el mecanizado.



<https://www.mundodelmotor.net/wp-content/uploads/2017/07/bielas-de-motor-1.jpg>

### Partes de una Biela

**Cabeza de la biela:** Es la parte con el orificio de mayor tamaño y abraza a la muñequilla del cigüeñal. Actúa como una abrazadera con dos mitades. Una está unida al cuerpo y la otra, llamada sombrerete, se une a la otra con tornillos.



<https://www.actualidadmotor.com/wp-content/uploads/2020/04/biela-cabeza.jpg>

**Cuerpo:** Es la parte central alargada y la que debe soportar las mayores tensiones. La sección puede tener forma de H, de cruz o de I.



<https://www.actualidadmotor.com/wp-content/uploads/2020/04/biela-cuerpo.jpg>

**Pie:** Es la pieza que abraza el eje del pistón y cuenta con un diámetro inferior al de la cabeza. En él se introduce un casquillo a presión, que posteriormente aloja un cilindro metálico que cumple la función de unir la biela al pistón.



<https://www.actualidadmotor.com/wp-content/uploads/2020/04/biela-pie.jpg>

### Tipos de biela

La cabeza de la biela y su unión al sombrerete puede ser de distintas formas, lo que permite clasificarlas



<image/jpeg;base64,/9j/4AAQSkZJRgABAQAAQABAAD/2wCEAAkGBxMTEhU>

**Biela aligerada:** Es una biela en la que el ángulo que forman las dos mitades de la cabeza no es perpendicular al eje longitudinal del cuerpo.



<https://storage.googleapis.com/blog-prod-files/uploads/sites/11/2020/12/biela-del-motor-680x350.jpg>

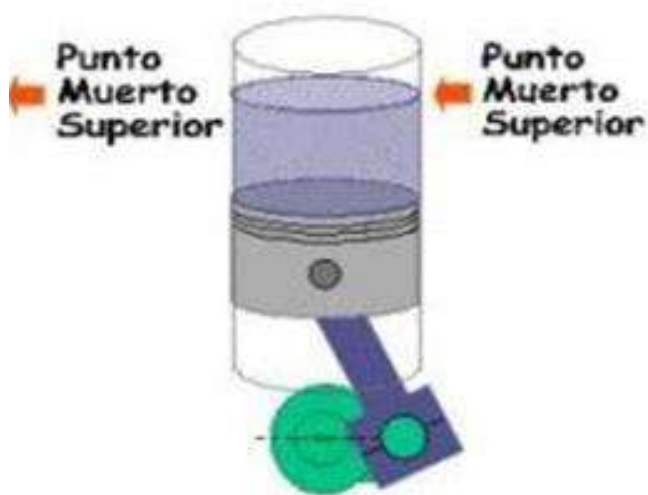
**Biela enteriza:** Se trata de un tipo de biela en la que la cabeza no incluye el sombrerete desmontable, por lo que forma un todo solidario con el cigüeñal o debe separarse a través de muñequillas desmontables.



<https://www.actualidadmotor.com/wp-content/uploads/2020/04/biela-enteriza.jpg>

### Función de la biela en el proceso de combustión del motor

El proceso de combustión de un motor de cuatro tiempos se inicia con el proceso de **admisión**, que a su vez comienza cuando el pistón se encuentra en el punto muerto superior y termina cuando llega al punto muerto inferior. La válvula de admisión está abierta y la de escape cerrada.





<http://2.bp.blogspot.com/-sVGugcqFht4/UGPMIMhMDxl/AAAAAAAAABbM/V8SVX4yOnMY/w1200-h630-p-k-no-nu/puntos+motor.JPG>

El movimiento descendente crea un efecto de succión que hace que la mezcla entre en la cámara de combustión. El cigüeñal ha girado 180 grados y el árbol de levas 90 grados. La biela ha hecho que el pistón baje.



<http://2.bp.blogspot.com/-sVGugcqFht4/UGPMIMhMDxl/AAAAAAAAABbM/V8SVX4yOnMY/s1600/puntos+motor.JPG>

El siguiente paso es la **compresión**, que se da al llegar el pistón al punto muerto inferior. La válvula de admisión se cierra, sube el pistón por acción de la biela y reduciendo el volumen de la cámara de combustión. Ello comprime la mezcla. El cigüeñal ya ha dado una vuelta completa, completado un un mientras que el árbol de levas ha girado 180 grados.



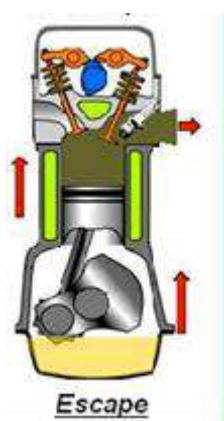
<https://www.motorydominio.com.mx/virtual/wp-content/uploads/2015/07/Copia-3-de-lhoyug.jpg>

La **explosión** se comprime por completo la mezcla y permanecen las válvulas de admisión y escape cerradas, la bujía crea una chispa que quema la mezcla. La explosión generada empuja el pistón y la biela hacia abajo. El cigüeñal ha completado un giro total de 540 grados, mientras que el árbol de levas ha rotado 270 grados.



<https://www.motorydominio.com.mx/virtual/wp-content/uploads/2015/07/Copia-3-de-lhoyug.jpg>

Finalmente, la fase de **escape** se inicia cuando el pistón vuelve al punto muerto inferior y la válvula de escape se abre, propiciando que este vuelva a ascender y expulse los gases resultantes de la explosión. A continuación, se repite el ciclo. El cigüeñal ha recorrido dos vueltas completas y el árbol de levas una.



<https://www.motorydominio.com.mx/virtual/wp-content/uploads/2015/07/Copia-3-de-lhoyug.jpg>

## Cigüeñal

Su función principal es transformar el movimiento lineal de los pistones en un movimiento circular. El cigüeñal está unido a las bielas y, estas a su vez a los pistones que se mueven por el

recibe cigüeñal, eje

proceso de combustión. También otros nombres como árbol de manivelas o motor.



<https://como-funciona.co/wp-content/uploads/2018/10/Como-funciona-un-cig%C3%BCe%C3%B1al.jpg>

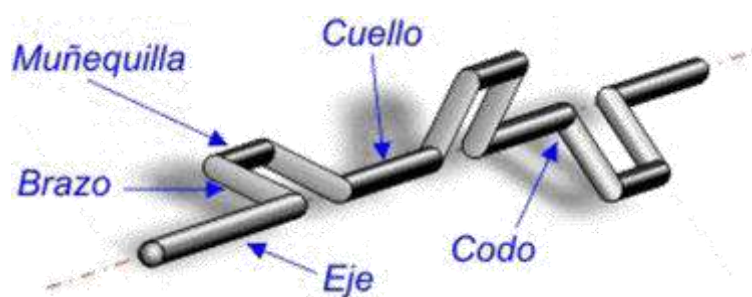
### Partes del Cigüeñal

**Eje:** Es el que sirve de guía en el giro. Por él llega o se extrae el movimiento giratorio



<https://i.ytimg.com/vi/duUwuAxP9dw/mqdefault.jpg>

**El cuello:** Es el que esta alineado con el eje y permite guiar el giro al unirlo a soportes adecuados.



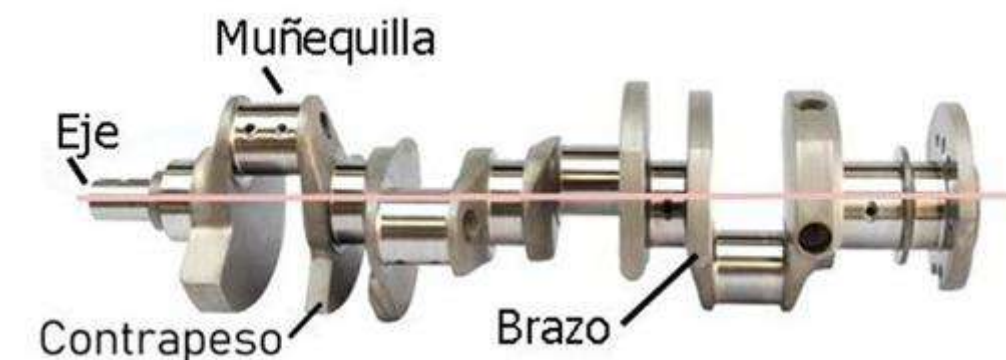
[https://www.pruebaderuta.com/wp--content/uploads/2015/08/ope\\_ciguenal01.gif](https://www.pruebaderuta.com/wp--content/uploads/2015/08/ope_ciguenal01.gif)

**La muñequilla:** Sirve de asiento a las cabezas de las bielas.



<https://www.researchgate.net/publication/280641058/figure/fig1/AS:542456070770688@1506343013102/Figura-1-Partes-de-un-ciguenal.png>

**El brazo:** Es la pieza de unión entre el cuello y la muñequilla. Su longitud determina la carrera de la biela.



[https://cdn-images.motor.es/image/m/720w/fotos-diccionario/2020/01/ciguenal\\_1578848710.jpg](https://cdn-images.motor.es/image/m/720w/fotos-diccionario/2020/01/ciguenal_1578848710.jpg)

### **Materiales de los que esta echo un cigüeñal**

Actualmente, los cigüeñales se fabrican con acero forjado, hierro nodular y hierro dúctil austemperizado. La resistencia a la de fatiga que se obtiene con un acero forjado es superior que la producida en un material fabricado por fundición nodular o dúctil.



<https://www.actualidadmotor.com/wp-content/uploads/2019/04/crankshaft.jpg>

### Árbol de levas

Es un mecanismo formado por un eje en el que se colocan distintas levas, que pueden tener variadas formas y tamaños, y están ubicadas de diferente manera para activar diferentes mecanismos a intervalos repetitivos, como por ejemplo válvulas o inyectores.

En un motor, controla la apertura y el cierre con la interacción de resortes ubicados en las válvulas de admisión y escape, por lo que hay tantas levas como válvulas tenga. Dichas levas pueden modificar el ángulo de desfase para adelantar y retrasar la apertura y el cierre de las mismas que restauran su posición original por medio de resortes, según el orden de funcionamiento establecido.



<https://storage.googleapis.com/blog-prod-files/uploads/sites/11/2020/11/arbol-de-levas-680x350.jpg>

### Función:

La función del árbol de levas es abrir y cerrar las válvulas de admisión y escape de la culata, por lo que controla el llenado y vaciado de los cilindros.

Dependiendo de la colocación del árbol de levas y la distribución de estas, accionan directamente las válvulas a través de una varilla como en la primera época de los motores Otto, sistema SV o bien mediante un sistema de varillas, taqués y balancines: el sistema OHV. Posteriormente, sobre todo desde la aparición del motor diésel, el árbol de levas ha pasado a la culata: es el llamado sistema SOHC.

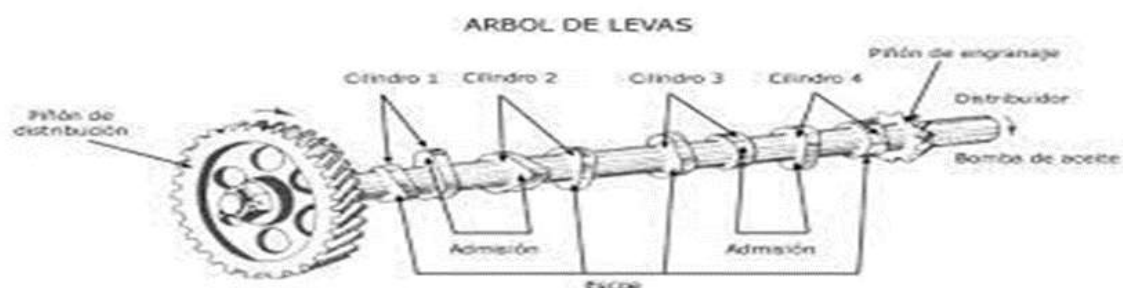
Algunos motores usan un árbol de levas para las válvulas de admisión y otro para las de escape; esto es conocido como dual overhead camshaft o doble árbol de levas a la cabeza DOHC. Así, los motores en V pueden tener 4 árboles de levas. El sistema DOHC permite entre otras cosas montar 2 válvulas de escape y 2 de admisión. Esto de lugar a los motores de 4 cilindros que se denominan "16 válvulas".



<https://motorgiga.com/cargadatos/fotos2/arbol%20de%20levas.jpg>

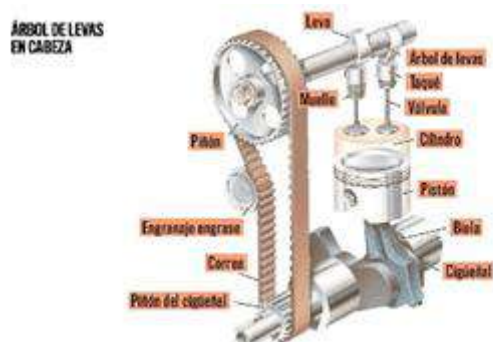
### Partes del árbol de levas

**Eje:** Esta es la pieza central del mecanismo. Sobre él se insertan los demás elementos y su movimiento facilita el funcionamiento del engranaje.



<image/jpeg;base64,/9j/4AAQSkZJRgABAQAAQABAAQ/2wCEAAoGB>

Levas: Abrir y cerrar las válvulas de admisión y escape de la culata, por lo que controla el llenado y vaciado de los cilindros.



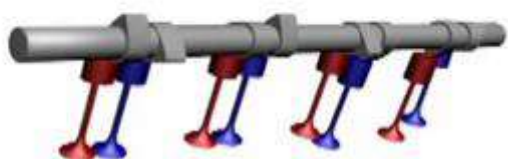
<https://cdn.autobild.es/sites/navi.axelspringer.es/public/media/image/2016/05/544013-arbol-levas-cabeza.jpg>

## TIPOS DE ARBOL DE LEVAS

**Árbol de levas simple o SOHC:** Es un árbol de configuración simple que realiza la apertura y el cierre de ambas válvulas, la de admisión y la de escape. Durante la rotación del árbol se realiza la apertura y el cierre de válvulas mientras que el cigüeñal transmite el movimiento a los pistones.

El árbol de levas de cabeza simple es el que emplea una sola configuración, es decir, un solo árbol se encarga de hacer la apertura de válvulas y el cierre de las mismas. Dicho en distintas palabras, en una única vuelta y gracias a la posición de las levas (comúnmente en sentidos opuestos), se lleva a cabo la apertura y el cierre de válvulas, mientras que el cigüeñal, hace el proceso de transmisión de movimiento hacia los pistones.

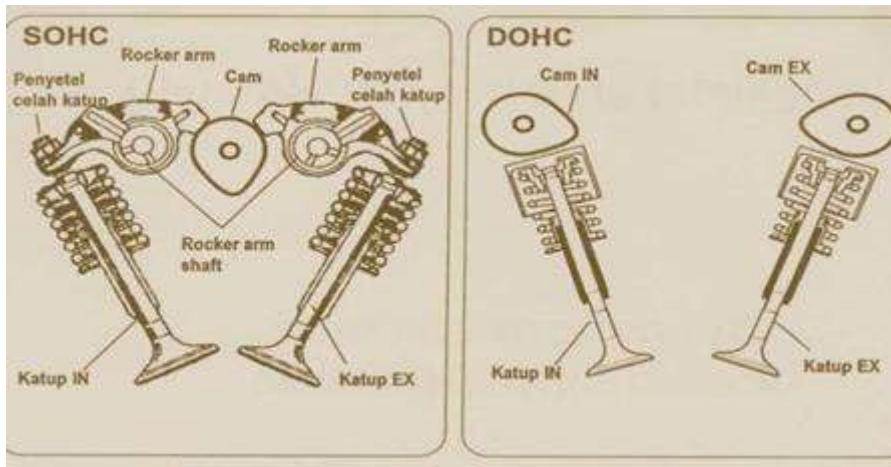
### single overhead camshaft SOHC



<https://julioestrepo.files.wordpress.com/2015/02/sohc.png>

**Doble árbol de levas doble o DOHC:** Tiene un sistema doble, un árbol por cada válvula. Un árbol realiza el proceso de la válvula de admisión, y el otro el de la válvula de escape. Mientras el cigüeñal transmite el movimiento por el proceso de combustión.

La principal diferencia entre ambos tipos de motores es que, en el motor DOHC, se usa un árbol de levas para las válvulas de admisión y otro para las de escape; a diferencia de los motores SOHC, en donde el mismo árbol de levas maneja ambos tipos de válvulas.

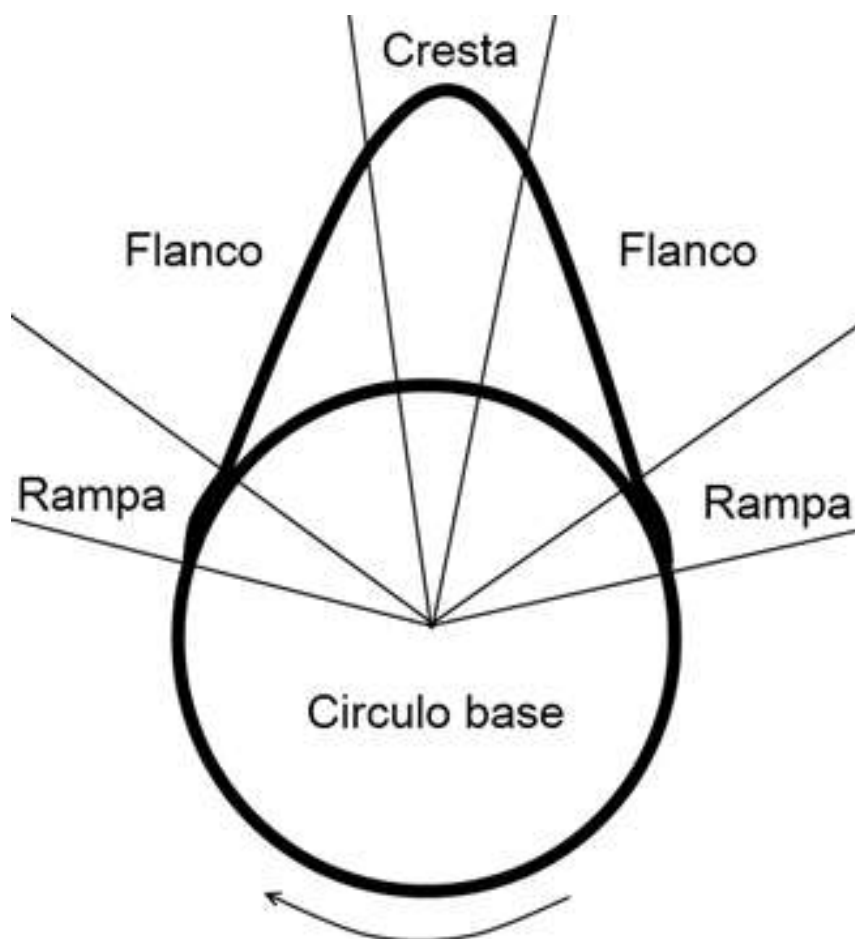


<https://qph.cf2.quoracdn.net/main-qimg-e03e8c42556364f861227e3dd7bc015b-lq>

### Calado y rampas de una leva

El árbol de leva compuesto de doble cabeza emplea dos mecanismos o dos árboles para hacer el proceso de apertura y cierre de válvulas, ambos interconectados para que haya perfecta sincronía. De esta forma, un árbol se dedica a la apertura de válvulas y el otro, al cierre. Esto va aconteciendo a medida que el cigüeñal hace todo el recorrido del proceso de combustión.





<https://como-funciona.co/wp-content/uploads/2018/09/calado-y-rampas-del-arbol-de-levas.jpg>

**“Carter”**

**¿Qué es?**

El cárter es una pieza ó un componente donde se deposita el aceite que tiene como papel lubricar el motor. Se le conoce así porque tiene la forma de cubetas bañera, esta se encuentra atornillada en la parte baja del motor de los vehículos. El cárter del vehículo es una parte muy importante de la mecánica. Cierra el bloque inferior por debajo y es vital para el correcto funcionamiento de un vehículo, porque es donde se almacena el aceite encargado de lubricar el motor.

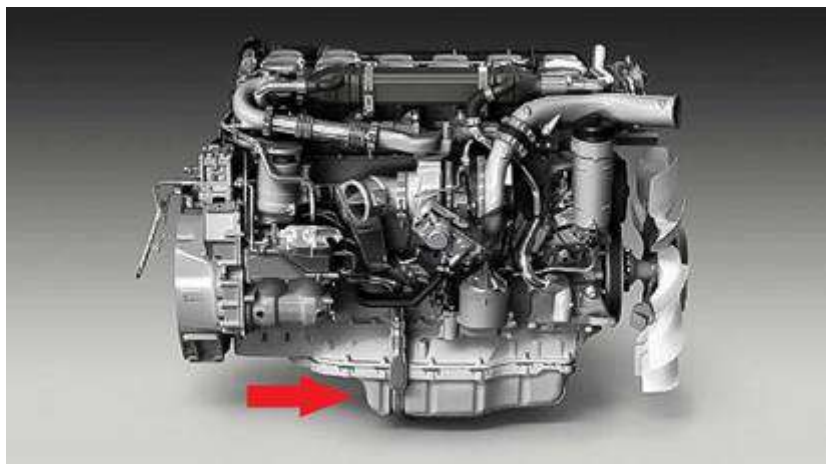


---

<https://images.app.goo.gl/sHLhFHuPdFqrL3nbA>

### ***¿Cómo funciona?***

Funciona como un reservorio o almacenamiento para el aceite utilizado en la lubricación del motor durante su funcionamiento. También tiene como función aislar o proteger el bloque del motor. Su forma de cubeta y ubicación le permiten escurrir desde el motor y alojarlo para que la bomba pueda volver a succionar.



<https://images.app.goo.gl/9Q8phZKdXeZzmoEz9>

¿De qué está hecho?

El cárter es una pieza metálica y esta fabricada por aleaciones ligeras de aluminio de chapa de acero.



<https://images.app.goo.gl/JthXCuhMYGPq1h2C7>

### **¿Cuáles son sus componentes?**

- cárter: Es el contenedor en si tiene orificios para colocarle tornillos y ajustarlo al automotor.
- Tapón: Se utiliza para drenar el aceite en caso de hacer un cambio de aceite o agregar más .
- Junta: Se coloca en el diámetro de la pieza mediante tornillos y permite un cierre hermético y correcto del cárter al momento de cerrarlo.

• Tornillos del cárter: Los tornillos son los encargados de fijar ambas partes y la superior al motor. Han de estar apretados con el par indicado por el fabricante, ni más ni menos, para evitar holguras o deformaciones. Es



<https://images.app.goo.gl/RwSEsUsqZLwHWz7v5>

¿Qué mediciones se le hace?

La única medición que se le puede llevar acabo es medir cuanta cantidad de aceite que contiene en su interior, con la ayuda de la varilla la cual indica cuanta cantidad tiene.



<https://images.app.goo.gl/JGHiDyKE75iJe4Ut6>

**Falla y solución.**

- **Falla:** consumo excesivo de aceite, debido a fugas en el Tapón de aceite
- **Solución:** Reemplazar el Tapón y colocar Silicón gris.
- **Falla:** Es posible que haya pérdidas de aceite debido a las juntas de sellado vayan perdiendo propiedades.

- **Solución:** En este caso lo mejor es sustituir la pieza dañada por una nueva.



<https://images.app.goo.gl/qeUjEzzjApWtFPK39>

## **Volante**

### **¿Qué es?**

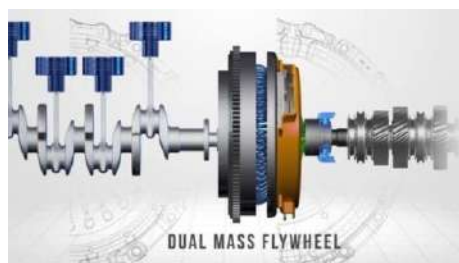
Se le conoce como volante de motor o volante de inercia al disco metálico que está atornillado al cigüeñal en la parte externa del motor que tiene una corona dentada en la que engrana el motor de arranque. El embrague se acopla y desacopla el motor, para iniciar la marcha y para permitir unas transiciones suaves en la caja de cambios.



<https://images.app.goo.gl/mjMzx6QViGEwm8t39>

### ¿Cómo funciona?

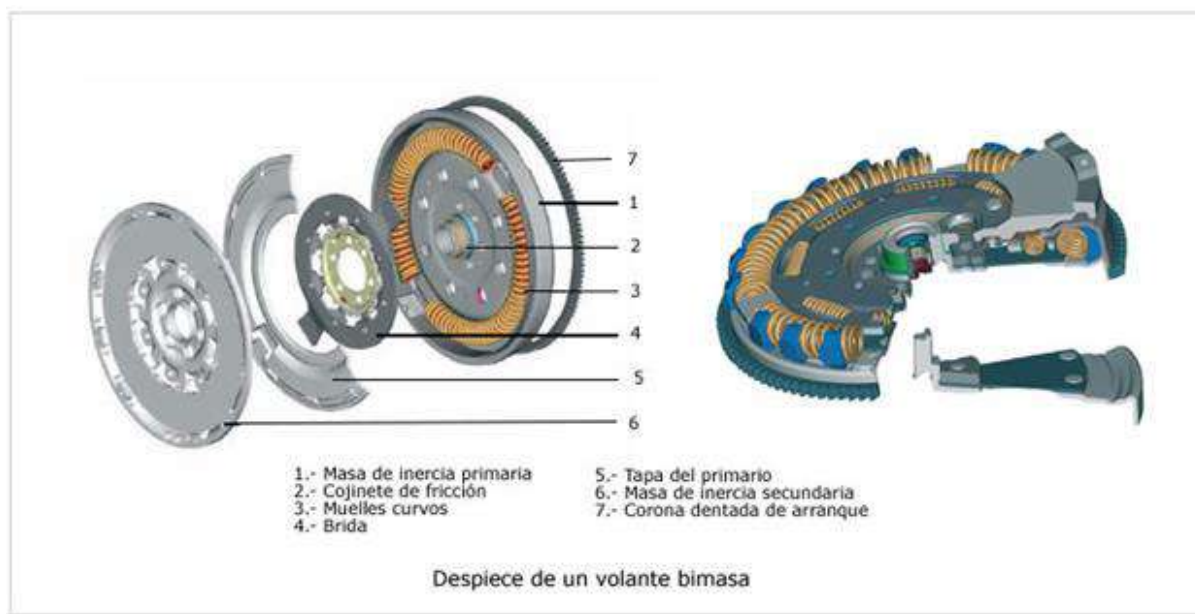
El volante motor va almacenando la energía que transmite el motor, pasa toda la energía cinética generada por el motor antes de pasar directamente a las ruedas. En ese recorrido de la energía, las vibraciones de la mecánica serán absorbidas parcialmente por el volante de inercia, que seguirá girando para disipar y transmitir al cigüeñal dicha energía. Las vibraciones que pueden tener en forma de tirones o traqueteo si llegara a las ruedas, consiguen ser eliminadas. El volante motor almacena la energía que le pasa el motor. Cuando deja de recibir fuerza, el volante continúa su inercia y consigue reducir los tirones o brusquedades.



<https://images.app.goo.gl/zHZfYSYQ8pYpUMbK7>

### ¿De que está hecho?

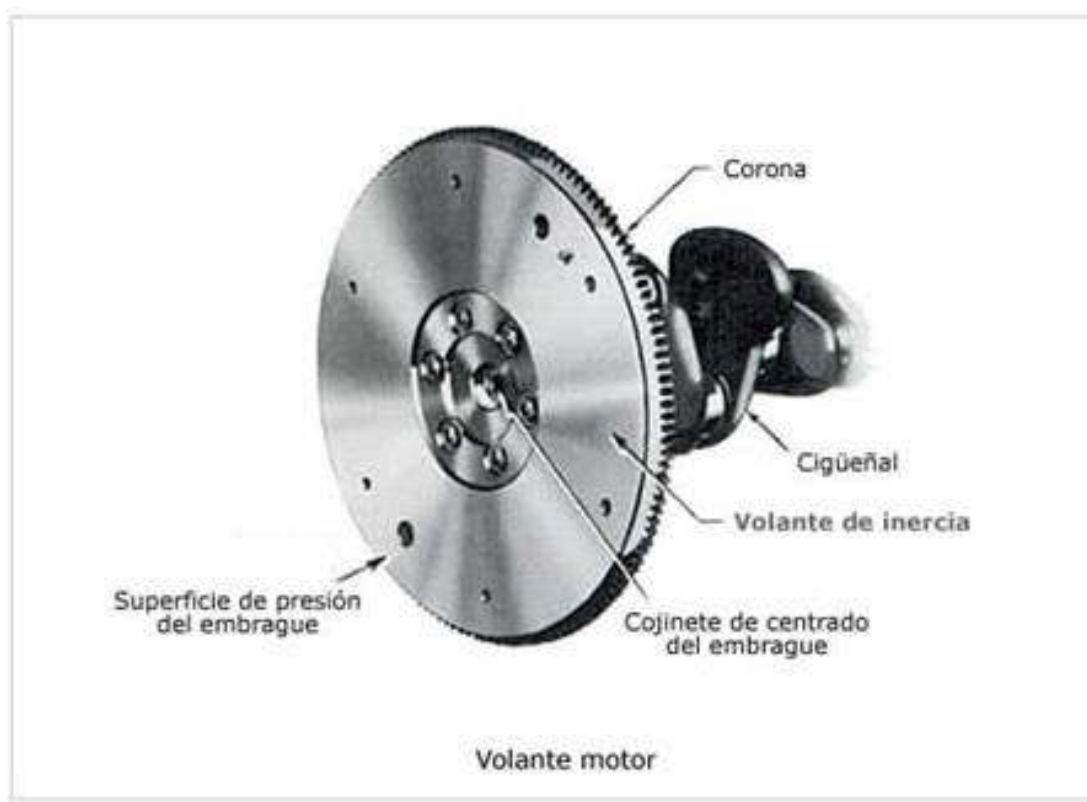
Se trata de una pieza simplemente hecha de acero, por lo general el volante consiste en una rueda o un disco, de fundición o de acero.



<https://images.app.goo.gl/yXWkAUa48QmJ1rh2A>

**¿Cuáles son sus componentes?**

- Corona: Es la pieza engranada que pega el resto de los componentes.
- Cigüeñal: Conectado a las ruedas y caja de cambio, envía la señal al volante de inercia para el uso de la energía cinética.
- Cojinete de embrague: Se asegura de suavizar el golpe de fuerza desde el cigüeñal hacia el embrague.



<https://images.app.goo.gl/7aPfguXyXamDNaNP6>

### ¿Falla y soluciones?

**Ruidos extraños a la hora de arrancar** el vehículo: son metálicos y es recomendable salir del coche para escucharlos y, si es necesario, colocarse cerca del motor.

**Ruidos al embragar**, también metálicos: se recomienda escucharlos fuera y junto al motor.

Ruidos y vibraciones

**cuando el motor del vehículo está al ralentí**: es más que posible que estos síntomas disminuyen al acelerar el motor.



<https://images.app.goo.gl/QqtH27diiKnph9KH8>

### Conicidad de los cilindros

#### ¿Qué es?

Deformación característica de las camisas de los cilindros debida al desgaste irregular de la superficie interior que, después de un largo período de funcionamiento, adquiere una forma oval en vez de la circular. En general se trata de errores muy pequeños, del orden de la centésima de milímetros, pero en algunas piezas como en los cilindros, no son tolerables, pues aumenta el consumo de aceite.



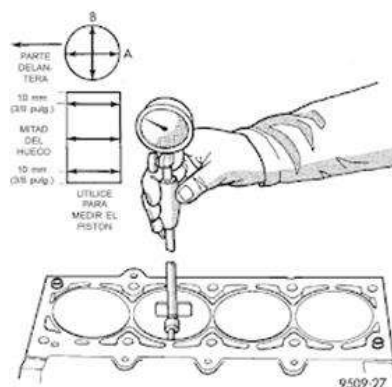


Fig. 3 Verificación de las dimensiones del diámetro interno del cilindro

<https://images.app.goo.gl/hHuwyYvFLwgxqDwy9>

### ¿Qué herramientas necesitamos?

**Alexómetro.** El Alexómetro es un instrumento portátil para medir diámetros interiores, cuyo sistema de medida es diferencial por comparación. Es compatible para realizar controles dimensionales en la fabricación de manera rápida y precisa .



<https://images.app.goo.gl/QatnGCCMv5bgpk8c8>

### ¿Cómo funciona?

Tiene como función distinguir el diámetro que tiene el cilindro a distintas alturas, ya que se desgasta más en la parte superior que en la inferior debido al incremento de la presión de

combustión, la alta temperatura generada y la reducción de lubricación.



<https://images.app.goo.gl/oY4n2ZyknTaGmxFw5>

### ¿Por qué pasa?

El desgaste debido a las elevadas temperaturas se suma simplemente al movimiento, produciendo un desgaste en la parte superior del cilindro, a partir del primer segmento.



<https://images.app.goo.gl/WfkL6suDmWPDDJnd6>

### ¿Qué mediciones se le hace?

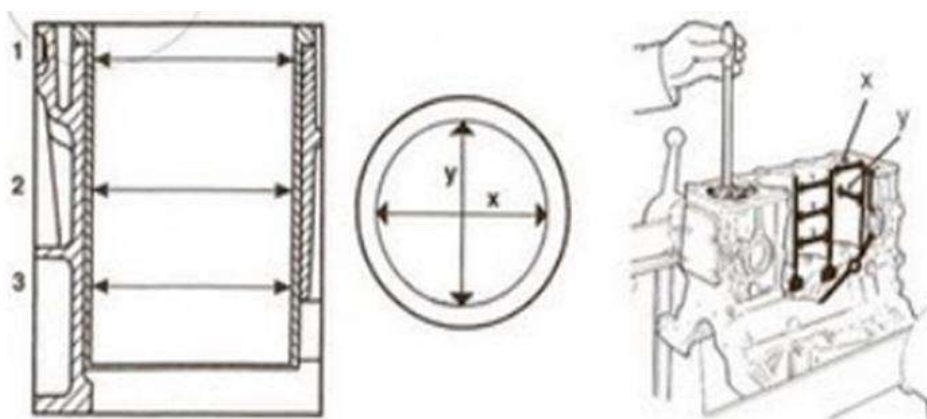
Las mediciones que se le llevan acabo son, usando el Alexómetro, es medir el diámetro interior de los cilindros, también el ovalamiento y la conicidad que existe en las superficies cilíndricas.



<https://images.app.goo.gl/vVWK97C3ArueTbHa6>

## OVALACIÓN DE LOS CILINDROS

Los pistones, en su movimiento por el interior del cilindro, generan un desgaste. Se podría pensar que, dado que dicho movimiento es vertical, el desgaste generado será regular y homogéneo, pero no es así. La ovalización es una consecuencia del desgaste irregular y se manifiesta en la pérdida de la forma circular del cilindro con el uso. Si se realizan dos mediciones de su diámetro de forma que una sea perpendicular a la otra, resultará dos longitudes distintas. Más concretamente, las paredes del cilindro que experimentan la fricción de forma perpendicular al eje del cigüeñal, presentarán un desgaste mayor.



<https://pdfcoffee.com/ovalamiento-y-conicidad-de-los-cilindros-4-pdf-free.html>

## CAUSAS DE LA OVALIZACIÓN

Cuando el pistón se encuentra en el punto muerto superior, recibe la presión vertical causada por la explosión. En su movimiento de descenso hacia el punto muerto inferior, la posición inclinada de la biela genera un empuje lateral que provoca una abrasión o desgaste mayor en uno de los lados del cilindro, aquel situado en la cara contraria a la cabeza de la biela. En la carrera de compresión se va a producir un desgaste similar. En este caso, el recorrido del pistón es ascendente desde el punto muerto inferior, y recibe la

presión de los gases que están siendo comprimidos en la cámara. De nuevo, la posición de la biela causa una abrasión en una de las paredes, que ahora resulta ser la opuesta a la afectada durante la explosión. La intensidad de uno y otro desgaste no es la misma, pues la fricción originada durante la detonación resulta más acusada que la que tiene lugar en la compresión, al ser mayor la fuerza que actúa. En cualquier caso, a consecuencia de la irregularidad del desgaste y tras un período prolongado de funcionamiento del motor, la camisa del cilindro presentará esa característica deformación que es conocida con el nombre de ovalización.

Cuando la ovalización del cilindro alcanza valores apreciables (diferencia entre 2 diámetros, a 90° entre sí, superior a 0,05 mm), los segmentos no consiguen garantizar una retención perfecta a lo largo de las paredes, y el paso del aceite a la cámara de combustión crece con un aumento del consumo de lubricante proporcional al número de revoluciones del motor. El mismo problema se plantea cuando el desgaste, aunque no implique ovalización, es sensiblemente diverso a lo largo de una misma generatriz del cilindro; o bien, haciendo descender un comparador por la camisa se encuentran diámetros diferentes. En este caso, los segmentos son sometidos rítmicamente a un trabajo de contracción y de expansión que conduce a un bombeo real del aceite a la cámara de combustión.

## FALLAS

Posibles fallas en los cilindros del motor se encuentra la pérdida de potencia al acelerar; además, suele ocasionar que el motor se revolucione de forma irregular, es decir, subirán o bajarán las revoluciones en un comportamiento errático e impredecible.

Otra de las señales que puede alertar sobre un cilindro en malas condiciones o completamente roto es que el vehículo tiembla en cuanto pisamos el acelerador hasta el fondo. De la misma manera, existe la posibilidad de que el auto se cale más de lo normal, que alude al fenómeno por el cual el motor deja de funcionar de manera abrupta.

El calado puede deberse a que el motor no consigue el suficiente aire o combustible por un problema en el ingreso de la mezcla, aunque también habría que descartar que es una falla del suministro eléctrico a las bujías o por el aumento desproporcionado en la carga del motor.

Estos síntomas que indican probable avería en los cilindros se deben a que dichos recintos metálicos dificultan el movimiento adecuado de los pistones, por lo que no existe un proceso óptimo de quema de la mezcla.

PROCESO DE MEDICIÓN, PARA DETERMINAR OVALIZACIÓN.

Para valorar el desgaste sufrido por los cilindros, toma como referencia la medida estándar o diámetro original del cilindro, que lo marca el fabricante. Esta medida no es única para un mismo bloque, sino que, después de su fabricación, los cilindros son medidos y clasificados, generalmente en clases escalonadas de 0,01 mm.

2. Es obligatorio respetar los apareamientos de los diámetros entre los pistones y los cilindros del bloque motor. Para ello, la posición de los orificios "T" con respecto al plano de la junta del bloque motor permite identificar el diámetro nominal, la clase de cilindros y, por consiguiente, los diámetros de los pistones correspondientes.

3. Emplea un reloj comparador (Figura 1) y un alexómetro provisto de un adaptador adecuado al diámetro del cilindro que se trata de medir. También necesitarás un micrómetro.

5. Los límites de ovalización y conicidad los da el fabricante del motor. En caso de no conocerse, deberá tomarse el de 0,05 mm.fig.

Durante el proceso de rectificado del bloque del motor hay que tener en cuenta:

- Medir el desgaste, conicidad y ovalamiento del bloque con un alexómetro.
- Verificar que el fabricante posibilita el rectificado y que brinda las medidas y piezas de una probable rectificación.

El fabricante puede permitir hasta 4 rectificaciones a 0,2 mm cada rectificado como también juegos de pistones y segmentos mayores a las nuevas medidas de rectificación. Casi siempre los fabricantes tienen pistones mayores en 0,1, 0,2, 0,4, y 0,8 mm, con respecto al diámetro original o genérico.

Sobre medidas Diámetro	Pistón	Diámetro Cilindro	Juego de montaje
St	74,95	75	0,05 ± 0,01
0,1	75,05	75,1	0,05 ± 0,01
0,2	75,15	75,02	0,05 ± 0,01
0,4	75,35	75,04	0,05 ± 0,01
0,8	75,75	75,8	0,05 ± 0,01

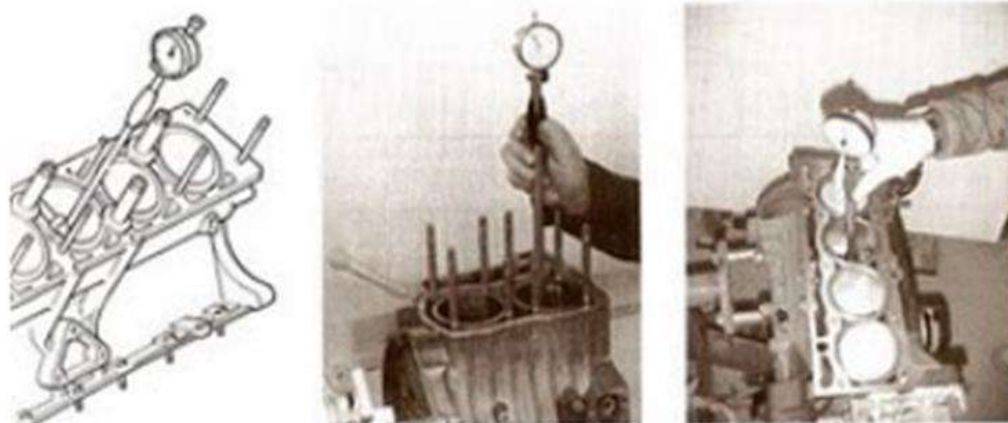
<https://pdfcoffee.com/ovalamiento-y-conicidad-de-los-cilindros-4-pdf-free.html>

Como se podría observar, la medida nominal o genérico del cilindro es 75 mm entonces, a la que corresponde un pistón de 74,95 mm, existiendo un juego de colocado entre ambos de 0,05 mm.

## COMPROBACIONES EN LOS CILINDROS

En cada uno de ellos se comprueba su diámetro interior y el grado de ovalidad y conicidad. Para ello se realizan un total de seis mediciones en cada cilindro, que se realizan a tres alturas distintas, a las alturas especificadas por el fabricante. El usuario también puede configurar estas dimensiones. Para ello, los segmentos más cercanos al PM (x1)

deben hacerse inmediatamente debajo del área donde los segmentos no se encuentran, el segundo (x2) se hace en medio de las líneas, y el tercero (x3) debajo de la sección. . . el movimiento de los anillos para determinar el desgaste causado por la inclinación de la llanta del pistón. Estas tres primeras medidas se toman en el llamado eje x, que es paralelo al cigüeñal, seguidas de tres medidas en el eje y, perpendiculares al cigüeñal, a la misma altura que las anteriores medidas en el eje x. -Axel.



<https://pdfcoffee.com/ovalamiento-y-conicidad-de-los-cilindros-4-pdf-free.html>

## AMORTIGUADOR DE VIBRACIONES

Los amortiguadores de vibraciones del cigüeñal, también llamados amortiguadores de vibraciones torsionales, de distintos diseños amortiguan las vibraciones que se producen y garantizan un funcionamiento del motor tranquilo y silencioso. Se conoce como el componente del motor que se encarga de transferir el movimiento del pistón al cigüeñal, realizando una función específica en forma de brazo, a modo de palanca y regularmente es de aleación de aluminio fundido o de acero forjado en polvo. Al mismo tiempo, la Biela de Motor está diseñada para soportar las tensiones dinámicas que existen en la combustión, así como en el movimiento del propio pistón.



[https://static.motor.es/fotos-diccionario/2020/04/biela\\_1586685710.jpg](https://static.motor.es/fotos-diccionario/2020/04/biela_1586685710.jpg)

## FALLAS

El motor se vuelve ruidoso. Un motor desvieldado se puede identificar por el sonido que hace, un ruido hueco que golpetea como campana. Esto se debe a que las bielas se zafaron del pistón, están quebradas.

Problemas con el aceite. Las bielas y el aceite tienen una estrecha relación, por lo que es importante que éstas siempre estén lubricadas, ya que si el auto no recibe aceite o el que obtiene es de baja calidad, las bielas se pueden romper, provocando altas temperaturas y un motor desvieldado. Un signo de alarma es que la presión del aceite sea demasiado baja, que exista un sobrecalentamiento del motor o que el tablero encienda la luz de "Check Engine".

El auto no arranca. Las altas temperaturas provocan que las piezas se fundan y el motor no gire. Para comprobar que esto se debe a las bielas, revisa el motor y checa si logras ver un agujero en el block por que sobresalen las bielas rotas.



<https://storage.googleapis.com/blog-prod-files/uploads/sites/11/2020/12/averias-tipicas-de-las-bielas.jpg>

## PROCESOS PARA DESMONTAR Y MONTAR UN AMORTIGUADOR DE VIBRACIONES

Para el desmontaje:

- El primer paso fundamental es abrimos paso hacia la biela, es decir, desmontar la culata del motor y el cárter de aceite, para lo cual debemos tener a mano el manual de usuario del coche para ayudarnos mejor.
- Realizado esto, debemos remover la tapa de la biela que la une al cigüeñal, lo cual se realiza quitando las tuercas de los pernos de sujeción (generalmente asegurados por un pasador o por una arandela)
- Luego debemos extraer el conjunto biela-pistón desde su parte superior, ya que ésta es la forma más fácil de retirarlos.
- Para facilitar aún más esta tarea (y no romper algo haciendo fuerza innecesaria) podremos dar un giro al cigüeñal, haciendo subir al pistón al PMS.



[https://cdn2.msmotorservice.com/fileadmin/\\_processed\\_/9/f/csm\\_einbau\\_kolben1\\_4db30eeebb.jpg](https://cdn2.msmotorservice.com/fileadmin/_processed_/9/f/csm_einbau_kolben1_4db30eeebb.jpg)



[https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT\\_eolJqJbm4yVizAF19MUWJwFdD9ZLS5necg&usqp=CAU](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT_eolJqJbm4yVizAF19MUWJwFdD9ZLS5necg&usqp=CAU)

MONTAJE



- Compruebe los tornillos de las bielas.
- Monte los semicojinetes en el bloque de cilindros y en las bielas.
- Aplique una capa de aceite del motor a los cojinetes de bancada y a los cojinetes de las bielas.
- Sujete el cigüeñal de forma que las muñequillas N° 2 y N° 3 queden verticales hacia arriba y baje el cigüeñal hacia el bloque.
- Monte las arandelas de empuje (A) en el apoyo N° 4 del bloque de cilindros.
- Aplique aceite del motor a la rosca de los tornillos de las bielas.
- Asiente las muñequillas en las bielas N°.1 y N°. 4. Alinee la marca (B) de la biela y de la tapa y, a continuación, monte las tapas de las bielas y apriete los tornillos con los dedos.
- Gire el cigüeñal en el sentido de las agujas del reloj y asiente las muñequillas en las bielas N°. 2 y N°. 3. Alinee la marca de la biela y de la tapa y, a continuación, monte las tapas de las bielas y apriete los tornillos con los dedos.
- Apriete los tornillos de las bielas a un par de 9,8 N·m (1,0 kgf·m).
- Apriete adicionalmente los tornillos de las bielas 90° más.

## COJINETES DE MOTOR

Son semicírculos porque van en mitades, una en el block y la otra en la tapadera, una en la biela otra en la tapadera de la biela, tienen una posición específica y una pestaña para asegurarlas en su posición. Elaborados de metal, varias capas de metal. Sobre ellas giran el cigüeñal y las bielas, y mantienen una fina capa de aceite para lubricar.



[https://repuestosacquaroni.com/wp-content/uploads/2020/01/04\\_tejas-centrales.jpg](https://repuestosacquaroni.com/wp-content/uploads/2020/01/04_tejas-centrales.jpg)



<https://i.ytimg.com/vi/2iBD4lpHoms/maxresdefault.jpg>

## FALLAS

Si penetran partículas extrañas en la ranura de lubricación entre el cojinete y el muñón del árbol, existe un grave peligro de daños en el cojinete. Debido al espesor insuficiente de la película lubricante, las más pequeñas partículas pueden perturbar el funcionamiento y provocar una fricción mixta. Pueden incrustarse en la capa de deslizamiento y el revestimiento de rodadura y, con ello, pasar a ser «inofensivas». Al mismo tiempo, los bordes que sobresalen se aplanan al hacer contacto con el árbol. Las partículas cuyo tamaño y grosor sobrepasan a los de la capa de deslizamiento y el revestimiento de rodadura no pueden incrustarse por completo.

## POSIBLES CAUSAS

- Montaje sucio: debido a la falta de atención o a una limpieza insuficiente de los componentes del motor durante el montaje, la suciedad puede penetrar en el bloque motor.
- Los residuos, virutas de metal o material de la limpieza por chorro que queda de la fabricación o del reacondicionamiento, pueden formar sedimentos en el bloque motor.
- Mantenimiento deficiente del sistema de lubricación: exceder los intervalos de inspección o los filtros de aceite obstruidos pueden provocar la acumulación de suciedad en el aceite
- Cavitación: las partículas se desprenden del material del cojinete y el aceite continúa arrastrándose. En función de su tamaño, estas pueden provocar la formación de estrías o finas incrustaciones en el cojinete o en un cojinete adyacente.

## PROCESOS PARA MONTAJE DE LOS COJINETES DE MOTOR

- Al trabajar en el motor es imprescindible prestar atención a la limpieza.
- Especial precaución en el caso de tapas del cojinete craqueadas: la suciedad o los daños en los sitios de rotura son la causa de que la tapa del cojinete no se aloje con precisión de ajuste sobre el asiento de cojinete.
- A continuación, realizar un control visual y limpiar las piezas. A este respecto, es imprescindible utilizar los disolventes y los materiales de limpieza adecuados.
- En caso de un bloque de motor rodado, antes del montaje de los nuevos semiconductores deben controlarse los agujeros.



[https://cdn2.ms-motorservice.com/fileadmin/processed/c/7/csm\\_B1\\_6aace2cbd0.jpg](https://cdn2.ms-motorservice.com/fileadmin/processed/c/7/csm_B1_6aace2cbd0.jpg)

· Antes del montaje, volver a limpiar los pasajes de cojinete y los muñones del cigüeñal con un paño de microfibra.

· Para evitar errores, deben compararse los semicojinetes antiguos con los nuevos. ¿Coinciden las posiciones de los orificios de aceite y las ejecuciones de las ranuras de aceite?



[https://cdn2.ms-motorservice.com/fileadmin/processed/e/7/csm\\_B2\\_762b672d72.jpg](https://cdn2.ms-motorservice.com/fileadmin/processed/e/7/csm_B2_762b672d72.jpg)

Cuando se colocan los cojinetes, debe prestarse atención a la precisión del ajuste: en el pasaje de cojinete principal, la posición del cojinete de ajuste o las arandelas de tope es especialmente importante al asignar los semicojinetes. Además, deben tenerse

en cuenta tanto los semicojinetes individuales como la posición de los orificios de aceite.

- Los orificios de aceite deben estar despejados y limpios al colocar los cojinetes. Aceitar después las superficies de deslizamiento y colocarlas con cuidado en el cigüeñal. A continuación, colocar y apretar las tapas de cojinete.
- Tras el montaje debe comprobarse si el cigüeñal puede moverse libremente, así como medirse para comprobar que el juego axial está dentro de las tolerancias prescritas.

## Desarmado y Mediciones de los componentes del Motor en General

### EQUIPOS E INSTRUMENTOS

1. Una probeta con líquido (aceite).
2. Una llave boca
3. Una llave mixta
4. Una llave virviki
5. Un destornillador plano
6. Un vernier (pie de rey)
7. Llaves hexagonales de tipo "dado"
8. Llave 10 y llave 12
9. Un torquímetro
10. Un nivelador

Llave boca, corona, mixta - Palanca - Dados - vernier



<https://www.google.com/>

Nivelador –STANLEY



<https://www.google.com/>

Torquimetro



<https://www.google.com/>

## PROCEDIMIENTO

### A. DESMONTAJE DEL MOTOR

- Se quita la tapa del motor con el destornillador plano.
- Con la llave de dados sacamos el colector de escape.
- Retiramos las varillas de los balancines y luego el eje de balancines.
- Con ayuda de la extensión para dados sacamos la culata.

— Se saca los pernos de la tapa de la culata con ayuda de la llave mixta



<https://www.youtube.com/>

Retiramos la

tapa de la culata



<https://www.youtube.com/>

Antes de retirar la culata sincronizamos el motor.



<https://www.youtube.com/>

**Retiramos la polea de transmisión y la faja de transmisión.**



<https://www.youtube.com/>

## **B. MEDICIÓN DEL VOLUMEN MUERTO**

- Teniendo la culata en la mesa de trabajo, se voltea y en la parte inferior se observa el espacio que corresponde al volumen muerto; para encontrarlo usaremos el método de diferencias de volúmenes de aceite que consiste en lo siguiente:

Se mide una cierta cantidad de volumen de aceite en la probeta graduada, luego vaciamos una parte del aceite hasta llenar todo el espacio del volumen muerto; entonces la diferencia entre la medida inicial de aceite y lo que sobra en la probeta será el volumen muerto del cilindro.

**Sacando los espárragos**



<https://www.youtube.com/>



**Retirando la culata lo colocamos en la mesa**



<https://www.youtube.com/>

**Nivelando la culata**



<https://www.youtube.com/>

## Colocando el aceite para la medición del volumen muerto



<https://www.youtube.com/>

### C. MEDICIÓN DEL DIÁMETRO DEL CILINDRO Y BIELA

- La longitud de la biela los obtendremos midiendo desde el centro de la cabeza hasta el pie de la biela.
- Para medir el diámetro del cilindro, utilizaremos el vernier y se tomará media para 2 planos y se promediaron.
- Para obtener la carrera del pistón. Con el vernier medimos desde el PMS y PMI (que es la parte desgastada).

**Giramos el motor, para retirar el Carter.**



<https://www.youtube.com/>

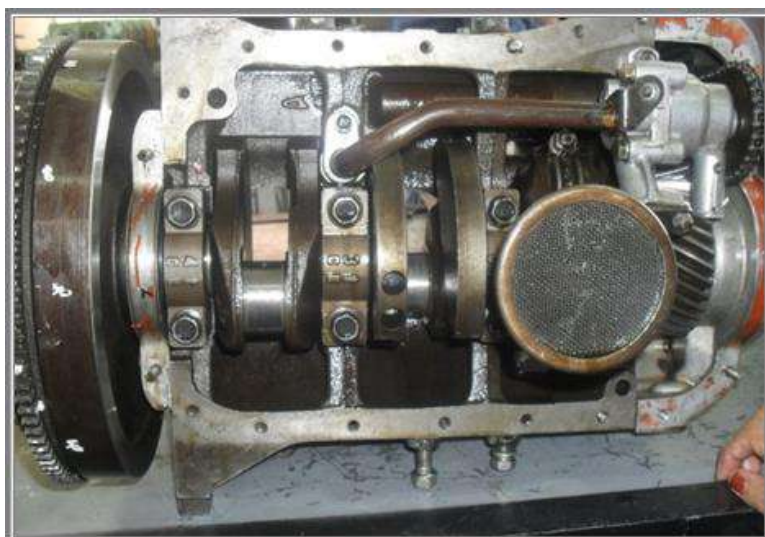
**Retiramos el Carter**



<https://www.youtube.com/>

**pistón.**

**Pasamos desajustar el tercer**



<https://www.youtube.com/>

**Retiramos el pistón, para medir la longitud**

de la biela.



<https://www.youtube.com/>

**Medimos el diámetro de la carrera.**



[https://www.youtube.com](https://www.youtube.com/)

NOTA: Una vez, teniendo hecho las mediciones respectivas, pasamos a colocar los pistones. Para colocar los pistones nos guiaremos por la marca, una flecha que indica para donde esta volante del motor, y los tornillos lo sujetamos con la ayuda del torquimetro, para obtener un par de ajuste muy exacto.

### CÁLCULO DE LOS ÁNGULOS DE CIERRE Y APERTURA DE VÁLVULAS

Cuando movemos el volante, los balancines presionan a los resortes de las válvulas de admisión y escape, esto nos permitirá saber cuándo se adelanta o retrasa la apertura y el cierre de las válvulas.

El volante del motor tiene un determinado número de dientes, que corresponderá a una vuelta (360 grados), los ángulos de adelanto y retraso lo calcularemos de manera proporcional a los dientes barridos.

Cuando el balancín deja de presionar, lo que haya girado la volante respecto al PMS, será el ángulo de atraso o adelanto respectivamente.

Al finalizar colocaremos la tapa de la culata, para dar terminada la experiencia.

## HOJA DE DATOS

Datos:

$D=76.05\text{mm}$ →Primera medida

$D=75.25\text{mm}$ →Segunda medida

Entonces:

$D=75.65\text{mm}$ →diámetro del cilindro

$S=67.2\text{ mm}$  →carrera del piston

Sabemos:

$S=2 \times R$  donde R:radio de la manivela

$\therefore R=33.6\text{ mm}$

$Z=3$  →Numero de cilindros

Longitud de biela  $LB=117.35\text{ mm}$

Ángulos de cierre y abertura de las válvulas

si: 108 dientes ↔  $360^\circ$

$\alpha$  por par dientes =  $3.3^\circ$

\_\_\_\_\_  $\alpha$ AVA:4 dientes antes PMS →Abertura de válvula de admisión

$\alpha$ AVA =  $13.2^\circ$

$\alpha$ CVA:19 dientes después de PMI → Cierre de válvula de admisión

$\alpha$ CVA =  $62.7^\circ$

$\alpha$ AVE:8 dientes antes de llegar PMI → Abertura de válvula de escape

$$\alpha_{AVE}=26.4^\circ$$

$\alpha_{CVE}$ : 15 dientes después de llegar PMS → Cierre de válvula de escape

$$\alpha_{CVE}=49.5^\circ$$

## HOJA DE CÁLCULOS

Relación adimensional radio y biela:

$$\lambda=R/L_B=0.286$$

Volumen de cilindrada unitaria ( $V_h$ )

$$V_h=\pi/4 \times D^2 \times S=302.04 \text{ [cm]}^3$$

Volumen de cilindrada total ( $V_H$ )

$$V_H=V_h \times Z=906.12 \text{ [cm]}^3$$

Volumen muerto ( $V_{cc}$ )

Volumen de aceite inicial: 46.5 ml

Volumen de aceite final: 12 ml

$$V_{cc}=40.5-12=28.5\text{ml}=28.5 \text{ [cm]}^3$$

Relación de compresión geométrica

$$\varepsilon_x = \frac{V_c}{V_x} = \frac{V_h + V_{cc}}{V_x} = 1 + \frac{V_h}{V_{cc}}$$

$$\varepsilon_x = 1 + \frac{302.04}{28.5}$$

$$\varepsilon_x = 11.59$$


---

Relación de compresión real:

$$\varepsilon_r = \frac{V_h - V_x + V_{cc}}{V_x} = 1 + \frac{V_h - V_x}{V_{cc}}$$


---

Donde:

$$V_x = \frac{\pi D_c^3}{4} \cdot x$$


---

Utilizamos la formula de desplazamiento del pistón:

$$S_r = R \cdot \left[ (1 - \cos \phi) + \frac{\lambda}{4} (1 - \cos 2\phi) \right]$$

$$\phi = 180^\circ + 62.7^\circ = 242.7^\circ$$

$$S_r = 33.6 \left[ (1 - \cos 242.7^\circ) + \frac{0.499}{4} (1 - \cos 485.4^\circ) \right]$$

$$S_r = 52.8 \text{ mm}$$

$$x = S - S_r = 67.2 - 52.28 = 214.39 \text{ mm}$$

$$V_r = \frac{\pi 7.56^2}{4} \times 1.439 = 64.679 \text{ cm}^3$$

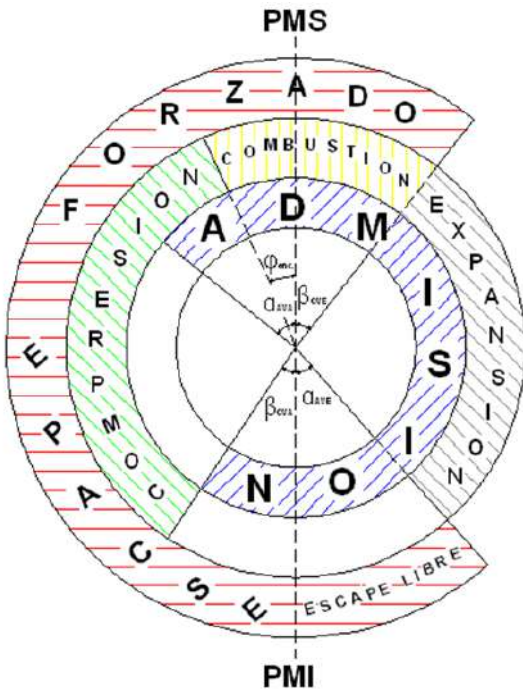
$$\varepsilon_r = 1 + \frac{526.78 - 90.67}{28.5}$$

$$\varepsilon_r = 9.328$$

## TABLA DE RESULTADOS Y GRÁFICOS

Diagrama circular de los gases de escape





<https://www.google.com/>

$$\alpha_{ADM} = 13.2^\circ$$

$$\beta_{ADM} = 67.2^\circ$$

$$\alpha_{LVE} = 26.4^\circ$$

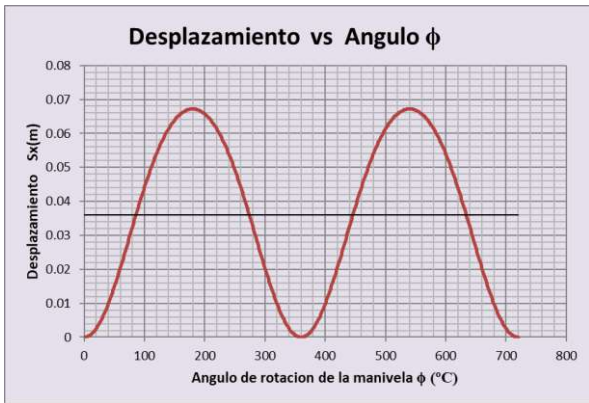
$$\beta_{LVE} = 49.5^\circ$$

**A. Construcción de la curva de desplazamiento:**

<u>0°</u>	<u>0</u>
<u>90°</u>	<u>0,0384</u>
<u>180°</u>	<u>0,0672</u>

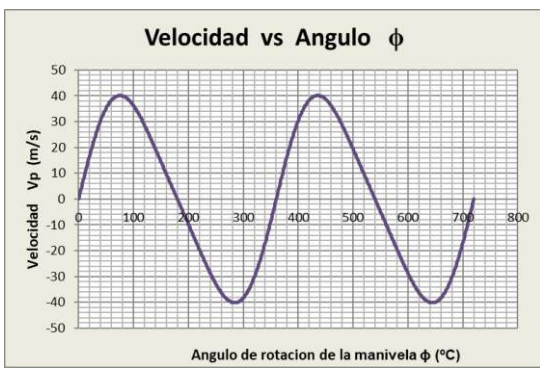
<u>270°</u>	<u>0,0384</u>
<u>360°</u>	<u>0</u>
<u>450°</u>	<u>0,0384</u>
<u>540°</u>	<u>0,0672</u>
<u>630°</u>	<u>0,0384</u>
<u>720°</u>	<u>0</u>

<https://www.google.com/>



<https://www.google.com>

**C. Construcción de la curva de velocidad:**



<https://www.google.com/>

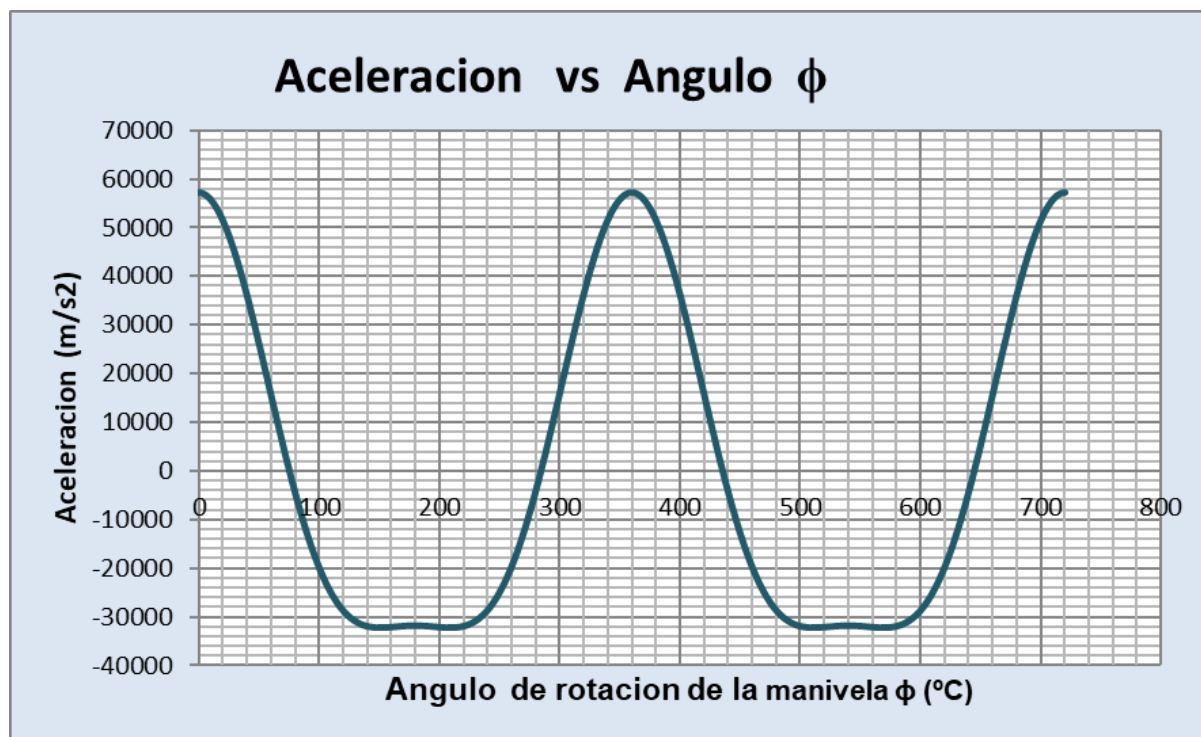
**D. construcción de la curva de la curva de aceleración**

<u>0°</u>	<u>0</u>
<u>90°</u>	<u>38,704</u>
<u>180°</u>	<u>0</u>
<u>270°</u>	<u>-38,704</u>
<u>360°</u>	<u>0</u>
<u>450°</u>	<u>38,704</u>
<u>540°</u>	<u>0</u>
<u>630°</u>	<u>-38,704</u>
<u>720°</u>	<u>0</u>

<https://www.google.com/>

Angulo ( $\phi$ )	a(m/s <sup>2</sup> )
0°	57348,75
90°	-12764,48
180°	-31819,79
270°	-12764,48
360°	57348,75
450°	-12764,48
540°	-31819,79
630°	-12764,48
720°	57348,75

<https://www.google.com/>



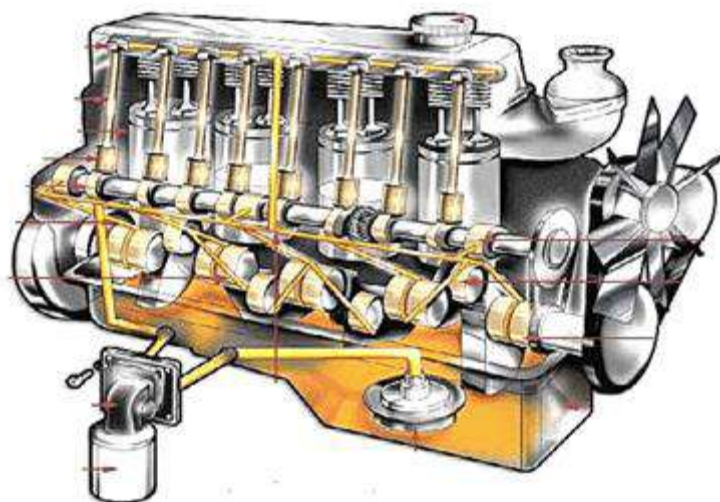
<https://www.google.com/>

### SISTEMA DE LUBRICACIÓN Y SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

#### ¿Qué es el sistema de lubricación?

El sistema de lubricación del motor es un sistema que se encarga de distribuir el aceite a todas las partes móviles dentro del motor con el fin de reducir la fricción entre las superficies.

Consiste en hacer llegar una película de aceite lubricante a cada una de las superficies de las piezas que se están moviendo entre sí, para evitar fundamentalmente desgaste excesivos y prematuros disminuyendo así la vida útil del motor de combustión interna.



Fuente: <https://www.flexfuel-company.es/content/uploads/sites/9/2020/11/lubricante-en-el-motor.png>

## **Tipos de Lubricación**

### **¿Qué es lubricación?**

Señala que es una capa protectora que reduce la fricción y proporciona un deslizamiento suave entre los componentes. De esta manera, evita el aumento y los cambios de temperatura, además de la corrosión y el desgaste.

El movimiento entre dos superficies puede crear resistencia debido a la fricción, llegando a desgastar e incluso romper piezas. Sin embargo, una vez se aplica

lubricante en las superficies de contacto, se crea una película protectora que amortigua las rugosidades microscópicas de la superficie, facilitando el deslizamiento de los materiales.



<https://autoplanet.pe/wp-content/uploads/2021/12/lubricantes-autos-2.png>

## **Tipos de lubricación:**

### **Líquido**

Denominados en el mundo de la industria, que es donde más se emplean como aceites lubricantes, debido a su textura oleosa, estos se utilizan frecuentemente para la limpieza y mantenimiento de las máquinas manufactureras, calderas y en fin todas aquellas que se empleen con fines industriales, de aquí, que también se hayan ganado el apócope de aceites multiusos.

Entre estos, es posible distinguir los siguientes tipos de lubricantes:

Minerales, son todos aquellos que se obtienen por medio del proceso de destilación del petróleo.

Vegetales y animales, tal cual su nombre lo indica, son aquellos que proceden de origen natural, bien sea que son extraídos por procesos de destilación de plantas o bien de partes de animales.

Compuestos, los que presentan diversos orígenes, de modo tal, que cuentan con sustancias mixtas en su respectiva composición, por lo general, se trata de aceites compuestos por sustancias de origen animal y vegetal a la vez.

Sintéticos, aquellos que se obtienen de procesos químicos, conforme a los cuales, se crean sustancias a partir de compuestos ya procesados.

Los que mayor uso encuentran son los aceites minerales, los cuales son sometidos a un proceso de purificación, para un mejor empleo de estos, pese a que en la descripción se señaló que estos se obtienen del petróleo, la industria a fin de abaratar costos en su adquisición, ha logrado procesar aceites de los derivados de aquel, como por ejemplo, de la gasolina, el gasoil y querosén.



Fuente: [https://motoresmx.com/wp-content/uploads/2021/10/liquido\\_lubricante\\_tcm120-136996.jpg](https://motoresmx.com/wp-content/uploads/2021/10/liquido_lubricante_tcm120-136996.jpg)

### **De corte para roscar**

Son aquellos que se fabrican con cierto grado de pureza, para ser aplicado en arandelas, ejes y roscas, se caracterizan porque en su composición no presentan cloro, ni ningún tipo de halógenos, sus principales usos se remontan a:

Enfriar partes, por lo general, cuando se debe intervenir una maquinaria de emergencia para atender un desperfecto, se recurre a estos aceites, ya que los mismos pueden enfriar para una mejor manipulación las roscas y tuberías que se encuentren en la misma.

Acelera la limpieza, como son aceites, estos se emplean para la eliminación de residuos de óxido o bien de metal, que el propio uso y desgaste de la máquina, genere en los espacios internos de la misma.

Mantenimiento, ciertamente al untarse las roscas con estos aceites, las mismas se mantienen lubricadas, lo que ocasiona que estas sufran menos desgastes ante los continuos roces de su propio funcionamiento.



Fuente: <https://www.hepsa.mx/image/cache/catalog/RIDGID/70830-1-550x550..jpg>

### Gaseosos

Es posible su obtención por medio de la unión química de derivados del petróleo, aceite mineral, solvente y elementos inertes, una vez obtenida la mezcla se diluye por medio de un hidrocarburo, permitiéndose con ello, la extracción de una sustancia de baja viscosidad, que permite su pulverización, de aquí, que sea uno de los tipos de lubricantes más empleados en el área doméstica, por la facilidad, con que el mismo puede ingresar a las grietas y espacios cerrados, permitiendo así la limpieza y el ablandamiento de partes.

Pese a la señalización anterior, se indica, que dichos aceites también son empleados para otras labores domésticas, tal es el caso, aceitar las máquinas, o bien el pulimento de pisos.



Fuente: <https://www.revista.ferrepat.com/wp-content/uploads/2016/04/wd40-02.jpg>

### Sólidos

Son aquellos que pese a su condición, se emplean en situaciones extremas, la mayoría de las veces, se recurre a estos, en estado pulverizado, para que resulte más sencilla su aplicación.



Fuente: [https://www.aditivox.com/img/cms/cms/nitruro\\_boro.png](https://www.aditivox.com/img/cms/cms/nitruro_boro.png)

### **Semisólidos**

Son aquellos que se obtienen por medio de un proceso de disolución del jabón en aceite, con la finalidad de adquirir una sustancia de cierta viscosidad, que se emplea para la lubricación de partes de la maquinaria, en las cuales el aceite no cumple función alguna.



Fuente:

[https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/DFM/DPM/DPM02/es\\_DFM\\_DPM02\\_Contenidos/DPM02\\_CONT\\_R25\\_01\\_LubricanteSemilq\\_mini.jpg](https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/DFM/DPM/DPM02/es_DFM_DPM02_Contenidos/DPM02_CONT_R25_01_LubricanteSemilq_mini.jpg)

### **Partes de lubricación**

#### **Bandeja de aceite:**

Las bandejas recogedoras de aceite son un elemento que se puede utilizar para recoger aceite de cárter y otros depósitos cuando se realiza el vaciado por gravedad. Diferentes tipos de bandeja varían su precio según la capacidad, el material, la forma y el uso que se le vaya a dar.





<https://m.media-amazon.com/images/I/61Zt7WSkWVL. AC SX300 SY300 QL70 ML2 .jpg>

## Bomba de aceite

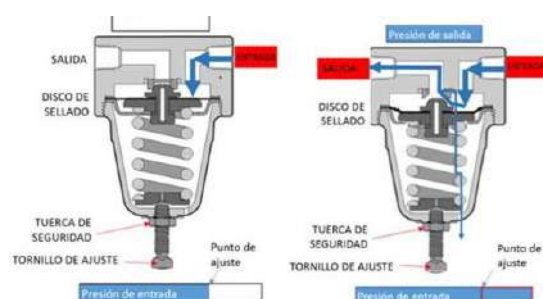
La bomba de aceite se encarga de succionar el aceite del cárter y distribuirlo por todo el motor para la correcta lubricación de sus componentes.



<https://www.ro-des.com/wp-content/uploads/2014/04/bomba-aceite.jpg>

## Regulador de Presión

Los reguladores de presión limitan la presión excesiva del agua ajustando automáticamente su área de apertura en función de la presión de entrada. La apertura cambia proporcionalmente para ayudar a asegurar que la presión de salida se mantenga dentro de los límites aceptables.



<https://america.sullair.com/sites/default/files/inline-images/Capture1.JPG>

## Filtro de aceite

El filtro de aceite es un componente que forma parte del motor de tu vehículo. Por lo general se encuentra ubicado en la parte baja del motor y los hay de diferentes tamaños y formas. Su función directa es retener en su interior la mayor cantidad de impurezas presentes en el aceite.



<https://www.ro-des.com/wp-content/uploads/2014/04/partes-filtro-de-aceite.jpg>

### Tubo de recogida

Tubos de vidrio y plástico para la contención de gases; disponibles en diversas configuraciones, capacidades y materiales; pueden incluir llaves de paso, válvulas de tapón o septos para evitar fugas de gas; útiles para la toma de muestras, medición, preparación y contención de gases.



<https://m.media-amazon.com/images/I/51LPk5llWjL. AC UF894,1000 QL80 .jpg>

### Luz o indicador de presión de aceite:

También llamado sensor de presión del aceite u OPS (Oil Pressure Sensor), tiene la función de medir el nivel de presión del lubricante. El sistema alertará al conductor si ese valor no es el apropiado para las necesidades del motor.



<https://m.media-amazon.com/images/I/51LPk5llWjL. AC UF894,1000 QL80 .jpg>

## Enfriador de aceite

El enfriador de aceite recibe calor del lubricante y lo intercambia con el aire del ambiente o el refrigerante del radiador. En algunas aplicaciones, el enfriador de aceite está integrado en el tanque de agua del enfriador.



<https://m.media-amazon.com/images/I/51LPk5llWjL. AC UF894,1000 QL80 .jpg>

## Fallas de lubricación y solución

### Desgaste excesivo de piezas

- ❖ Cantidad insuficiente de aceite en la lubricación del cilindro / camisa.
- ❖ Desalineación del pistón / distorsión del cilindro, haciendo imposible el acatamiento de los anillos en los pistones.
- ❖ Contaminación del aceite por sustancias abrasivas.
- ❖ Anillos que no vedan el paso de los gases (Blow-by).
- ❖ Temperatura de la pared del cilindro / camisa demasiado alta, provocando la rotura de la película de aceite.
- ❖ Aceite lubricante con viscosidad inferior a la adecuada.

### Solución

Es necesario reconocer que es prácticamente imposible evitar el desgaste de estos elementos y que la única solución consiste en retardar lo máximo posible.



<https://m.media-amazon.com/images/I/51LPk5llWjL. AC UF894,1000 QL80 .jpg>

## Formación de depósitos

- ❖ Contaminación excesiva del aceite del cárter por sustancias procedentes de las cámaras de combustión.
- ❖ Filtración insuficiente del aire y del aceite.
- ❖ Intervalo de cambio de aceite excesivo.
- ❖ Contaminación con agua.
- ❖ Sustitución del aceite por otro con más alto grado dispersante, tendiendo a soltar los depósitos que se hayan acumulado durante el período de servicio anterior.

## Solución

Reparar si el cárter esté deñado o cambiar las filtraciones de aire y aceite.



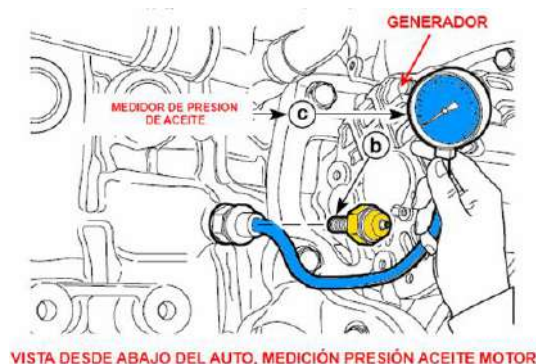
<https://m.media-amazon.com/images/I/51LPk5IIWjL. AC UF894,1000 QL80 .jpg>

## Cambio en la presión del aceite

- ❖ Aceite diluido con combustible.
- ❖ Mancales excesivamente desgastados.
- ❖ Aceite insuficiente.
- ❖ Viscosidad del aceite inferior a la adecuada.
- ❖ Bomba de aceite dañada.
- ❖ Resorte de la válvula de alivio dañada.
- ❖ Pantalla de aspiración de la bomba de aceite obstruida.
- ❖ Vaciamiento en la línea de descarga de la bomba de aceite.
- ❖ Excesiva temperatura del aceite.
- ❖ Alta formación de espuma.
- ❖ Sensor de presión del aceite dañado.

## Solución

Asimismo, el bajo nivel de aceite se manifestará como una presión baja de aceite intermitente en giros de alta velocidad. Añadir aceite de motor puede arreglar temporalmente este problema de presión.



<https://www.autodaewoospark.com/imagenes/motor/ubicacion-interruptor-presion-aceite-motor.png>

### Que es una bomba de aceite

La bomba de aceite del motor de un coche es la encargada de enviar lubricante a todas las partes del mismo, de un modo uniforme y constante. Suministra aceite a presión a los elementos móviles de su motor, haciendo que estén lubricadas, evitando la fricción y el desgaste de piezas prematuro.

Se trata de una pieza sencilla, pero sin ella el motor no puede funcionar correctamente, por lo que resulta vital. Genera presión extrayendo aceite del motor mediante engranajes y cigüeñales y de este modo el aceite ayuda a aumentar la vida del motor y mantener una temperatura adecuada, gracias a ese aceite bombeado.

En un motor de combustión interna la bomba de aceite se coloca en la parte inferior del motor, dentro del cárter, sumergida en el propio aceite. Su funcionamiento es muy sencillo. Succiona el aceite del cárter para a continuación impulsarlo a través del filtro de aceite y otros conductos, en dirección a los cojinetes del cigüeñal y del árbol de levas.

La bomba de aceite normalmente funciona con engranajes del cigüeñal y comienza a bombear aceite tan pronto como se enciende el motor. El aceite pasa desde el filtro a la bomba de aceite y de ahí al intercambiador de calor, donde se enfría. Una vez frío, el aceite pasa por varios conductos a los componentes móviles del motor, antes de regresar al cárter.

La presión de aceite en un motor puede llegar a 10 psi cada 1000 revoluciones por minuto (rpm). El espacio entre la pared del cilindro y los anillos del pistón se sella con aceite vertido en el cilindro. Esto evita que el aire comprimido se escape a través de los pistones, lo que aumenta la eficiencia general del motor.



<https://noticias.coches.com/wp-content/uploads/2022/08/bomba-de-aceite-1.jpeg>

### Partes de una bomba de aceite de coche

Este mecanismo cuenta con cuatro partes básicas:

**Cuerpo principal:** La parte principal, está fabricada de aluminio o hierro ya que su función es la de proteger los elementos internos. Su interior tiene una serie de elementos finos y dentados.

**Tapa trasera:** Fabricada en el mismo material del anterior, su tarea es evitar las fugas de aceite y evitar la entrada de aire al interior de la bomba, algo que le impediría hacer bien su trabajo.

**Engranajes:** Se trata de unas piezas en el interior, que son las que hacen que el lubricante esté disponible durante el funcionamiento. Normalmente uno tiene un eje conductor y el otro es un engranaje conducido por el anterior.

**Válvula de alivio:** Actúa cuando aumenta excesivamente la presión, por alto régimen de vueltas del motor o cuando la temperatura del aceite es muy baja, enviando el exceso de presión al cárter. Su ubicación puede variar, en la bomba o en el bloque del motor.

Además de estas cuatro partes principales, la bomba de aceite se ensambla con tornillos. Y existe un muelle que regula la presión, que trabaja junto a la bola reguladora de presión y el retén del regulador, situados habitualmente en un lateral.



<https://noticias.coches.com/wp-content/uploads/2022/08/bomba-de-aceite-1-1074x483.jpeg>

## Tipos de bombas de aceite

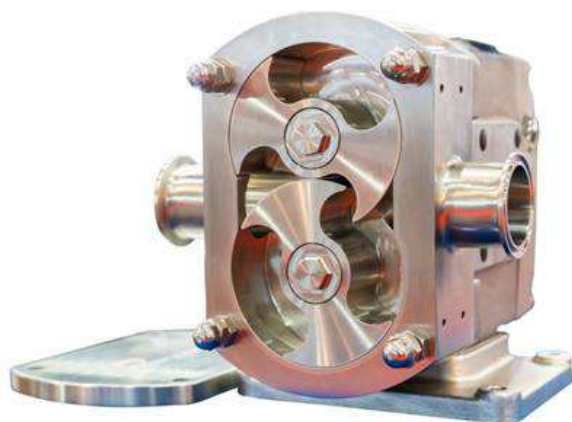
Aunque una bomba de aceite siempre realiza la misma función, puede ser de diversos tipos según su morfología.

**Bomba de aceite de engranajes:** Encierra en su interior dos engranajes que transforman la energía de rotación en energía hidráulica para desplazar el aceite por su recorrido. Ese movimiento se transmite desde el árbol de levas a través del eje comando de la bomba, que mueven esos engranajes, arrastrando el aceite que llega a través del filtro. El lubricante pasa a través de los huecos de los engranajes, para salir por el otro extremo hacia las canalizaciones que engrasan el motor. La válvula de alivio regula la presión del circuito.



<http://www.portalelectromecanico.org/CURSOS/BombasHidraulicas/img0.10.png>

- **Bomba de aceite de lóbulo:** También cuenta con un sistema de engranajes interno. El rotor interno tiene un lóbulo menos para hacer rotar al externo. En ese movimiento de rotación el aceite es succionado del cárter, pasando por el filtro de la bomba e ingresando a la cámara de admisión. Los espacios entre lóbulos aumentan al pasar por dicha cámara, por lo cual el aceite se aloja en los mismos y es transportado a la de compresión donde los espacios entre lóbulos se reducen provocando la expulsión del aceite al circuito de lubricación del motor.



[https://gargil.es/wp-](https://gargil.es/wp-content/uploads/2022/03/bomba-de-lobulos.jpg)

[content/uploads/2022/03/bomba-de-lobulos.jpg](https://gargil.es/wp-content/uploads/2022/03/bomba-de-lobulos.jpg)

- **Bomba de aceite de paletas:** Están formadas por un rotor, paletas deslizantes y una carcasa. El engranaje se monta excéntricamente en el cuerpo de la bomba con respecto al engranaje conductor. Su ventaja es que cuenta mayor capacidad volumétrica. En la gran variedad de las bombas de paletas encontramos las siguientes características: Las bombas de paletas son usadas en instalaciones con una presión máxima de 200 bar. Un caudal uniforme (libre de pulsos) y un bajo nivel de ruido. El anillo estator es de forma circular y excéntrico con respecto al rotor.



<https://i.mkt.lu/cont/111870/280/240/bombapaleta-01.jpg>

- **Bomba de aceite de presión:** La bomba de aceite del motor de un coche es la encargada de enviar lubricante a todas las partes del mismo, de un modo uniforme y constante. Suministra aceite a presión a los elementos móviles de su motor, haciendo que estén lubricadas, evitando la fricción y el desgaste de piezas prematuro. Todo motor necesita lubricación para asegurar un correcto funcionamiento y alargar su vida útil. La bomba de aceite es, por tanto, la encargada de poner en circulación ese aceite y hacer que en todo el circuito del motor se mantenga una presión y un caudal adecuados, de acuerdo a las características del motor en sí.





[https://grupovintage.com/wp-content/uploads/2020/06/1625189133\\_A60040007720-2.jpg](https://grupovintage.com/wp-content/uploads/2020/06/1625189133_A60040007720-2.jpg)

### ¿Cómo se repara la bomba de aceite?

Hay muchas maneras de diagnosticar y reparar una bomba de aceite, pero todo depende del problema que presente. Por ejemplo, en el caso de la junta que te hemos mencionado, bastaría con reemplazarla. Si necesitas cambiar toda la bomba, tendrás que afrontar una reparación costosa. La pieza no es muy cara, pero sustituirla requiere de mucha mano de obra, ya que deben seguirse varios pasos. Te los explicamos.

1. Lo primero es sumergirla en aceite de motor limpio y girar los engranajes hasta que comience a expulsar el fluido.
2. Hay que colocar la bomba en su lugar atendiendo a que encaje bien. En el caso de que vaya conectada mediante un eje helicoidal, será preciso observar que los dientes de este último estén en buen estado.
3. Después se fija la bomba al block y se comprueba que el aceite llegue a los balancines.
4. Antes de poner en marcha el motor, hay que lubricar bien todas sus partes.
- 5 ya por último revisamos si tiene alguna fuga o goteo del aceite, pero si no sale por ningún lado esto significa que hemos hecho una correcta reparación en el vehículo

### Problemas en la bomba de aceite

Ahora que entendemos mejor qué es una bomba de aceite comprenderás que de manera recurrente se la compare con un corazón humano: Uno envía sangre a todos los rincones del cuerpo y el otro aceite. Pero no se puede enviar de cualquier modo, sino con una presión constante de adecuada. Cuando un corazón envía sangre de manera lenta es sinónimo de baja tensión y de algún problema. Si lo hace muy rápido, se está sufriendo una taquicardia, que puede desencadenar incluso en un infarto.



<https://noticias.coches.com/wp-content/uploads/2022/08/bomba-de-aceite-2-700x394.jpeg>

### **Los problemas en la bomba de aceite suelen ser de presión:**

**Falta de presión de aceite:** Una presión baja implica que el aceite no llegue a todos los rincones del bloque del motor, lo que podría causar daños irreparables. Cuando esto ocurre, suele deberse a que el aceite cuenta con partículas, el filtro de aceite ya no realiza bien su función o que se ha instalado mal (con tornillos mal puestos o en una ubicación algo torcida). Es posible también que haya entrado aire en el circuito, debido a un cárter en mal estado).

**Exceso de presión de aceite:** En este caso, el motor se sobrecalienta lo cual es perjudicial, que debe aliviar la válvula de descarga. Suele deberse a un exceso de aceite en el cárter o a un mal funcionamiento de la válvula de alivio. Podría llegar demasiado aceite a las cámaras de combustión, quemándose y dando como resultado un humo azulado y problemas de emisiones.

A mayor temperatura del aceite, mayor será la presión. Por este motivo, en motores que trabajan a mayores revoluciones es habitual contar con un radiador en el circuito, que mantiene la temperatura de trabajo constante para no afectar al rendimiento. Es por ello que debes prestar atención al aumento de la temperatura del motor, pues podría indicar algún problema en la bomba de aceite.

Al ser una pieza vital del coche, la bomba de aceite cuenta con sensores que comprueban su buen funcionamiento. En caso de no ser así, se encenderá el testigo de presión o nivel de aceite. Si el problema es grave, es habitual que también se ilumine el testigo de fallo motor.

### **Mantenimiento y cuidados de la bomba de aceite**

Las bombas de aceite están diseñadas para funcionar durante toda la vida útil del motor, en torno a 250.000 kilómetros. Se trata de un componente muy fiable por su sencillez y solamente falla cuando se rompe algún otro elemento del coche o el vehículo es muy antiguo.

Para su buen funcionamiento, lo mejor es cambiar el aceite del coche en los intervalos recomendados por el fabricante, así como el filtro. De este modo reduces la posibilidad de que haya suciedad o partículas indeseadas en el circuito que puedan llegar a obstruir la bomba o deteriorarla.

En las revisiones de mantenimiento de tu coche revisarán también que el cárter está en buen estado, así como el sellador de juntas. El modo más sencillo que tiene una persona de comprobarlo es medir el nivel de aceite de manera regular. Así verás si el coche gasta aceite y, si la cantidad es mucha, que pueda estar perdiéndolo.



<https://conservatucoche.com/img/cms/reparacion-mantenimiento-bomba-aceite-ok3-compressor.jpg>

## Bomba de Aceite

### ¿Qué es la bomba de Aceite?

Su misión es la de enviar el aceite a presión y él una cantidad determinada. Se sitúan en el interior del cárter y toman movimiento por el árbol de levas mediante un engranaje o cadena.

La bomba de aceite es un mecanismo que se encarga de hacer circular con una determinada presión al aceite que lubrica las partes internas del motor o de la caja de cambios automática.



<https://conservatucoche.com/img/cms/imagen-principal-bomba-aceite-ok.jpg>

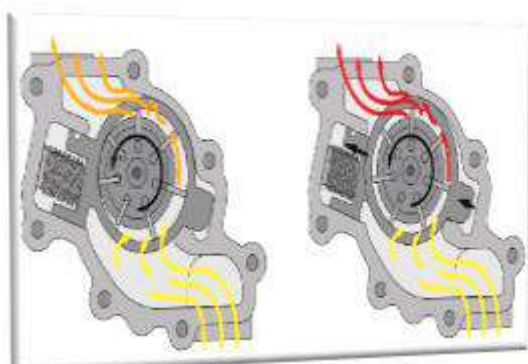
## Funcionamiento

Se encarga de succionar el aceite del cárter e impulsarlo a través del filtro y las galerías de aceite hacia los cojinetes del cigüeñal y del árbol de levas.

Cuando el motor está apagado, el aceite cae por gravedad en el cárter, por lo que los componentes no obtienen la lubricación que necesitan. Tan pronto como el motor arranca, la bomba de aceite arranca y extrae el aceite del sumidero hasta la parte superior del motor. A partir de ahí se descompone en todos los agujeros necesarios para lubricar cada pieza.

Durante el funcionamiento de la bomba de aceite, todo el circuito de lubricación mantiene un caudal y una presión constantes. Tiene una válvula de descarga que se encarga de liberar la presión si la presión es más alta de lo que debería ser.

La bomba de aceite generalmente es impulsada por una correa de distribución en lugar de la correa auxiliar responsable de otros sistemas, como la bomba de dirección asistida y el aire acondicionado. Además, suele estar ubicado dentro del cárter, sumergido en aceite.

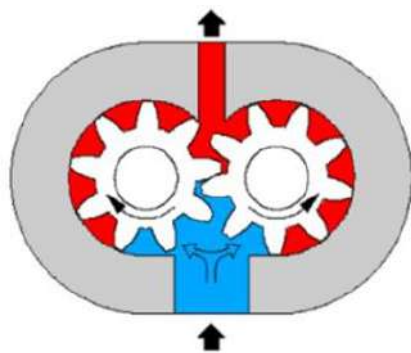


<https://www.mundodelmotor.net/wp-content/uploads/2017/06/qu%C3%A9-es-la-bomba-de-aceite.png>

## Tipos de bombas de aceite

### 1. Bombas de Engranajes.

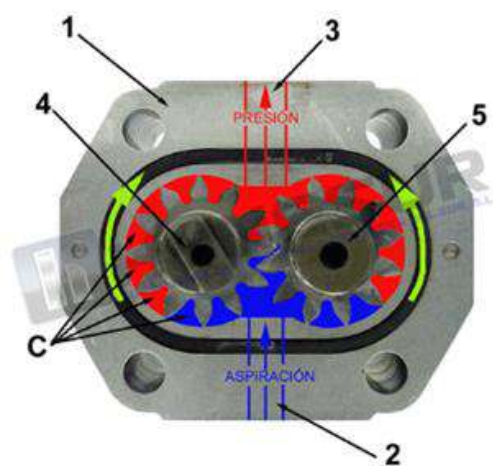
Es capaz de suministrar una gran presión, incluso bajo régimen del motor. Está formada por dos engranajes situados en el interior de la misma, toma movimiento una de ellas del árbol de levas y la otra gira impulsada por la otra. Lleva una tubería de entrada proveniente del cárter y una salida a presión dirigida al filtro de aceite.



<https://hydropyc.com/wp-content/uploads/2022/03/Bomba-hidraulica-de-engranajes.jpg>

**Componentes:**

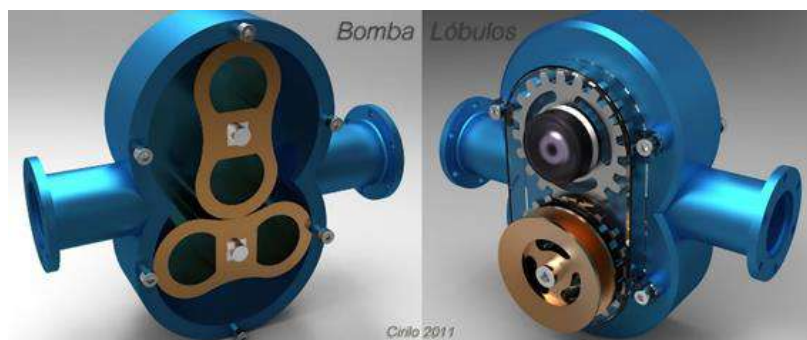
1. Cuerpo de la bomba.
  2. Orificio de alimentación.
  3. Orificio de salida.
  4. Piñón conductor (motor).
  5. Piñón conducido.
- C. Huecos en los que se arrastra el aceite encerrado.



[https://www.hynesur.com/wp-content/uploads/2021/10/bomba\\_engranaje\\_funcionamiento.png](https://www.hynesur.com/wp-content/uploads/2021/10/bomba_engranaje_funcionamiento.png)

**2. Bomba de Lóbulos.**

También es un sistema de engranajes pero interno. Un piñón (rotor) con dientes, el cual recibe movimiento del árbol de levas, arrastra un anillo (rodete) de cinco dientes entrantes que gira en el mismo sentido que el piñón en el interior del cuerpo de la bomba, aspira el aceite, lo comprime y lo envía a una gran presión. La holgura que existe entre las partes no debe superar las tres décimas de milímetro.

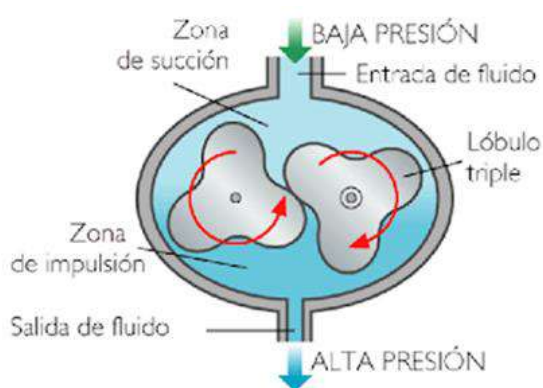


<https://2.bp.blogspot.com/->

[Y8DP2jrtb\\_s/Tf5QvvnksII/AAAAAAAAADM0/I\\_GhJwCxuOI/s1600/BombaL%25C3%25B3bulosCiri.jpg](https://2.bp.blogspot.com/-Y8DP2jrtb_s/Tf5QvvnksII/AAAAAAAAADM0/I_GhJwCxuOI/s1600/BombaL%25C3%25B3bulosCiri.jpg)

### Componentes:

1. Zona de succión.
2. Zona de impulsión.
3. Salida de fluido.
4. Entrada de Fluido.
5. Lóbulo triple.
6. Baja presión.
7. Alta presión.

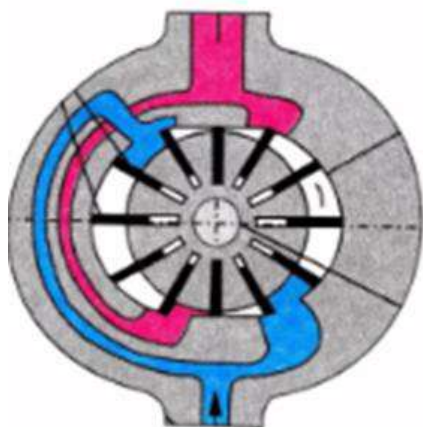


[https://sites.google.com/site/cocoamericano/\\_/rsrc/1468745783867/20111/ciencias/20070821kpinginf\\_71.Ees.SCO.png?height=230&width=320](https://sites.google.com/site/cocoamericano/_/rsrc/1468745783867/20111/ciencias/20070821kpinginf_71.Ees.SCO.png?height=230&width=320)

### 3. Bomba de Paletas.

Tiene forma de cilindro, con dos orificios (uno de entrada y otro de salida). En su interior se encuentra una excéntrica que gira en la dirección contraria de la dirección del aceite,

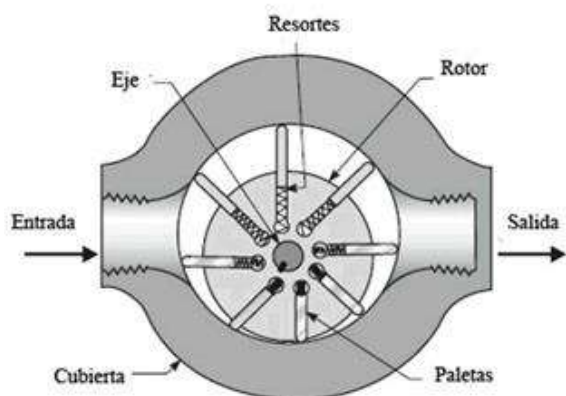
con dos paletas pegadas a las paredes del cilindro por medio de dos muelles (las paletas succionan por su parte trasera y empujan por la delantera).



<https://sites.google.com/site/cocoamericano/20111/ciencias>

### Componentes:

1. Eje.
2. Resortes.
3. Rotor.
4. Paletas.
5. Cubierta.
6. Entrada.
7. Salida.



[https://static.wikia.nocookie.net/mantenimiento-de-](https://static.wikia.nocookie.net/mantenimiento-de-sistemas-de-lubricacion/images/d/d7/Bomba_de_paletas.jpg/revision/latest?cb=20161129185902&path-prefix=es)

[sistemas-de-](https://static.wikia.nocookie.net/mantenimiento-de-sistemas-de-lubricacion/images/d/d7/Bomba_de_paletas.jpg/revision/latest?cb=20161129185902&path-prefix=es)

[lubricacion/images/d/d7/Bomba\\_de\\_paletas.jpg/revision/latest?cb=20161129185902&pa](https://static.wikia.nocookie.net/mantenimiento-de-sistemas-de-lubricacion/images/d/d7/Bomba_de_paletas.jpg/revision/latest?cb=20161129185902&path-prefix=es)

[th-prefix=es](https://static.wikia.nocookie.net/mantenimiento-de-sistemas-de-lubricacion/images/d/d7/Bomba_de_paletas.jpg/revision/latest?cb=20161129185902&path-prefix=es)

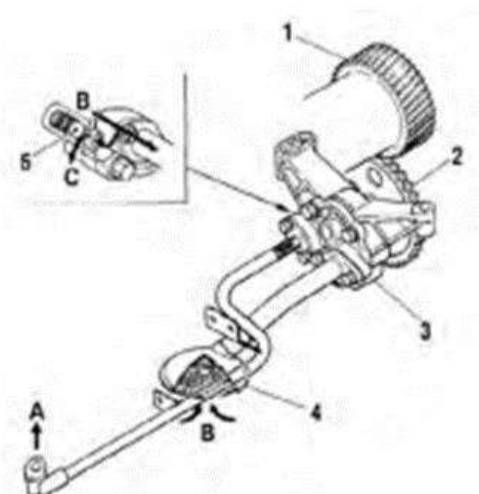
### Nombres de componentes de la bomba de aceite

1. Engranaje del cigüeñal.
2. Bomba de engranaje de aceite.
3. Bomba de aceite.
4. Tamiz de aceite.
5. Válvula de alivio.

A: Hacia el filtro de aceite.

B: Desde el cárter de aceite.

C: Hacia el cárter de aceite.



[https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQOtyCU3aTjUcEhQhjQ0sNwfPoO7Dm\\_7p4Mzg&usqp=CAU](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQOtyCU3aTjUcEhQhjQ0sNwfPoO7Dm_7p4Mzg&usqp=CAU)

### Estructura de la bomba de aceite

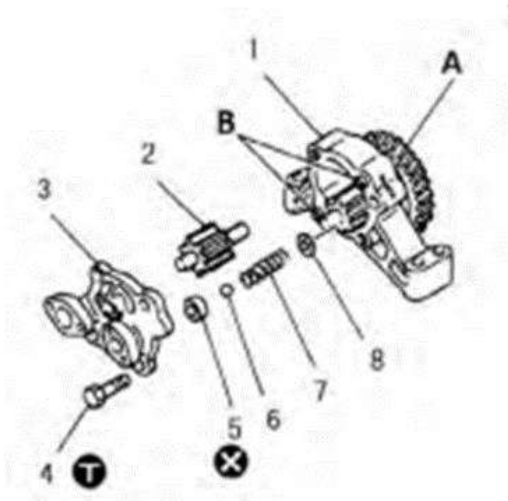
1. Ensamble de engranaje y caja.
2. Ensamble de engranaje impulsado.
3. Cubierta.
4. Perno.
5. Anillo.
6. Válvula de alivio.
7. Resorte de válvula de alivio.



8. Arandela.

A : Engranaje de la bomba de aceite.

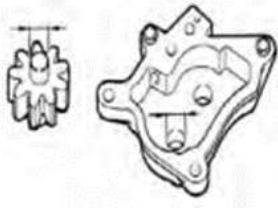
B : Clavija de posicionamiento.



[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fopenjicareport.jica.go.jp%2Fpdf%2F12176285\\_02.pdf&psig=AOvVaw0DGMQml-24GyEgeASzOe6k&ust=1681695992982000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQjRxqFwoTCOC2u\\_ejrf4CFQAAAAAdAAAAABAE](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fopenjicareport.jica.go.jp%2Fpdf%2F12176285_02.pdf&psig=AOvVaw0DGMQml-24GyEgeASzOe6k&ust=1681695992982000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQjRxqFwoTCOC2u_ejrf4CFQAAAAAdAAAAABAE)

**Mantenimiento de la bomba de aceite**

**Medición del engranaje impulsado**



[https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12176285\\_02.pdf](https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12176285_02.pdf)

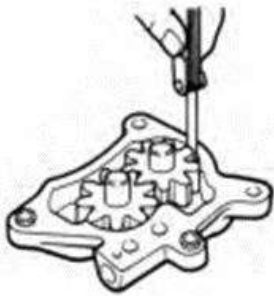
· Mide el diámetro del eje de engranaje impulsado y el juego entre el eje y el buje.

Donde se revisa	Dimensión nominal	Norma en montaje	Límite del uso
Diámetro del eje	16		15.9
Juego entre el eje y el buje	—	0.04-0.07	—

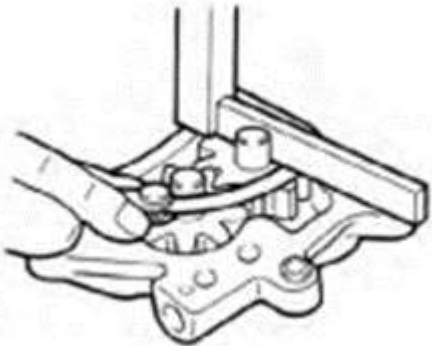
**NOTA:**

Mida también el diámetro interior del buje del lado del cuerpo del cilindro.

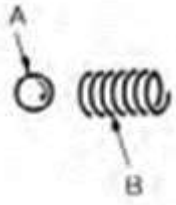
**Medición del juego en el engranaje impulsado**

 <p><a href="https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12176285_02.pdf">https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12176285_02.pdf</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mida el juego entre la pared interior del cuerpo de la bomba de aceite y la punta de diente del engranaje impulsado.</li> </ul> <table border="1" data-bbox="724 493 1302 632"> <tr> <td>Juego</td> <td>0.125-0.221</td> </tr> </table> <p>Norma en el montaje: Unidad mm:</p>	Juego	0.125-0.221
Juego	0.125-0.221		

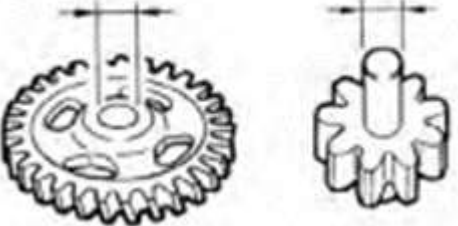
### Medición del juego entre el cuerpo de la bomba de aceite y el engranaje

 <p><a href="https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12176285_02.pdf">https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12176285_02.pdf</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mida el juego entre la cara de montaje del cuerpo de la bomba de aceite y el engranaje impulsado en la dirección axial.</li> </ul> <table border="1" data-bbox="753 1358 1310 1500"> <tr> <td>Juego</td> <td>0.064-0.109</td> </tr> </table> <p>Norma en el montaje: Unidad en mm:</p> <p><b>NOTA:</b></p> <p>Mida el juego del lado del engranaje impulsor de la misma manera.</p>	Juego	0.064-0.109
Juego	0.064-0.109		


### Revisión de la válvula de alivio para aceite.



 <p><a href="https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12176285_02.pdf">https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12176285_02.pdf</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise si la válvula de alivio para aceite y el resorte están dañados o no.</li> </ul>
--	---

**Medición del engranaje impulsor**

 <p><a href="https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12176285_02.pdf">https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12176285_02.pdf</a></p>	<p>Mida la longitud del apriete del eje y el engranaje impulsor.</p> <table border="1" data-bbox="938 1141 1307 1400"> <tr> <td>Longitud de apriete</td> <td>0.015-0.044</td> </tr> </table> <p>Norma en el montaje: Unidad mm:</p>	Longitud de apriete	0.015-0.044
Longitud de apriete	0.015-0.044		

**Cuadro de Diagnóstico**

FALLA	CAUSA	SOLUCIÓN	IMAGEN
Falta de presión en el aceite.	<p>-No hay suficiente aceite en el motor.</p> <p>- Viscosidad demasiado alta o baja.</p> <p>- Desgaste de la bomba.</p>	<p>-Cambio de aceite adecuado y verifique periódicamente el nivel de aceite.</p> <p>-El manual del fabricante del motor debe especificar los grados de viscosidad recomendados de acuerdo con el diseño del equipo y la temperatura ambiente donde el motor estará operando.</p> <p>-Sustituir la bomba por una nueva.</p>	 <p><a href="https://gossipvehiculo.com/wp-content/uploads/2021/03/low-oil-pressure-causes-symptoms-and-solutions.jpg">https://gossipvehiculo.com/wp-content/uploads/2021/03/low-oil-pressure-causes-symptoms-and-solutions.jpg</a></p>

<p>Exceso de presión en el aceite.</p>	<p>-Exceso de aceite en el cárter.</p> <p>-Mal funcionamiento de la válvula de alivio.</p>	<p>- Drenar el aceite del tapón de drenaje y luego volver al nivel con aceite no contaminado.</p> <p>- Cambiar el aceite del motor de su vehículo de acuerdo con el programa de mantenimiento es la mejor manera de evitar problemas con la válvula de alivio.</p>	 <p><b>sintomas de alta presión del aceite</b></p> <p><a href="https://i.ytimg.com/vi/bg_m11kNMG8/maxresdefault.jpg">https://i.ytimg.com/vi/bg_m11kNMG8/maxresdefault.jpg</a></p>
<p>Obstrucción del circuito.</p>	<p>-Mal funcionamiento del filtro de aceite.</p> <p>- También pueden producirse deterioros en elementos de la propia bomba o del motor como los retenes, que sueltan trozos de goma al</p>	<p>-Cambiar el filtro por uno nuevo.</p> <p>- Colocar juntas o retenes nuevos.</p>	 <p><a href="https://www.infotaller.tv/2019/03/01/electromecanica/obstruccion-circuito-engranaje-acabar-afectando_1305479457_380781_660x372.jpg">https://www.infotaller.tv/2019/03/01/electromecanica/obstruccion-circuito-engranaje-acabar-afectando_1305479457_380781_660x372.jpg</a></p>

	perder sus propiedades.		
--	-------------------------	--	--

### Que es un filtro de aceite

El Filtro de Aceite es uno de los elementos más importante en el que más énfasis debemos poner a la hora de mantener nuestro motor en buen estado es el filtro de aceite, que se encarga de garantizar la correcta lubricación de todos los elementos móviles del motor de nuestro vehículo.

El filtro de aceite, por tanto, es un elemento vital para el buen funcionamiento de un motor y, sobre todo, para que este nos dure muchos años en buenas condiciones, evitando averías innecesarias o desgaste prematuro. Además, el costo de sustitución del filtro de aceite no es muy alto, por lo que merece la pena insistir en su buen estado.

Si te interesa saber que es un filtro de aceite y cuál es la importancia en nuestro vehículo te invito a que te quedes con nosotros para que te enteres de todas sus funciones.

El filtro se encarga de retener todas las impurezas y partículas extrañas que puedan desgastar las piezas, que se encuentran flotando en el lubricante (como pequeños residuos de la combustión o pequeños fragmentos de metal producto del rozamiento de los componentes internos).

Tales residuos se van acumulando en el conducto de lubricación por el normal funcionamiento del motor y que la combustión siempre genera contaminantes que en mayor o menor grado van a parar al aceite de nuestro vehículo.

El filtro de aceite es un sistema de filtración increíble porque por un lado impide que estas impurezas pasen al sistema de lubricación dañando elementos del motor y por otro lado no restringe el flujo de aceite al motor, por lo que durante su funcionamiento el aceite seguirá fluyendo y protegiendo todos los componentes móviles frente al desgaste.



<https://www.diariomotor.com/imagenes/2019/05/filtro-aceite.jpg>

### ¿Cuál es la función del filtro de aceite en los motores?

Como hemos comentado el filtro recoge cualquier impureza del aceite del motor antes de que pase al sistema de lubricación de nuestro vehículo.

Las funciones principales del filtro de aceite serían las siguientes:

Reducir la fricción de las partes móviles del motor al evitar el paso de impurezas abrasivas en el circuito de lubricación.

Al reducir la fricción el motor reduce su desgaste, aumenta su vida útil y el motor no pierde potencia.

Disipa el calor evitando excesos de temperatura.

Garantizar el suministro óptimo del motor sin importar las altas temperaturas, alta densidad del aceite en frío, que pase combustible al aceite, los picos de presión etc.





<https://automecanico.com/auto2038/filtroil004.jpg>

## Tipos de filtros de aceite.

Como puedes ver más adelante, los tipos de filtros de aceite que hay son muy numerosos y los podemos catalogar por su funcionamiento o incluso por su composición.

### A. - Filtro de Aceite Mecánico.

Son los diseños más simples y al igual que en el filtro de aire emplean un elemento interno fabricado de celulosa plisada (papel plegado en forma de acordeón) o algodón (gasas de algodón superpuestas).

Estos elementos internos de celulosa o algodón atrapan y retienen los contaminantes que circulan en el aceite que se produce por la fricción. A medida que se atrapan los residuos, el flujo de aceite disminuye progresivamente por lo que se requiere una sustitución para mantener todo correctamente.



<https://siempreauto.com/wp-content/uploads/sites/9/2022/09/Filtro-de-aceite-.jpg?resize=360,270&quality=80>

### B. - Filtros de Aceite Monoblock o los Filtros de Cartucho.

Estando estos últimos en auge debido a que generan un menor número de residuos que filtro blindado de rosca o filtro monoblock.

El sistema de cartuchos es muy interesante por su economía y facilidad de servicio debido a que en él nos encontramos con una parte fija instalada en una zona estratégica del sistema de lubricación.

Esta parte fija cuenta con una tapa de rosca hermética que puede retirarse con el fin de acceder al cartucho que como norma general suele ser de papel corrugado (celulosa). A diferencia de los sistemas blindados o monoblock, en este sólo reemplazamos el interior por lo que la pieza es más económica y genera menos residuos.



<https://refaccionariamario.info/71551/filtro-de-aceite-de-cartucho-purolator-para-sonic-cruze-trax.jpg>

### C. - Filtro de Aceite Magnético.

Los filtros de aceite magnéticos hacen uso de un imán permanente o un electroimán para capturar todas aquellas partículas ferromagnéticas que circulan junto al aceite o los lubricantes. El principal problema que nos encontramos es que su objetivo es el de capturar partículas sólidas magnéticas por lo que si tenemos otro tipo de contaminación, esta seguirá circulando libremente.

Sin duda alguna son un buen elemento de filtración pero su uso se encuentra sobre todo reducido a las cajas de cambio automáticas donde el ATF (líquido de lubricación de la caja de cambios automática) requiere ser filtrado de partículas metálicas, carece de entradas de polvo y otros contaminantes (las cajas de cambio automáticas permanecen selladas durante al menos 60.000 km).



[https://www.customcenter.es/WebRoot/StoreES/Shops/498452888/5089/49D6/750B/E675/1E1D/C0A8/29BB/FAE3/yri\\_96\\_.png](https://www.customcenter.es/WebRoot/StoreES/Shops/498452888/5089/49D6/750B/E675/1E1D/C0A8/29BB/FAE3/yri_96_.png)

#### D. - Filtro de Aceite de Alta Eficiencia (HE).

Los filtros de aceite de alta eficiencia han sido diseñados para realizar una filtración más exhaustiva ya que es más reducida su malla de filtración. Este tipo de filtro de aceite ha sido empleado por empresas con flotas de vehículos bastante grandes y les ha permitido aguantar el aceite durante más kilómetros.



[https://www.petroil.net/publish/IMG\\_Products/P551808.jpg](https://www.petroil.net/publish/IMG_Products/P551808.jpg)

#### E. - Filtro de Aceite por Sedimentación.

El filtro de aceite por sedimentación o lecho de gravedad ha sido diseñado para que todos los contaminantes presentes en el aceite y que son, como norma general más pesados que el propio aceite se depositan en un pequeño contenedor con ayuda de la gravedad.



<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.filtrosapurificadoresagua.com%2Fdetalles%2Ffiltro-sedimentos%2F&psig=AOvVaw0667TWnHolvIWV8umBj3CO&ust=1681697246681000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQjRxqFwoTCJjr82orf4CFQAAAAAdAAAAABAE>

## F. - Filtros de Aceite con Cámara Térmica.

Son muy sofisticados, y también extremadamente extraños de encontrar. Estos filtros funcionan con un principio pirolítico mediante el cual se intenta eliminar -mediante un aumento significativo de la temperatura interior- toda aquella partícula que no sea aceite. Para su funcionamiento necesitan bastante electricidad por lo que los consumos de combustible se elevan.

## G. - Filtro de aceite centrífugo

Como si del tambor de una lavadora se tratara, esta clase de filtros de aceite limpian el lubricante mediante la rotación de un tambor, haciendo uso de la fuerza centrífuga para filtrar los elementos y de la gravedad para que estos residuos se precipiten en un depósito.

El principal problema es que requiere de cierto mantenimiento debido a que una acumulación grande de impurezas podría hacer que el tambor dejara de rotar. Es por ello que de vez en cuando hay que retirar la carcasa del sistema y eliminar las partículas que se han acumulado.



## Componentes de un Filtro de Aceite

La calidad y cantidad de los elementos que contienen los filtros de aceite son fundamentales para determinar que un filtro sea de buena calidad o no. A continuación, sus principales componentes:

**Elemento filtrante:** Elaborado a partir de celulosa, fibras sintéticas y reforzado con resina fenólica para soportar las altas temperaturas. Es el elemento principal del filtro de aceite.

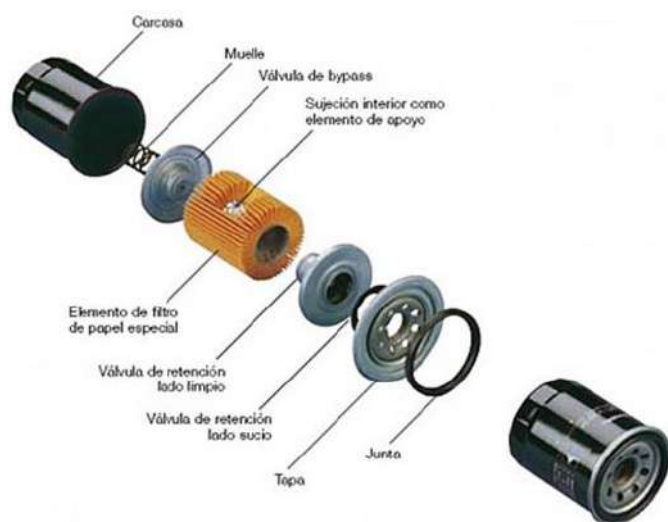
**Juntas y sellos:** Se encargan de mantener al filtro en su lugar y protegerlo de los elementos exteriores al sistema de lubricación. Garantizan que el aceite no se fugue del filtro.

**Carcasa:** Encargada de alojar todos los componentes internos del filtro. Generalmente se fabrican de un material resistente que tolera altas presiones y temperaturas.

Tubo central: Es el encargado de enviar el aceite limpio al motor, una vez que haya pasado por el elemento filtrante.

Válvula de desvío, de protección o by-pass.

Válvula antirretorno.



[https://www.ro-des.com/wp-](https://www.ro-des.com/wp-content/uploads/2014/04/partes-filtro-de-aceite.jpg)

[content/uploads/2014/04/partes-filtro-de-aceite.jpg](https://www.ro-des.com/wp-content/uploads/2014/04/partes-filtro-de-aceite.jpg)

### **Cuando cambie el filtro de aceite.**

Sigue siempre las indicaciones del fabricante en el manual del coche. Por regla general, la vida útil de un filtro de aceite ronda los 10.000 km y lo más aconsejable es sustituirlo cada vez que se le realice el cambio de aceite al vehículo, para evitar que se filtren los residuos acumulados en el aceite nuevo.

El precio de un filtro de aceite depende del tipo de filtro que requiera tu coche... pero no te alarmes, el precio varía dependiendo el modelo del filtro. Lo mejor es elegir uno de calidad, de un fabricante consolidado, de buena reputación o de marca comercial reconocida. No conviene en absoluto escatimar... y menos cuando hablamos de mantenimientos de bajo costo.

Te aconsejamos que te fijes en la capacidad de filtrado, que indica la cantidad de contaminantes que pueden retener antes de obstruirse. Cuanto más, mejor (los buenos tienen una capacidad de 13 gramos). Y tener presente también qué eficaz es para eliminar las partículas de menor tamaño.



<https://conservatucoche.com/img/cms/cambiar-filtro-aceite-compressor.jpg>

### Cómo cambiar el filtro de aceite.

Se trata de una operación sencilla que podemos realizar nosotros mismos a poco que tengamos unos conocimientos básicos de mecánica. Para ello, debemos seguir los siguientes pasos:

- Nos aseguraremos de haber vaciado el depósito de aceite previamente.
- Buscamos la ubicación del filtro, que suele estar en la parte media o baja del motor.
- Colocamos un recipiente debajo para recoger los restos de aceite que vayan a caer.
- Desenroscar el filtro con una llave adecuada para ello.
- Limpiamos cuidadosamente la zona con un trapo seco y lo engrasamos de nuevo con aceite nuevo, especialmente la rosca y la goma.
- Enroscamos el nuevo filtro con la mano hasta que haga tope, nunca con llave para no dañar la junta.



<https://cdn.autobild.es/sites/navi.axelspringer.es/public/media/image/2014/10/364953-que-hay-que-cambiar-filtro-aceite.jpg>

### ¿Cómo saber qué tipo de filtro comprar?

Es importante conocer que existen muchos diferentes modelos y características de los filtros de gasolina, lo que hace que nos preguntemos, cuál es el indicado para mi carro, el que tengo será de buena calidad, ¡y si falla ¡ para esto es importante tomar en cuenta los tres

factores que mayor impacto no da al preguntarnos cual filtro será mejor para mi vehículo, a continuación estos son: la eficiencia, la capacidad y la confiabilidad.

**La eficiencia:** Cuando se habla de la eficiencia se está hablando de que tan bueno es el filtro de aceite para remover las impurezas que van hacia el motor, entonces tomando en cuenta esta realidad, el mejor filtro será aquel que brinde la mayor limpieza en el proceso de lubricación, es decir, el mejor filtrado.

**La capacidad:** Cuando hablamos de capacidad nos referimos a la cantidad de impurezas que puede retener el filtro antes de llegar a la obstrucción. Como explicamos en líneas anteriores que la regla general los buenos filtros tienen una capacidad de 13 gramos.

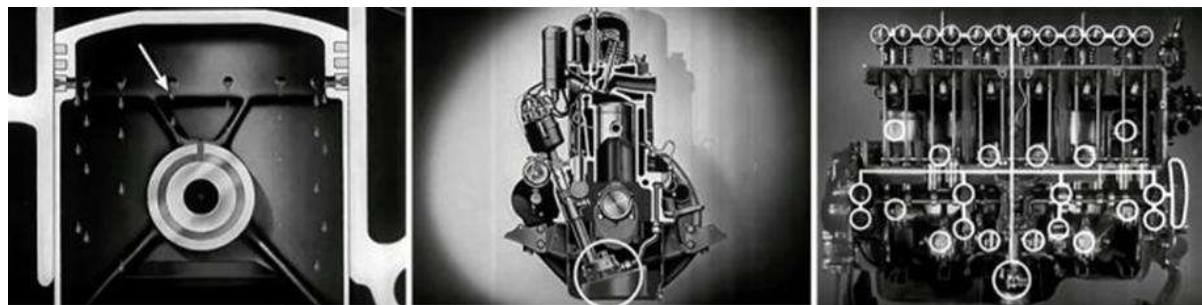
**La confiabilidad:** Por último y más importante, como regla general es acudir a las marcas reconocidas, ya que éstas son las que nos brindarán una mayor certeza de la calidad de la compra a realizar, ya sea por la calidad de su ensamblado, por los componentes o por los expertos detrás de la creación de los filtros.



[https://siempreauto.com/wp-content/uploads/sites/9/2022/03/shutterstock\\_1049319896.jpg?resize=1316,740&quality=80](https://siempreauto.com/wp-content/uploads/sites/9/2022/03/shutterstock_1049319896.jpg?resize=1316,740&quality=80)

## Galería de lubricación

Las galerías son los tubos y canales que garantizan que el aceite llegue a todos los componentes. El cigüeñal y los cojinetes de fricción están empapados, y túneles que los mantienen fríos al tiempo que giran rápidamente. Los orificios rocían aceite en la parte inferior de los pistones, lo que ayuda a controlar las temperaturas de la combustión y reduce la fricción a medida que se mueven hacia arriba y hacia abajo en los cilindros. El aceite también lubrica el árbol de levas, las válvulas y sus resortes para que se muevan libremente sin problemas.



<https://noticias.coches.com/wp-content/uploads/2020/10/Riding-The-Film-Lubricacion-Motor-700x173.jpg>

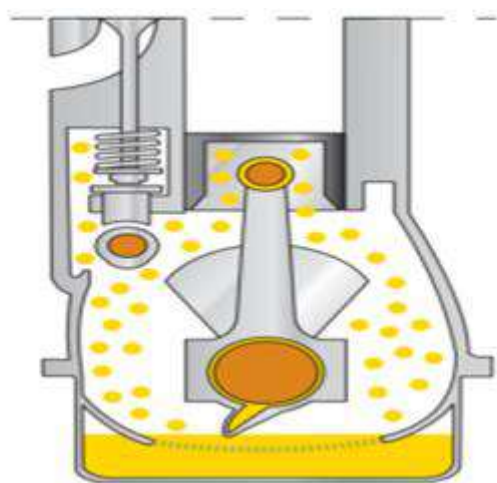
## Tipos de galería de lubricación

### Lubricación por barboteo

Parte de este aceite lo envían a las bancadas de biela y otra parte por la parte baja del motor formando una niebla de aceite que se recoge en pequeños pozos que presentan orificios en su parte inferior, situados sobre zonas a lubricar. El lubricante cae posteriormente por gravedad de nuevo al cárter.

Este sistema de lubricación se usaba en motores que contenían el árbol de levas y las válvulas en el bloque, ya que no era posible lubricar hasta la culata o tapa de cilindros.

Esta lubricación es de tipo semifluido por impregnación, en la que no se pueden alcanzar grandes revoluciones porque se produce cavitación en cabezas de biela y cigüeñal y tampoco pueden existir grandes cargas. Por todo ello, este tipo de lubricación está totalmente en desuso.



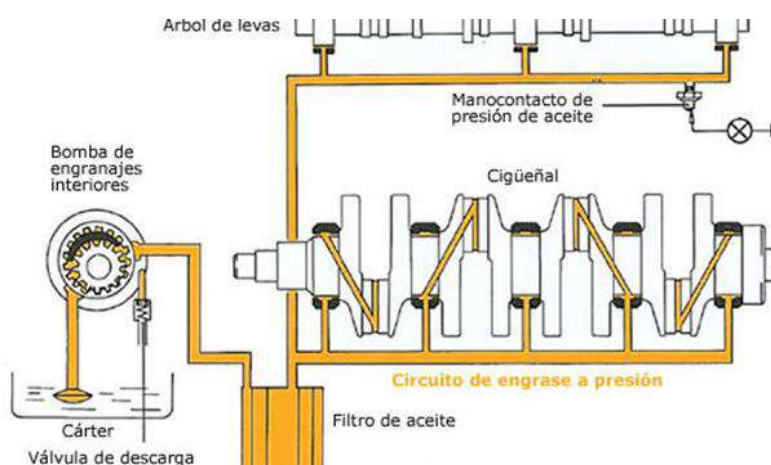
<https://autoytecnica.com/wp-content/uploads/2019/09/Lubricaci%C3%B3n-por-barboteo.png>

### Lubricación forzada por presión

En los motores actuales debido a las altas exigencias mecánicas a las que están sometidas las piezas en movimiento, se hace imprescindible una excelente lubricación.



Esto se logra con el tipos de lubricación del motor forzada por una bomba de aceite, accionada por el movimiento del cigüeñal, que se encarga de generar presión y caudal suficientes para hacer llegar el lubricante a través de canalizaciones especiales a todas las partes del motor que necesiten lubricación.



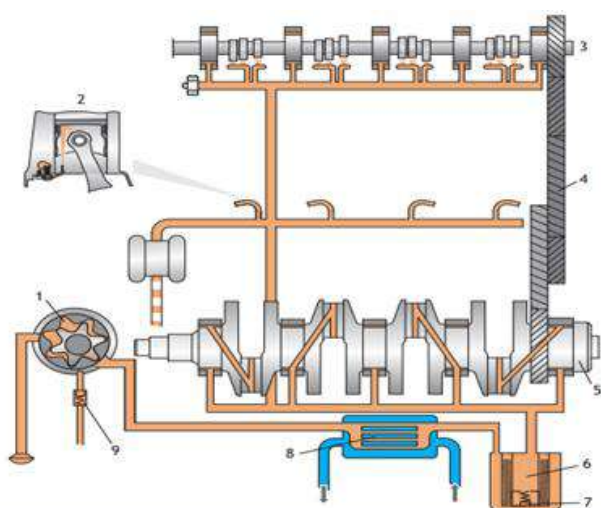
<https://www.pasionporvolar.com/wp-content/uploads/2010/08/bomba-engranajes-circuito-1.jpg>

### Lubricación forzada por cárter húmedo

En estos tipos de lubricación del motor, el lubricante es almacenado en un depósito, alojado en la parte baja del motor, recibe el nombre de cárter.

El circuito comienza en una bomba de aceite que conduce el lubricante a presión a todas las partes que necesitan lubricar.

La bomba se encuentra sumergida en el depósito de lubricante, en el cárter, ésta es comandada por el cigüeñal, una vez accionada succiona el lubricante a través de una rejilla, que está prevista para recoger las impurezas grandes que pudiera tener el aceite lubricante, luego es enviado a presión a un filtro.

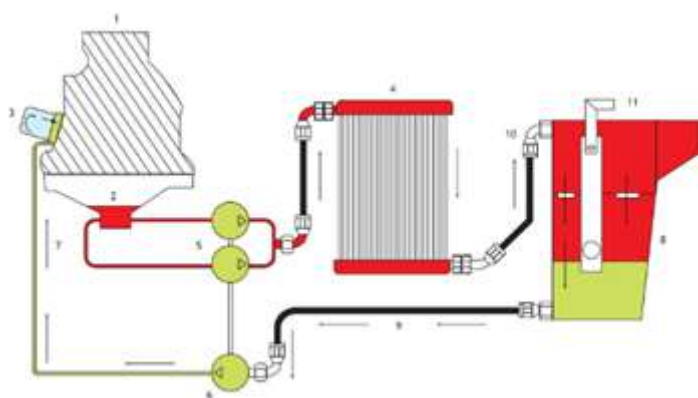


<https://autoytecnica.com/wp-content/uploads/2019/09/Circuito-de-lubricaci%C3%B3n.png>

### Lubricación forzada por cárter seco

En la lubricación forzada por cárter seco no hay un cárter debajo del motor sino que existe un pequeño recipiente donde se acumula el aceite sobrante de la lubricación y refrigeración. Este aceite está gasificado y caliente, de ahí es absorbido por una o dos bombas que lo envían a un refrigerador de aire/aceite para que se condense al bajar su temperatura.

Después pasa al depósito, donde sirve de decantador y es absorbido por la bomba de presión del circuito y enviado a la galería principal de engrase por un latiguillo.



<https://autoytecnica.com/wp-content/uploads/2019/09/Circuito-de-lubricaci%C3%B3n-forzada-por-c%C3%A1rter-seco.png>

### Tipos de Aceite:

El aceite en general tiene como función principal la lubricación de las partes metálicas del motor, también disminuye las posibles fricciones que existan, evitando de esta manera el desgaste de las mismas. Cuando el motor de nuestro vehículo cuenta con las condiciones ideales de lubricación, disminuye el gasto de combustible y ayuda a la potencia del motor.

Los aceites de motor cuentan con grados de viscosidad, entre los cuales encontramos:

El número **Xw** indica el grado de viscosidad **SAE** a temperaturas frías, y el número **Y** es para condición de trabajo normal. Es decir, un aceite 10w /40 tendrá una viscosidad SAE 10 en condiciones frías, y tendrá una viscosidad SAE 40 a temperatura de trabajo.

Número que indica la viscosidad del aceite. Cuanto más elevado, mayor será la viscosidad del aceite

**SAE 20W**

Indica que el aceite es de invierno

**SAE 50**

Número que indica la viscosidad del aceite en verano (al no llevar la "W")

<https://www.motor.mapfre.es/media/2021/10/aceite-de-coche.jpg>

## Tipos de Aceite:

El aceite en general tiene como función principal la lubricación de las partes metálicas del motor, también disminuye las posibles fricciones que existan, evitando de esta manera el desgaste de las mismas. Cuando el motor de nuestro vehículo cuenta con las condiciones ideales de lubricación, disminuye el gasto de combustible y ayuda a la potencia del motor.

Los aceites de motor cuentan con grados de viscosidad, entre los cuales encontramos:

- **Monogrados:** están creados para trabajar específicamente en cierta temperatura o en un rango de temperatura muy cerrado.
- **Multigrados:** están hechos con aditivos, los cuales le permite mantener sus propiedades y viscosidad en varios rangos de temperaturas.



<https://mediaurea.com/c/in/clasificacion-de-aceites-para-motor-2395.html>

Los aceites monogrado se caracterizan porque sólo tienen un solo grado de viscosidad (SAE 80, SAE 75, etc.). Se siguen usando en motores carburados, los cuales por sus bajas revoluciones solo llegan a temperaturas no mayores de 85 grados centígrados.

Los aceites multigrado tienen variación entre su grado de viscosidad. Por ejemplo, en el más común 20w50, el significado real del primer número es “facilidad de arranque del motor a bajas temperaturas”, siendo mejor cuanto más bajo es este número. El segundo término hace referencia al grado de viscosidad del aceite en las temperaturas normales de funcionamiento del motor y se determina por la viscosidad del aceite a 100°C. Un aceite 5w50 es mejor que un 20w50. En la categoría de los multigrados se encuentran los sintéticos, semisintéticos y minerales.



[https://www.recsacorp.com/tienda/recsacorp/wp-content/uploads/2018/07/1212\\_20W50\\_MoS2\\_5L.png](https://www.recsacorp.com/tienda/recsacorp/wp-content/uploads/2018/07/1212_20W50_MoS2_5L.png)

### **Aceites sintéticos: 5w30 – 5w40 – 5w50**

Son aceites que aguantan entre 10.000 y 30.000 km, siendo recomendados para vehículos nuevos o con poco uso, denominados también aceites Long Life (larga vida). Hay que destacar que es un tipo de aceite que muchos fabricantes de vehículos aconseja sustituirlo cada 30.000 kilómetros o cada dos años

- **5W-20:** ofrecen una máxima protección al motor, la cual previene el desgaste, y maximiza la película lubricante del rendimiento del combustible. Este es un aceite completamente sintético.
- **5W-30:** cuenta con una película extra de protección para híbridos . Es ideal para motores de gasolina y Diesel turboalimentados y sobrealimentados con sistemas DPF y TWC, reduce de manera notable los ruidos. Este es un aceite completamente sintético.
- **5W-30:** genera emisiones óptimas protección frente al desgaste y una vida útil prolongada del motor, ahorro óptimo de combustible y aceite, cumple con la última tecnología de Mercedes-Benz. Este producto está recomendado para todo tipo de motores gasolina y diésel, incluidos los motores con turbocompresores y convertidores catalíticos. Está recomendado especialmente para motores gasolina con TWC (Catalizador de Tres Vías) y para motores diésel con DPF (Filtro de Partículas Diésel). Este es un aceite HC-Sintético.

- **5W-40:** aumenta la vida útil del motor, rápido suministro de aceite en bajas temperaturas, probado con catalizadores y turbocompresores. Este es un aceite de motor totalmente sintético, de alto rendimiento y baja fricción. Reduce el consumo de aceite y combustible y ofrece una lubricación óptima incluso en condiciones extremas.
- 5W-50 fluiría como un aceite de viscosidad 5 a temperaturas invernales para proteger durante los arranques en frío, pero mantendrá un nivel de protección de un aceite de viscosidad 50 a temperatura máxima de operación.



<https://mediaurea.com/c/in/clasificacion-de-aceites-para-motor-2395.html>

### Aceites sintéticos de baja viscosidad: Hybrid 0W-20 y 5W-30

Están diseñados para obtener mejor rendimiento en vehículos híbridos con motores eléctricos y de gasolina, Enchufables (PHEV) o Híbridos no enchufables (HEV). Este tipo de aceites protegen el motor de combustión interna y sobre todo en circunstancias más adversas como puede ser durante el funcionamiento del sistema Start-Stop. Destacar que, en condiciones de una conducción normal, producen ahorro de combustible, reduciendo las emisiones de CO<sub>2</sub>.

### Aceite semi-sintético

10w40, es recomendado para hacer unos 7.000 km.



<https://motollopis.es/wp-content/uploads/2019/12/aceite-repsol-10w40-1024x1021.jpg>

## Aceite mineral

- **Aceite mineral: 15w40** sirve en ambos casos para vehículos diésel y gasolina, y con un rango entre -10°C y 40°C. Recomendado para no más de 5.000 km.
- **Aceite mineral: 20w50** para vehículos con mayor desgaste, su rendimiento es recomendado para 5.000 km.

Lo importante es utilizar el aceite correcto para su motor, el aceite que el fabricante recomienda. El aceite es la sangre del motor. Debe fluir con la velocidad y el caudal que éste le exige. Estas condiciones se logran con los aceites multigrados. También hay que tener en cuenta que muchos fabricantes de vehículos dejan fuera de garantía el vehículo si no se utiliza el aceite de motor que recomiendan.



<https://mediaurea.com/c/in/clasificacion-de-aceites-para-motor-2395.html>

### ¿Qué pasa si le pongo otro tipo de aceite al auto?

Mezclar dos aceites con diferentes viscosidades es un error, porque no interactúan. Es como si se vierte en un mismo recipiente agua y aceite, que nunca se mezclan. En cuanto a las especificaciones, si una de las de la mezcla es superior, quiere decir que se cumplirán las inferiores.



<https://okdiario.com/img/2018/02/09/aceite-de-coche.jpg>

### ¿Puedes mezclar dos marcas de aceite?

Algo que debes saber es que cada marca de aceite cuenta con su propia formulación, esto quiere decir que cuenta con diferentes cantidades de aditivos y si es que mezclas dos marcas diferentes pueden provocar un choque aditivo. Lo que es un hecho es que no habrá un problema notable en el motor al mezclar diferentes marcas de aceite, así que el motor funcionará bien, pero es probable que disminuya el rendimiento del aceite o que reduzca la vida útil del aceite del motor.



<https://www.tucochinito.com/wp-content/uploads/2022/10/aceites3.jpg>

### Pasos para el cambio de aceite de un vehículo:

1. Busca la temperatura adecuada del motor.



[https://www.pennzoil.com/es\\_us/conocimientos/conozca-su-aceite/cambie-el-aceite-usted-mismo.html](https://www.pennzoil.com/es_us/conocimientos/conozca-su-aceite/cambie-el-aceite-usted-mismo.html)

2. Prepara el coche para el cambio de aceite.

Coloque debajo del tapón de drenaje un recipiente autorizado para vaciar ahí el aceite.



[https://www.pennzoil.com/es\\_us/conocimientos/conozca-su-aceite/cambie-el-aceite-usted-mismo.html](https://www.pennzoil.com/es_us/conocimientos/conozca-su-aceite/cambie-el-aceite-usted-mismo.html)

3. Localiza el tapón de vaciado. Es un tornillo largo de cabeza plana ubicado en el fondo del cárter. El tapón de drenaje permite drenar el aceite drene fuera del cárter.



[https://www.pennzoil.com/es\\_us/conocimientos/conozca-su-aceite/cambie-el-aceite-usted-mismo.html](https://www.pennzoil.com/es_us/conocimientos/conozca-su-aceite/cambie-el-aceite-usted-mismo.html)

4. Vacía el depósito del aceite. Afloje el tapón de drenaje usando una llave de tuercas. Retire cuidadosamente el tapón con la mano, asegurándose de que el recipiente donde cae el aceite esté bajo el hueco del tapón. El aceite fluirá rápidamente por el orificio, pero espere unos cuantos minutos para que todo el aceite usado termine de drenar.



[https://www.pennzoil.com/es\\_es/conocimientos/conozca-su-aceite/cambie-el-aceite-usted-mismo.html](https://www.pennzoil.com/es_es/conocimientos/conozca-su-aceite/cambie-el-aceite-usted-mismo.html)

5. Cambia el filtro. Coloque el recipiente de aceite bajo el filtro para capturar cualquier residuo de aceite que siga dentro del filtro.



[https://www.pennzoil.com/es\\_us/conocimientos/conozca-su-aceite/cambie-el-aceite-usted-mismo.html](https://www.pennzoil.com/es_us/conocimientos/conozca-su-aceite/cambie-el-aceite-usted-mismo.html)

6. Rellena el depósito con el aceite nuevo. Retire la tapa del depósito de aceite y vierta con un embudo la cantidad correcta del aceite de motor de la viscosidad correcta (Vea en el manual del usuario el grado, la especificación.)





[https://www.pennzoil.com/es\\_us/conocimientos/conozca-su-aceite/cambie-el-aceite-usted-mismo.html](https://www.pennzoil.com/es_us/conocimientos/conozca-su-aceite/cambie-el-aceite-usted-mismo.html)

### Observación:

Lo importante es utilizar el aceite correcto para su motor, el aceite que el fabricante recomienda. El aceite es la sangre del motor. Debe fluir con la velocidad y el caudal que éste le exige. Estas condiciones se logran con los aceites multigrados. También hay que tener en cuenta que muchos fabricantes de vehículos dejan fuera de garantía el vehículo si no se utiliza el aceite de motor que recomiendan.



<https://mediaurea.com/c/in/clasificacion-de-aceites-para-motor-2395.html>

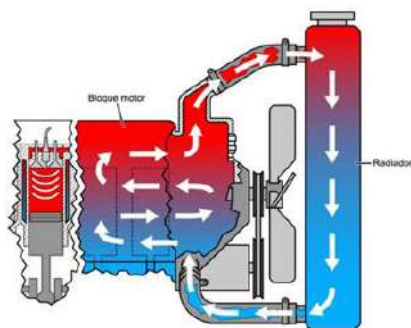
### ¿Qué es el sistema de enfriamiento?

El sistema de enfriamiento es el que se encarga de que los diferentes componentes del motor se mantengan en temperaturas seguras y así evitar que el motor sufra desgastes prematuros o daños importantes y lograr con ello su máximo rendimiento.

La refrigeración en los motores de combustión interna es necesaria para disminuir el calor generado por la quema de combustible (superior a 2000°C) y no transformado en energía mecánica.

### ¿Cuál es la función?

Mantener todos los componentes dentro del rango de temperaturas de diseño del motor evitando su destrucción por deformación y agarrotamiento.



<https://proauto.com.mx/wp-content/uploads/2022/02/2.jpg>

## TIPOS DE SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

### 1. Sistema de refrigeración por aire:

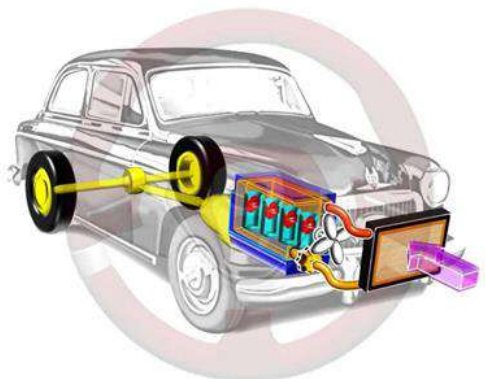
El sistema por aire es muy utilizado en motores de motocicleta, plantas de poder estacionarias, propulsores de aviación y en autos como el Volkswagen Escarabajo, Citroen 2CV, Oltcit, Porsche,

Chevrolet Corvair y los todoterrenos Pinzgauer. En vehículos grandes también se ha utilizado, en algunos camiones y en automóviles como los Tatra V8 fabricados en República Checa.

Estos motores además tienen un radiador de aceite, que también recibe aire. Con ello se garantiza un manejo óptimo y eficiente de la temperatura, siempre y cuando el radiador de aceite esté limpio, ya que si esto no es así el problema de recalentamiento será muy grave.

La presencia y buen funcionamiento del ventilador es fundamental, porque esta clase de motores requieren 4.000 veces más aire que el volumen de agua necesario para enfriar un motor similar dotado de sistema de enfriamiento líquido.

En tiempo frío y cuando se enciende el motor, da igual el tipo de motor, el sistema cuenta con un sistema termostático, que restringe el flujo de aire fresco, hasta que el propulsor alcanza la temperatura óptima de funcionamiento.



[https://www.tecnologia-automovil.com/cajon\\_de\\_sastre/uploads/2015/11/Refrigeraci%C3%B3n-por-aire-del-motor-1.jpg](https://www.tecnologia-automovil.com/cajon_de_sastre/uploads/2015/11/Refrigeraci%C3%B3n-por-aire-del-motor-1.jpg)

### ¿Cómo funciona el sistema de enfriamiento por aire?

Una banda acoplada a la polea del cigüeñal mueve la polea del ventilador, esto provoca el movimiento del aire por la tolva hacia las aletas de los cilindros del motor). La cantidad de aire introducida se determina por la posición de las mangueras controladas por el termostato), una vez que son enfriados los cilindros parte del aire se hace pasar hacia el radiador el cual contiene el aceite lubricante para bajar su temperatura. El aire caliente es desechado del motor a través de unas rejillas y se vuelve a introducir aire fresco para iniciar el ciclo.

### Consecuencias del sistema de enfriamiento:

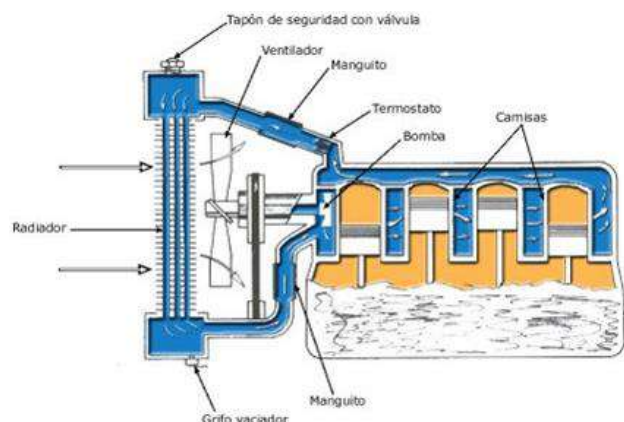
1. Exceso de consumo de combustible.
2. Desgaste de partes en especial en el pistón con la pared del cilindro.
3. Evaporación de lubricante.
4. Costras sobre elementos que transfieren calor como los ductos del radiador.



<https://autoytecnica.com/wp-content/uploads/2018/05/sobrecalentamiento-del-coche-bomba-de-agua.jpg>

## 2. Sistema de refrigeración por líquido

El sistema de refrigeración por líquido (que puede ser agua o cualquier líquido especial) que es muy popular y se utiliza en la mayoría de los motores modernos. Este sistema de refrigeración es el encargado de mantener la temperatura óptima en todo momento y circunstancia de funcionamiento, sin importar si la temperatura ambiental es alta o baja.



[https://3.bp.blogspot.com/-](https://3.bp.blogspot.com/-kboZ1WBtDdw/Wgen1rf8a_I/AAAAAAAAAXE/rD4auOt3xU4R-iv5NJz1Gm8lkxXmzvyVQCLcBGAs/s1600/figura02.jpg)

[kboZ1WBtDdw/Wgen1rf8a\\_I/AAAAAAAAAXE/rD4auOt3xU4R-iv5NJz1Gm8lkxXmzvyVQCLcBGAs/s1600/figura02.jpg](https://3.bp.blogspot.com/-kboZ1WBtDdw/Wgen1rf8a_I/AAAAAAAAAXE/rD4auOt3xU4R-iv5NJz1Gm8lkxXmzvyVQCLcBGAs/s1600/figura02.jpg)

### ¿Cómo funciona el sistema de enfriamiento por líquido?

La bomba de agua actúa como corazón, impulsando el líquido anticongelante por todos los ductos, canales y mangueras que están conectadas entre sí y lo obtienen del radiador a una temperatura casi ambiente. De ahí lo llevan por todo el motor, absorbiendo sus altas temperaturas y regulando la del bloque. Una vez que está caliente, lo lleva al sistema de calefacción para que sea utilizado y desde ahí regresa por la parte superior al radiador para ser enfriado de nueva cuenta.

Bloque de motor con ductos de anticongelante y aceite.

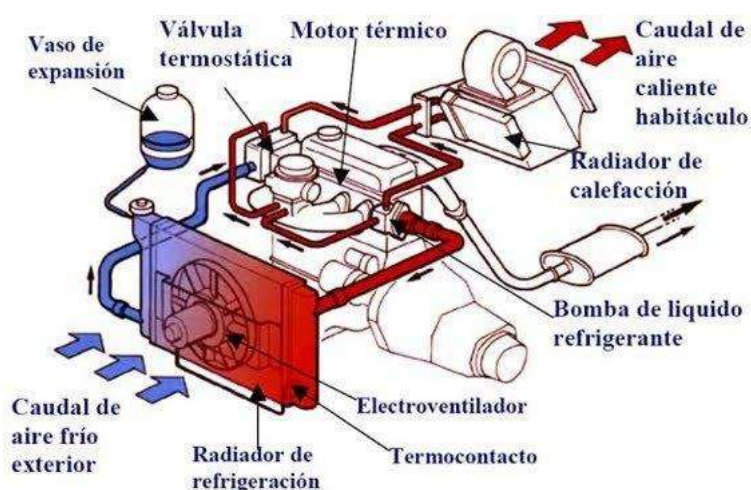
Una vez que el aire golpea el radiador por el movimiento del vehículo, pasa entre los canales internos del aluminio, enfría el coolant (refrigerante) que viene caliente desde el motor. En algunos casos y si el termostato indica que lo requiere, es asistido por un ventilador eléctrico o, en vehículos con un mayor número de años circulando, el mismo sistema central de poleas y bandas activan un ventilador todo el tiempo. Este último se utilizaba en ambos sistemas de enfriamiento: por aire y por agua.



[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/79/Engine\\_coolant.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/79/Engine_coolant.jpg)

## ELEMENTOS DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

El esquema del sistema de refrigeración de un coche está compuesto por los siguientes elementos: un radiador, un ventilador, un termostato, un depósito, una bomba impulsora de refrigerante (bomba de agua), una correa que mueve la bomba y los manguitos que conducen el refrigerante hasta el interior del motor. Todos estos componentes deben estar correctamente a fin de que el sistema de refrigeración del motor funcione adecuadamente.



<https://gmb.net/es/wp->

<content/uploads/sites/2/2021/07/Diagrama-1.jpg>

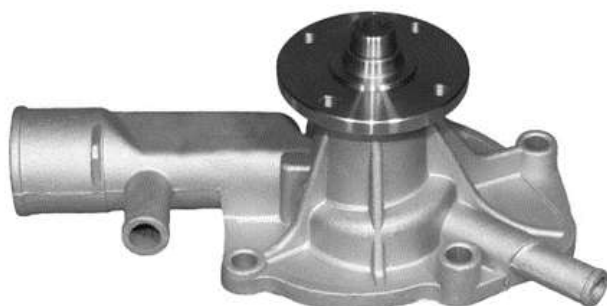
## Bomba de Agua

### ¿Qué es la bomba de agua?

El sistema de enfriamiento mantiene la temperatura de funcionamiento del motor en un nivel eficaz bajo cualquier condición. Este sistema de enfriamiento incluye ventiladores, un

subsistema de recuperación y un radiador, un termostato, un enfriador de aceite, una bomba de agua y su banda impulsora que puede ser la de accesorios o la de distribución.

Cuando el refrigerante alcanza la temperatura de funcionamiento, el termostato se abre para que vaya al radiador y se enfríe. La bomba de agua es la piedra angular de este proceso del sistema de enfriamiento, ya que impulsa el líquido refrigerante para evitar el sobrecalentamiento del motor y, con ello, asegura el funcionamiento eficiente.



<https://img.motoryracing.com/noticias/portada/23000/23849-n.jpg>

### Tarea de la bomba de agua

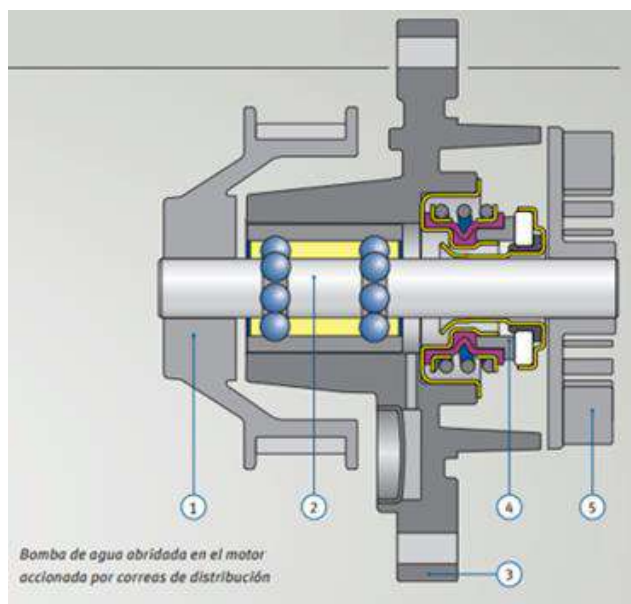
Durante la combustión en el motor se genera calor. El líquido refrigerante absorbe el calor del bloque motor y de la culata del cilindro y lo transfiere al aire ambiental a través del radiador. La bomba de agua hace circular el líquido refrigerante en el sistema cerrado de refrigeración.



[https://www.ro-des.com/images/mecanica/bomba\\_agua.jpg](https://www.ro-des.com/images/mecanica/bomba_agua.jpg)

### Componentes de la bomba de agua

1. Rueda motriz.
2. Cojinete con eje de bomba.
3. Caja de la bomba.
4. Paquete de sello mecánico.
5. Rodete de la bomba.



<https://cdn2.ms->

[motorservice.com/fileadmin/media/MAM/PDF\\_Assets/Bombas-de-agua-con-accionamiento-mec%C3%A1nico\\_56592.pdf](https://cdn2.ms-motorservice.com/fileadmin/media/MAM/PDF_Assets/Bombas-de-agua-con-accionamiento-mec%C3%A1nico_56592.pdf)

## Tipos de Cojinete

Para la bomba de agua mecánica se utilizan cojinetes de bolas de doble fila o en combinación con los cojinetes de bola y de rodillos para una carga superior. Los cojinetes están provistos de un relleno de grasa de por vida. Para evitar la entrada de agua y suciedad, ambos lados del cojinete están hermetizados con un retén radial. El eje del cojinete en las bombas de agua es al mismo tiempo un componente del cojinete. Esto significa que las bolas o rodillos ruedan directamente sobre el eje de bomba.

Fig. 1: cojinete de bolas

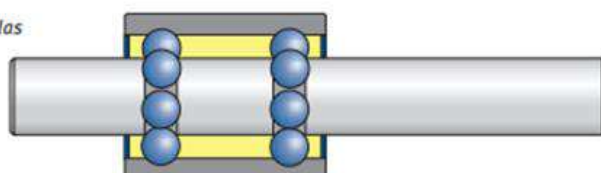
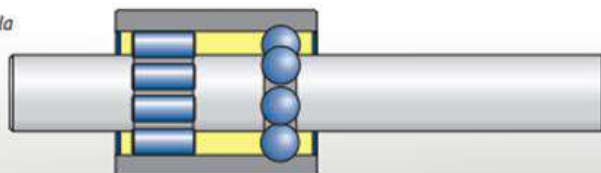


Fig. 2: cojinete de bola y de rodillo



<https://cdn2.ms->

[motorservice.com/fileadmin/media/MAM/PDF\\_Assets/Bombas-de-agua-con-accionamiento-mec%C3%A1nico\\_56592.pdf](https://cdn2.ms-motorservice.com/fileadmin/media/MAM/PDF_Assets/Bombas-de-agua-con-accionamiento-mec%C3%A1nico_56592.pdf)

## Paquete de sello mecánico

Es la selladura de la bomba de agua. Esencialmente consta de dos anillos deslizantes y de un resorte espiral. El emparejamiento de los anillos deslizantes consta generalmente de anillos deslizantes de diferentes materiales. En función de los requerimientos de durabilidad

y de las condiciones de aplicación se emplea carbono de diamante (grafito), óxido de aluminio, carburo de wolframio o de silicio. El resorte espiral presiona los anillos deslizantes uno contra otro para conservar el efecto obturador en caso de un sistema de refrigeración sin presión.

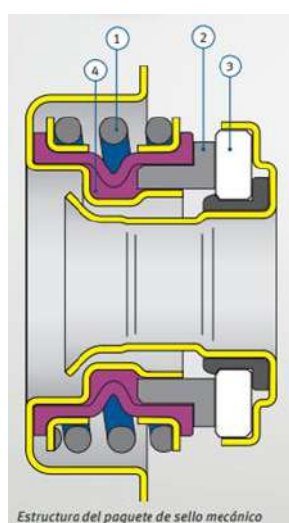


<https://cdn2.ms->

[motorservice.com/fileadmin/media/MAM/PDF\\_Assets/Bombas-de-agua-con-accionamiento-mec%C3%A1nico\\_56592.pdf](https://cdn2.ms-motorservice.com/fileadmin/media/MAM/PDF_Assets/Bombas-de-agua-con-accionamiento-mec%C3%A1nico_56592.pdf)

## Componentes

1. Resorte espiral.
2. Anillo deslizante (fijo).
3. Anillo deslizante (rotativo).
4. Fuelle.



<https://cdn2.ms->

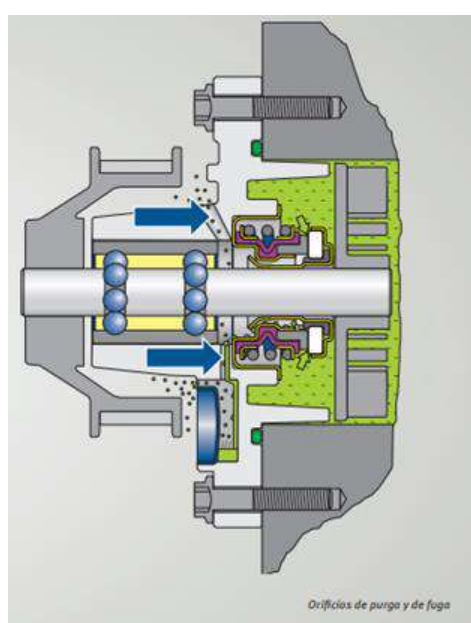
[motorservice.com/fileadmin/media/MAM/PDF\\_Assets/Bombas-de-agua-con-accionamiento-mec%C3%A1nico\\_56592.pdf](https://cdn2.ms-motorservice.com/fileadmin/media/MAM/PDF_Assets/Bombas-de-agua-con-accionamiento-mec%C3%A1nico_56592.pdf)



## Orificios de purga y de fuga

La cantidad de líquido refrigerante, que llega hasta el lado exterior a través de las superficies de contacto de los anillos de deslizamiento, es muy pequeña y, generalmente, se evapora en la bomba de agua. Con esa finalidad, en la caja de la bomba existen los llamados orificios de purga y de fuga a través de los cuales el líquido refrigerante puede escapar al medio ambiente. El agente refrigerante a base de glicol contiene colorantes y aditivos. Por esta razón, en el lado exterior de la bomba de agua, en el área de los orificios de fuga se forman residuos de color.

Sin los orificios de fuga, el líquido refrigerante se acumularía entre el cojinete de la bomba y el paquete de retenes y penetraba en el cojinete de la bomba.



Orificios de purga y de fuga

<https://cdn2.ms->

[motorservice.com/fileadmin/media/MAM/PDF\\_Assets/Bombas-de-agua-con-accionamiento-mec%C3%A1nico\\_56592.pdf](https://cdn2.ms-motorservice.com/fileadmin/media/MAM/PDF_Assets/Bombas-de-agua-con-accionamiento-mec%C3%A1nico_56592.pdf)

## Depósito de fugas

Los residuos de líquido refrigerante mencionados anteriormente y que son visibles en el orificio de fuga, frecuentemente son diagnosticados de forma involuntaria como fugas de la bomba de agua. Sin embargo, estas pequeñas fugas no justifican la sustitución de la bomba de agua.

Las pequeñas cantidades de líquido refrigerante que salen de la bomba de agua son captadas en este depósito. De esta manera, el líquido refrigerante se queda en el depósito de fugas en donde se evapora y permanece invisible desde el exterior.



<https://cdn2.ms->

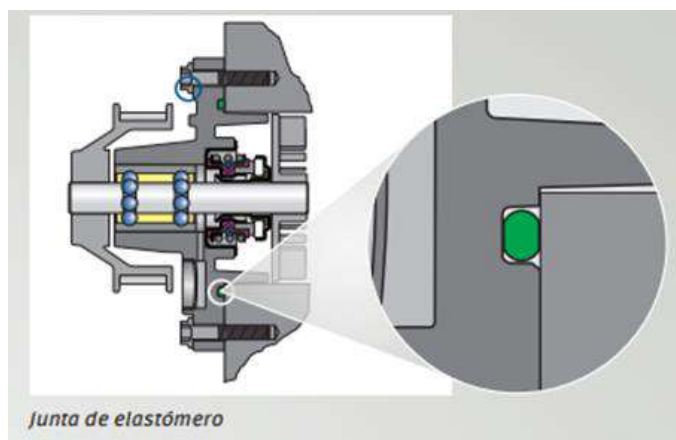
[motorservice.com/fileadmin/media/MAM/PDF\\_Assets/Bombas-de-agua-con-accionamiento-mec%C3%A1nico\\_56592.pdf](https://cdn2.ms-motorservice.com/fileadmin/media/MAM/PDF_Assets/Bombas-de-agua-con-accionamiento-mec%C3%A1nico_56592.pdf)

## Tipos de selladuras de la caja

### Junta de elastómero

La junta de elastómero es un método frecuentemente empleado para hermetizar una bomba de agua hacia el bloque motor.

El retén de elastómero rectangular o circular se aloja en una ranura del retén de la bomba de agua.



<https://cdn2.ms->

[motorservice.com/fileadmin/media/MAM/PDF\\_Assets/Bombas-de-agua-con-accionamiento-mec%C3%A1nico\\_56592.pdf](https://cdn2.ms-motorservice.com/fileadmin/media/MAM/PDF_Assets/Bombas-de-agua-con-accionamiento-mec%C3%A1nico_56592.pdf)

### Juntas planas

Las juntas planas no necesitan agentes obturadores líquidos adicionales. El material para juntas de la junta plana puede obturar de manera segura los desniveles más pequeños en la superficie de estanqueidad.



*Bomba de agua con junta plana*

[https://cdn2.ms-motorservice.com/fileadmin/media/MAM/PDF\\_Assets/Bombas-de-agua-con-accionamiento-mec%C3%A1nico\\_56592.pdf](https://cdn2.ms-motorservice.com/fileadmin/media/MAM/PDF_Assets/Bombas-de-agua-con-accionamiento-mec%C3%A1nico_56592.pdf)

### **Agentes obturadores líquidos**

Se encargan de la selladura de los diferentes sistemas hacia el exterior y mutuamente. Los agentes obturadores líquidos solamente se pueden utilizar cuando estos se hayan prescrito expresamente.

Si se prevé este tipo de selladura, deben observarse las indicaciones para el montaje del fabricante del motor.



*Agentes obturadores líquidos*

[https://cdn2.ms-motorservice.com/fileadmin/media/MAM/PDF\\_Assets/Bombas-de-agua-con-accionamiento-mec%C3%A1nico\\_56592.pdf](https://cdn2.ms-motorservice.com/fileadmin/media/MAM/PDF_Assets/Bombas-de-agua-con-accionamiento-mec%C3%A1nico_56592.pdf)

### **Cambio de una bomba de agua.**

- Vaciar el circuito de refrigeración con el vehículo elevado y el motor frío.



<https://storage.googleapis.com/blog-prod-files/uploads/sites/11/2020/12/limpiar-circuito-refrigeracion-coche-680x350.jpg>

- Desmontar la correa de distribución o de accesorios, dependiendo de cuál mueva la bomba de agua.



<https://oscaro.media/ak2i/extraccion-de-la-correa-de-bomba-de-agua-87c5305e61/extraccion-de-la-correa-de-bomba-de-agua-87c5305e61.jpg>

- Retirar las mangueras conectadas a la bomba para finalizar el vaciado.



<https://oscaro.media/ak2i/aflojar-abrazaderas-de-los-manguitos-fbf6f74488/aflojar-abrazaderas-de-los-manguitos-fbf6f74488.jpg>

- Soltar el tornillo de anclaje y retirar la bomba.



<https://i0.wp.com/noticias.masrefacciones.mx/wp-content/uploads/2019/09/Funktion-und-Aufgabe-einer-Wasserpumpe-im-Fahrzeug.jpg?resize=807%2C538&ssl=1>

- Limpiar con cuidado los residuos de las juntas.



<https://www.bizol.com/blog/wp-content/uploads/2022/01/c37-remove-stubborn-header.jpg>

- Secar la superficie de contacto del orificio.



<https://oscaro.media/ak2i/limpieza de residuos de junta vieja a47c42a967/limpieza de residuos de junta vieja a47c42a967.jpg>

- Iniciar el proceso de montaje creando una junta similar a la anterior con masilla o utilizando la misma si está en buen estado.



[https://dtorcentralresources.azureedge.net/resources/dtwsassets/zoom/4/4\\_10000/4\\_20451\\_M.jpg](https://dtorcentralresources.azureedge.net/resources/dtwsassets/zoom/4/4_10000/4_20451_M.jpg)

- Colocar la bomba y apretar el tornillo de anclaje.



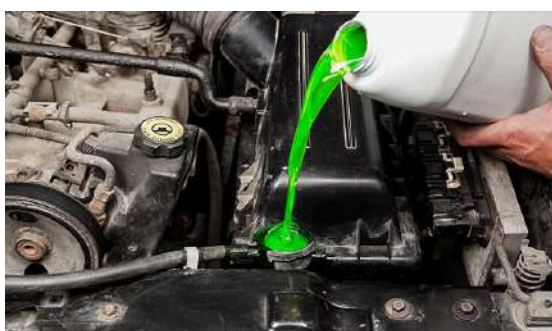
[https://oscaro.media/ak2i/instalar la nueva bomba de agua 22b64fb360/instalar la nueva bomba de agua 22b64fb360.jpg](https://oscaro.media/ak2i/instalar-la-nueva-bomba-de-agua-22b64fb360/instalar-la-nueva-bomba-de-agua-22b64fb360.jpg)

- Conectar las mangueras y la correa que mueve la bomba de agua.



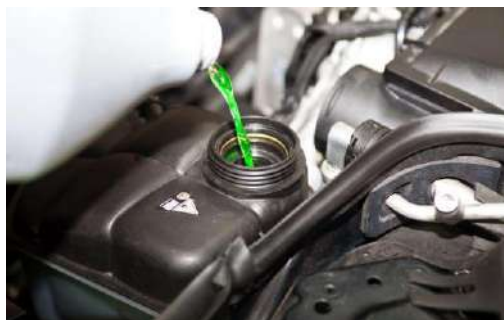
<https://www.motorok.com/wp-content/uploads/kit-de-distribucion-y-bomba-de-agua-dolz-690x552.jpg>

- Bajar el coche al suelo y rellenar el circuito del líquido de refrigeración.



<https://dercocenter-api.s3.us-east-1.amazonaws.com/medias/dercocenter/migration/news/iStock-186617098.jpg>

- Expulsar el aire del circuito aflojando las válvulas de purga.
- Calentar el motor con el capó abierto para ir rellenando el líquido refrigerante a medida que baja el nivel.



[https://www.motor.mapfre.es/media/2018/05/como\\_se\\_rellena\\_el\\_liquido\\_refrigera\\_nte.jpg](https://www.motor.mapfre.es/media/2018/05/como_se_rellena_el_liquido_refrigera_nte.jpg)

- Esperar a que la temperatura suba para que se active el ventilador.



<https://gmb.net/es/wp-content/uploads/sites/2/2021/07/Sensor-Temp-FLECHA.jpg>

- Cuando el ventilador se pare, abrir el depósito para aliviar la presión y rellenar de nuevo si es necesario.



<https://www.desguaceparis.com/wp-content/uploads/2019/02/ventilador-motor-web.jpg>

- Una vez completado el proceso, dejar que el motor se enfríe durante unas cuatro horas antes de volver a utilizarlo.



[https://www.wikihow.com/images\\_en/thumb/1/10/Cool-an-Overheated-Engine-Step-2-Version-2.jpg/v4-460px-Cool-an-Overheated-Engine-Step-2-Version-2.jpg.webp](https://www.wikihow.com/images_en/thumb/1/10/Cool-an-Overheated-Engine-Step-2-Version-2.jpg/v4-460px-Cool-an-Overheated-Engine-Step-2-Version-2.jpg.webp)

## Radiador

El radiador es un intercambiador térmico en el que el calor se transfiere al aire ambiental. La misión del radiador es reducir la temperatura del refrigerante que circula dentro del motor y el sistema de climatización.

El radiador consta de dos receptáculos, esto es, el depósito superior y el depósito inferior; en la actualidad fabricados principalmente en plástico y con una malla de panal entre medias que los conecta.



[https://autoytecnica.com/wp-content/uploads/2018/04/NAZ\\_686066bdb3d14fa8981b872eded20d5e.jpg](https://autoytecnica.com/wp-content/uploads/2018/04/NAZ_686066bdb3d14fa8981b872eded20d5e.jpg)

### Este elemento consta básicamente de:

**-Tapón de llenado.** Aunque algunos sistemas no lo montan y se realiza el llenado por otro elemento del sistema, es por él por donde se llena o se rehace el nivel del refrigerante. Si el sistema no es de circuito cerrado, como sucede en la mayoría de vehículos industriales o agrícolas y en determinados modelos de automóviles de turismo de cierta antigüedad a pesar de usar el sistema de circuito cerrado, el tapón lleva incorporadas dos válvulas: una de vacío para impedir que se forme un vacío en el sistema cuando éste se enfría y

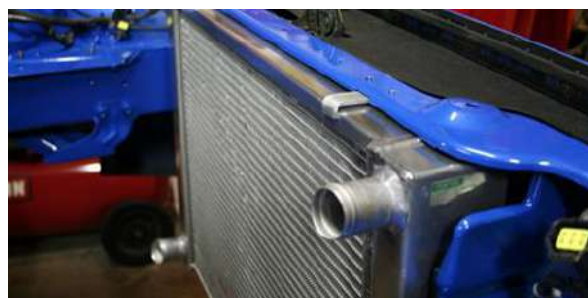


otra de presión que permite que el refrigerante o el vapor escape por el orificio de rebose al alcanzar una determinada presión el circuito de refrigeración. Con el sistema de presurización del circuito de 0,48 bares, se consigue elevar el punto de ebullición del agua hasta los 110 °C.



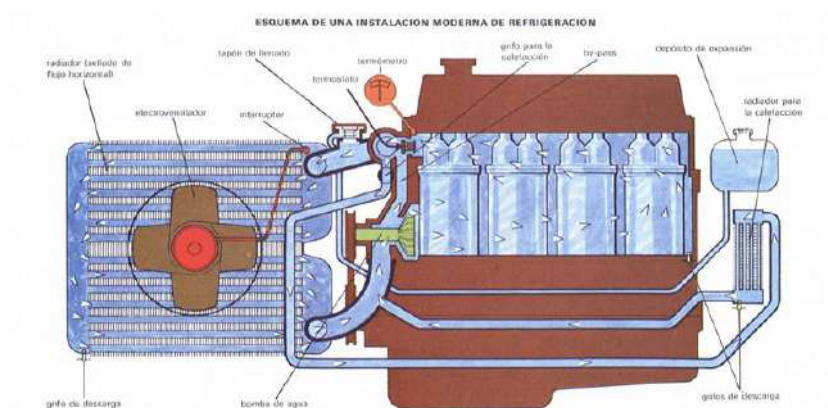
[https://www.hkt-jp.com/es/images/sp/btn\\_products9.jpg](https://www.hkt-jp.com/es/images/sp/btn_products9.jpg)

**-Conducto o entrada del agua caliente.** Procedente de la parte superior de la culata



<https://noticias.coches.com/wp-content/uploads/2015/01/Radiador-Mazda-MX-5-745x483.jpg>

**-Conducto o salida del agua refrigerada.** Mediante el cual es devuelta el agua a la entrada del motor.



<https://motorgiga.com/cargadatos/fotos2/diccionario/refrigeracion/800px/refrigeracion-instalacion.jpg>

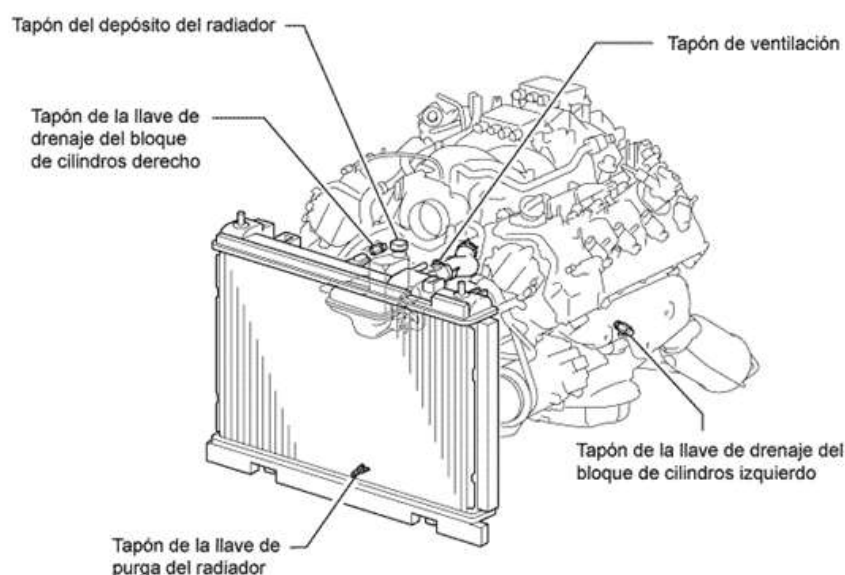
**-Elementos refrigerantes.** Consistente en unos pasos de agua que forman un panel y unos elementos laminares por donde la circulación del aire toma el calor. Las dimensiones y el

diseño de esta superficie, así como el coeficiente de transmisión del calor del material constructivo garantizarán en buena medida la eficacia del sistema.



<https://www.pngwing.com/es/free-png-kwxnt>

**-Orificio o conducto de desagüe.** Por donde al aumentar el volumen del agua por efecto de la temperatura saldrá el agua sobrante del circuito. En un sistema actual, este sobrante de refrigerante es reconducido en un elemento llamado expansor.



c

<http://manualespurdy.cisdigital.com/Lexus/ISFUSE202009/rm08e2s/MANUAL.HTM/rm08e2s/repair2/img/a183851e01.png>

**-Recipientes de agua.** Dispuestos a ambos lados, los llamados de flujo transversal que posibilitan radiadores y perfiles de vehículos más bajos, en su parte superior e inferior en aquellos llamados de flujo vertical, hacen las veces de depósitos del agua fría y caliente.

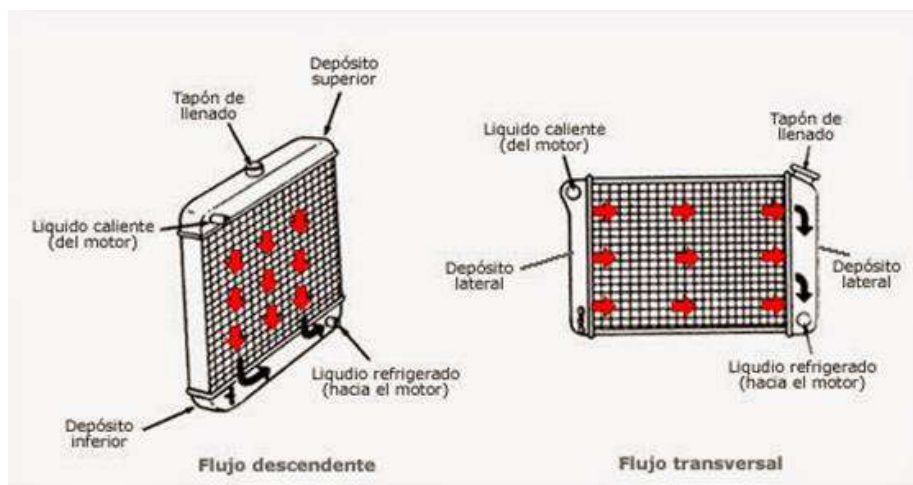


[https://www.copartes.gt/imagenes\\_catalogo/240-1588703770.jpg](https://www.copartes.gt/imagenes_catalogo/240-1588703770.jpg)

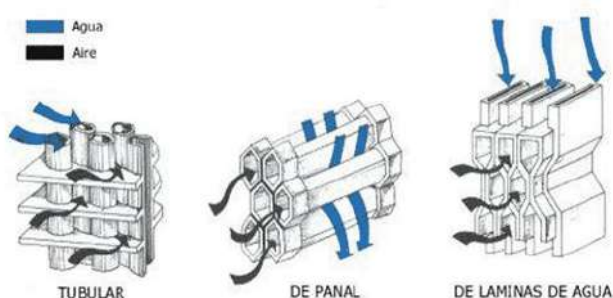
## Tipos de Radiadores

Básicamente, se distinguen dos tipos de radiadores, el sistema tubular y el de panel.

- La mayoría de vehículos montan radiadores tubulares formando el elemento refrigerante numerosos tubos planos que unen los dos recipientes de agua y por donde está circulando.
- Horizontalmente y soldadas a los tubos, se dispone una serie de aletas que favorecen la evacuación del flujo térmico.
- Modernamente, los recipientes o depósitos se construyen en plástico en lugar de cobre o latón y los conductos tubulares en acero o aluminio como las aletas realizadas de una aleación de aluminio-silicio, que además de economizar y facilitar la fabricación proporciona, al poder laminar más finamente, un coeficiente de transmisión del calor más elevado y mayor resistencia mecánica que las de plomo estaño de las de los radiadores de cobre o acero.
- Los radiadores de panel, bien del tipo de nido de abeja o el de láminas, aunque a igual superficie proporcionan una mayor transmisión de calor, la dificultad de su fabricación y su coste los hace desaconsejables.



<https://www.monografias.com/trabajos104/motor-diesel/motor-diesel3>



<https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/4188/1/T-ESPEL-0223.pdf>

### Las mangueras

Una manguera de radiador es aquella que transfiere refrigerante de la bomba de agua de un motor a su radiador. Está conectado a una boquilla en el radiador o en la bomba de agua del motor o en la entrada mediante una abrazadera.



<https://radiadoresbograd.com/wp-content/uploads/2021/07/mangueras3.png>

### Bomba de agua

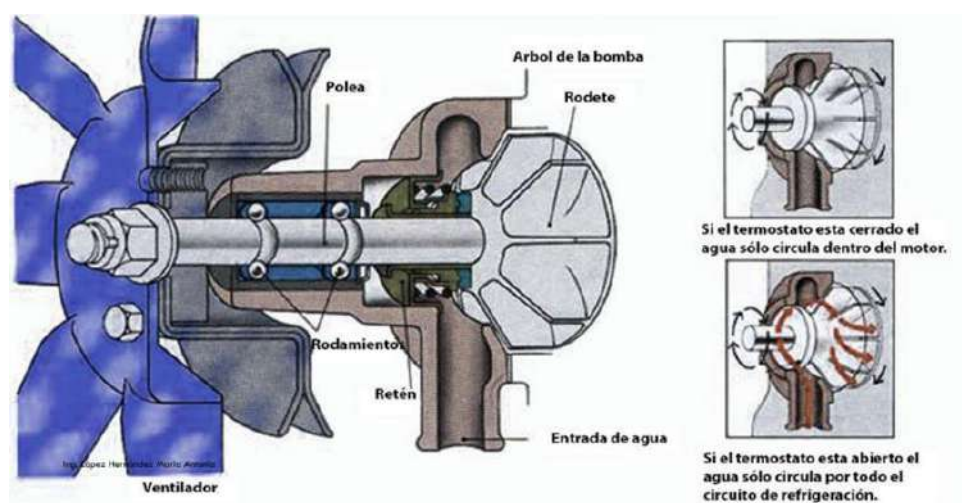
La bomba de agua es una bomba centrífuga. Mantiene la temperatura del motor por debajo de la temperatura de sobrecalentamiento. Cuando el motor está en funcionamiento, la bomba fuerza el flujo de anticongelante. Una banda conecta el cigüeñal de la bomba de agua del motor para proporcionar la activación de la bomba.



[https://www.ro-des.com/wp-](https://www.ro-des.com/wp-content/uploads/2014/04/bomba-de-agua.jpg)

[content/uploads/2014/04/bomba-de-agua.jpg](https://www.ro-des.com/wp-content/uploads/2014/04/bomba-de-agua.jpg)

Esquema de una bomba de agua:

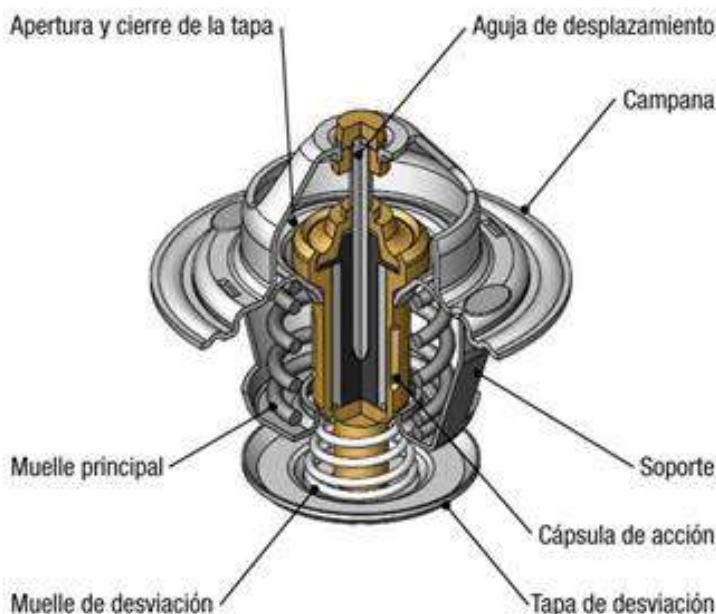


[https://i0.wp.com/www.momentogp.com/wp-content/uploads/2019/01/bomba-agua-](https://i0.wp.com/www.momentogp.com/wp-content/uploads/2019/01/bomba-agua-modificada-OK-compressor.jpg?resize=768%2C451&ssl=1)  
[modificada-OK-compressor.jpg?resize=768%2C451&ssl=1](https://i0.wp.com/www.momentogp.com/wp-content/uploads/2019/01/bomba-agua-modificada-OK-compressor.jpg?resize=768%2C451&ssl=1)

### Termostato

El termostato es otro elemento de vital importancia.

Los motores han de funcionar a una temperatura determinada y para asegurarse de que el agua esté a dicha temperatura está el termostato. Este bloquea o abre el paso de agua del bloque motor al radiador según conveniencia.



[https://www.motorok.com/wp-](https://www.motorok.com/wp-content/uploads/partes-de-un-termostato-de-cera-fae-690x596.jpg)

[content/uploads/partes-de-un-termostato-de-cera-fae-690x596.jpg](https://www.motorok.com/wp-content/uploads/partes-de-un-termostato-de-cera-fae-690x596.jpg)

### Tipos de termostato

**Los termostatos de fuelle:** están formados por soporte metálico que aloja un fuelle circular de latón relleno de un elemento volátil y con un alto coeficiente de dilatación como puede ser el éter, el alcohol o la parafina. El contacto del agua caliente con el fuelle, hace que el elemento interno se volatilice, aumenta su volumen y haga expandirse al fuelle, lo que provoca la apertura de la válvula y el paso a través de ella del líquido refrigerante.



[https://http2.mlstatic.com/D\\_NQ\\_NP\\_623074-MLA43314122413\\_082020-O.jpg](https://http2.mlstatic.com/D_NQ_NP_623074-MLA43314122413_082020-O.jpg)

### En los termostatos de cápsula:

Esta sustituye al fuelle y una mezcla de cera de petróleo más polvo de cuero lo hace con respecto al elemento volátil. El agua caliente al estar en contacto con la cápsula, hace que la cera se dilate obligando a la válvula a abrirse, oponiéndose a la acción de un muelle, y posibilitando la circulación de agua hacia el elemento refrigerante. Cuando la temperatura del agua desciende, por la acción combinada de la contracción de la cera

más la acción del muelle, la válvula permanece cerrada posibilitando el aumento de temperatura del líquido de refrigeración hasta la temperatura óptima de funcionamiento del motor.



<https://www.actualidadmotor.com/wp-content/uploads/2018/04/termostato-de-capsula.jpg>

### Ventilador

El ventilador del coche está justo detrás del paragolpes, oculto, y justo por delante del radiador en el que empieza el circuito cerrado del sistema de refrigeración. Este circuito cerrado es por donde circula el líquido refrigerante o anticongelante y el funcionamiento del ventilador se basa en un interruptor termostático, como avanzábamos, que compara la temperatura del motor y la exterior para activar o desactivar la rotación de sus aspas de forma automática.



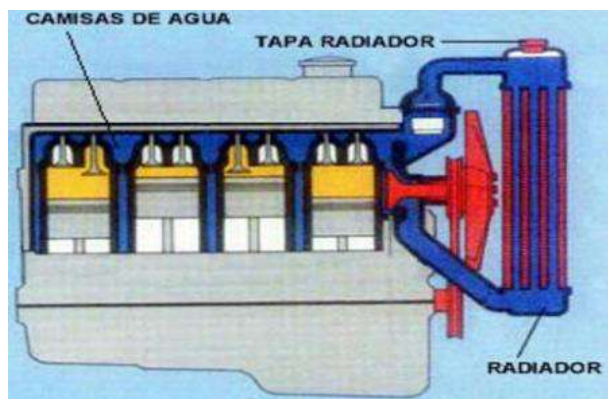
<https://www.actualidadmotor.com/wp-content/uploads/2018/04/termostato-de-capsula.jpg>

### Cámaras de agua

Son las oquedades del bloque y culata, a través de las cuales pasa el agua. Estas cámaras, practicadas tanto en el bloque motor como en la culata, rodean la cámara de combustión, los cilindros, los asientos de las bujías, de las válvulas y sus guías, y en su caso, aquellas partes que están más en contacto directo con los gases de escape.

Las cámaras de refrigeración representan las partes huecas de la culata y del bloque ya que en su fundición se diseñan para tal fin. Están especialmente estudiadas a fin de que no se presenten puntos calientes durante la circulación del refrigerante, es decir, rincones

o zonas donde no se pueda establecer la circulación de una corriente suficiente para evacuar el calor producido o acumulado.



[https://www.actualidadmotor.com/wp-](https://www.actualidadmotor.com/wp-content/uploads/2018/04/termostato-de-capsula.jpg)

[content/uploads/2018/04/termostato-de-capsula.jpg](https://www.actualidadmotor.com/wp-content/uploads/2018/04/termostato-de-capsula.jpg)

**Se presentan, en el bloque de cilindros, 3 disposiciones, atendiendo al tipo de cilindros utilizados. Así encontramos:**

1. **Bloque de camisas secas:** Aquellos en que el agua de refrigeración no entra en contacto directo con las paredes del cilindro por donde se desliza el pistón. Los cilindros los constituyen unos forros introducidos a presión en el cilindro fundido alrededor del cual circula el refrigerante.

**Son reconstruibles.**

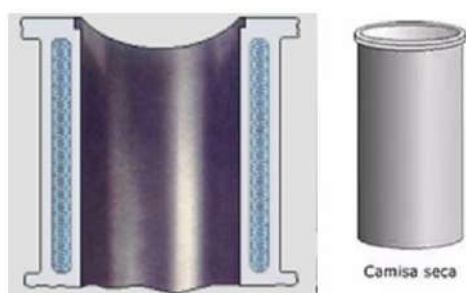
Estándar

0.000-0.0mm

0.010-0.25

0.020-0.50

0.030-0.75



<https://ingenieromarino.com/wp-content/uploads/camisas.jpg>



2. **Bloque de camisas húmedas:** en esta disposición el refrigerante sí circula alrededor del cilindro, pero el cilindro es recambiable, es decir, tampoco forma parte integrante del bloque.

Está rodeada por el líquido enfriador que moja la parte externa de la camisa. Esto elimina el problema de transferencia de calor, pero es necesario un sello en la parte superior para evitar que penetre el líquido enfriador en el cilindro y también otro sello en la parte inferior para que el líquido enfriador no llegue al cárter.



<https://ingenieromarino.com/wp-content/uploads/camisas.jpg>

3. **Bloque de cilindros integrales:** Donde los cilindros están practicados en el propio bloque y en el cual el agua de refrigeración circula alrededor de los cilindros por las oquedades dispuestas durante la fundición del propio bloque.

Es el sistema más sencillo, aunque resulta de complicada fabricación y obliga al rectificado de cilindros en caso de desgaste, hecho que se produce con mayor celeridad por la dificultad que representa el tratamiento térmico de cilindro.

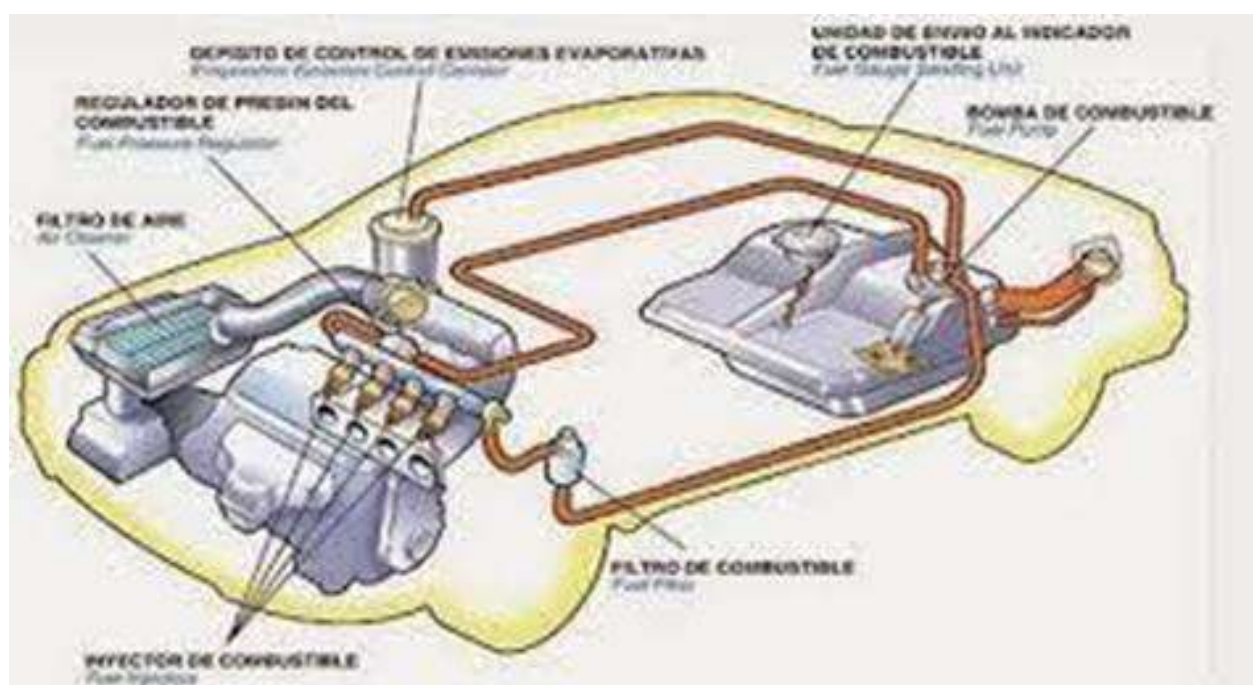


<https://ingenieromarino.com/wp-content/uploads/camisas.jpg>

## Sistema de alimentación de combustible

El sistema de alimentación de combustible recibe este nombre debido a que el vehículo consume combustible para funcionar, y este sistema es el encargado de suministrar dicho combustible. Sin embargo, también se encarga de algunos procesos relacionados con la entrada de aire en el vehículo.

Actualmente los sistemas de alimentación funcionan mediante una bomba de gasolina mecánica o eléctrica, la diferencia entre ambas bombas es que la eléctrica evita las burbujas de vapor y llena al carburador de gasolina casi inmediatamente debido a la presión que está genera a comparación de la mecánica que genera un vacío en el sistema para poder mover la gasolina.



<https://images.app.goo.gl/7Q7sHHhU2ujHq4gu8>

## Tanque de combustible

Es el encargado de contener la gasolina y está conformado por un depósito, mangueras encargadas de conducir el combustible y un depósito de carbón que controla los gases del sistema de admisión de aire. Esta pieza está diseñada para almacenar el combustible sin riesgo de que ocurra alguna chispa en su interior y para evitar la evaporación del combustible en su interior.



<https://images.app.goo.gl/HdPUpq5JvdN1x7aX9>

### Partes del tanque de combustible

**Depósito principal:** en esta pieza se almacena el combustible del vehículo y generalmente puede contener de 40 a 60 litros de combustible.



<https://acortar.link/JQspbX>

**Depósito de reserva:** es un sistema de alerta que cada fabricante coloca generalmente cuando solo queda un 15% de gasolina en el tanque principal, esto es para que el conductor pueda acudir a una gasolinera lo antes posible.



<https://acortar.link/V4rcll>

**Indicador de nivel de combustible:** el tanque de combustible cuenta con sistema para medir el nivel de combustible el cual se encuentra en la cabina del conductor.



<https://images.app.gaoogl/SHT2KzyPGdwCKLgK8>

**Bomba de combustible:** utiliza la bomba para generar la presión suficiente para que el combustible pueda llegar al carburador o inyectores.



<https://images.app.gooogl/qLTL2SvQDuwF4MgF9>

• **Filtro de combustible:** se encarga de limpiar el combustible de suciedad que pueda llevar, suciedad del mismo tanque o que haya entrado en el sistema.



<https://images.app.gooogl/Wsrie5WDY1ebqVND9>

• **Mangueras:** estas mangueras se encargan de llevar el combustible desde el tanque hasta el motor y de retornar el combustible no utilizado al tanque de combustible.



<https://images.app.goo.gl/bxQWuqQymzMU1BubA>

**Tapa y orificio para repostar:** esta tapa se utiliza para colocarle o sacarle gasolina al tanque de gasolina.



<https://images.app.goo.gl/KX2rBJY4ckCGXkHHA>

**Canister:** se encarga de llevar los vapores generados por el combustible y llevarlos al sistema de admisión del motor para que sean quemados.



<https://images.app.goo.gl/iRHZ1Bpo2EPaxx4s9>

### Tipos de tanques de combustible

- **Tanques de metal:** están fabricados de acero o aluminio, estos tanques se caracterizan por ser robustos y resistentes, además, de retener gases dañinos como el monóxido de carbono o el dióxido de carbono.



<https://images.app.goo.gl/1jokBXFFiXpdr3wr5>

- **De plástico (polietileno o HDPE):** son tanques ligeros seguros y flexibles que poseen resistencia a la corrosión, la sal, el combustible y los cambios climáticos.



<https://images.app.goo.gl/4YKj2itVTjNttan4A>

### Mantenimiento a un tanque de combustible

- Paso 1: colocar el equipo de seguridad personal adecuado.



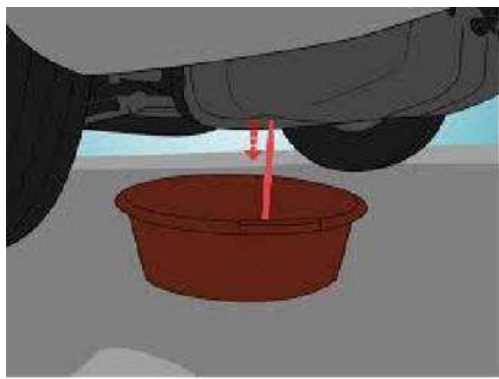
<https://images.app.goo.gl/7gbiVe5F9R74KYSeA>

- Paso 2: desconectar todos los sistemas eléctricos del automóvil.



<https://images.app.goo.gl/maA7DjkNadVKpzE67>

- Paso 3: vaciar el tanque de combustible, esto se hace quitando la manguera de paso de gasolina y colocando un recipiente donde pueda caer el combustible.



<https://acortar.link/Xkqm5w>

•Paso 4: retirar el tanque de combustible del vehículo quitando los tornillos de los soportes.



<https://images.app.goo.gl/j634okkspDnJkR>

•Paso 5: Revisar el tanque para verificar si hay perforaciones, suciedad y corrosión.



<https://acortar.link/fkShGh>

•Paso 6: lavar el tanque con un limpiador especial hasta que quede totalmente limpio, este proceso a veces se requiere que se repita, pero nos garantiza que varias piezas como la bomba, inyectores o carburador y las mangueras también se limpiarán gracias al limpiador especial.



<https://images.app.goo.gl/m8ZxjJ5z6Ld73PJd8>

- Paso 7: colocar el tanque en su lugar y colocarle combustible para probar que funcione correctamente.





<https://images.app.goo.gl/GMeXCbH2XiskycTKA>

### Fallas del tanque de combustible

Falla	Causa	Solución	Ima gen
-------	-------	----------	---------



<p>El carro pierde fuerza y potencia.</p>	<p>El tanque de combustible está sucio y causa que la mezcla de aire-combustible no se haga correctamente.</p>	<p>Hacerle mantenimiento al tanque y limpiar el carburador.</p>	
<p>Fuerte olor a gasolina</p>	<p>El tanque tiene fugas y provoca que la gasolina se evapore y salga.</p>	<p>Si la grieta es demasiado grande o el tanque es plástico se debe cambiar.</p>	

### Línea de combustible

Las líneas de combustible son todas aquellas que se encargan de transportar y canalizar el combustible y los vapores de la combustión del vehículo, entre la boca de carga, el tanque de combustible y el motor.



<https://images.app.goo.gl/jaoTm4n4GmjWQoHh9>

### Tipos de líneas de combustible

**Líneas de depósito:** estas mangueras o líneas de combustible se pueden encontrar dentro o fuera del tanque de combustible y se encargan de suministrar o retirar combustible y purgar los vapores generados por la gasolina.



<https://acortar.link/2OTvkR>

**Bajo Pisos:** estas mangueras de combustible se encargan de transportar el combustible del tanque de combustible al motor y viceversa.



<https://acortar.link/gqHIs5>

### Recomendación

Revisar las mangueras de combustible entre las 10,000 a 50,000 millas dependiendo del uso que se les dé a estas.



<https://acortar.link/VztgoM>

**Fallas de las líneas de combustible**

Fallas	Causas	Solución	Imagen
<p>Olor a gasolina debajo del capó del auto.</p>	<p>Mangueras picadas o quebradas.  Mangueras y abrazaderas mal colocadas.</p>	<p>Cambiar mangueras de combustible o solo colocarlas bien.</p>	
<p>El auto se apaga después de un tiempo de</p>	<p>La manguera está mal sellada y provoca un</p>	<p>Cambiar manguera y limpiar y</p>	

que se enciende.	alto flujo de combustible.	ajustar el carburador.	
------------------	----------------------------	------------------------	--

### Filtro de combustible

Se encarga de retener y filtrar los contaminantes que trae el combustible y así evitar problemas de obstrucciones en los inyectores o carburador



<https://images.app.goo.gl/owpGem1SWsF6oRdu6>

### Partes del filtro de combustible

- Tapa del filtro
- Placa soporte
- Borde soldado en la parte interior
- Anillo sellador
- Medio filtrante
- Carcaza



<https://images.app.goo.gl/TxoE3QjXXCTpyYnB9>

### Tipos de filtros

- **Filtros primarios:** pueden retener partículas mayores a 2 micras.



<https://images.app.goo.gl/zm4bbRQTpgif8djh7>

**Filtros secundarios:** retienen partículas menores a 2 micras.



<https://acortar.link/4K0AHH>

- **Filtros combinados:** logran retener partículas mayores y menores a 2 micras.



<https://images.app.goo.gl/LG5bqw8kMcXnvFCu6>

- **Filtros blindados:** estos filtros tienen unida la carcasa y el elemento filtrante unido, lo cual quiere decir que si se daña alguno hay que cambiar ambos.



<https://images.app.goo.gl/GRHkGNJQDuqsHUg56>

- **Filtros de cartucho:** en estos filtros se puede separar la carcasa del elemento filtrante y generalmente solo es necesario cambiar el elemento filtrante.



<https://images.app.goo.gl/MJGCpMizKzX3cdD89>

### Cambio de filtro de combustible

- Paso 1: desconectar el fusible de la bomba de combustible y luego arrancar el vehículo para que el combustible del sistema sea consumido hasta que el carro se apague.



<https://images.app.goo.gl/k9NjpFHPVbjX6E3Q6>

- Paso 2: localizar el filtro y quitarle sus sujetadores para lograr sacarlo.



<https://images.app.goo.gl/DnG8HNuDzZpMUMDz6>

- Paso 3: preparamos el filtro nuevo colocando un poco de combustible para lubricar y nos aseguramos de colocarlo bien, con ayuda de las flechas de salida y entrada.



<https://acortar.link/HSdvUE>



- Paso 4: colocamos el filtro en su lugar y le colocamos sus sujetadores para ajustarlo correctamente.






<https://images.app.goo.gl/fj4ftffkAdycArQ36>



- Paso 5: revisamos que no haya fugas en el sistema y encendemos el carro para comprobar que todo funcione correctamente.



<https://acortar.link/ktSs8T>

Fallas	Causas	Soluciones	Ima gen
--------	--------	------------	---------

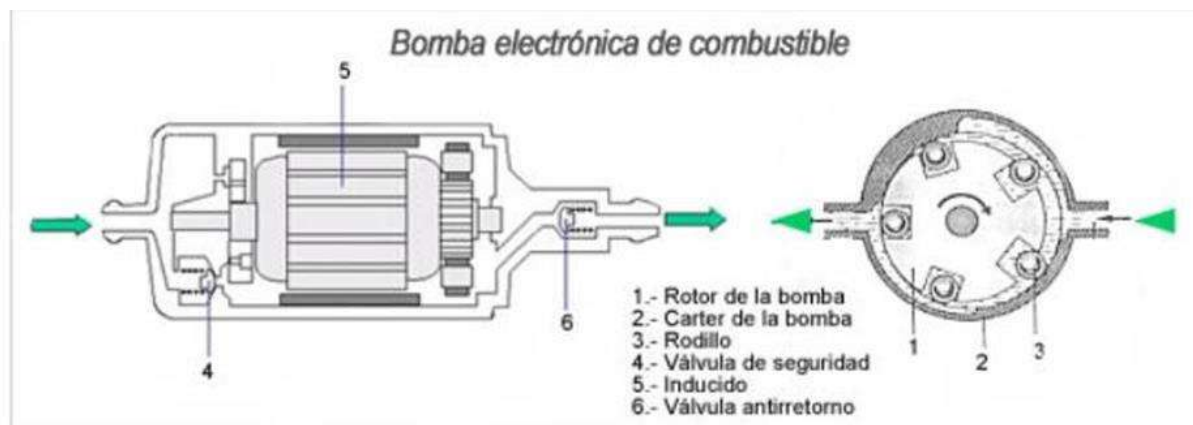
<p>Dificultad para arrancar</p>	<p>El filtro esta sucio y no deja pasar bien el combustible.</p>	<p>Cambiar filtro de combustible.</p>	
<p>El auto consume más gasolina</p>	<p>Cuando el filtro se encuentra sucio la presión del carburante se eleva y con ello el consumo de combustible.</p>	<p>Cambiar filtro de combustible.</p>	
<p>El auto tiene poca potencia</p>	<p>Esto se provoca porque no hay una presión estable debido a un filtro sucio o dañado.</p>	<p>Cambiar filtro de combustible.</p>	

El motor no arranca	Sucede por una obstrucción total del filtro de combustible.	Cambiar filtro de combustible.	
Ralentí inestable	Sucede por pérdidas de presión debido a un filtro o línea de combustible dañados.	Cambiar filtro de combustible y revisar líneas de combustible.	

### Bomba de gasolina

La bomba de gasolina es un elemento esencial para el buen funcionamiento del motor ya que es la encargada de hacer que el sistema de inyección reciba de manera constante el combustible a través de los rieles de los inyectores que mediante succión extrae el líquido del tanque.

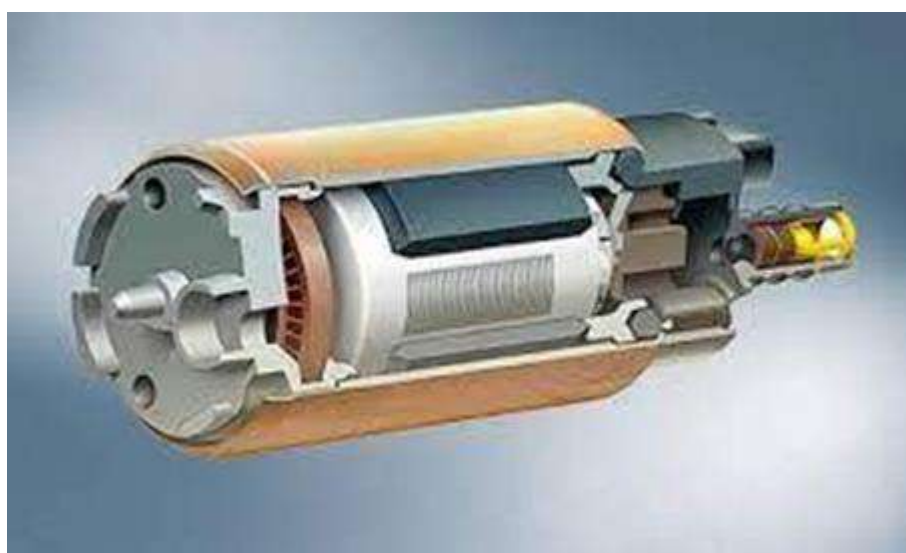
Por lo general, se trata de bombas eléctricas que suelen estar instaladas en el interior del depósito de combustible o en los alrededores del mismo. Normalmente, el voltaje al que funciona la bomba de gasolina de un coche es de 12 V y se acciona a través del relé de la bomba.



[https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fwww.rod-des.com%2Fimagenes%2Fmecanica%2Fbomba\\_combustible.jpg&tbnid=fUKUOV2eZXzQmM&vet=1AhWam4QIHbFUBuEQMygRegUIARCKAg..i&imgrefurl=https%3A%2F%2Fwww.rod-des.com%2Fmecanica%2Fbomba-de-gasolina-que-es-y-como-funciona%2F&docid=ojN-TvrhYwhEIM&w=555&h=201&q=bomba%20de%20gasolina&ved=2ahUKEwiA8\\_3d5Kr-AhWam4QIHbFUBuEQMygRegUIARCKAg](https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fwww.rod-des.com%2Fimagenes%2Fmecanica%2Fbomba_combustible.jpg&tbnid=fUKUOV2eZXzQmM&vet=1AhWam4QIHbFUBuEQMygRegUIARCKAg..i&imgrefurl=https%3A%2F%2Fwww.rod-des.com%2Fmecanica%2Fbomba-de-gasolina-que-es-y-como-funciona%2F&docid=ojN-TvrhYwhEIM&w=555&h=201&q=bomba%20de%20gasolina&ved=2ahUKEwiA8_3d5Kr-AhWam4QIHbFUBuEQMygRegUIARCKAg)

**¿A qué presión de trabajo debe funcionar la bomba de gasolina de un coche?**

Será necesario, por tanto, que en la rampa de inyectores exista una presión mínima de entre 2 y 4 bares, mientras que a medida que se aumente la velocidad y con ello las revoluciones, esta presión aumentará progresivamente hasta alcanzar los 3 o 4 bares.



<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ4468tAtaGy5owMZKxMwbvz9pDYYrQbjEsHQ&usqp=CAU>

Además, es importante mencionar que la bomba de gasolina actúa de forma similar a la bomba de inyección diésel, puesto que las dos son las encargadas de impulsar el combustible con la presión necesaria hacia los cilindros haciendo que el motor funcione de manera óptima y eficiente.

### ¿Por qué circular en reserva no es recomendable para la bomba de gasolina?

También debemos destacar lo perjudicial que resulta para la bomba de gasolina circular continuamente con el coche en reserva ya que al encontrarse ésta dentro del tanque de combustible recibe su refrigeración por medio del propio líquido, por lo que utilizar el coche de manera habitual con poco carburante podría suponer el recalentamiento de la bomba.

Finalmente, nos gustaría resaltar la importancia que tiene la bomba de gasolina en un vehículo que utilice este tipo de combustible ya que si se encontrara en mal estado podrían producirse distintos tipos de averías que afectarían directamente al motor del automóvil.



<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQuhlzaRh2hQcNikKdWI7C91nEPzckPmdlJQw&usqp=CA U>

### Síntomas de fallas comunes

El vehículo tironea o petardea a velocidades elevadas

Pérdida de potencia al acelerar

Pérdida de potencia al conducir cuesta arriba

El motor se sobrecarga

El motor no arranca

## Bomba de combustible: TRES FALLAS, TRES MEDIDAS PREVENTIVAS

- **Falla 1:** tirones en el motor.
- **Falla 2:** el vehículo no arranca o lo hace sólo algunas veces.
- **Falla 3:** falla en el motor o ruido intermitente.
- **Medida 1:** no circular en reserva de combustible.
- **Medida 2:** limpiar el tanque de combustible al cambiar la bomba.
- **Medida 3:** limpiar el conector eléctrico de bomba.



[https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Faprende.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2022%2F02%2Fbomba-de-combustible-tres-fallas-tres-medidas-preventivas-infografia.png&tbnid=35mBLL10lgrAyM&vet=12ahUKEwjFqOC15ar-AhXicTABHfdrBL0QMygAegUIARC\\_AQ..i&imgrefurl=https%3A%2F%2Faprende.com%2Fblog%2Foficios%2Fmecanica-automotriz%2Fbomba-de-combustible-que-es-como-funciona-y-fallas-comunes%2F&docid=qeQtZq6fKyYAOM&w=650&h=678&q=bomba%20de%20gasolina%20fallas&hl=es-419&ved=2ahUKEwjFqOC15ar-AhXicTABHfdrBL0QMygAegUIARC\\_AQ](https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Faprende.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2022%2F02%2Fbomba-de-combustible-tres-fallas-tres-medidas-preventivas-infografia.png&tbnid=35mBLL10lgrAyM&vet=12ahUKEwjFqOC15ar-AhXicTABHfdrBL0QMygAegUIARC_AQ..i&imgrefurl=https%3A%2F%2Faprende.com%2Fblog%2Foficios%2Fmecanica-automotriz%2Fbomba-de-combustible-que-es-como-funciona-y-fallas-comunes%2F&docid=qeQtZq6fKyYAOM&w=650&h=678&q=bomba%20de%20gasolina%20fallas&hl=es-419&ved=2ahUKEwjFqOC15ar-AhXicTABHfdrBL0QMygAegUIARC_AQ)

### Causas comunes de fallas

Es posible que se produzca una falla en la bomba de combustible debido a fugas en el sistema de combustible o inconsistencias en la presión, que causa que el motor se pare y la combustión sea irregular. La bomba de combustible también depende del nivel de gasolina del tanque de combustible para evitar el sobrecalentamiento y para inyectar aire. Si el nivel de gasolina es muy bajo, la bomba de combustible puede dañarse rápidamente. Ubicada cerca del motor,

la bomba de combustible eléctrica puede fallar si entra en contacto con pérdidas de aceite del motor.



<https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fconservatucoche.com%2Fimg%2Fcms>

[%2Faveria-bomba-gasolina-portada-compressor-ok.jpg&tbnid=tibmz5CxDILN2M&vet=12ahUKEwjFqOC15ar-](https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fconservatucoche.com%2Fimg%2Fcms%2Faveria-bomba-gasolina-portada-compressor-ok.jpg&tbnid=tibmz5CxDILN2M&vet=12ahUKEwjFqOC15ar-AhXicTABHfdrBL0QMygRegUIARDjAQ..i&imgrefurl=https%3A%2F%2Fwww.conservatucoche.com%2Fes%2Fmotor%2Fprincipales-averias-bomba-gasolina-15.html&docid=swr7Hy8eZRwDFM&w=800&h=346&q=bomba%20de%20gasolina%20fallas&hl=es-419&ved=2ahUKEwjFqOC15ar-AhXicTABHfdrBL0QMygRegUIARDjAQ)

[AhXicTABHfdrBL0QMygRegUIARDjAQ..i&imgrefurl=https%3A%2F%2Fwww.conservatucoche.com](https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fwww.conservatucoche.com%2Fes%2Fmotor%2Fprincipales-averias-bomba-gasolina-15.html&docid=swr7Hy8eZRwDFM&w=800&h=346&q=bomba%20de%20gasolina%20fallas&hl=es-419&ved=2ahUKEwjFqOC15ar-AhXicTABHfdrBL0QMygRegUIARDjAQ)

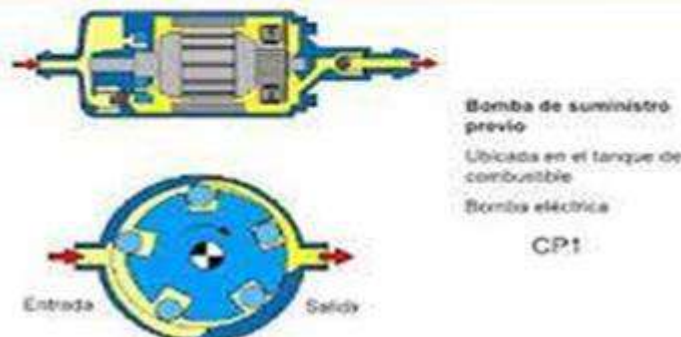
[%2Fes%2Fmotor%2Fprincipales-averias-bomba-gasolina-15.html&docid=swr7Hy8eZRwDFM&w=800&h=346&q=bomba%20de%20gasolina%20fallas&hl=es-419&ved=2ahUKEwjFqOC15ar-AhXicTABHfdrBL0QMygRegUIARDjAQ](https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fwww.conservatucoche.com%2Fes%2Fmotor%2Fprincipales-averias-bomba-gasolina-15.html&docid=swr7Hy8eZRwDFM&w=800&h=346&q=bomba%20de%20gasolina%20fallas&hl=es-419&ved=2ahUKEwjFqOC15ar-AhXicTABHfdrBL0QMygRegUIARDjAQ)

### Importancia del reemplazo

Una bomba de combustible dañada o averiada puede inutilizar el vehículo hasta que se instale una nueva unidad. Una bomba de combustible en mal funcionamiento también puede convertirse en un riesgo de incendio si no se la reemplaza a la brevedad.

No reemplazar una bomba de combustible dañada puede causar problemas serios de conducción, que incluyen, pero no se limitan a que se pare el motor, se reduzca la aceleración y surjan problemas de encendido.

## Cuánto cuesta reparar o cambiar la bomba de gasolina



<https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fi.ytimg.com%2Fvi%2FBqzPqkHeE7U%2Fmaxresdefault.jpg&tbnid=R3qHn-kSjSyl2M&vet=12ahUKEwjHsZjj5ar-AhWDIIQIHZ2SBPIQMygEegUIARDJAQ..i&imgrefurl=https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3DBqzPqkHeE7U&docid=fctpMGp9Vx8omM&w=1280&h=720&q=bomba%20de%20gasolina%20reamplazo&hl=es-419&ved=2ahUKEwjHsZjj5ar-AhWDIIQIHZ2SBPIQMygEegUIARDJAQ>

### Medición de la bomba de gasolina

Mantener el sistema de alimentación de combustible en buenas condiciones es un tanto complicado, pero no imposible. Quizá los inconvenientes empiezan cuando el vehículo empieza a presentar algún problema o en el peor de los casos ya “no arranca”. En esta edición hablaremos acerca de cómo medir la bomba de gasolina. Para identificar algunos problemas y conocer el funcionamiento del sistema de combustible es necesario medir la presión de arranque, la presión de trabajo y la presión residual de la bomba.





[https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fmotoresymas.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2015%2F10%2FBOMBA-DE-GASOLINA.jpg&tbnid=Cxai8ud9HddSTM&vet=12ahUKEwjeoYD35ar-AhX2IYQIHRMwB5IQMygCegUIARDBAQ..i&imgrefurl=https%3A%2F%2Fmotoresymas.com%2Fcontent-tecnico%2Fcomo-determinar-que-la-bomba-de-gasolina-esta-fallando%2F&docid=m56bPOiU1mo\\_XM&w=1528&h=755&q=medicion%20de%20la%20bomba%20de%20gasolina&hl=es-419&ved=2ahUKEwjeoYD35ar-AhX2IYQIHRMwB5IQMygCegUIARDBAQ](https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fmotoresymas.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2015%2F10%2FBOMBA-DE-GASOLINA.jpg&tbnid=Cxai8ud9HddSTM&vet=12ahUKEwjeoYD35ar-AhX2IYQIHRMwB5IQMygCegUIARDBAQ..i&imgrefurl=https%3A%2F%2Fmotoresymas.com%2Fcontent-tecnico%2Fcomo-determinar-que-la-bomba-de-gasolina-esta-fallando%2F&docid=m56bPOiU1mo_XM&w=1528&h=755&q=medicion%20de%20la%20bomba%20de%20gasolina&hl=es-419&ved=2ahUKEwjeoYD35ar-AhX2IYQIHRMwB5IQMygCegUIARDBAQ)

### **A continuación, la forma de cómo realizar esta medición:**

1. Estamos trabajando con gasolina, retirando del lugar de trabajo flamas, chispas o accesorios eléctricos innecesarios que puedan estar cerca (encendedores, cigarrillos, soldadoras, etc.).
2. Elimine la presión dentro del sistema de combustible: retire el fusible y el relé de la bomba de gasolina e intente poner en marcha el motor durante 10 segundos o hasta que el motor se apague y no encienda.
3. Ubique la línea de alta presión del sistema de combustible: ésta se encuentra en donde viene instalado el filtro de gasolina; identifique bien la línea de alta presión y no la confunda con la línea de retorno de combustible.
4. Instale el manómetro de presión de combustible: ésta quizá sea la parte más complicada del proceso, puesto que hay modelos y marcas de vehículos en los cuales es un tanto incómodo o bien, no existe algún acople que pueda instalarse en la línea de alta presión (normalmente los acoples y conectores se elaboran a ingenio propio) la recomendación es instalar el manómetro después del filtro de gasolina y antes de su ingreso al riel de inyección.
5. Intente arrancar el motor durante 4 a 6 segundos, la aguja del manómetro será un poco difícil de leer, pero al “buen ojo” estime cuál fue el valor promedio donde se ubicó la aguja (ejemplo 15 PSI). Ésta será la presión de arranque.

6. Instale el fusible y relé de la bomba y encienda el motor, el dato que a continuación verá es distinto para cada marca y modelo de vehículo, verifique este valor en el manual de reparación del fabricante (para vehículos livianos la presión tiene un rango de 25-45 PSI). Esta es la presión de operación o de trabajo.

7. Apague el motor y espere aproximadamente 20 minutos, la siguiente lectura se conoce como presión residual, la cual hará que el próximo arranque sea más fácil y rápido (ejemplo: 16 PSI).

En la próxima edición hablaremos acerca de cómo interpretar estos valores y cómo aplicarlos para un correcto diagnóstico.

### **Partes:**

1. Regulador de Presión. El regulador mantiene constante la presión de la línea de alimentación para asegurar el suministro de combustible necesario en cada ciclo de admisión.

2. Brazo Aforador. Es una pieza muy delicada que nos muestra el nivel de combustible en el depósito.

3. Turbina. Gracias al giro generado por el bobinado de cobre, la turbina puede aspirar el combustible desde el reservorio e impulsarlo hacia la salida de la bomba.

4. Bobinado. El bobinado es el corazón de la bomba. Es el encargado de generar el campo electromagnético que le hace girar y mover la turbina o el impulsor.

5. Reservorio o Cesta. El reservorio siempre está lleno de combustible, a pesar del nivel en el resto del depósito, ya que la bomba necesita estar refrigerada.
6. Filtros. Interior y exterior.



<https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Faprende.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2022%2F02%2Fpartes-de-la-bomba-de-combustible.jpg&tbnid=qzGnhAEGEP8cTM&vet=12ahUKEwiJ1KSO5qr-AhXKooQIHbEIAPoQMygAegUIARDLAQ..i&imgrefurl=https%3A%2F%2Faprende.com%2Fblog%2Foficios%2Fmecanica-automotriz%2Fbomba-de-combustible-que-es-como-funciona-y-fallas-comunes%2F&docid=qeQtZq6fKyYAOM&w=657&h=565&q=partes%20de%20la%20bomba%20de%20gasolina%20electronica&hl=es-419&ved=2ahUKEwiJ1KSO5qr-AhXKooQIHbEIAPoQMygAegUIARDLAQ>

## Carburador

Elemento mecánico existente en gran parte de los motores de explosión. Su funcionamiento es poder mantener una mezcla homogénea de aire y carburante son muy importantes y convenientes para el motor. También es el almacén de combustible debe tener un nivel, límite o establecido, tanto donde se hace la mezcla, igual como el almacenamiento, están conectadas o vinculadas a una pieza llamada tobera. Y con esto el motor puede funcionar correctamente y muy económico y poder tener una mayor fuerza de salida, nos indica que es muy importante que la gasolina se mezcle con el aire, para poder accionar. La relación de aire-combustible es determinante en el funcionamiento del motor, el pistón baja dentro del cilindro y la presión interior del cilindro disminuye, aspirando aire

desde el purificador. es para que el conductor pueda, Para que el usuario pudiese controlar a voluntad las revoluciones a las que trabaja el motor se añadió al tubo original una válvula aceleradora que se acciona mediante un cable conectado a un mando del conductor llamado acelerador.

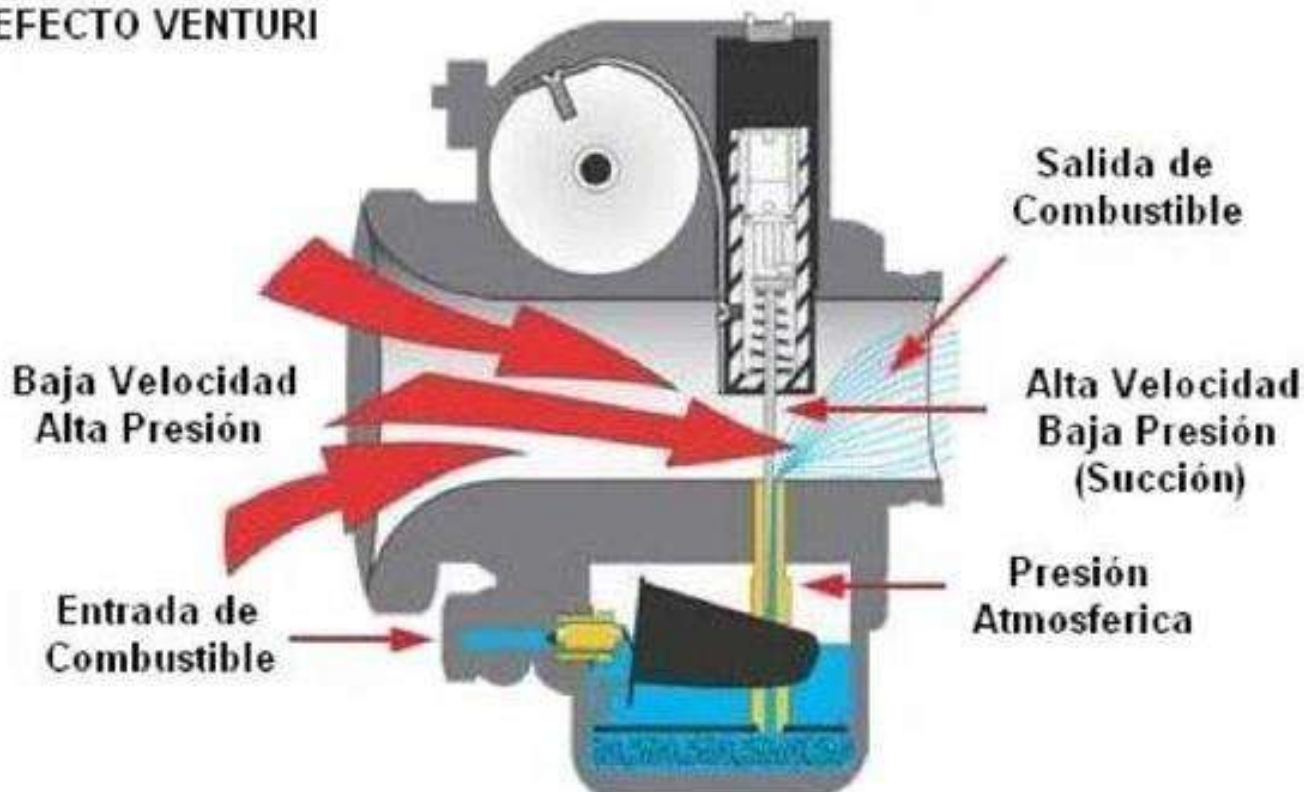


<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.motor.es%2Fque-es%2Fcarburador&psig=AOvVaw2Fd8nlriEkgfIRsouHmnWJ&ust=1681610726435000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQjRxqFwoTCKDjsKLmqv4CFQAAAAAdAAAAABAE>

### **Funcionamiento:**

Su función es la de mantener una mezcla homogénea entre aire y carburante en las proporciones convenientes para el buen funcionamiento de cada motor. La proporción exacta de cada mezcla es importantísima para que el motor funcione adecuadamente y genere la potencia requerida.

## EFEECTO VENTURI



[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fepsformacion.com%2Fblog%2Ffuncionamiento-carburadores-i%2F&psig=AOvVaw2pkNWNlv-Ksbc-5x\\_f\\_V-T&ust=1681610771329000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQjRxqFwoTCNiM6bfmqv4CFQAA AAAAdAAAAABAE](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fepsformacion.com%2Fblog%2Ffuncionamiento-carburadores-i%2F&psig=AOvVaw2pkNWNlv-Ksbc-5x_f_V-T&ust=1681610771329000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQjRxqFwoTCNiM6bfmqv4CFQAA AAAAdAAAAABAE)

### Partes del carburador:

- **Cuerpo:** Pieza principal del carburador donde se ensamblan todas las demás que conforman el carburador.

**Cuba:** Depósito donde se almacena la gasolina y donde es absorbida y conducida por las chimeneas.

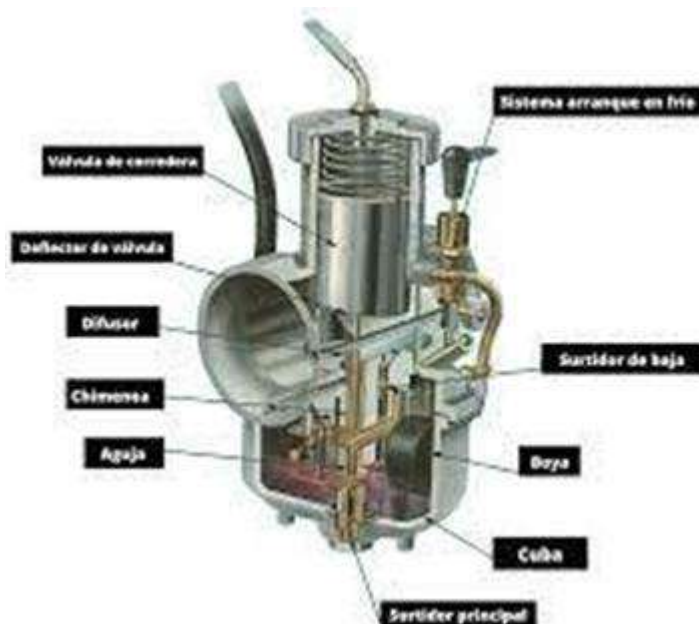
**Campana:** Parte cuya función es abrir y dar paso al difusor.

**Chimeneas:** Son los canales o conductos que conectan la cuba con el difusor.

**Mariposa:** Pieza que forma parte de la campana y es fundamental en su funcionamiento.

**Aguja:** Elemento que cierra el paso del combustible cuando el vehículo se encuentra en reposo. Se encuentra en la chimenea principal y tiene forma cónica.

**Chiclé:** Pieza encargada de limitar el paso de gasolina por la chimenea para no exceder en la mezcla. Su forma es parecida a la de un tornillo.



[https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fautomecanico.com%2Fauto2006%2Fca\\_rbur17.jpg&tbnid=VSsmU0tbTCLYenM&vet=12ahUKEwiloNa25qr-AhWclYQIHavCAHoQMygZegUIARCdAg..i&imgrefurl=https%3A%2F%2Fautomecanico.com%2Fauto2006%2FCarburador.html&docid=GoRVx03OXXde-M&w=500&h=433&q=FUNCIONAMIENTO%20CARBURADOR&hl=es-419&ved=2ahUKEwiloNa25qr-AhWclYQIHavCAHoQMygZegUIARCdAg](https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fautomecanico.com%2Fauto2006%2Fca_rbur17.jpg&tbnid=VSsmU0tbTCLYenM&vet=12ahUKEwiloNa25qr-AhWclYQIHavCAHoQMygZegUIARCdAg..i&imgrefurl=https%3A%2F%2Fautomecanico.com%2Fauto2006%2FCarburador.html&docid=GoRVx03OXXde-M&w=500&h=433&q=FUNCIONAMIENTO%20CARBURADOR&hl=es-419&ved=2ahUKEwiloNa25qr-AhWclYQIHavCAHoQMygZegUIARCdAg)

## Desarmado

Primero que nada, debemos tener mucho cuidado con cada uno de nuestras piezas, en caso de que solo quiera limpiarlo no necesita separarlos. Una de las estrategias que puede aplicar es marcar al cartón con el fin de poder saber cómo está compuesto el carburador, dependiendo de donde van saliendo.

Pon el carburador patas para arriba y quita los tornillos que están en la base, puede sacar el cubo y encontrara cambios de carburadores, pero son lo mismo. si es un empaque de goma, revisa qué esté en buen estado, de lo contrario hay que cambiarlo

Para quitar el flotador, empuja el eje que lo sostiene y lo levantas también puedes quitar también el émbolo del flotador, hacer una gran búsqueda o revisar bien donde asienta el buscar el fin de daños, la suciedad o malformaciones, nos da un buen sellado de válvulas si está dañado hay que cambiarlo.

Con un desarmador de medida CORRECTA ni más grande ni más chico, quita todas las esperas y surtidores.

Nos indican que debemos de revisar todas las empresas y desmontar de cámara vacío o cámara de pistón o membrana.

Quitar los tornillos de la parte superior, en esta parte de nuestra pieza, su resorte no debe estar doblado, la membrana no debe estar rota, tampoco picada, o dañada.

Nos indica que una goma muy importante que forma parte de todo este conjunto, luego ya que se encarga de regular y pulverizar la gasolina que alimenta el motor, revisala muy bien. Al fondo de la membrana tenemos dos tornillos, esto hay que quitarlo y limpiar el interior, memorizar bien donde van los tornillos.

**Nota:** este es un carburador algo viejito, los nuevos carburadores, ya no están atornillados, ahora tienen una pequeña base de plástico que sirve de apoyo al resorte y a su vez impide que la aguja se salga y ande por todos lados.

Listo ya está afuera y desarmadas, en la base de la aguja donde van los tornillos, puedes ponerle unas marquitas a fin de indicar posición y orientación (yo puse una vez. sobre los orificios) y ya marcados, directo al cartón de huevo.

### Desarmando el vástago del ahogador

Nos indican que es bastado del ahogador, se encuentra en la parte frontal del carburador. Sobre los colectores de admisión y es una varilla.

Primero tienes que quitar las barras, bases o soportes que los unen, ya que son accionados al mismo tiempo (la palanquita que jalas cuando arrancas la moto en frío...pues es esa), quitelas clasificalas en el cartón también

Ya que las hemos quitado, es como una tuerca grande con un dado gíralo y salió. En esta debes checar el desgaste del vástago, que el resorte no esté dañado ni torcido y el empaque que no este podrido cuarteado o...ausente. Y ahora directo al cartón en su área.



[https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fi.ytimg.com%2Fvi%2FX9hP7Yk-5MI%2Fmaxresdefault.jpg&tbnid=GyJt7Lax3gAffM&vet=12ahUKEwiUsL\\_V5qr-AhV-dzABHTGfDO0QMygLegQIARBC..i&imgrefurl=https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3DX9hP7Yk-](https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fi.ytimg.com%2Fvi%2FX9hP7Yk-5MI%2Fmaxresdefault.jpg&tbnid=GyJt7Lax3gAffM&vet=12ahUKEwiUsL_V5qr-AhV-dzABHTGfDO0QMygLegQIARBC..i&imgrefurl=https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3DX9hP7Yk-)

5MI&docid=3HwCk3sp19NzFM&w=1280&h=720&q=Desarmando%20el%20vastago%20del%20ahogador&hl=es-419&ved=2ahUKEwiUsL\_V5qr-AhV-dzABHTGfDO0QMygLegQIARBC

## Fallas y sus soluciones:

### Falla 1

Motor falla (en ralentí o alta velocidad)

Fugas de carburador Soluciones:

Examine los tornillos de ajuste de mezcla principal y de ralentí y las juntas en busca de grietas y daños.

### Falla 2

El motor no arranca El motor no acelera

El Motor falla (en ralentí o alta velocidad) El motor no regula

El motor carece de potencia a alta velocidad Solución:

Ajuste el tornillo de ajuste de la mezcla principal.

### Falla 3

El motor no acelera y se apaga.

El motor carece de potencia a alta velocidad La velocidad de ralentí es excesiva

Solución:

Ajuste el tornillo de mezcla de ralentí

### Falla 4

El motor no regula

La velocidad de ralentí es excesiva Solución:

Compruebe si hay placas del cebador del acelerador dobladas

### Falla 5

El motor no arranca

Motor falla (en ralentí o alta velocidad) El motor no estará en ralentí

La velocidad de ralentí es excesiva Fallas en altas RPM

solución:

Ajuste el cable para asegurar un control total del cebador y del carburador.

### Falla 6

El motor no arranca Solución:

Limpie el carburador después de quitar todas las piezas no metálicas que se pueden reparar.





[https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fsp-ao.shortpixel.ai%2Fclient%2Fto\\_auto%2Cq\\_lossy%2Cret\\_img%2Cw\\_700%2Ch\\_400%2Fhttps%3A](https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fsp-ao.shortpixel.ai%2Fclient%2Fto_auto%2Cq_lossy%2Cret_img%2Cw_700%2Ch_400%2Fhttps%3A)

[%2F%2Fsantiagosolucion.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2021%2F04%2FAjuste-de-carburador.jpg&tbnid=aK3fOVhsh9hpIM&vet=12ahUKEwial5\\_o5qr-AhXaioQIHbMWBHMQMygFegUIARDOAQ..i&imgrefurl=https%3A%2F%2Fsantiagosolucion.com%2Ffallas-y-problemas-comunes-del-carburador-y-algunas-recomendaciones-para-identificarlas%2F&docid=z4Jo8lrDToZYM&w=700&h=400&q=FALLAS%20DEL%20CARBURADOR&hl=es-419&ved=2ahUKEwial5\\_o5qr-AhXaioQIHbMWBHMQMygFegUIARDOAQ](https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fsp-ao.shortpixel.ai%2Fclient%2Fto_auto%2Cq_lossy%2Cret_img%2Cw_700%2Ch_400%2Fhttps%3A%2F%2Fsantiagosolucion.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2021%2F04%2FAjuste-de-carburador.jpg&tbnid=aK3fOVhsh9hpIM&vet=12ahUKEwial5_o5qr-AhXaioQIHbMWBHMQMygFegUIARDOAQ..i&imgrefurl=https%3A%2F%2Fsantiagosolucion.com%2Ffallas-y-problemas-comunes-del-carburador-y-algunas-recomendaciones-para-identificarlas%2F&docid=z4Jo8lrDToZYM&w=700&h=400&q=FALLAS%20DEL%20CARBURADOR&hl=es-419&ved=2ahUKEwial5_o5qr-AhXaioQIHbMWBHMQMygFegUIARDOAQ)

## Tipos de carburador

Carburador compensado. Carburador en el cual la cuba del flotador descarga en la boca de entrada de aire para compensar los posibles efectos de un filtro de aire obstruido.

Carburador de difusor variable. Carburador provisto de una abertura que aumenta o disminuye de tamaño mediante el control con una señal de vacío en el colector de admisión.

Carburador de aspiración ascendente. Carburador que posee un flujo de aire ascendente.

Carburador de calibre ensanchado. De cuatro cuerpos donde los dos primarios son pequeños y los dos secundarios grandes.

Carburador de diseño lateral. Carburador provisto de uno o varios cuerpos horizontales. Carburador de tiro descendente. Carburador con flujo de aire descendente.

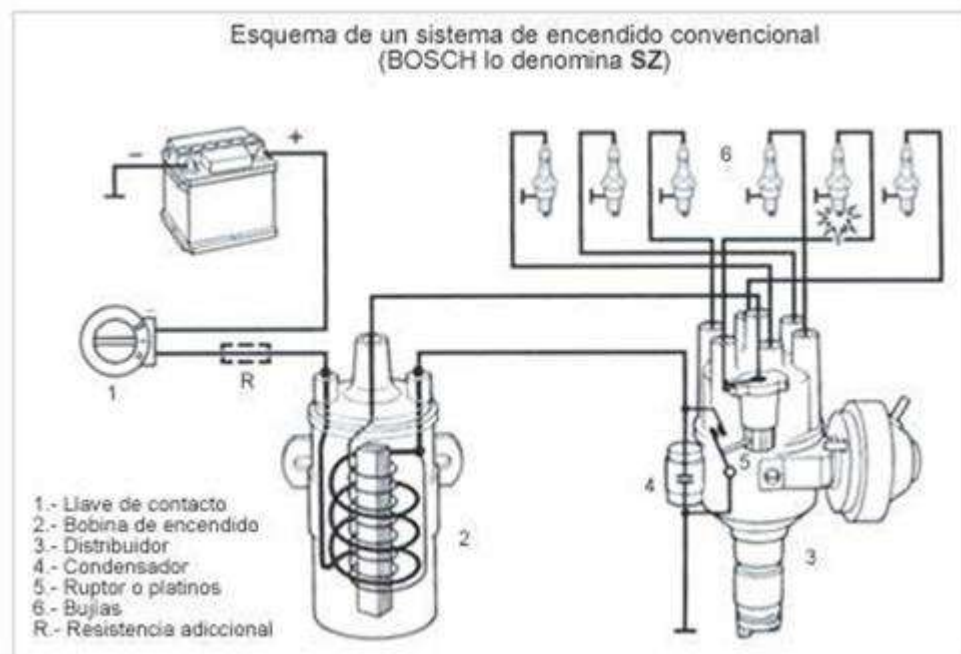
Carburador presurizado: Carburador de un motor sobrealimentado que mezcla combustible y aire bajo presión a través del turbo.



<https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fmotorgiga.com%2Fcar-gadatos%2Ffotos%2Fdiccionario%2Falimentacion%2F800px%2Fcarburador-weber.jpg&tbnid=fD57WoKdEH2UhM&vet=12ahUKEwiuj5b55qr-AhVillQIHd42B54QMygAegUIARC7AQ..i&imgrefurl=https%3A%2F%2Fdiccionario.motorgiga.com%2Fdiccionario%2Fcarburador-definicion-significado%2Fgmx-niv15-con193412.htm&docid=xp9uL2Yc5wcoqM&w=800&h=645&q=Tipo%20DEL%20CARBURADO&hl=es-419&ved=2ahUKEwiuj5b55qr-AhVillQIHd42B54QMygAegUIARC7AQ>

### Sistema convencional o sistema de ignición

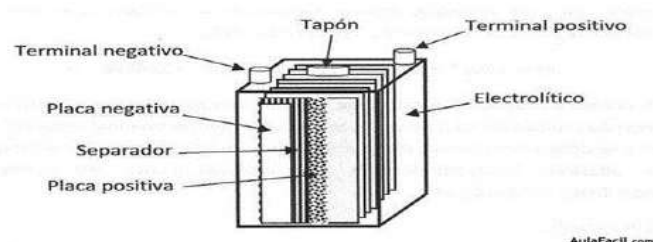
El encendido convencional o sistema de ignición está formado por la batería, el interruptor de encendido, el amperímetro, bobina de encendido, el condensador, distribuidor y bujías. Este sistema es el más sencillo de los sistemas de encendido por bobina, en él, se cumplen todas las funciones que se le piden a estos dispositivos. Está compuesto por los elementos descritos anteriormente y que se van a repetir parte de ellos en los siguientes sistemas de encendido más evolucionados que estudiaremos más adelante.



<https://images.app.goo.gl/j7KMcUFZyRXjg29g6>

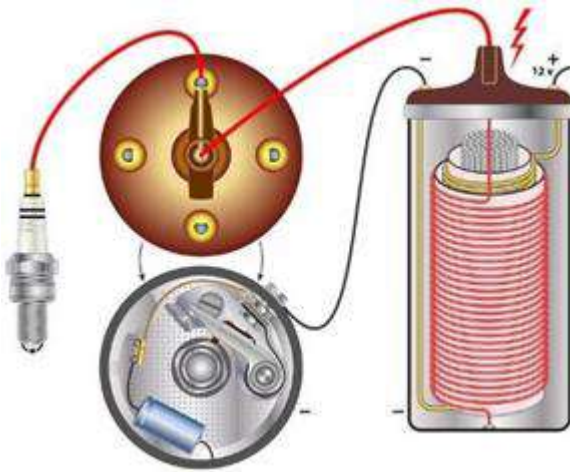
### Componentes que forman el sistema de encendido convencional

- **Batería (acumulador):** Es la fuente inicial de la corriente eléctrica y actúa en todos los circuitos; funciona por un proceso electroquímico que produce corriente eléctrica, que permite almacenar energía de forma química. La batería está compuesta de varias celdas conectadas entre sí en serie, las cuales tienen unas placas positivas de  $(PbO_2)$  dióxido de plomo y unas placas negativas de plomo esponjoso (PB), unas placas aislantes intercalando las anteriores y se encuentran sumergidas en un baño electrolítico de  $(H_2SO_4)$  ácido sulfúrico, cada celda genera 2 voltios, por tanto si tiene tres celdas produce 6 voltios, si tiene 6 celdas genera 12 voltios; en la parte superior se encuentran dos postes o bornes, que son los puentes de unión entre las celdas y también encontramos las tapas de llenado de los vasos.



<https://images.app.goo.gl/J5XnSYZ39MUtkZY38>

- **Bobina de encendido (también llamado transformador):** Es un dispositivo de inducción electromagnética o inductor, que forma parte del encendido del motor, que cumple con la función de elevar el voltaje normal de a bordo (6, 12 o 24 V) en un valor unas 1000 veces mayor con objeto de lograr el arco eléctrico o chispa en la bujía, para permitir la inflamación de la mezcla aire/combustible en la cámara de combustión, energía eléctrica de encendido que después se transmite en forma de impulso de alta tensión a través del distribuidor a las bujías. La bobina convierte la tensión de batería 12 V.



<https://images.app.goo.gl/TVNBefmcm93raCpi8>

**Ruptor (también llamado platinos):** Los platinos no son más que unos contactos eléctricos, que funcionan como un interruptor que al abrir y cerrar permite que la bobina haga un aumento de tensión por los fenómenos de la inducción de los devanados que van en su interior. El voltaje que se crea es de aproximadamente unos 15.000 voltios que son mandados sucesivamente a cada una de las bujías después de haber pasado por el distribuidor.



<https://acortar.link/rJXxya>

- **Condensador:** Un elemento que va siempre asociado con el ruptor es el condensador. Al acoplar en paralelo el condensador con los contactos del ruptor, la corriente inducida al abrirse los contactos no salta a través de ellos, sino que será absorbida por el condensador para cargarse. A su vez devuelve durante el periodo de cierre de los contactos la energía absorbida al circuito, compensando la energía perdida durante la apertura de los contactos. Por tanto, la misión del condensador en el circuito de encendido es doble.



<https://images.app.goo.gl/1Ehsr4GgSBV1GBQy9>

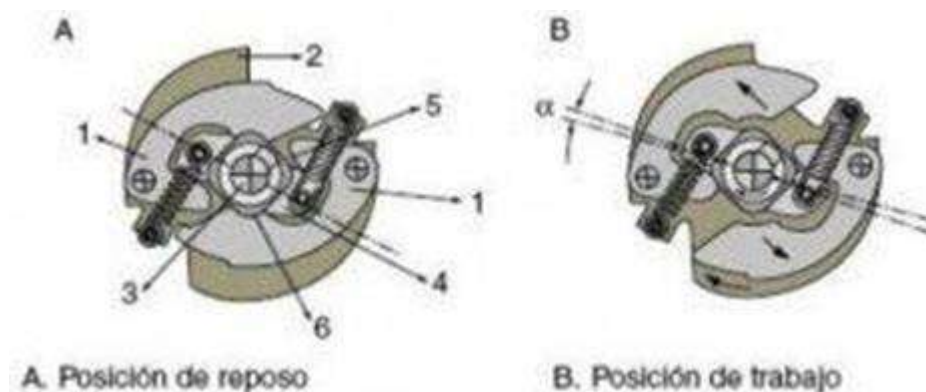
**Distribuidor de encendido (también llamado delco):** El Distribuidor de encendido recibe su movimiento del árbol de levas y su función principal es repartir a cada una de las bujías, en la secuencia y momento preciso el impulso de alta (alta tensión) generado por la bobina de encendido. Distribuye la alta tensión de encendido a las bujías en un orden predeterminado. Recibe la corriente del rotor central que hace contacto con los puntos que conectan a cada bujía.



<https://images.app.goo.gl/kJNckpYgsTqkNXMP9>

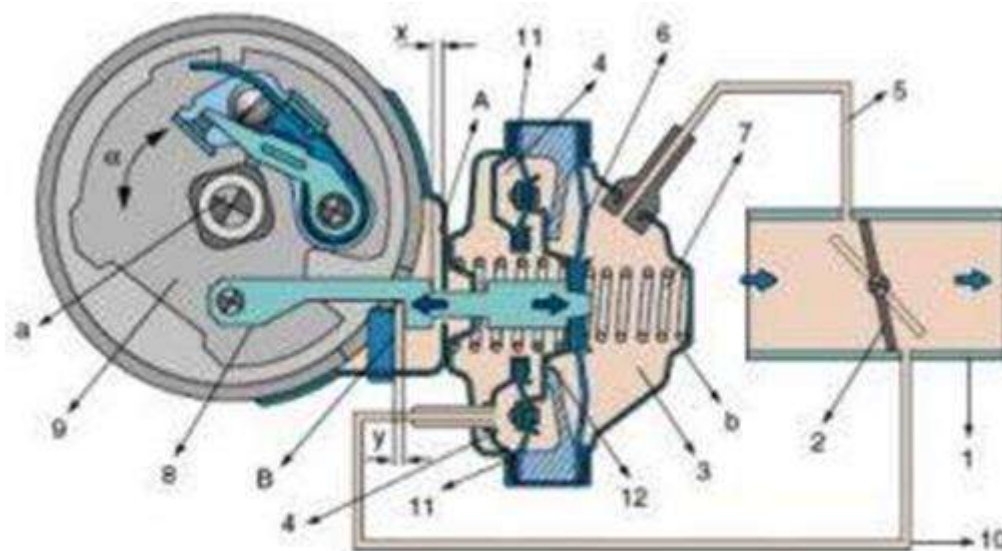
- **Variador de avance centrífugo:** En teoría la chispa de encendido en un motor debe saltar cuando el cilindro llega al PMS en el final de la carrera de compresión, pero esto no pasa en la realidad, ya que, desde que salta la chispa hasta que se produce la combustión de la mezcla pasa un tiempo, si está pérdida de tiempo no la corregimos el motor bajara sus prestaciones.

Para conseguir que el ángulo varíe en función del nº de revoluciones se utiliza un "regulador centrifugo" que va en el interior del distribuidor.



<https://images.app.goo.gl/x7ATDLXgixqrjvnr9>

**Variador de avance de vacío:** El avance por vacío varía el punto de encendido en función de la carga del motor, actuando sobre el plato porta-ruptor, al cual hace girar en sentido contrario al giro de la leva. Como en este plato se montan los contactos del ruptor, este movimiento supone que dichos contactos comiencen a abrirse antes, proporcionándole un avance al encendido.



- a. Eje del distribuidor
- b. Unidad de vacío
- x. Trayecto de regulación en avance hasta el tope A
- y. Trayecto de regulación en retardo hasta el tope B

<https://images.app.goo.gl/RnZuRJWfyM3w61uH7>

- **Bujías:** Es el elemento que produce el encendido de la mezcla de combustible y aire en los cilindros, mediante una chispa, en un motor de combustión interna, contiene los electrodos que es donde salta la chispa cuando recibe la alta tensión, además la bujía sirve para hermetizar la cámara de combustión con el exterior.



<https://images.app.goo.gl/qdTMPE58qk4ZjXY3A>

## Pruebas que se realizan en un sistema de encendido convencional

- **Bujías de encendido.** La inspección se lleva a cabo visualmente o con la ayuda de un multímetro. Utilice una llave de bujías adecuada para desenroscar estos componentes y compruebe luego su aspecto. El aislamiento del exterior no debe tener ningún defecto y tampoco debe haber depósitos en el electrodo. Además, el espacio entre los electrodos central y lateral debe encontrarse dentro de los valores especificados. Conecte una sonda del multímetro a la rosca del tapón, y la otra al electrodo. Si el dispositivo muestra una lectura de la resistencia superior a 6 k $\Omega$ , debe sustituir la bujía.



<https://images.app.goo.gl/iWkvaQsHLYwJXyWp7>

- **Bobinas.** Asegúrese de que sus conectores se encuentren bien apretados. Las grietas o los rastros de hollín sobre las bobinas indican que deben ser sustituidas. Para medir su resistencia, utilice un ohmímetro o un osciloscopio. Los valores recomendados se encuentran especificados en el manual del vehículo. Para el bobinado primario, este valor es igual a 1  $\Omega$ , para el bobinado secundario, de hasta 20 k $\Omega$ .



<https://images.app.goo.gl/RFTxJv56yD2QncCaA>



**Tapa del distribuidor de encendido.** Es necesario inspeccionar esta pieza regularmente para detectar grietas, daños térmicos o contacto deficiente entre las escobillas y la superficie del rotor. Antes de efectuar la revisión, limpie esta tapa cuidadosamente.



<https://images.app.goo.gl/JUpncXVBKXQeJvhJ8>

**Cables de alta tensión.** Con el fin de asegurarse de que el aislamiento de los cables se encuentra intacto, inspecciónelos buscando grietas, dobleces y signos de abrasión. Si en la oscuridad puede apreciarse que se producen chispas cerca de estos componentes mientras el motor se encuentra en marcha, esto indica que los daños se encuentran en el aislamiento. Necesitará un multímetro para realizar un diagnóstico más exhaustivo. La resistencia de los cables intactos debe ser inferior a los 10 k $\Omega$ .



<https://acortar.link/bX2Xhf>

### Fallas más comunes en un sistema de encendido convencional

- El motor no arranca. La mayoría de las veces esto ocurre en invierno, cuando el aceite del motor se espesa debido al frío y la batería pierde su carga con mayor rapidez. Después de que se hayan realizado algunos intentos fallidos de arrancar el coche, puede que las bujías se hayan inundado de gasolina. Si este fuera el caso, deberán ser sustituidas.



<https://images.app.goo.gl/PvHTaiWtsSpM7T85A>

- **Ralentí irregular.** Esta situación puede estar provocada por unos cables de alta tensión dañados o por un cortocircuito en la bobina de encendido. Utilizar una batería desgastada suele reducir la vida útil de estos componentes.



<https://acortar.link/8p221W>

**El motor funciona de manera inestable al acelerar.** En ocasiones, el origen de este fallo es el agua que entra en las bobinas de encendido, las bujías o los cables de alta tensión. Por ejemplo, esto puede suceder si se lava a presión el compartimento del motor.



<https://acortar.link/Qrnt5E>

- **Se pueden escuchar sonidos de chasquidos provenientes del colector de admisión o del silenciador.** Esto ocurre debido a un ajuste incorrecto del encendido después de un trabajo de reparación de mala calidad. Además, el uso de bujías de encendido con una potencia calorífica inadecuada también puede provocar sonidos extraños.



<https://acortar.link/URSS32>

**Aumento del consumo de combustible.** Normalmente, esto está provocado por unos cables de alta tensión mal sujetos o por un aislamiento deteriorado que hace que se rompan. Esto provoca un suministro de corriente inestable.



<https://acortar.link/PuCo90>

- **Fallos del equipamiento eléctrico.** Esto puede ocurrir si el interruptor de encendido se avería debido a unos contactos eléctricos quemados. Además, esta unidad también puede sufrir daños por un uso descuidado o por un intento de robo.



<https://acortar.link/lb4AKy>

## Condensadores

Es un componente eléctrico que contiene dos conductores, que son separados por un dispositivo llamado dieléctrico. Los dieléctricos son aislantes que se polarizan cuando se les aplica un campo eléctrico. Cuando el voltaje fluye a través de los dos conductores, un campo eléctrico se genera en los dieléctricos, los cuales almacenan la energía y crean una fuerza mecánica en el condensador.

Sus características tales como capacidad, tensión de trabajo, tolerancia y polaridad. Esquemático un condensador con dos láminas, placas, armaduras, y el dieléctrico entre ellas. En la versión más sencilla no se pone nada entre las armaduras y se les deja con una cierta separación, en cuyo caso se dice que el dieléctrico es el aire.

Capacidad: Se mide en Faradios (F), esta unidad resulta grande que suelen utilizar varios de sus submúltiplos, como microfaradios ( $\mu\text{F}=10^{-6}$  F), nanofaradios ( $\text{nF}=10^{-9}$  F) y picofaradios ( $\text{pF}=10^{-12}$  F).

Tensión de trabajo: Es la máxima tensión que puede aguantar un condensador, que depende del tipo de grosor del dieléctrico con que esté fabricado. Si se supera dicha tensión el condensador puede perforarse, quedar cortocircuitado y/o explotar. No trabaje a una tensión superior a la máxima.

Tolerancia: Igual que en las resistencias, se refiere al error máximo que puede existir entre la capacidad real del condensador y la capacidad indicada sobre su cuerpo.

Polaridad: Los condensadores electrolíticos y en general los de capacidad superior a  $1\mu\text{F}$  tiene polaridad, eso es que se les debe aplicar la tensión prestando atención a sus terminales positivo y negativo. Al contrario que los inferiores  $1\mu\text{F}$ , a los que se puede aplicar tensión en cualquier sentido, los que tienen polaridad pueden explotar en caso de ser ésta la incorrecta.

#### Tipos de condensadores

1. Electrolíticos: Tiene el dieléctrico formado por papel impregnado en electrolitos.
2. Electrolíticos de tantalio o de gota: Utilizan como dieléctrico una finísima película de óxido de tantalio amorfo, que con un menor espesor tiene un poder aislante mucho mayor.
3. De poliéster metalizado MKT: Tiene dos láminas de policarbonato recubiertas por un depósito metálico que se bobinan juntas.
4. De poliéster: Se presentan en forma plana y llevan sus datos impresos en forma de bandas de color, recibiendo comúnmente el nombre de condensadores de bandera.
5. De poliéster tubular: Enrollados de forma normal sin aplastar.
6. Cerámica de lenteja o de disco: Son los más corrientes.
7. Cerámico de tubo: Sus valores de capacidad son del orden en los picofaradios y generalmente ya no se usan, debido a la gran deriva térmica que tienen, variación de la capacidad son las variaciones de temperatura.

## Prueba de diagnóstico

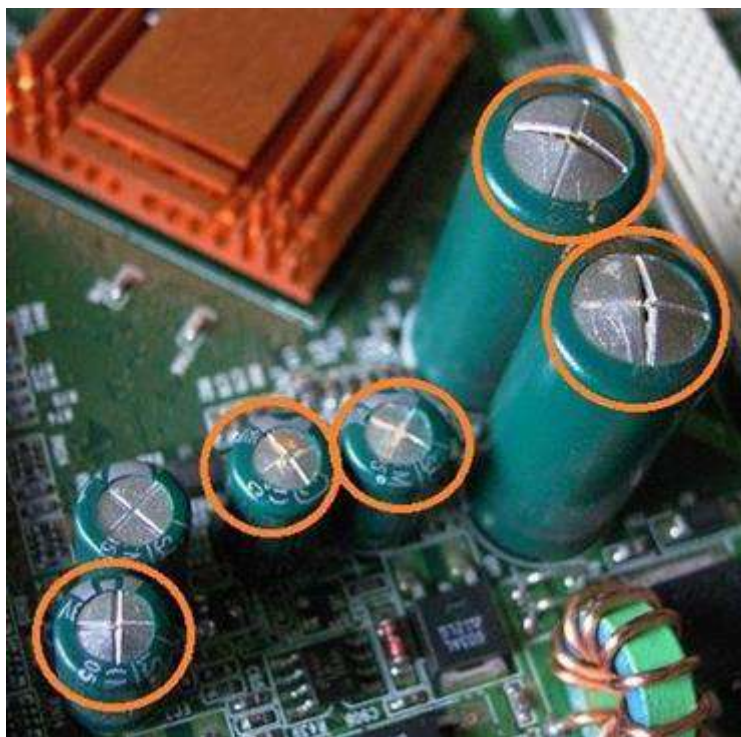
Para realizar una evaluación previa no se necesitan herramientas especiales, primero que todo debemos comprobar visualmente el estado de condensadores, indicios visibles de daños en los condensadores:

Henchimiento o daños externos de carcasa;

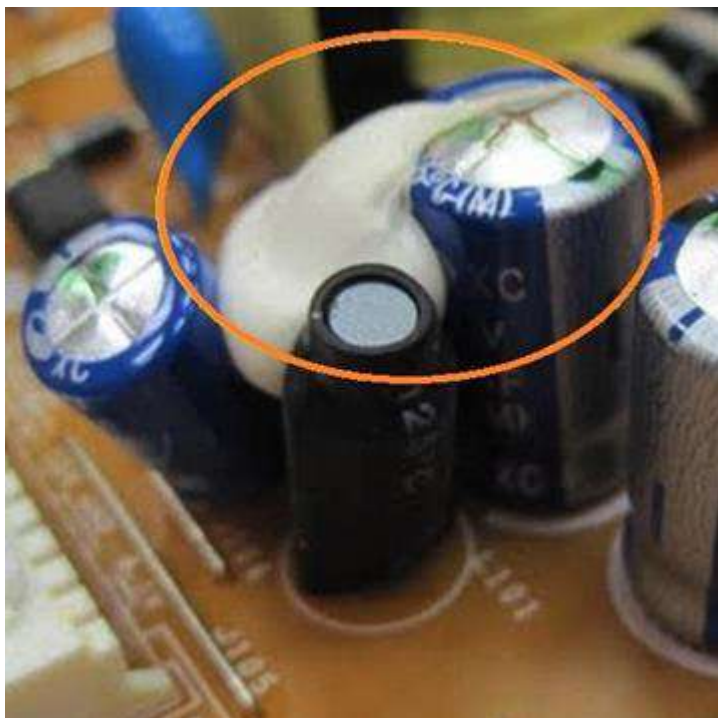
Derrame de electrolito;

Manchas oscuras en la carcasa o en la placa al lado del contacto.

Si usted ha descubierto alguno de los indicios relacionados, se debe reemplazar inmediatamente el condensador. En caso de ausencia de indicios visibles podemos pasar a la otra etapa y comprobar los componentes con ayuda de herramientas especiales, medidores de LCR analizadores de impedancia o multímetros con función de medición de resistencia y capacidad.



<https://images.app.goo.gl/UnaCSbRmudAreQAY5>



<https://images.app.goo.gl/4anMZUA8oLc7iYaS6>

### Tipos de condensadores y fallas típicas

Antes de empezar el chequeo es necesario saber que los condensadores se dividen en dos tipos:

- Ø Polares;
- Ø No polares.

Durante el chequeo de los condensadores polares es necesario observar el orden de conexión de puntas de multímetro, punta positiva al polo positivo y viceversa. Por lo general la polaridad se indica en la carcasa de condensadores con símbolos correspondientes muchas veces se indica un solo contacto, negativo o positivo.

Los condensadores no polares se puede omitir el paso, también es importante soldar parcialmente o mejor completar el condensador de la placa, ya que los componentes adyacentes pueden influir en la precisión de mediciones. Después de esto hay que descargar el condensador.

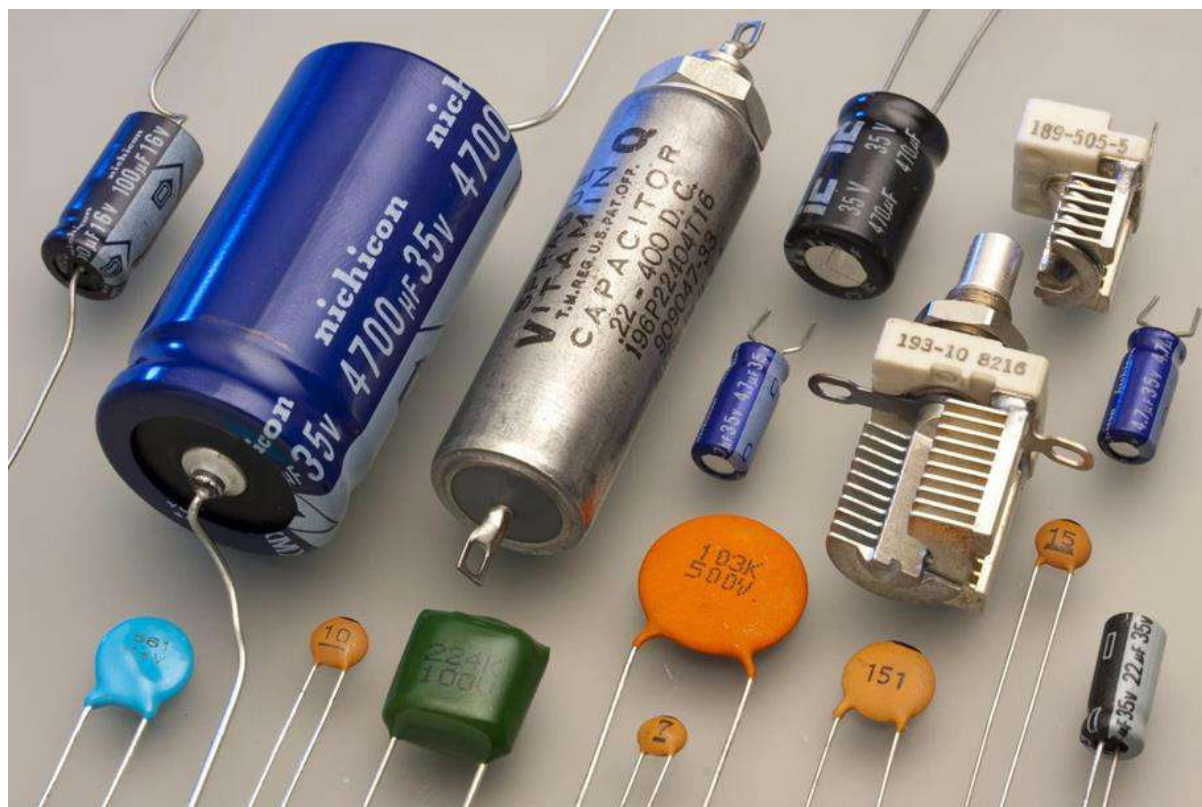
Para esto puede utilizar objetos metálicos tales como un destornillador o una pinza. En el caso de los condensadores potentes, diseñados para un alto voltaje es preferible descargar con la ayuda de una

carga, como una bombilla incandescente. Durante el proceso de mediciones no se puede tocar las puntas con las manos, el cuerpo humano posee una carga eléctrica que puede distorsionar el resultado.

Antes de realizar las mediciones estas pueden ser las fallas típicas en los condensadores:

- Ø De Ruptura (cortocircuito);
- Ø Corte;

- Ø Disminución de capacidad;
- Ø Aumento de valor de corriente de escape;
- Ø Aumento de resistencia serie equivalente (ESR)



<https://images.app.goo.gl/ScJje1q8FaFBd9Vx9>

## Bobinas

Sistema de encendido de un motor de combustión interna y trabaja en conjunto con la bujía. La bobina incrementa el voltaje unas 1000 veces hasta generar un arco eléctrico o chispa en la bujía. Esa chispa hace combustión y hace que el vehículo arranque.

La función de la bobina es transformar corriente normal en una de alto voltaje para lograr el arranque del automóvil.

## Componentes de una bobina de encendido

Núcleo de hierro

Arrollamiento o bobinados, primarios y secundarios

Conexiones eléctricas, positiva y negativa

Fondo aislante



Núcleo magnético

Toma de alta tensión

Tipos de bobinas de encendido

1. Bobina de cilindros: controlados por contacto.
2. Bobina de doble chispa: distribución de alta tensión, los arrollamientos llevan en su interior dos conexiones cada una.
3. Bobina de cuatro chispas: para motores de cuatro chispas.
4. Bobina de una chispa: una bobina por cada bujía.

Proceso práctico

Retirar el cable negativo de la batería.

Desconecta los conectores eléctricos del conjunto de bobinas de encendido e identifica cada cable de las bujías, para que puedas recordar posteriormente la posición donde deben ir ubicadas y evitar errores.

Identifica los cables, debes desconectarlos haciendo presión e las lengüetas del bloqueo de cada cable y tirado los cables de las bobinas de encendido. Luego retirar los tornillos de la bobina.

Proceder a la instalación de las bobinas de encendido en el lugar correspondiente. Es elemental que ajustes los tornillos haciendo uso de las herramientas adecuadas. Esto puede variar dependiendo del modelo del coche.

Con los tornillos apretados, debes enchufar los cables de las bujías teniendo en cuenta la identificación que colocó previamente. Deben ser conectados tal cual como estaban antes de que se desconectaran.

Por último, conecta los conectores eléctricos de las bobinas y también conecta el cable negativo de la batería.



<https://images.app.goo.gl/2auFs9dcs56DfTCm6>

## Bujía

La bujía es el elemento que produce el encendido de la mezcla de combustible y oxígeno en los cilindros, mediante una chispa, en un motor de combustión interna de encendido provocado tanto alternativo de ciclo Otto como el tipo Wankel. Su correcto funcionamiento es crucial para el buen desarrollo del proceso de combustión-expansión del ciclo Otto, ya sea de 2 tiempos (2T) como de 4 tiempos (4T) y pertenece al sistema de encendido del motor. La bujía es una pieza fundamental en el sistema de arranque de un coche, ubicada en los cilindros del motor del vehículo, se encarga del encendido de la mezcla de aire y combustible. Un motor de combustión interna necesita una chispa para que la mezcla de combustible y de oxígeno comience el proceso de combustión y se inicie el movimiento de los pistones. Las bujías son las encargadas de transmitir la chispa de encendido dentro de la cámara de combustión. Además, absorben el calor de la cámara del motor y lo llevan hacia el sistema de refrigeración. El cuerpo o carcasa de la bujía, que es metálica, va unida a la culata del motor mediante tornillos que tienen toma de tierra. De hecho, cuando un coche no enciende por lo general existe algún problema con alguna bujía. Es un dispositivo elemental en el sistema de encendido de los motores de combustión interna. Es el dispositivo encargado de generar la chispa que inflama y permite encender la mezcla comprimida de aire y combustible. Un funcionamiento eficaz y eficiente de la bujía es primordial para que pueda llevarse a cabo el proceso de combustión, por lo que es necesario que esté siempre en muy buen estado. La bujía es un componente importante para el vehículo es el que causa la chispa para que llegue a la cámara de combustión



<https://www.google.com/search>

Paso para Como Cambiar

Paso 1: Localizar las bujías



<https://www.google.com/search>

Paso 2: Desconectar el cableado de la bujía



<https://www.google.com/search>

Paso 3: Extraer la bujía y la bobina de encendido.



<https://www.google.com/imgres>

Paso 4: Enrosca la nueva bujía



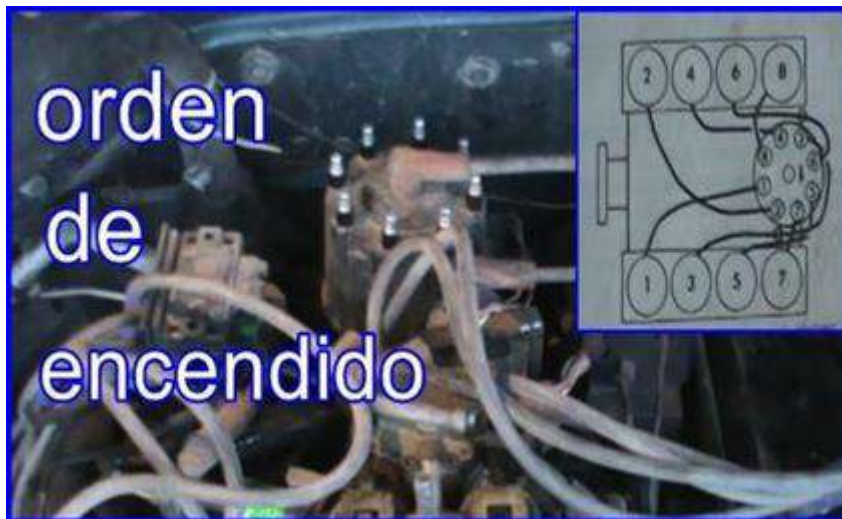
<https://www.google.com/search>

Paso 5: Coloca la bobina de encendido



<https://www.google.com/search>

Paso 6: Conecta el cableado y repite el proceso con cada bujía



<https://www.google.com/search>

Fallas de las bujías

El coche da tirones al circular Sus causas pueden ser varias: inyectores en mal estado (desgastados u obstruidos), válvula reguladora de caudal o bomba de inyección defectuosas.



<https://www.google.com/search>

**Tiene un ralentí inestable.** Un posible ralentí inestable puede deberse a varios problemas: desde bujías a un sensor de temperatura



<https://www.google.com/search?q=tiene+raletin++inestable++&tbm=isch&ved=2ahUKewi2ioyl36r-AhXlcTABHT4uCVYQ2->

[cCegQIABAA&oq=tiene+raletin++inestable++&gs\\_lcp=CgNpbWcQAzoECCMQJzoHCAAQigUQQzoFCAAQgAQ6CAgAEIAEELEDOgoIABCKBRCxAxBDOgklIABAYEIAEEApQAFITLWCGL2gHcAB4AYAB-](https://www.google.com/search?q=tiene+raletin++inestable++&gs_lcp=CgNpbWcQAzoECCMQJzoHCAAQigUQQzoFCAAQgAQ6CAgAEIAEELEDOgoIABCKBRCxAxBDOgklIABAYEIAEEApQAFITLWCGL2gHcAB4AYAB-)

[AKIAcAekgEIMTQuNS40LjJOYAQCgAQGgAQtnD3Mtd2l6LWltZ8ABAQ&scIent=i mg&ei=F\\_85ZPaiG\\_eXjwbkPvtyksAU&bih=667&biw=1366](https://www.google.com/search?q=tiene+raletin++inestable++&gs_lcp=CgNpbWcQAzoECCMQJzoHCAAQigUQQzoFCAAQgAQ6CAgAEIAEELEDOgoIABCKBRCxAxBDOgklIABAYEIAEEApQAFITLWCGL2gHcAB4AYAB-AKIAcAekgEIMTQuNS40LjJOYAQCgAQGgAQtnD3Mtd2l6LWltZ8ABAQ&scIent=i mg&ei=F_85ZPaiG_eXjwbkPvtyksAU&bih=667&biw=1366)

**Dificultad a la hora de arrancar.** Puede deberse a que dejaste algún sistema eléctrico encendido, causando que la batería pierda carga.



<https://www.google.com/search?>

**Aumento del consumo de combustible.** Manejar a altas velocidades, mantener las revoluciones muy altas o muy bajas, realizar reiterados recorridos urbanos de corta duración y hacer uso excesivo del embrague



[https://www.google.com/search?q=colocar+la+bobina+de+encendido&tbm=isch&ved=2ahUKewiGm\\_nI4Kr-AhVWcDABHXidBk4Q2-cCegQIABAA&oq=colocar++&gs\\_lcp=CgNpbWcQARgAMgQIlxAnMgQIlxAnMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQ6CAgAEIAEELEDOgslABCABBCxAXCDVAWAAPcKYJEYaABwAHgAgAHqAYgB6QuSAQUxLjYuMp\\_gBAKABAao](https://www.google.com/search?q=colocar+la+bobina+de+encendido&tbm=isch&ved=2ahUKewiGm_nI4Kr-AhVWcDABHXidBk4Q2-cCegQIABAA&oq=colocar++&gs_lcp=CgNpbWcQARgAMgQIlxAnMgQIlxAnMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQ6CAgAEIAEELEDOgslABCABBCxAXCDVAWAAPcKYJEYaABwAHgAgAHqAYgB6QuSAQUxLjYuMp_gBAKABAao)

[BC2d3cy13aXotaW1nwAEB&sclient=img&ei=bwA6ZManAtbgwbkP-Lqa8AQ&bih=667&biw=1366](https://www.google.com/search?q=colocar+la+bobina+de+encendido&tbm=isch&ved=2ahUKewiGm_nI4Kr-AhVWcDABHXidBk4Q2-cCegQIABAA&oq=colocar++&gs_lcp=CgNpbWcQARgAMgQIlxAnMgQIlxAnMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQ6CAgAEIAEELEDOgslABCABBCxAXCDVAWAAPcKYJEYaABwAHgAgAHqAYgB6QuSAQUxLjYuMp_gBAKABAao)

**Pérdida de potencia.** El motor pierde potencia cuando hay algún tipo de avería en el sistema de sobrealimentación



<https://www.google.com/search>

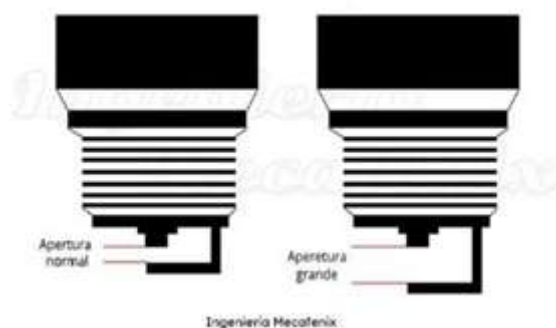
## Tipos de bujías

**Bujías de abertura normal.** El arco de corriente salta hasta 0,9 milímetros. Es la más sencilla de todas y la más habitual en los motores actuales.



<https://www.google.com/search>

**Bujías de abertura grande.** En ellas el arco de corriente puede ser de hasta 2,05 milímetros y para que funcionen correctamente necesitan bobinas de alto voltaje en el sistema de encendido



<https://www.google.com/search>

**Bujías de platino o iridio.** Son las más resistentes pues tienen menor conductividad, que la compensan con un electrodo central con punta que facilita el salto de corriente. Su precio es más elevado que las tradicionales de cobre.











<https://www.google.com/search>

**Bujías de cobre.** Esta bujía es la mejor conductora de electricidad, tiene una durabilidad de 25 mil kilómetros debido a que en cada encendida, se pierde una pequeña cantidad de su materia



<https://www.google.com/search>

Falla	Causa	Solución	Imagen
Sin falla	Pie de aislador, de color blanco grisáceo o gris amarillo lento hasta pardo corzo. El motor está a punto grado térmico correctamente elegido el ajuste de mezcla y del encendido son		

	<p>perfectos</p> <p>no hay fallos de encendido y el sistema de arranque en frío no funciona bien no hay residuos de aditivos de plomo de combustible ni de componentes de aleación del aceite del motor no existe sobrecarga térmica.</p>		  
<p>Fallos del encendido y dificultades al arrancar.</p>	<p>Pie de aislador electrodos y cuerpo de bujía cubiertos de hollín de color negro malo y aspecto aterciopelado.</p> <p>Ajuste incorrecto de la mezcla carburador o inyección mezcla demasiado rica, filtro de aire muy sucio dispositivo automático del control de caudal de arranque defectuoso o cable de mando de estrangulador de arranque se ha mantenido sacado demasiado tiempo recorrido predominantemente cortos bujía demasiado bajo.</p>	<p>Ajustar correctamente la mezcla y el dispositivo de control automático del caudal de arranque revisar el filtro de aire.</p>	  
<p>fallos del encendido.</p>	<p>Pie del aislador electrodo y cuerpo de bujía brillante o</p>	<p>Regresar el motor mezcla correcta de combustible</p>	

	<p>de carbonilla de aceite.</p> <p>Demasiado aceite en la cámara de combustión excesivo nivel de aceite segmentos del pistón cilindros guías de válvula muy gastado en motores de dos tiempos demasiado aceite en la mezcla.</p>	<p>y aceite bujía nueva.</p>	
--	--	------------------------------	--

## USO DE LOS APARATOS AUTOMOTRICES

### ESCÁNER

El escáner automotriz es una herramienta de exploración de todos los componentes eléctricos del coche. También detecta los fallos eléctricos que se pueden presentar en el ordenador de a bordo gracias a la acción de los sensores que registran los errores de funcionamiento mediante un patrón o código.



<https://repuestosacuaroni.com/scanner-automotriz-que-es-como-funciona-tipos-e-instrucciones-de-uso/>

## Multímetro

El multímetro automotriz es un dispositivo electrónico que sirve para leer magnitudes eléctricas que se expresan como dígitos en una pantalla digital. Esta información es útil para medir y testear diferentes elementos de un sistema eléctrico como corrientes, voltajes, resistencias, entre otros.



<https://www.diariomotor.com/que-es/multimetro/hvhj>

## Compresímetro

El compresímetro para motores es una herramienta para determinar la presión de compresión de motores de gasolina (Este modelo no apto para motores Diésel debido a las altas presiones de estos motores)



<https://www.toolsad.es/compresometro-automotriz>

## Polipasto

Un polipasto, polipasto o aparejo es una máquina compuesta por dos o más poleas y una cuerda, cable o cadena que alternativamente va pasando por las diversas gargantas de cada una de estas poleas



<https://www.bezabala.es/que-es-un-polipasto-como-funciona-y-que-tipos-hay-i/>

## Llave de impacto

Una llave de impacto es una herramienta diseñada para almacenar energía en una masa giratoria, que es transferida al eje de salida, de modo que suministre un torque elevado que se transmite al tornillo.



<https://www.bezabala.es/que-es-un-polipasto-como-funciona-y-que-tipos-hay-i/>

## Llave inglesa

Esta herramienta se utiliza para aflojar o para ajustar tuercas o tornillos, la abertura de la llave se puede ajustar ya que tiene una cabeza móvil la cual le permite adaptarse a las diferentes medidas de tornillos o tuercas, mientras que las llaves comunes solo poseen un tamaño fijo

<https://como->

La llave de herramienta apretar o que sujetan automóviles. forma de bocas en extremos, tamaños de



<funciona.co/llave-inglesa/>

### Llave de cruz

La llave de cruz es un tipo de que se usa para aflojar los tornillos las llantas de los Está hecha en cruz, con diferentes cada uno de sus para diferentes tuercas o tornillos.



<https://www.tramontina.com.br/es/p/4471>

### Juego de alicates

Los alicates son herramientas manuales diseñadas para sujetar, doblar o cortar. Las partes principales que los componen son las quijadas, cortadores de alambre, tornillo de sujeción y el mango con aislamiento. Se fabrican de distintas formas, pesos y tamaños. Los tipos de alicates más utilizados son: Punta redonda



<https://pasionbricolaje.com/mejor-juego-alicates/>

### Sistema de encendido por efecto Hall

En este sistema el platino o ruptor es sustituido por un generador de impulsos de efecto Hall.

El efecto Hall es un efecto físico que presentan algunos semiconductores.

- Barrera magnética (Parte fija)
- Pantalla magnética (Parte móvil giratoria)

La barrera magnética está formada por un imán permanente.

Todo sensor Hall siempre tiene tres conexiones, una para el positivo (por lo general es de 12 V), otra negativa o masa y otro cable de señal.

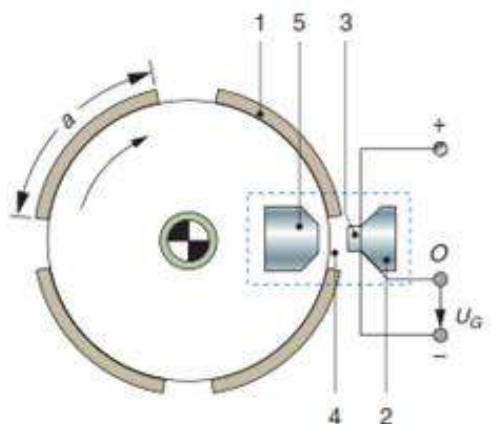
La pantalla magnética va unida al distribuidor, el número de las pantallas es igual al número de cilindros, que dirigen el campo magnético hacia la capa Hall cuando se encuentran frente al imán de esta manera se produce una tensión positiva en la salida del sensor Hall integrado.

El bloque electrónico o módulo tomará esa tensión producida por el sensor Hall y pondrá a masa el primario de la bobina de encendido,

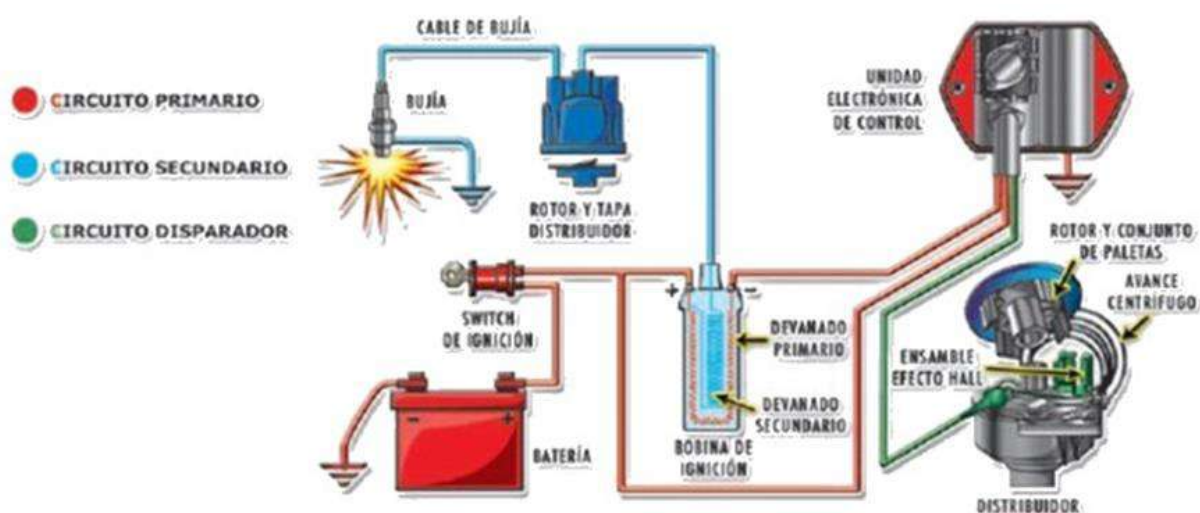
En el momento que la pantalla deja de estar frente al imán, entonces el campo magnético deja de afectar al sensor Hall y deja de emitir voltaje.

La excitación del bloque electrónico desaparece y por consiguiente se interrumpe el primario de bobina y con ello se produce la chispa.

El avance de encendido en este sistema es igual que en el encendido convencional



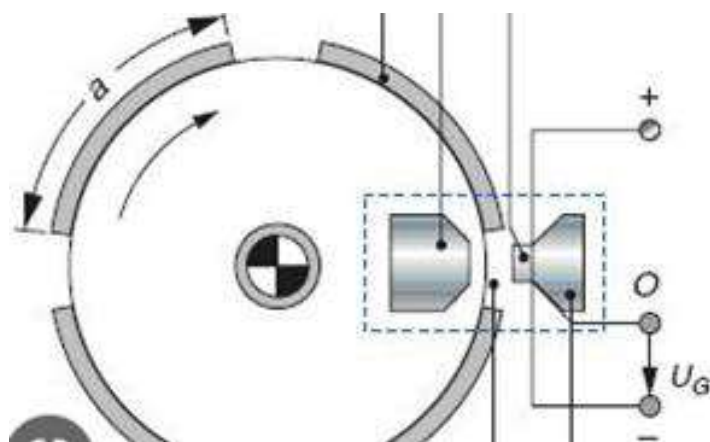
<https://autoytecnica.com/wp-content/uploads/2017/10/efectohall.png>



<http://www.e-auto.com.mx/imagenes/manuales/ignicion/general/sistema-encendido-electronico-efecto-hall-01.jpg>

### Componentes del Sistema de Encendido Hall

- **Generador de señales hall:** Este va funcionar para la medición de campos magnéticos, va a funcionar por medio de una señal que va hacer mandada a al circuito primario de la bobina.



<https://www.autoavance.co/blog-tecnico-automotriz/91-encendido-transistorizado-con-generador-de-impulsos/>



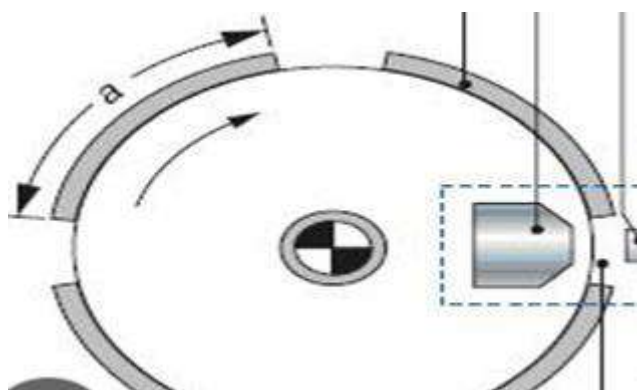
- **Unidad de control:** Este va a tener la función de gestionar el encendido del motor y funciona electrónicamente.

- **Bobina de encendido:** Va a trabajar en conjunto con la bujía ya que la bobina es la que se encarga de generar el arco eléctrico que produce la chispa en la bujía .



<https://www.hella.com/techworld/es/Informacion-Tecnica/Electricidad-y-electronica-del-automovil/Bobina-de-encendido-2886/>

- **Pantalla magnética:** Se encuentra en el distribuidor, va a generar un campo magnético que va a ir a la capa hall y se va a generar una tensión positiva en la salida del sensor hall.



<https://www.autoavance.co/blog-tecnico-automotriz/91-encendido-transistorizado-con-generador-de-impulsos/>

- **Cables de alto voltaje:** Van a llevar la corriente que va a saltar para quemar la mezcla de aire, combustible que se encuentra en los cilindros y hacer que el motor funcione, estos cables van a unir el distribuidor a cada una de las bujías



<https://www.actualidadmotor.com/cables-de-bujias/>

## - Bujías.

Van a hacer el salto de chispa en el tiempo de explosión del motor, la chispa va a venir desde el distribuidor o bobina y va a pasar por los cables de alta tensión.



<https://www.ro-des.com/mecanica/que-son-las-bujias-y-como-funcionan/>

### pruebas a los componentes del sistema de encendido hall

1. Alimentamos la bobina con la corriente de la batería y verificamos que hay corriente con ayuda de una punta lógica



<https://www.youtube.com/watch?v=YfcoyPZAtig&t=250s>

2. Colocamos un condensador y procedemos a colocar la punta lógica en el negativo de la bobina



<https://www.youtube.com/watch?v=YfcoyPZAtig&t=250s>

3. Si estamos conectando el condensador y la punta lógica a la bobina vamos a ver que nos tira el salto de chispa y comprobamos que hay buen voltaje.



<https://www.youtube.com/watch?v=YfcoyPZAtig&t=250s>

### **Bujía de resistencia y Aislamiento**

1. Colocamos una de las puntas del multímetro en la punta de la bujía y la otra punta en el electrodo central.



2. Colocamos el multímetro de kilohms y medimos



1. Colocamos nuestro multímetro en continuidad y hacemos contacto con la terminación de la bujía y cuerpo de la bujía, no debe haber continuidad



[https://www.youtube.com/watch?v=wB\\_jTw399AM](https://www.youtube.com/watch?v=wB_jTw399AM)

[https://www.youtube.com/watch?v=wB\\_jTw399AM](https://www.youtube.com/watch?v=wB_jTw399AM)

2. Tocamos con las dos puntas la rosca y el cuerpo metálico de la bujía y si debe haber continuidad.



[https://www.youtube.com/watch?v=wB\\_jTw399AM](https://www.youtube.com/watch?v=wB_jTw399AM)

Batería-Retención de carga y buen funcionamiento

1. Colocamos el multímetro en voltaje y medimos la batería que debe dar un voltaje de 12.6v.



<https://www.youtube.com/watch?v=ozQoTbiDfVQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=ozQoTbiDfVQ>

2. Arrancamos el vehículo y no debe perder la carga.



<https://www.youtube.com/watch?v=ozQoTbiDfVQ>

Sensor del Cigüeñal

1. Hacemos una inspección visual



<https://www.youtube.com/watch?v=-3G6gTizVgE>

2. Con ayuda de un multímetro en escala de ohms medimos la resistencia .



<https://www.youtube.com/watch?v=-3G6gTizVgE>

3. Colocamos cada una de las puntas del multímetro en cada una de las terminales y nos debe de dar 350 a 750 ohms.



<https://www.youtube.com/watch?v=-3G6gTizVgE>

Prueba de generación de voltaje

1. Colocamos nuestro multímetro en voltaje .



<https://www.youtube.com/watch?v=-3G6gTizVgE>

2. Colocamos caimanas a cada una de las puntas de nuestro sensor y las otras puntas a nuestro multímetro .



<https://www.youtube.com/watch?v=-3G6gTizVgE>

3. Con ayuda de un desarmador lo vamos a pasar por el sensor y debe de generar voltaje



<https://www.youtube.com/watch?v=-3G6gTizVgE>

### Distribuidor

Conectamos las terminales de positivo y negativo de nuestro distribuidor



<https://www.youtube.com/watch?v=Kd6eeg4gSt4>

Conectamos las dos terminales del distribuidor a la batería y también conectamos nuestra lámpara de pruebas.



<https://www.youtube.com/watch?v=Kd6eeg4gSt4>

Luego colocamos nuestra lámpara de pruebas en la terminal del centro del distribuidor y si prende la lámpara de pruebas es que nuestro distribuidor está funcionando.



<https://www.youtube.com/watch?v=Kd6eeg4gSt4>

## Cables de bujías

Colocamos el multímetro en escala de ohms .



<https://www.youtube.com/watch?v=CSNsiOdTkU8>

Colocamos cada una de las puntas de nuestro multímetro en las puntas de los cables de bujías o alta tensión. (Nota: en esta medición no importa la polaridad).



<https://www.youtube.com/watch?v=CSNsiOdTkU8>

## SISTEMA DE ENCENDIDO OPTICO

El sistema de proceso óptico emplea la luz de un diodo emisor (LED) para activar un fototransistor, el cual genera una señal de voltaje. En esta señal es procesada por una tarjeta electrónica y utilizada para que al final del proceso, gobierne la corriente del circuito primario de la bobina.



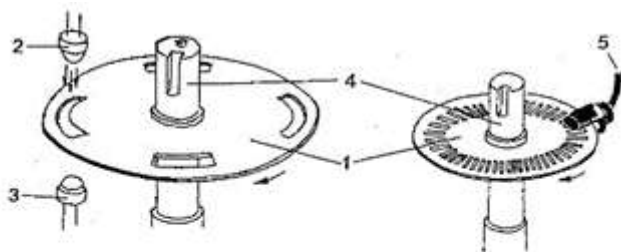


Lámina ranurada  
Emisor de luz  
Sensor fotoeléctrico

4. Eje del distribuidor  
5. Conexión eléctrica  
6. Señal de salida

[http://3.bp.blogspot.com/Sw4A4QAD55I/SusG\\_uqP3XI/AAAAAAAAA8/KhRKC\\_IgksQ/w1200-h630-p-k-no-nu/Dibujo.bmp](http://3.bp.blogspot.com/Sw4A4QAD55I/SusG_uqP3XI/AAAAAAAAA8/KhRKC_IgksQ/w1200-h630-p-k-no-nu/Dibujo.bmp)

El sensor óptico funciona en un rayo infrarrojo y en un disco ranurado dentro del distribuidor. El disco tiene 180 ranuras "una cada 2 grados" para bajas RPM "hasta 1,200". El rayo infrarrojo, lee las ranuras y envía la información a la computadora para la sincronización de la chispa.

El sensor óptico sirve como base fundamental para la medición de posición y velocidad cuando se combina con temporizadores y objetivos adecuados de opacidad alterna y transparencia. La práctica consiste en detectar y contar cuándo se bloquea la trayectoria de la luz.

Los principales sensores ópticos son las fotorresistencias, las LDR. Recordemos que se trataba de resistencias cuyo valor disminuía con la luz, de forma que cuando reciben un haz de luz permiten el paso de la corriente eléctrica por el circuito de control.

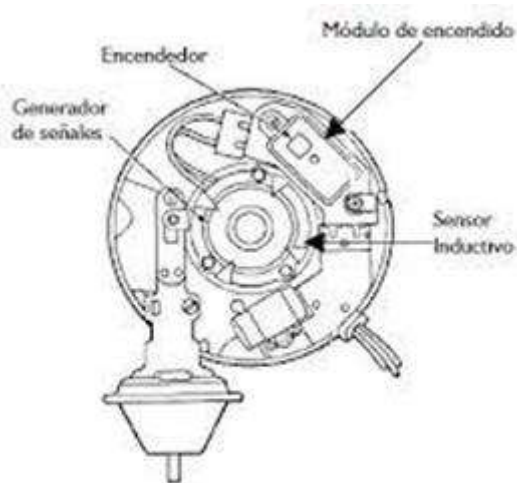
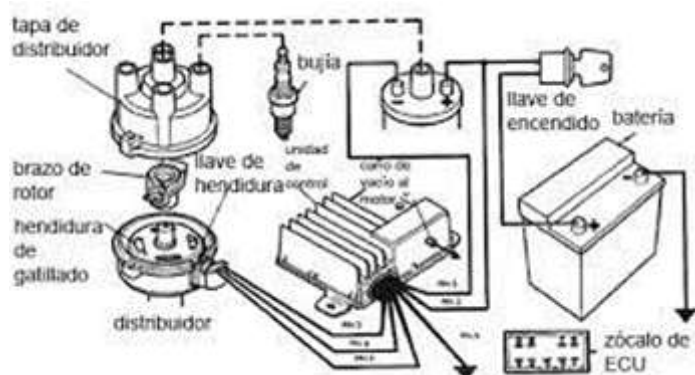


Figura 2.25  
Generador típico de los automóviles americanos

## COMPONENTES

En primer lugar, el sistema de arranque tiene cinco componentes principales: el interruptor de encendido o el botón de arranque, un interruptor de seguridad neutral, el solenoide de arranque, el motor de arranque y la batería.



[https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQnFkyVo\\_YPPRmapKXM9fQSuMrq1WJRrGPMhhRDLrn68QJ7\\_0JXQd1y0KCxV5b0-Js6t8Q&usqp=CAU](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQnFkyVo_YPPRmapKXM9fQSuMrq1WJRrGPMhhRDLrn68QJ7_0JXQd1y0KCxV5b0-Js6t8Q&usqp=CAU)

**La batería:** La batería es un dispositivo electroquímico que posee en su interior varias celdas de energía (también conocidas como vasos por su forma y por poseer agua desmineralizada) que proporciona la energía eléctrica para el motor de arranque de un motor de combustión, como por ejemplo de un automóvil, de un alternador del motor o de la turbina de gas de un carro.



<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/ee/Photo-CarBattery.jpg/220px-Photo-CarBattery.jpg>

**Llave de encendido o starter:** El arranque sin llave no enciende el motor y no genera la chispa en el motor es un sistema que permite la apertura, el cierre y el arranque del coche sin tener que tocar el vehículo



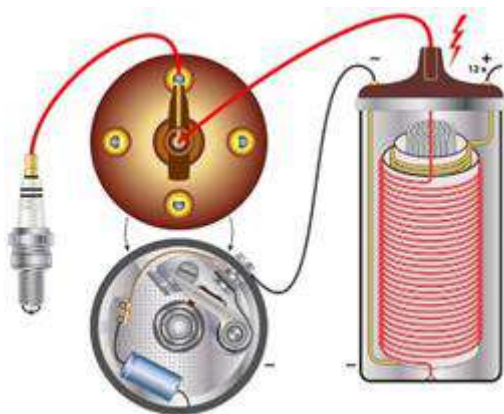
<https://storage.googleapis.com/blog-prod-files/uploads/sites/11/2020/02/1-mini.jpg>

**Distribuidor "el sistema de encendido":** El distribuidor es una parte del sistema de encendido del coche cuya finalidad es la de sincronizar y repartir la corriente en el momento preciso y en el lugar donde corresponda para que los cilindros y bujías puedan realizar su trabajo correctamente



<https://img.motoryracing.com/noticias/portada/23000/23913-n.jpg>

**Bobina:** Se trata de una parte que transforma la energía de la batería en alto voltaje, con el objetivo de encender la mezcla de aire y combustible en el cilindro maestro, es posible que en algún momento tuvieras problemas para encender tu vehículo o éste haya perdido potencia al momento de encontrarte en una zona empinada



<https://storage.googleapis.com/blog-prod-files/uploads/sites/11/2020/10/bobina-encendido-funcionamiento.jpg>

**Cables de Bujía:** Se trata de unos elementos que se encargan de proporcionar la unión entre las bobinas de encendido de los motores de los coches y las bujías. Son los encargados de conducir la corriente eléctrica necesaria para generar la chispa de la ignición del combustible y comenzar así el proceso de combustión.



[https://www.yukkazo.com/ve/global\\_fotos/productos/bigffa2199f781cfef.jpg](https://www.yukkazo.com/ve/global_fotos/productos/bigffa2199f781cfef.jpg)

**La bujía:** es el elemento que produce el encendido de la mezcla de combustible y oxígeno en los cilindros, mediante una chispa, en un motor de combustión interna de encendido provocado, tanto alternativo de ciclo Otto como el tipo Wankel.



<https://grupomaster.com.gt/wp-content/uploads/2020/08/bujia-iridium-A102703.png>

**Unidad de control de motor:** La ECU es la unidad de control electrónico que regula el motor. Se trata del corazón de un sistema electrónico compuesto por sensores y actuadores en el que los sensores informan a la unidad central y ésta envía la orden necesaria a los actuadores para transformar dicha información inicial.



<https://www.autosyautopartes.com/wp-content/uploads/2017/10/ecu.jpg>

Pruebas a los componentes del sistema de encendido óptico

Bobina prueba es

Paso 1: primero se agarra el multímetro y lo ponemos en continuidad colocamos los cables del multímetro donde corresponde el negativo y el positivo



<https://m.media-amazon.com/images/I/71H7PQR-gdL.jpg>

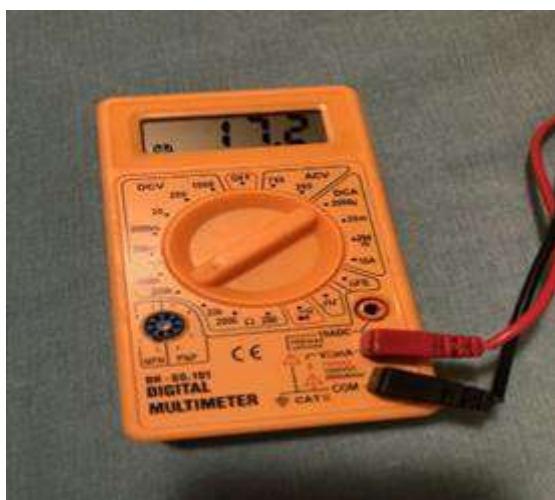
Paso 2 : colocamos los cables del multímetro donde corresponde el negativo y el positivo y tiene que dar continuidad y si no marca es porque está en mal estado.



<https://i.ytimg.com/vi/DPIrih7EQOA/maxresdefault.jpg>

prueba de resistencia

1: Agarramos el multímetro lo colocamos en resistencia



<https://i.ytimg.com/vi/QZMBwPtvLNk/maxresdefault.jpg>

2: Luego posicionamos el multímetro con la bobina y si tira entre un valor de 0.0 y significa que está bien con su resistencia y no se podrá generar un corto.



[https://www.wikihow.com/images\\_en/thumb/4/40/Test-an-Ignition-Coil-Step-10.jpg/v4-460px-Test-an-Ignition-Coil-Step-10.jpg](https://www.wikihow.com/images_en/thumb/4/40/Test-an-Ignition-Coil-Step-10.jpg/v4-460px-Test-an-Ignition-Coil-Step-10.jpg)

Distribuidor prueba es

Paso 1: primero se agarra el multímetro y lo ponemos en continuidad colocamos los cables del multímetro donde corresponde el negativo y el positivo.



<https://www.wikihow.com/images/4/47/Test-an-Ignition-Coil-Step-13.jp>

Paso 2: luego verificamos si tiene y si en un dado caso no, está mal el distribuidor



<https://i.ytimg.com/vi/bA77ACOUiWs/maxresdefault.jpg>

Prueba de resistencia de distribuidor

1: Agarramos el multímetro y lo colocamos en resistencia .



<https://blog.reparacion-vehiculos.es/hubfs/Comprobador%20de%20corriente.jpg>

2: Luego verificamos que el distribuidor de su resistencia debida y ahí se verifica si se encuentra en buen estado y si en un dado caso no está en buen estado él envía menos energía a las bujías y eso provoca un arranque difícil por la impotencia.



Cables de alta tensión



1: verificamos si el cable está en buen estado, que no esté quebrado o donde se conecta tenga su terminal limpia.



<https://img.motoryracing.com/noticias/portada/23000/23913-n.jpg>

2: La siguiente prueba se pone el multímetro en continuidad y verificamos si tiene si no está en mal estado



[https://cdn.shopify.com/s/files/1/0050/6868/5346/files/distribuidor-electronico-cardone-nuevo-dodge-dakota-25-1996-D\\_NQ\\_NP\\_950171-MLC28763388734\\_112018-F\\_large.jpg?v=1568147074](https://cdn.shopify.com/s/files/1/0050/6868/5346/files/distribuidor-electronico-cardone-nuevo-dodge-dakota-25-1996-D_NQ_NP_950171-MLC28763388734_112018-F_large.jpg?v=1568147074)

3: la otra prueba es hacerle su prueba de resistencia y verificar si tira la resistencia correcta



<https://img.motoryracing.com/noticias/portada/23000/23913-n.jpg>

1: Primero verificamos si está en buen estado y que no esté quebrado



<https://siempreauto.com/wp-content/uploads/sites/9/2022/05/Bobina-de-encendido-e1671472850838.jpg?resize=1200,740&quality=80>

2: luego ponemos el multímetro en continuidad y verificamos si tira su medición correcta y ahí se mira si está en buen estado



<https://electronicaspro.com.gt/wp-content/uploads/2023/01/10-004-1-1.jpg>

3: la otra pueda es hacerle su prueba de resistencia y verificar si tira la resistencia correcta



<https://electronicaspro.com.gt/wp-content/uploads/2023/01/10-004-1-1.jpg>

Bujías pruebas

1: primero revisamos si no están ahumada o mojadas de aceite si no sería limpiarlas y si se encuentran mojadas es porque lo retenedores están malos



<https://autolab.com.co/wp-content/uploads/2019/08/081019-C%C3%B3mo-se-limpian-las-buj%C3%ADas-01.jpg>

: verificar si están calibradas si no colocar en su calibración que es de 0.5 esto lo



<https://www.wikihow.com/images/f/f1/Gap-a-Spark-Plug-Step-8-Version-4.jpg>

realizamos con galgas. Primer agarramos las galgas y buscamos la de 0.5 y la introducimos y si le hace falta la hacemos llegar a 0.5

Cables de alta tensión de bujías

1: verificar si están en buen estado y no quebrados



[https://2.bp.blogspot.com/-N\\_OfcQY-zN0/U4KF-RS2xul/AAAAAAAAAFk/ZW2HNtpYKHw/s1600/cables.jpg](https://2.bp.blogspot.com/-N_OfcQY-zN0/U4KF-RS2xul/AAAAAAAAAFk/ZW2HNtpYKHw/s1600/cables.jpg)

2: verificar si tiene resistencia- colocamos el multímetro en resistencia y luego colocamos en cada punta las pinzas del multímetro



<https://i.ytimg.com/vi/A2xn5JbPcvw/maxresdefault.jpg>

sistema de encendido por efecto hall

fallas y solución

Daños en el sistema eléctrico que estén demasiado viejos los cables del arnés o que estén en mal estado. La solución de este es que se revise todo el arnés del sistema de encendido que se encuentre en buen estado y de ser necesario reparar o cambiar el arnés



<https://coelectrix.com/blog/reparacion-de-un-cable-danado-en-automocion>

2. Falla en la bobina de alta tensión o que la bobina ya ha llegado a su tiempo de vida. La solución para esto es realizar mediciones a la bobina y diagnosticar si es necesaria reemplazarla por una nueva



<https://www.clubniva.com/foro/carburacion-y-encendido/412-bobina-de-ignicion?start=12>

3. los cables de bujías estén muy viejos o tengan fuga de chispa esto provoca que el automóvil trabaje, pero con fallón la solución de estos es cambiar los cables de bujías por unos nuevos



<https://www.actualidadmotor.com/cables-de-bujias/>

4. bujías en mal estado, mal calibradas o han llegado a su tiempo de vida para solucionar este problema podemos limpiar la bujía o si es necesario cambiarla por unas nuevas (deben de ser el número de bujía correcto).



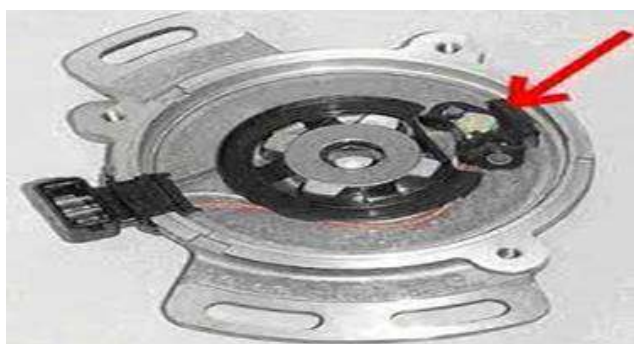
<https://iberisasl.com/blog/bujias-en-mal-estado-diagnostico-ensuciamiento/>

5. que el switch de ignición se encuentra en mal estado que este ya no mande la corriente que debe mandar lo primero es revisar el arnés luego de eso si es necesario cambiamos el switch.



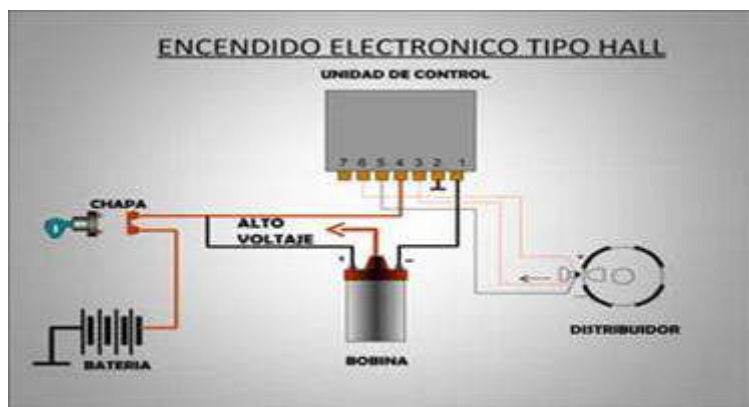
<https://www.alamy.es/imagenes/switch-de-ignici%C3%B3n.html?sortBy=relevant>

6. sensor de efecto hall este malo o que ya haya llegado a su vida útil ya que este es el encargado de mandarle una señal a la ECU para su buen funcionamiento si este sensor se daña es necesario cambiarlo



<http://testengineargentina.blogspot.com/2007/02/sensor-de-rotacion-de-efecto-hall.html>

7. unidad de control en mal estado o dañada si esta malo se debe de cambiar ya que no hay reparación para este módulo



<https://es.slideshare.net/celinpadilla/sistema-de-encendido-electrnico-de-efecto-hall>

sistema de encendido óptico

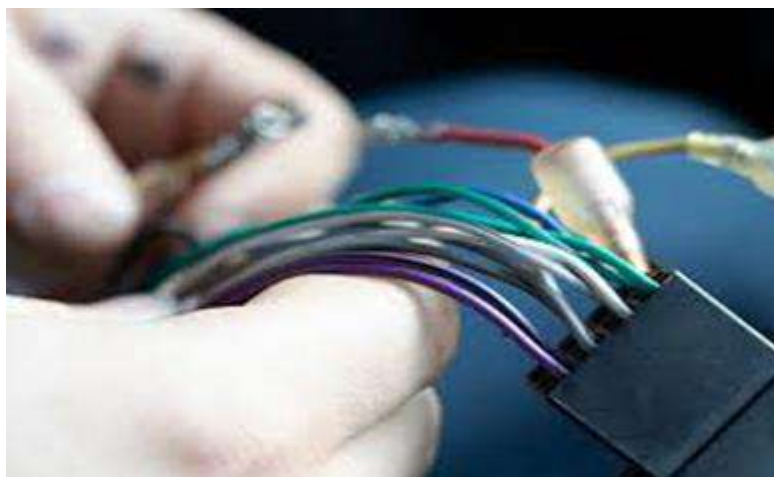
fallas y soluciones

1. bujías en mal estado, mal calibradas o han llegado a su tiempo de vida para solucionar este problema podemos limpiar la bujía o si es necesario cambiarla por unas nuevas (deben de ser el número de bujía correcto).



<https://club.autodoc.es/magazin/bujias-funciones-sintomas-tipos>

2. Daños en el sistema eléctrico que estén demasiado viejos los cables del arnés o que estén en mal estado. La solución de este es que se revise todo el arnés del sistema de encendido que se encuentre en buen estado y de ser necesario reparar o cambiar el arnés



<https://www.visioneng.com.mx/recursos/notas-de-aplicaciones/la-fabricacion-de-arneses-de-cables/>



3. que la switch de ignición se encuentra en mal estado que este ya no mande la corriente que debe mandar lo primero es revisar el arnés luego de eso si es necesario cambiamos el switch.



<https://segurovehicular.net/6-sintomas-de-un-mal-interruptor-de-encendido-y-costo-de-reemplazo/>

4. distribuidor en mal estado o quemado esto provocará que no genere ni exista chispas en el sistema lo correcto es que lo reparen o que lo cambien por uno en buen estado



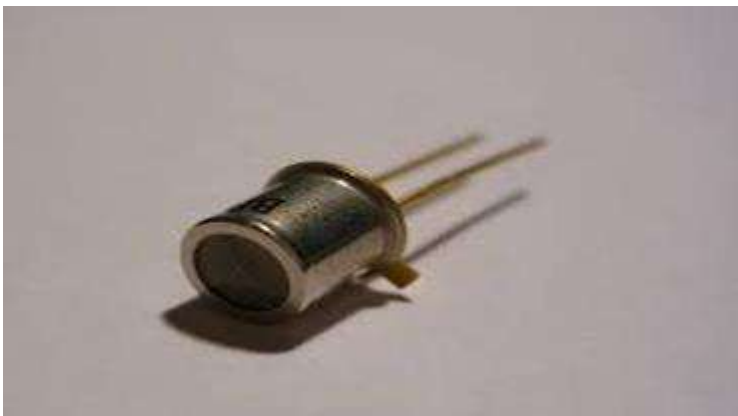
<https://sites.google.com/site/motoralcoholico/in-the-news/personsnamesnewwebsitewinswobbyaward>

5. los cables de bujías estén muy viejos o tengan fuga de chispa esto provoca que el automóvil trabaje, pero con fallón la solución de estos es cambiar los cables de bujías por unos nuevos



<https://es.wikihow.com/controlar-los-cables-de-buj%C3%ADas>

6. fototransistor en mal estado o quemado esto provocará un mal funcionamiento del sistema ya que es el encargado de generar una señal en voltaje lo ideal es reemplazarlo por uno nuevo .



<https://es.wikipedia.org/wiki/Fototransistor>

# Tecnología Vocacional

# Sexto Grado

# Capítulo X Sistema Eléctrico del Automóvil

---

## 1.1 El acumulador del automóvil (Batería). – Por Luis López.

El acumulador del automóvil, también conocido como batería, es un dispositivo electroquímico que almacena y suministra energía eléctrica para alimentar el sistema eléctrico del automóvil. Funciona mediante una reacción química reversible que ocurre dentro de la batería, que involucra placas de plomo sumergidas en una solución de ácido sulfúrico, llamada electrolito. Esta reacción química produce una corriente eléctrica que puede ser utilizada para arrancar el motor del automóvil y alimentar los diferentes componentes eléctricos.



<https://www.asegurame123.com/tipos-de-bateria-de-auto/>

### 1.1.1 Funcionamiento.

El principio básico de funcionamiento de la batería del automóvil es la conversión de energía química en energía eléctrica y viceversa. Durante la descarga, la reacción química en las placas de plomo y el electrolito genera electrones que fluyen a través de un circuito externo, suministrando energía eléctrica. Durante la carga, la aplicación de una corriente eléctrica externa invierte la reacción química, restaurando la capacidad de la batería para suministrar energía en futuras descargas.

### 1.1.2 Construcción.

Una batería de automóvil típica consta de una caja de plástico que contiene una serie de celdas conectadas en serie. Cada celda contiene placas positivas y negativas de plomo sumergidas en el electrolito. Estas placas están separadas por separadores y se empapan en una solución de ácido sulfúrico diluido. Las placas positivas están recubiertas con dióxido de plomo (PbO<sub>2</sub>), mientras que las placas negativas están hechas de plomo esponjoso (Pb). La configuración de las celdas y la capacidad de la batería pueden variar según el tamaño y tipo de vehículo.

### 1.1.3 Tabla de Diagnósticos.

Aquí hay una tabla de diagnóstico básica para problemas comunes relacionados con la batería del automóvil:

Problema	Posibles Causa
Batería descargada o sin carga.	Fallo en el sistema de carga o consumo excesivo.
Baja tensión en el arranque del motor.	Conexiones sueltas, cables corroídos o batería débil.
Luz de advertencia de batería encendida.	Problemas en el sistema de carga..
Batería que no retiene la carga..	Batería agotada o dañada, problemas de carga.
Batería que se descarga rápidamente.	Alternador defectuoso, fuga de corriente, cables en corto circuito, accesorios eléctricos encendidos.
Batería sobrecargada.	Regulador de voltaje defectuoso, cargador de batería mal configurado.
Batería que se calienta en exceso.	Celdas internas en corto circuito, sobrecarga prolongada, altas temperaturas ambientales.
Batería con corrosión en los terminales.	Acumulación de ácido sulfúrico, falta de mantenimiento exposición a la humedad.
Baja capacidad de arranque del motor.	Batería antigua o envejecida, sulfatación de placas, falta de mantenimiento..

### 1.1.4 Tipos de acumuladores.

Los acumuladores más comunes utilizados en automóviles son:

- Baterías de plomo-ácido
  - Baterías de iones de litio
  - Baterías de níquel-metal hidruro (NiMH)
  - Baterías de níquel-cadmio (NiCd)
  - Baterías de níquel-hierro (NiFe)
  - Baterías de iones de litio-ferrofosfato (LiFePO4)
- **Baterías de plomo-ácido:** Son las baterías más utilizadas en automóviles debido a su relación costo-efectividad. Como se mencionó anteriormente, constan de placas de plomo sumergidas en ácido sulfúrico.



<https://grupoindustrial.com/producto/baterias-ups-de-plomo-acido-100/>

- **Baterías de iones de litio:** Estas baterías se utilizan cada vez más en vehículos eléctricos híbridos y eléctricos debido a su alta densidad de energía y peso más ligero en comparación con las baterías de plomo-ácido. Utilizan iones de litio para almacenar y liberar energía.



<https://www.motorpasion.com/coches-hibridos-alternativos/como-funciona-una-bateria>

- **Baterías de níquel-metal hidruro (NiMH):** Aunque menos comunes en comparación con las baterías de plomo-ácido y de iones de litio, las baterías NiMH todavía se utilizan en algunos vehículos híbridos. Ofrecen una mayor densidad de energía en comparación con las baterías de plomo-ácido.



<https://noticias-renting.aldautomotive.es/basf-redisena-las-baterias-de-hidruro-de-niquel-para-hacerlas-mas-eficientes/>

- **Baterías de níquel-cadmio (NiCd):** Estas baterías son conocidas por su capacidad de carga rápida y descarga constante. Se utilizan en dispositivos portátiles, herramientas eléctricas y equipos médicos. Sin embargo, su uso se ha reducido debido a su contenido de cadmio, que es tóxico y tiene efectos perjudiciales para el medio ambiente.



<https://www.directindustry.es/prod/sichuan-changhong-battery-co-ltd/product-71984-1648852.html>

- **Baterías de níquel-hierro (NiFe):** Estas baterías son duraderas y tienen una vida útil prolongada. Se utilizan en aplicaciones como sistemas de respaldo de energía, sistemas solares y ferrocarriles. Aunque son robustas, tienen una menor eficiencia y una mayor autodescarga en comparación con otros tipos de baterías.



<https://www.motorpasion.com/coches-hibridos-alternativos/baterias-de-niquel-zinc-mas-pequenas-mas-ligeras>

•

- **Baterías de iones de litio-ferrofosfato (LiFePO<sub>4</sub>):** Estas baterías son conocidas por su alta densidad de energía, vida útil prolongada y alta capacidad de descarga. Son utilizadas en vehículos eléctricos, sistemas de almacenamiento de energía y aplicaciones industriales debido a su seguridad mejorada y menor riesgo de inflamación o explosión en comparación con otras baterías de iones de litio.



<https://www.mining.com/lfp-batteries-to-overtake-nmc-batteries-by-2030-report/>

## 1.2 Sistema de arranque. –

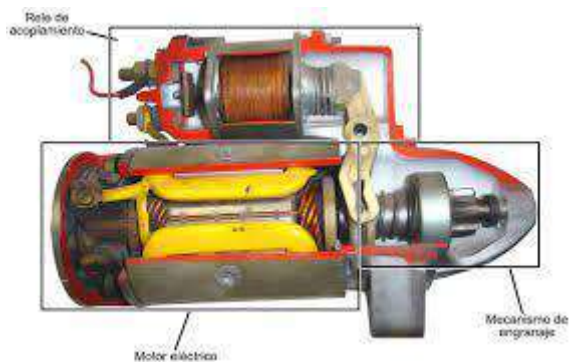
### Por Kevin López

Un motor de arranque eléctrico es un motor eléctrico alimentado con corriente continua con imanes de tamaño reducido y que se emplea para facilitar el encendido de los motores de combustión interna, para vencer la resistencia inicial de los componentes cinemáticos del motor al arrancar. Suele tener 2 CV de potencia, 12 V y entre 120 y 200 A.

#### 1.2.1 principios de funcionamiento partes

El sistema de arranque está constituido por el motor de encendido, el interruptor, el acumulador, y el cableado. El motor de arranque es activado con la energía del acumulador cuando se gira la llave de puesta en marcha, cerrando el circuito y haciendo que el motor gire. El motor de arranque conecta con el cigüeñal del motor de combustión por un piñón conocido como piñón de ataque, de pocos dientes y con una corona dentada reductora que lleva incorporada el volante de inercia del motor térmico. Cuando el volante gira más rápidamente que el piñón, el piñón se desacopla del motor de arranque mediante rueda libre que lo desengrana, evitando daños por exceso de revoluciones principio del funcionamiento partes.





<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/3a/Sistearran.jpg/400px-Sistearran.jpg>

### 1.2.2 Mecanismo de acoplamiento:

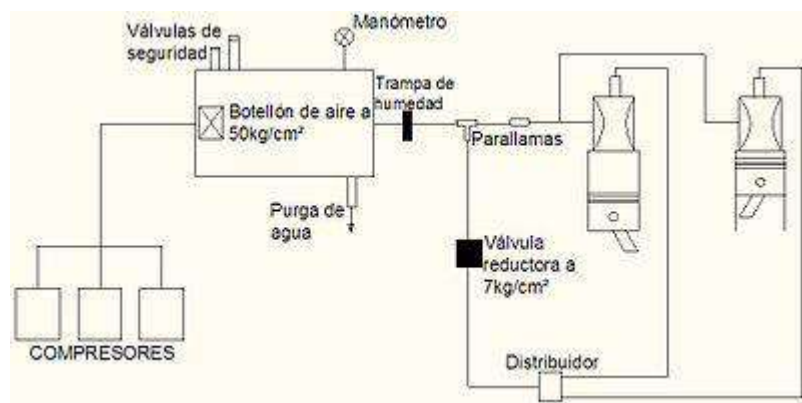
Al girar la llave de contacto del vehículo, la corriente de la batería pasa al solenoide, lo que propicia un efecto de palanca sobre el piñón de arrastre del motor de arranque. Esto permite su acoplamiento al engranaje de la corona del volante motor para iniciar el movimiento. Cuando la llave de contacto vuelve a su posición de reposo en el bombín, el contactor lo imita y el circuito vuelve a permanecer abierto.



<https://1.bp.blogspot.com/-WxWl1fMQLzM/XPERWBd-L6I/AAAAAAAAAFZM/Yzpy5E1Htm8TvZFafYAEc-aDlCFID0vewCLcBGAs/s1600/2.jpg>

### 1.2.1 El solenoide

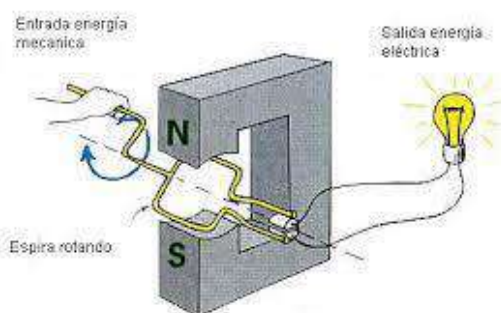
Dispositivo físico capaz de crear un campo magnético sumamente uniforme e intenso en su interior, y muy débil en el exterior. Un ejemplo teórico es el de una bobina de hilo conductor aislado y enrollado helicoidalmente, de longitud indeterminada. En ese caso ideal el campo magnético sería uniforme en su interior y, como consecuencia, fuera sería nulo.



[https://cdn.autodoc.de/uploads/info\\_section/article/186/1659500243\\_8231\\_0acfb8eca6cd6e9f461b56fd28a7c25b.jpeg](https://cdn.autodoc.de/uploads/info_section/article/186/1659500243_8231_0acfb8eca6cd6e9f461b56fd28a7c25b.jpeg)

### 1.2.3 principio de generador de corriente

El principio de funcionamiento de los generadores se basa en el fenómeno de inducción electromagnética. La Ley de Faraday. Esta ley nos dice que el voltaje inducido en un circuito es directamente proporcional al cambio del flujo magnético en un conductor o espira. Esto quiere decir que, si tenemos un campo magnético generando un flujo magnético, necesitamos una espira por donde circule una corriente para conseguir que se genera la fuerza electromotriz.



<https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fwp2.rinconeducativo.org%2Fwp->

### 1.2.4 Componentes

Los componentes del sistema de arranque son los siguientes:

- Batería
- Chapa de contacto
- Solenoide
- Motor de arranque



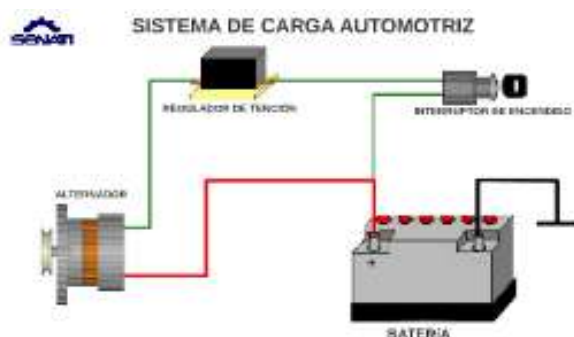
<https://image.slidesharecdn.com/sistemadearranque-130303190027-phpapp01/85/sistema-de-arranque-2-320.jpg?cb=1665744143>

## 1.3 Sistema de carga.

### – Por Abner López

El sistema de carga de un automóvil es parte del sistema eléctrico del vehículo, su función es recargar la batería del vehículo y alimentar los diferentes circuitos eléctricos del automóvil, el elemento principal del sistema de carga es el alternador, que convierte la energía mecánica en energía eléctrica. El alternador genera corriente eléctrica de tipo alterna, que luego se rectifica a corriente directa, el sistema de carga es importante para

el correcto funcionamiento del vehículo y su tecnología ha evolucionado hacia sistemas de carga inteligente.



Sistema-de-carga-automotriz- Búsqueda  
Imágenes (bing.com)

### 1.3.1. Alternador

El alternador es un componente que se encarga de convertir el giro de un eje a electricidad, se considera como uno de los elementos más importantes dentro del automóvil ya que se encarga de generar y suministrar la corriente eléctrica que hace funcionar a los circuitos que la necesitan.



El-alternador-del-coche/- Búsqueda  
Imágenes (bing.com)

### 1.3.2. Partes

En la actualidad, los vehículos incorporan gran cantidad de componentes que requieren alimentación eléctrica. De no ser por los alternadores actuales, muchos de estos sistemas no podrían funcionar correctamente algunas de partes del alternador son:

**Inductor:** También conocido como rotor es la parte que se suele mover en el alternador la cual se compone por un electroimán a donde llega la corriente donde se crea el campo magnético que acciona a las bobinas para que den paso a la corriente eléctrica.

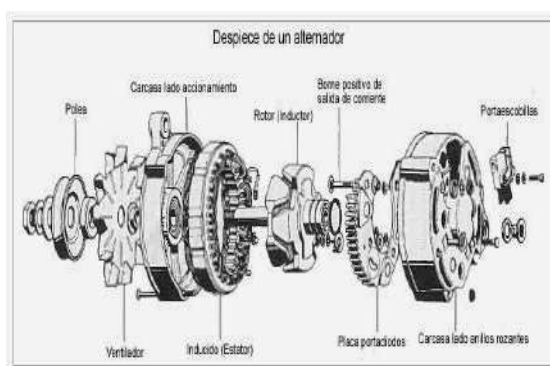
**Polea:** Es la parte del alternador que recibe toda la fuerza mecánica que viene del motor de combustión, lo cual es transmitido a través del alternador y de ciertos accesorios como la bomba de agua y aceite, el compresor, etc.

**Regulador:** Este es el que mantiene la tensión de salida siempre en 14.5 voltios, ya que con esta presión máxima siempre habrá un mayor campo magnético lo que generará un mayor voltaje.

**Puente rectificador:** También conocido como puente de diodos como su nombre lo indica es un puente que rectifica la corriente que genera el alternador, la cual es alterna y luego pasa a ser continua.

**Estator:** Es una parte inmóvil que resguarda el bobinado trifásico y que presenta una forma de triángulo o estrella.

**Carcasas:** Se trata del cuerpo del alternador, en este es donde se colocan todas las partes del alternador, el cual los protege y lo concentra en una sola pieza.



Partes del-alternador-del-vehículo/- Búsqueda Imágenes (bing.com)

### 1.3.3. Puente rectificador de corriente

También es conocido como placa de diodos es el conjunto por el cual el Alternador convierte la CA (corriente alterna) a DC (corriente continua) para su uso por la batería de los vehículos y el sistema eléctrico. El rectificador de puente convierte CA a CC utilizando diodos que son semiconductores que son puertas unidireccionales, los diodos permiten que la corriente circule en una sola dirección, convirtiendo la corriente alterna en corriente continua



Puente rectificador-del-alternador/-  
Búsqueda Imágenes (bing.com)

### . 1.3.4. Regulación de voltaje

El regulador del alternador controla la corriente de campo aplicada al rotor giratorio dentro del alternador cuando no se aplica corriente al campo, no se produce voltaje desde el alternador cuando el voltaje cae por debajo de 13.5 voltios, el regulador aplicará corriente al campo y el alternador comenzará a cargar, cuando el voltaje exceda los 14.5 voltios, el regulador dejará de suministrar voltaje al campo y el alternador dejará de cargar, así es como se regula la salida de voltaje del alternador.



Regulador- de- voltaje/- Búsqueda  
Imágenes (bing.com)

### 1.3.4. Regulador electromecánico

Basan su principio de funcionamiento en un auto transformador de columna, sobre la cual se dispone un cursor accionado por un servomotor que en su recorrido suma o resta espiras, este movimiento de auto ajuste es controlado por un comando electrónico, las ventajas que ofrece este principio son que cuenta con una alta precisión (1,5 %) y eficiencia del 99 %, teniendo capacidad de sobrecarga de hasta 500 % sin embargo, aunque no genera ruido armónico tampoco lo elimina. Su vida útil es mayor a 25 años en funcionamiento continuo a plena carga por su diseño y robustez.



Regulador- electromecánico/-  
Búsqueda Imágenes (bing.com)

### 1.3.4. Regulador electrónico

No esta compuesto por componentes móviles se basan en componentes de “estado sólido”, es decir, resistencias, condensadores y transistores mediante este tipo de componentes se genera una reducción importante en el peso y las dimensiones, por lo cual este tipo son más comunes en los autos más recientes su desgaste a lo largo del tiempo es muchísimo menor al de un regulador electromagnético y se encargan de cortar la corriente del rotor cuando el voltaje iguala o supera un valor determinado generalmente con una variación del 3 al 5% del voltaje requerido.



Regulador- electrónico-externo-Ford/- Búsqueda Imágenes (bing.com)

# Capítulo XI

## Sistemas de encendido Electrónico

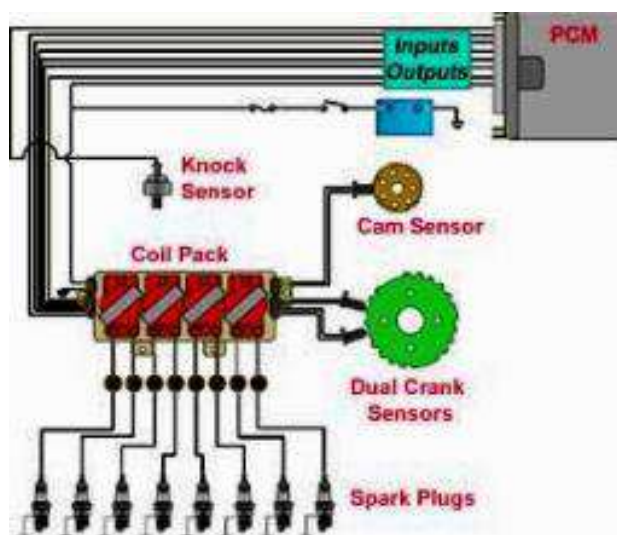
---

### 2.1-Para todos los sistemas

Por Miguel Marroquín

Un Sistema de encendido electrónico automotriz es un conjunto de componentes electrónicos diseñados para encender el motor de un vehículo de manera más eficiente y confiable que los sistemas de encendido convencionales.

En los sistemas de encendido electrónico automotriz, se reemplaza el distribuidor mecánico y los platinos por un conjunto de componentes electrónicos que controlan la distribución de la chispa de encendido. Estos componentes suelen incluir una bobina de encendido, un módulo de control de encendido, un sensor de posición del cigüeñal (CKP) y, en algunos casos, un sensor de posición del árbol de levas (CMP).



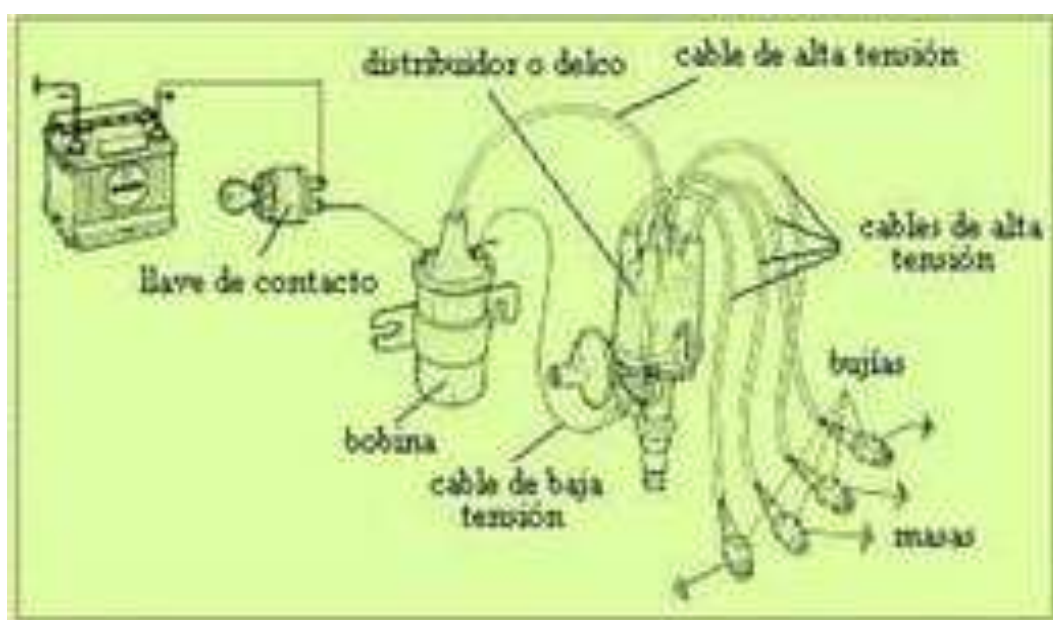
<https://acortar.link/ZIU2o8>

## 2.1.1 sistema óptico

El sistema de sensor de encendido óptico es un componente utilizado en algunos vehículos para controlar el tiempo de encendido de la chispa en las bujías del motor de combustión interna. También se conoce como sistema de encendido por distribuidor óptico.

En lugar de utilizar un distribuidor mecánico tradicional, que se basa en un conjunto de engranajes y un rotor para distribuir la chispa a cada cilindro en el momento adecuado, el sistema de sensor de encendido óptico utiliza un sensor óptico y una rueda dentada para determinar el momento preciso de encendido de cada cilindro.

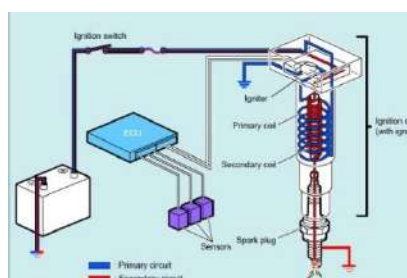
El sensor óptico consiste en una fotocélula y una luz infrarroja o LED. La rueda dentada se monta en el cigüeñal o en el árbol de levas del motor y tiene dientes espaciados uniformemente. Cuando los dientes de la rueda dentada pasan por el sensor óptico, se interrumpe el haz de luz y se genera una señal eléctrica. Esta señal es enviada al módulo de control del motor, que utiliza la información para determinar el momento de encendido óptimo para cada cilindro.



<https://acortar.link/ETG7aI>

## 2.1.2 Componentes

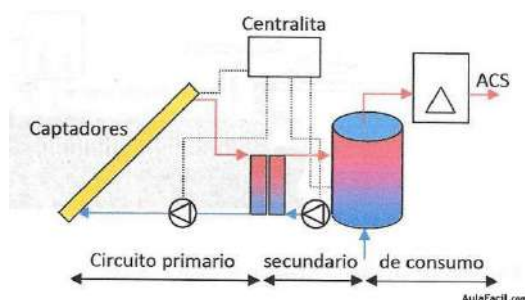
- **Circuito Primario:** Generadores de señales de sensor óptico (Unidad de control electrónico) Transistor de potencia) Bobina de encendido



<https://acortar.link/N8peYM>

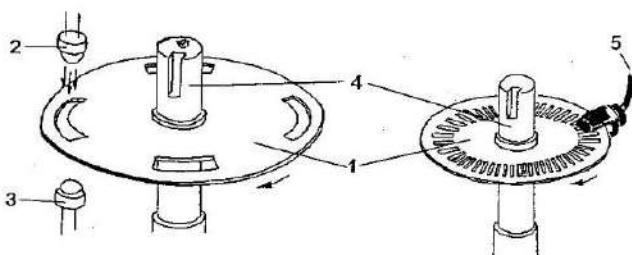


- **Circuito Secundario:** Distribuidor de alto voltaje( Cables de alto voltaje)



<https://acortar.link/DewlSI>

- **Generador de la señal de encendido con proceso óptico:** Este generador de señales elabora la señal de TDC, punto muerto superior del cilindro y las RPM del motor, a través de un proceso óptico. Para quitar y poner la luz emitida por el LED, el sistema posee, un disco ranurado, la ranura se interpone entre el LED y el fotodiodo.



1. Lámina ranurada  
2. Emisor de luz  
3. Sensor fotoeléctrico

4. Eje del distribuidor  
5. Conexión eléctrica  
6. Señal de salida

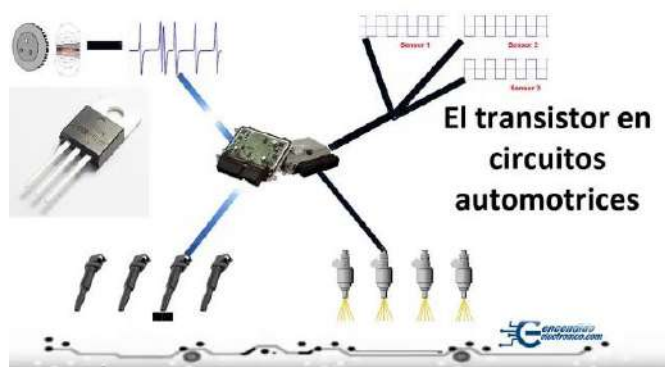
<https://acortar.link/2sbcaj>

- **La unidad de control (ECU)** En este sistema de encendido, el módulo de encendido se encuentra en la ECU y de allí gobierna el transistor de potencia que se encuentra fuera de la tarjeta electrónica.



<https://acortar.link/OyIDSA>

- **Transistor de potencia para el encendido** Es típico en la mayoría de sistemas de encendido que tiene generador de señales de proceso óptico, es una pastilla de estado sólido como un transistor de potencia, tiene la finalidad de abrir y cerrar el circuito primario de la bobina de encendido, gobernado por la ECU.



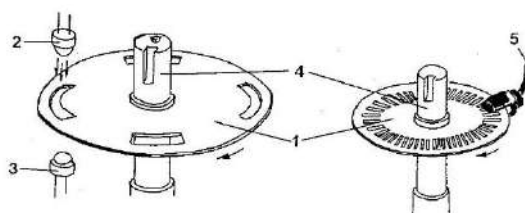
<https://i.ytimg.com/vi/t7Muif8F2ec/maxresdefault.jpg>

- **La bobina de encendido:** Las bobinas de encendido del sistema Óptico, son similares a las bobinas de escritas anteriormente.



<https://autoplanet.pe/wp-content/uploads/2022/08/bobina-encendido-fallando-auto-2.jpg>

- **El distribuidor del sistema óptico:** Este distribuidor tiene diferencias muy marcadas con los distribuidores del sistema inductivo y Hall, ya que la mayoría no utiliza avances mecánicos para la chispa de encendido. El distribuidor óptico tiene un elemento que es una cubierta metálica supresora, para proteger la tarjeta electrónica Grafica.



2. Lámina ranurada  
3. Emisor de luz  
Sensor fotoeléctrico

4. Eje del distribuidor  
5. Conexión eléctrica  
6. Señal de salida

<https://acortar.link/2sbcaj>

## 2.1.2 Funcionamiento

El sistema de proceso óptico emplea la luz de un diodo emisor (LED) para activar un fototransistor, el cual genera una señal de voltaje. Esta señal es procesada por una tarjeta electrónica y utilizada para que al final del proceso, gobierne la corriente del circuito primario de la bobina.

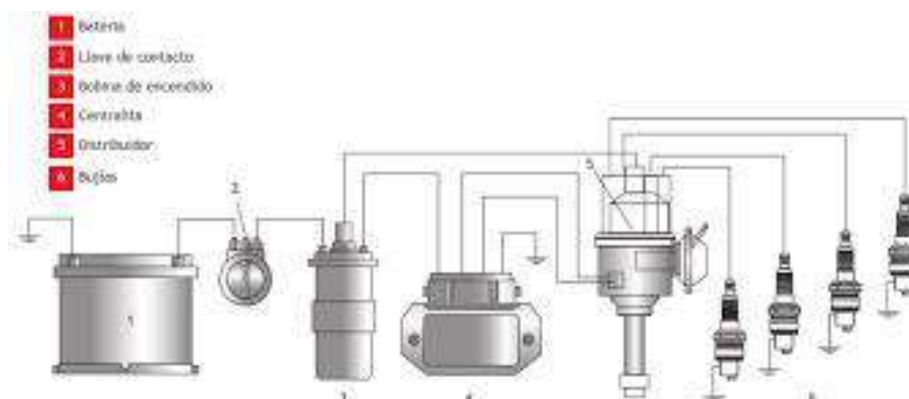


[https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:AND9GcRpBIO-nWhADuAO4p0zkxtj6qNi-Zg\\_6bEQ&usqp=CAU](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:AND9GcRpBIO-nWhADuAO4p0zkxtj6qNi-Zg_6bEQ&usqp=CAU)

## 2.1.3 sistema hall – por Miguel Marroquín

El sistema de encendido Hall es un tipo de sistema de encendido utilizado en motores de combustión interna, como los motores de automóviles. Este sistema se basa en la tecnología Hall, que utiliza un sensor llamado sensor Hall para detectar la posición del cigüeñal o del árbol de levas y enviar esta información al sistema de encendido.

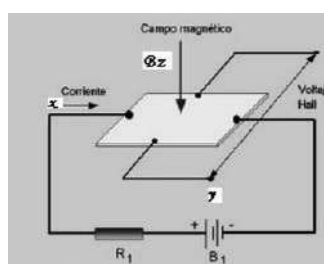
El sensor Hall es un dispositivo electrónico que utiliza el efecto Hall para medir los cambios en un campo magnético. El sensor está ubicado cerca de una rueda dentada o un disco montado en el cigüeñal o en el árbol de levas, y a medida que los dientes o marcas en el disco pasan por el sensor, se generan pulsos eléctricos.



<https://acortar.link/kscNqj>

Estos pulsos eléctricos se envían al módulo de control del motor, que utiliza la información para determinar la posición del cigüeñal o del árbol de levas. Con base en esta información, el módulo de control del motor puede controlar el momento de encendido, la duración de la inyección de combustible y otros parámetros del motor para lograr un funcionamiento óptimo.

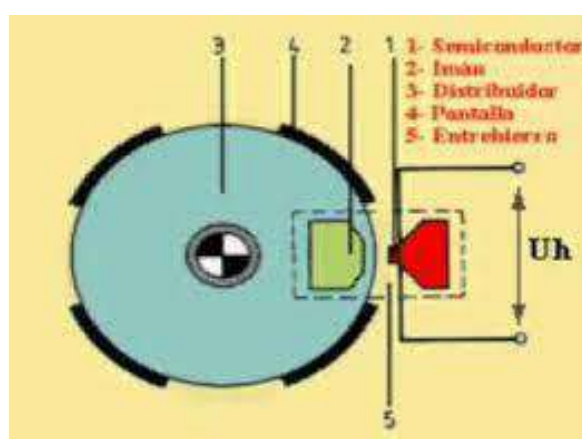
El sistema de encendido Hall tiene varias ventajas, como su alta precisión y su capacidad para funcionar en una amplia gama de velocidades del motor. Sin embargo, también tiene algunas limitaciones, como la sensibilidad a la contaminación magnética y la necesidad de un mantenimiento adecuado para garantizar un rendimiento confiable.



[https://www.autoavance.co/wp-content/uploads/2017/09/efecto\\_hall.jpg](https://www.autoavance.co/wp-content/uploads/2017/09/efecto_hall.jpg)

### 2.1.4 componentes

**Sensor de efecto Hall:** Es un dispositivo magnético que detecta la presencia y la posición de un campo magnético. En el sistema de encendido Hall, este sensor se coloca cerca del volante de inercia o una rueda dentada en el cigüeñal del motor. Cuando los dientes o marcas en la rueda pasan cerca del sensor, este genera una señal eléctrica que indica la posición del cigüeñal.



<https://acortar.link/NEuuuv>

# Capítulo XII

# Sensores y Actuadores

---

## 3.1 Sensores y actuadores.

– Por Oscar Martín

Los sensores y actuadores son una parte fundamental hoy en día para los vehículos ya que se pueden encargar de diversas tareas ya que estos permiten adquirir las variaciones de las magnitudes físicas y convertirlas en señales eléctricas y los actuadores permiten convertir señales eléctricas en acciones o variaciones de magnitudes físicas. Los sensores y actuadores son una parte imprescindible de cualquier sistema industrial de control automatizado. De hecho, representan el nivel de campo de la pirámide de la automatización. Los sensores son los sentidos del sistema de control; le proporcionan información sobre lo que está ocurriendo. Los actuadores son las manos del sistema de control; le permiten modificar lo que ocurre en la planta.

### 3.1.1. Que es un sensor y un actuador

El sensor es un dispositivo que transforma la energía en un pulso eléctrico y se pueden procesar fácilmente; este puede emitir si hay un objeto presente o no. Y un actuador es un tipo de herramienta que transforma cualquier tipo de energía en un proceso automatizado como interruptores o bombas. Para realizar las tareas de control de un proceso industrial, los sensores nos permiten conocer el valor de las variables físicas adecuadas que participan en el proceso y convertirlas en señales eléctricas. En base a estas señales, el programa de control debe marcar las directrices de actuación sobre las máquinas y elementos que intervienen en el proceso. Para llevar a cabo las acciones oportunas, los actuadores se encargan de convertir las señales eléctricas de control en otro tipo de señales o en señales eléctricas de mayor potencia.

# Sensor vs Actuador



**SENSOR**

- ✓ Dispositivo que detecta eventos o cambios y envía esa información a los controladores.
- ✓ Se conecta a la entrada de un sistema/proceso.
- ✓ Ayuda a monitorear los cambios de las variables del proceso.
- ✓ La salida del sensor suele ser una señal eléctrica.
- ✓ Ej: RTDs, termopares, sensores de proximidad, sensores de presión, etc.

**ACTUADOR**

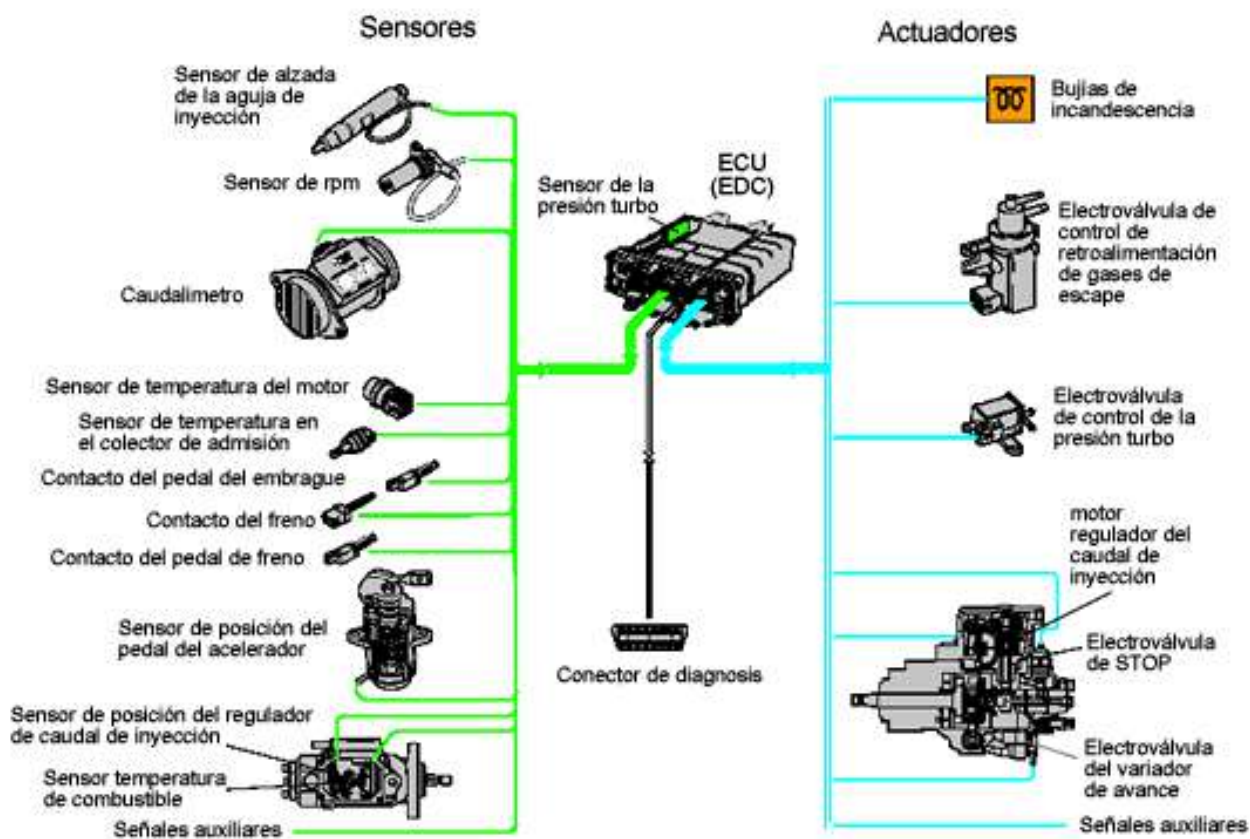
- ✓ Dispositivo capaz de transformar energía en la activación de un proceso para generar un efecto sobre un sistema automatizado.
- ✓ Se conecta a la salida de un sistema/proceso.
- ✓ Ayuda a controlar el proceso o realizar cambios físicos.
- ✓ La salida del actuador es un movimiento, una acción, una activación de un proceso.
- ✓ Ej: motores eléctricos, bombas, válvulas, cilindros, etc.

<https://acortar.link/RONpHD>

## 3.2. Clasificación.

Por Oscar Martín

Los tipos de clasificación de estos dispositivos varían pueden ser eléctricos, aire y aceite así como los actuadores pueden clasificarse por cuatro tipos que existen en los carros actuales que son los electrónicos, calefactores, electromotores, o los LCD así mismo como los sensores también pueden clasificarse por la señal que emiten como analógicas y digitales y también sensores pasivos que no influyen o activos que absorben energía se pueden distinguir por ser de contacto, ópticos y térmicos También llamados sondas son dispositivos o componentes eléctricos que forman parte de los vehículos y cuya función principal es monitorear todas las condiciones operativas del vehículo y transmitir esta información a las unidades de control o centralitas tanto si se está efectuando un buen funcionamiento de las diferentes partes del auto así como también si existen fallas o averías en el mismo



Componentes que forman una gestión electrónica Diesel

<https://www.ro-des.com/wp-content/uploads/2014/09/EDC-componentes.gif>

### 3.3. Tipos de sensores

Por Josué Mecías

#### 3.3.1. Sensores de posición

Los sensores de posición miden donde se encuentra una pieza determinada dentro de una vía definida. Estas pueden ser lineales o circulares.

- **Los sensores de posición lineales:** se utilizan, por ejemplo, para medir el nivel en los depósitos de combustible, aceite de motor o AdBlue.
- **Los sensores de posición para trayectos circulares:** también se denominan sensores de ángulo. Esto determinan, por ejemplo, la posición del cigüeñal o del ángulo de giro. Los sensores ultrasónicos o de radar que se montan en los parachoques también pertenecen al grupo de los sensores de posición.



<https://www.expertoautorecambios.es/magazine/wp-content/uploads/2020/10/Sensores-4.jpg>

### 3.3.2. Sensores RPM

Los sensores RPM miden la velocidad de giro de una pieza en el coche, empezando por el motor. La velocidad de giro del cigüeñal y del árbol de levas son esenciales para el control del motor y se registra constantemente.



<https://www.expertoautorecambios.es/magazine/wp-content/uploads/2020/10/Sensores-6-e1603702305438.jpg>

Los sensores ABS también son especialmente importantes. Miden constantemente si una rueda se mueve y a qué velocidad. El sensor ABS es un ejemplo típico de un palpador sencillo pero muy efectivo. Está formado básicamente por un pequeño electroimán sujeto a un disco perforado giratorio.

Mientras el dispositivo de mando reciba una frecuencia permanente de campos magnéticos, sabrá que la rueda está en movimiento. El sencillo sistema ABS se transformó hace aproximadamente 20 años en el más efectivo ESP, control de estabilidad.

### 3.3.3. Acelerómetros

Los acelerómetros son especialmente importantes para la seguridad pasiva. A medida que el automóvil acelera, los sensores del cinturón de seguridad y los airbags se preparan para el caso de emergencia. Todo el sistema de control del chasis se adapta a este exigente modo de conducción.



<https://www.expertoautorecambios.es/magazine/wp-content/uploads/2020/10/Sensores-7-e1603703349730-300x297.jpg>



### 3.3.4. Sensores de presión

Los sensores de presión miden el comportamiento de gases y líquidos. Transmiten los valores reales de presión en los siguientes sistemas al dispositivo de mando:

- Tubo de combustible
- Sistema de admisión
- Aire acondicionado
- Manguera de frenos
- Presión hidráulica de la dirección asistida
- Presión de neumáticos

El control permanente de estas presiones en los diferentes sistemas es muy importante. Una disminución de la presión en los conductos de freno o del servofreno hace que el automóvil sea incontrolable. Con una falta de presión de combustible el coche ni siquiera arranca. Una presión demasiado baja en los neumáticos puede provocar que derrape enseguida. Por esta razón, la instalación de un sistema de control de presión de neumáticos es obligatoria para todos los coches nuevos construidos desde 2014.

<https://www.expertoautorecambios.es/magazine/wp-content/uploads/2020/10/Sensoren-8-420x420.jpg>



### 3.3.5. Sensores de temperatura

Los sensores de temperatura registran el calor de una pieza determinada. Esta información no solo es importante para el conductor, la mayoría de los sensores de temperatura también son transductores del dispositivo de mando. Solo si la centralita del coche recibe la información exacta sobre las condiciones de temperatura, es capaz de ajustar los controles del motor en consecuencia. Los sensores de calor se encuentran en los siguientes puntos:

- Sistema de refrigeración

- Sistema de admisión
- Cáster de aceite
- Depósito de combustible
- Cabina
- Carrocería
- Aire acondicionado
- Y, si procede, en los neumáticos



<https://www.expertoautorecambios.es/magazine/wp-content/uploads/2020/10/Sensoren-9.jpg>

### 3.3.6. Sensores de potencia

Los sensores de fuerza son importantes para la dinámica del vehículo y la seguridad de los ocupantes. Los sensores de fuerza se encuentran en los pedales, en el sistema de frenos y de dirección y se emplean para medir la transmisión. Los vehículos modernos también tienen sensores en los asientos. Estos emiten una señal de aviso para indicar que es necesario ponerse el cinturón de seguridad. Asimismo, apoyan a los tensores.



<https://www.expertoautorecambios.es/magazine/wp-content/uploads/2020/10/Sensoren-10-300x300.jpg>

### 3.3.7. Otros sensores



<https://www.expertoautorecambios.es/magazine/wp-content/uploads/2020/10/Sensoren-11-e1603703686158-300x300.jpg>

Para medir el caudal de aire aspirado se usa un caudalímetro.



<https://www.expertoautorecambios.es/magazine/wp-content/uploads/2020/10/Sensoren-12.jpg>

La sonda lambda se encuentra en el tubo de escape justo antes del catalizador. Es un sensor para medir el contenido de oxígeno en el gas de escape.



<https://www.expertoautorecambios.es/magazine/wp-content/uploads/2020/10/Sensoren-13-e1603703818972-300x212.jpg>

Los sensores de golpes supervisan la combustión en los cilindros.



<https://www.expertoautorecambios.es/magazine/wp-content/uploads/2020/10/Sensoren-14-e1603703852591-300x205.jpg>

El sensor de la válvula de mariposa mide el ángulo de apertura de la válvula.

## 3.4. Funcionamiento

Por **Josué Mecías**

### 3.4.1. Sensores de posición

El sensor de posición del cigüeñal funciona como un sensor multifunción que sirve para establecer el sincronizado de encendido y detectar las RPM del motor y su velocidad relativa. Este sensor anula la necesidad de la sincronización manual del distribuidor. El sensor de posición del árbol de levas se utiliza para determinar qué cilindro dispara para sincronizar el inyector de combustible y la secuencia de encendido de la bobina.



<https://www.spectrapremium.com/img/aftermarket/north-america/camshaft-and-crankshaft-position-sensors/camshaft-and-crankshaft-position-sensors.png>

### 3.4.2. Sensores RPM

La función del sensor de revoluciones es detectar la variación magnética que existe entre su captador y el elemento de giro. De esta manera:

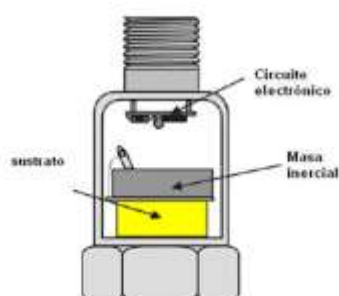
- El sensor tiene como resultado de dicho proceso una señal eléctrica, con la información referente a las revoluciones.
- Esta información es enviada al computador del vehículo, la cual es interpretada para conocer cuándo y cuánto combustible inyectar.



<https://codigosdte.com/wp-content/uploads/2022/12/sensor-rpm.jpg>

### 3.4.3. Acelerómetros

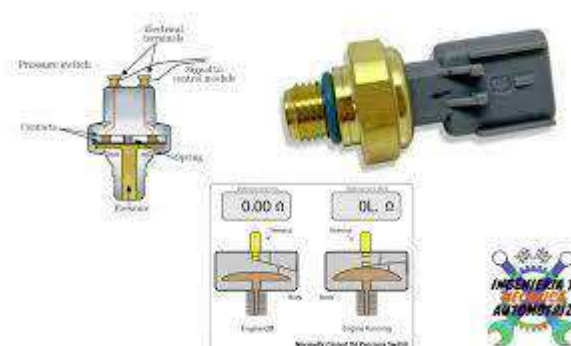
Este dispositivo se implementa directamente en el objeto que vibra, lo que le permite convertir la energía de vibración en una señal eléctrica que es proporcional a la aceleración momentánea del objeto.



<https://acortar.link/0odQaG>

### 3.4.4. Sensores de presión

Los sensores de presión capacitivos utilizan una cavidad de presión y una membrana para formar un condensador variable. La membrana se deforma cuando se aplica presión y la capacidad se reduce de manera proporcional. Este cambio en la capacidad se puede medir eléctricamente y correlacionarse con la presión aplicada. Este tipo de sensores están limitados a presiones bajas, hasta alrededor de 40 bar.



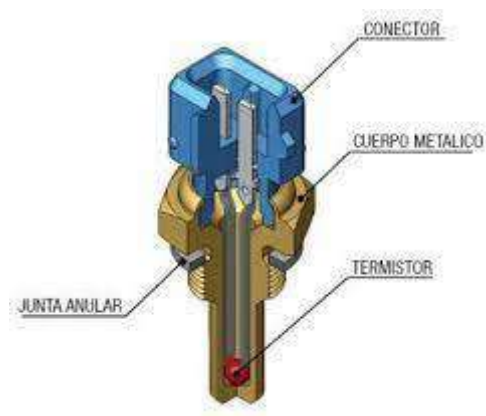
<https://acortar.link/xnLrlr>

### 3.4.5. Sensores de temperatura

Los sensores de temperatura miden la temperatura seca del aire, por lo tanto, si se quiere obtener una medición de la entalpía del aire, que tiene en cuenta la humedad, se debe integrar en una sonda de temperatura y humedad relativa. Estas sondas permiten determinar, con la medición de estos dos parámetros, todos los demás parámetros del

aire: temperatura seca, humedad absoluta y punto de rocío. Para ello se usa un diagrama psicrométrico.

Las sondas de temperatura son muy utilizadas en los sistemas de ventilación y climatización, donde juegan un papel importante. Se usan para medir las temperaturas del aire en la estancia, tanto en la extracción de aire como en la impulsión y en base a estas temperaturas, se regulan los sistemas y equipos (sistemas de suelo radiante, radiadores, fancoils o caudal de aire). El sensor de temperatura recoge la temperatura existente en el local y con base en la consigna y la medición, el sistema de regulación y control activará o regulará el caudal de aire.



<https://acortar.link/bEOIBa>

### 3.4.6. Sensores de potencia

El sensor de potencia mide la cantidad de fuerza que empleas en alguna parte de la bicicleta mediante sensores extensiométricos, que estiman cuál es la carga que has ejercido.

Pero también mide y registra la velocidad angular, lo que sumado al cálculo de fuerza representa en total la medición de la potencia.

<https://acortar.lin>



### 3.5 Tipos de actuadores.

#### – Por Bryan Mejía

Los actuadores se distinguen en hidráulicos, neumáticos, eléctricos y automáticos. La palabra actuadores, o en singular actuador, deviene del verbo actuar, y hace referencia al hecho, de que una parte es inmersa en un mecanismo con la finalidad de hacerlo actuar, es decir, que el actuador no es más que un elemento que se dispone dentro de una máquina y cuya finalidad es generar alguna clase de movimiento. Es un dispositivo que es capaz de ocasionar una especie de movimiento, generando con ello, que la propia máquina pueda funcionar, y cumplir con su cometido.

Tipos de actuadores

- Hidráulicos.
- Neumáticos.
- Eléctricos.
- Automáticos.

### 3.6 Clasificación de los actuadores.

#### – Por Bryan Mejía

**Hidráulicos:** Denominados así, porque para la realización de sus movimientos, requieren de una fuerza que deviene de un líquido, el cual, ejerce una presión sobre el mismo, a fin de movilizarlo, el más común de todos es el aceite.

Son uno de los actuadores más comunes y antiguos, tanto así, que su uso se ha destinado en máquinas pesadas que manejen grandes presiones, de aquí que dichos actuadores impriman una gran velocidad y resistencia a la maquinaria, es por ello, que dada su constante actividad a meritan de un mantenimiento continuo.

Estos presentan como ventajas las siguientes:

- Son capaces de accionar con altos niveles de potencia y sobrecarga, siendo una de las máquinas más potentes.
- Tienden a generar mayor exactitud en los movimientos, de aquí que los actuadores hidroneumáticos, tiendan a ser puntuales en sus acciones.
- Dada su constante carga, estos brindan respuestas inmediatas, no en vano, se colocan en máquinas de rendimiento continuo.
- Efectivamente son uno de los que mayores niveles de velocidad pueden proporcionar

- No obstante, estos suelen presentar una gran desventaja, y es que, dado que su vehículo fundamental de trabajo es el aceite, y este debe de trasladarse a grandes presiones y velocidades, lo más común es que existan escapes y fugas de aceite, que ocasionen que la máquina se “navegue” en el mismo, llenados por completo los sistemas, de modo tal, que estos ameritan revisiones y mantenimientos continuos.



[bit.ly/3C6Fwya](https://bit.ly/3C6Fwya)

**Neumáticos:** Son aquellos capaces de transformar la energía proveniente u ocasionada por el aire, en movimiento, es decir, que convierten la energía eólica en energía mecánica. Ciertamente el rango de presión de estos es mucho mejor, ya que el aire a presión puede generar una velocidad mayor, el mayor de los ejemplos se ve representado en los cilindros neumáticos. Estos se distinguen a su vez, en cilindro simple y cilindro doble, el simple consiste en un cilindro con una sola entrada y una sola salida, la primera recibe la corriente de aire y la transforma en movimiento. Mientras que el cilindro de doble efecto es aquel que cuenta con dos entradas, con la finalidad de generar una mayor cantidad de procesos y de retrocesos, es decir, que es un cilindro que cuenta en su interior con una capacidad de transformación única, siendo este uno de los más potentes y más empleados en las máquinas de trabajo pasado.



[bit.ly/3oAV2PO](https://bit.ly/3oAV2PO)

**Eléctricos:** Son los empleados exclusivamente en máquinas mecatrónicas, es decir, en aquellas que combinan distintas fuentes de energía, teniendo en cuenta que las mismas pueden convertir el movimiento en energía electrónica o viceversa.

Efectivamente estos son aquellos capaces de ser movilizados por energías eléctricas, para su empleo se requiere el uso de controladores, que son los encargados de nivelar los



pases de energía de un circuito a otro, con la finalidad de poder entablar una mayor cantidad posible de funciones y de trabajos. Ciertamente dada su fuente de poder, estos se constituyen en uno de los actuadores más comunes en el mercado, y que presentan la mayor variedad posible de niveles y de potencias.



[bit.ly/3qvuQX2](https://bit.ly/3qvuQX2)

**Automáticos:** Los actuadores automáticos automotrices son componentes esenciales de los sistemas electrónicos y de control en los vehículos modernos. Estos dispositivos se utilizan para convertir una señal eléctrica en un movimiento físico o una acción específica en diferentes sistemas del automóvil. Aquí te presento algunos ejemplos de actuadores automáticos comunes en los vehículos y cómo funcionan:

- **Actuadores de puertas:** Los vehículos cuentan con actuadores eléctricos que controlan el mecanismo de bloqueo y desbloqueo de las puertas. Estos actuadores se activan mediante una señal eléctrica desde el sistema de cierre centralizado o el interruptor de bloqueo en el interior del vehículo. Al recibir la señal eléctrica, el actuador mueve una varilla o un sistema de engranajes para bloquear o desbloquear la puerta.
- **Actuadores de ventanas:** Los actuadores de las ventanas eléctricas permiten subir o bajar los cristales con solo presionar un interruptor. Estos actuadores cuentan con un motor eléctrico que impulsa un mecanismo de elevación o descenso del cristal. Cuando se activa el interruptor, se envía una señal eléctrica al motor del actuador, que realiza el movimiento necesario para subir o bajar la ventana.



# Capítulo XIII Sistema de inyección electrónica

---

## 4. sistema de inyección electrónico

**Por willer Ortiz**

El sistema de inyección electrónica es una tecnología revolucionaria que ha transformado la industria automotriz en las últimas décadas. En lugar de los tradicionales carburadores, este sistema utiliza sensores y computadoras para controlar la cantidad de combustible que se inyecta en los cilindros del motor.

A medida que la tecnología avanza, los motores se vuelven más eficientes y respetuosos con el medio ambiente. Una de las principales ventajas del sistema de inyección electrónica es su capacidad para ajustar automáticamente la mezcla de aire y combustible en función de las condiciones de conducción.

Esto permite una combustión más eficiente y reduce las emisiones contaminantes. Además, el sistema de inyección electrónica proporciona una respuesta más rápida y suave del motor, lo que se traduce en un mayor rendimiento y una conducción más placentera.

El corazón del sistema de inyección electrónica es la unidad de control electrónico, que recibe información en tiempo real de varios sensores, como el sensor de oxígeno, el sensor de temperatura del motor y el sensor de posición del acelerador. La ECU utiliza esta información para calcular la cantidad precisa de combustible que debe inyectarse en los cilindros en cada ciclo de combustión.

Otro componente clave del sistema de inyección electrónica es el inyector de combustible, que es responsable de rociar el combustible en los cilindros. Los inyectores modernos son capaces de controlar la cantidad y el momento preciso de la inyección, lo que optimiza aún más la eficiencia y el rendimiento del motor.

Además de mejorar la eficiencia y el rendimiento del motor, el sistema de inyección electrónica también ha facilitado el diagnóstico y la reparación de problemas mecánicos. La ECU es capaz de detectar fallos en los diferentes sensores y componentes del sistema, lo que permite a los técnicos identificar y solucionar rápidamente cualquier problema.



[https://www.google.com/url?sa=2&source=impost&ved=0C8EGRvFwICImoLNo\\_BCFQAAAAA&AAAAA](https://www.google.com/url?sa=2&source=impost&ved=0C8EGRvFwICImoLNo_BCFQAAAAA&AAAAA)

#### **4.1 Sistema de Inyección Mono punto**

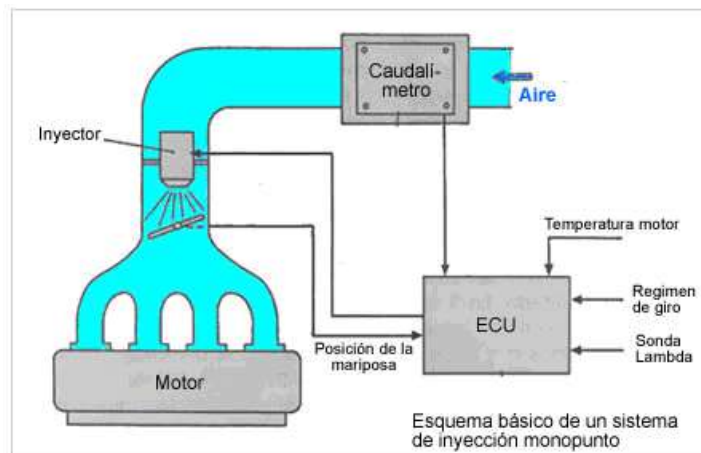
El sistema de inyección mono punto es una variante del sistema de inyección electrónica utilizado en motores de combustión interna. A diferencia de otros sistemas más avanzados, el sistema mono punto utiliza un único inyector de combustible ubicado en el colector de admisión, en lugar de tener inyectores individuales para cada cilindro.

El objetivo principal del sistema de inyección Mono punto es proporcionar una mezcla de aire y combustible adecuada para el motor. Utiliza un sensor de flujo de aire que mide la cantidad de aire que entra al motor y una unidad de control electrónico (ECU) que procesa la información y determina la cantidad de combustible que debe inyectarse.

Una de las ventajas del sistema mono punto es su simplicidad y menor coste en comparación con otros sistemas más complejos. Al tener un solo inyector, es más fácil de mantener y reparar en caso de fallos. Además, el sistema mono punto es más eficiente que los carburadores tradicionales, ya que permite una mejor precisión en la mezcla de aire y combustible, mejorando el rendimiento y reduciendo las emisiones contaminantes.

Sin embargo, el sistema de inyección mono punto tiene sus limitaciones. Debido a que solo hay un inyector, la distribución de la mezcla de aire y combustible puede no ser uniforme entre los cilindros, lo que puede afectar el rendimiento del motor. Además, al estar ubicado en el colector de admisión, puede haber cierta pérdida de presión y eficiencia en comparación con sistemas de inyección multipunto más avanzados.

En resumen, el sistema de inyección mono punto es una variante simple y económica del sistema de inyección electrónica utilizado en motores de combustión interna. Aunque tiene sus limitaciones en términos de distribución de la mezcla y eficiencia, ofrece una mejora significativa en comparación con los carburadores tradicionales. Es una opción popular en vehículos más antiguos o de gama baja, donde la simplicidad y el costo son consideraciones importantes.



## 4.2 Sistema de Inyección multipunto

El sistema de inyección multipunto es una evolución del sistema de inyección electrónica utilizado en motores de combustión interna. A diferencia del sistema mono punto, el sistema multipunto utiliza un inyector de combustible para cada cilindro del motor, lo que permite una inyección más precisa y eficiente.

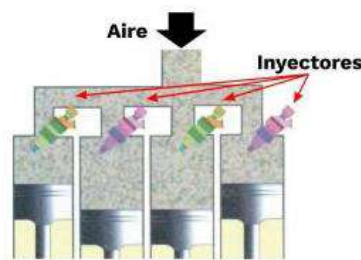
El objetivo principal del sistema de inyección multipunto es suministrar la cantidad adecuada de combustible a cada cilindro en función de las demandas del motor. Utiliza una unidad de control electrónico (ECU) que recibe información en tiempo real de varios sensores, como el sensor de flujo de aire, el sensor de temperatura del motor y el sensor de posición del acelerador. La ECU utiliza esta información para calcular la cantidad exacta de combustible que debe inyectarse en cada cilindro en cada ciclo de combustión.

Una de las principales ventajas del sistema de inyección multipunto es su capacidad para proporcionar una distribución de la mezcla de aire y combustible más uniforme entre los cilindros. Al tener un inyector para cada cilindro, se mejora la eficiencia de la combustión y se reduce el riesgo de desequilibrios en la potencia del motor. Además, el sistema multipunto permite un mejor control de las emisiones contaminantes y una mayor eficiencia de combustible. Otra ventaja del sistema de inyección multipunto es su capacidad para adaptarse a diferentes condiciones de conducción. La ECU puede ajustar la cantidad de combustible inyectado en función de factores como la carga del

motor, la velocidad y la temperatura, lo que permite un rendimiento óptimo en cualquier situación.

En resumen, el sistema de inyección multipunto es una evolución avanzada del sistema de inyección electrónica utilizado en motores de combustión interna. Con su capacidad para inyectar combustible de manera precisa y uniforme en cada cilindro, mejora el rendimiento, la eficiencia y las emisiones del motor. Es una opción común en vehículos modernos de gama media y alta, donde se busca un equilibrio entre rendimiento y eficiencia.

### INYECCIÓN MULTIPUNTO



[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.soloparamecanicos.com%2Fsistemas-de-inyeccion-electronica%2F&psig=AOvVaw3pydaNurCDvaZbD\\_xiOtm6&ust=1685762592198000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQiRxaFwoTCID-s73Ro\\_8CFQAAAAAdAAAAABAE](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.soloparamecanicos.com%2Fsistemas-de-inyeccion-electronica%2F&psig=AOvVaw3pydaNurCDvaZbD_xiOtm6&ust=1685762592198000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQiRxaFwoTCID-s73Ro_8CFQAAAAAdAAAAABAE)

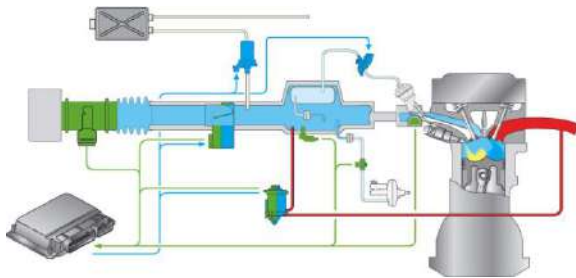
### 4.3 Motronic MED 7

El sistema de inyección Motronic MED 7 es una tecnología de gestión del motor desarrollada por Bosch, ampliamente utilizada en vehículos modernos. Combina la gestión del motor con la electrónica del vehículo para lograr un rendimiento óptimo y una eficiencia de combustible mejorada. El Motronic MED 7 se basa en una unidad de control electrónico (ECU) que monitorea y controla varios aspectos del motor, como la inyección de combustible, el encendido, el control de emisiones y la gestión de la transmisión. Utiliza una combinación de sensores, actuadores y algoritmos sofisticados para ajustar continuamente los parámetros del motor y adaptarse a las diferentes condiciones de conducción. Una de las características destacadas del sistema Motronic MED 7 es su capacidad de autodiagnóstico y corrección.

La ECU puede identificar y almacenar códigos de error relacionados con componentes del motor, lo que facilita la detección y solución de problemas. Además, el sistema tiene la capacidad de aprender y adaptarse a través de la recopilación de datos de los sensores, lo que permite una optimización continua del rendimiento del motor. El sistema Motronic MED 7 también se destaca por su capacidad de comunicación con otros sistemas del vehículo, como el control de estabilidad (ESP) y el sistema de frenos antibloqueo (ABS).

Esta integración permite un control más preciso y coordinado de diferentes funciones del vehículo, mejorando tanto la seguridad como la eficiencia de la conducción. En términos de beneficios, el Motronic MED 7 ofrece un rendimiento mejorado del motor, una respuesta más rápida, una mayor eficiencia de combustible y una reducción de las emisiones contaminantes. Además, su capacidad de autodiagnóstico y corrección simplifica el mantenimiento y la reparación del motor.

En resumen, el sistema de inyección Motronic MED 7 es una tecnología avanzada de gestión del motor desarrollada por Bosch. Con su capacidad de ajuste continuo, autodiagnóstico y comunicación con otros sistemas del vehículo, ofrece un rendimiento óptimo, una mayor eficiencia de combustible y una mejora en la seguridad. Es una opción ampliamente utilizada en vehículos modernos y contribuye a una conducción más eficiente y respetuosa con el medio ambiente.



[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fdocplayer.es%2F18970181-Inyeccion-directa-de-gasolina-con-bosch-motronic-med-7.html&psig=AOvVaw2YRQMrdw770iX07dstgz3h&ust=1685763049460000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQjRxfwoTCNCog\\_rSp\\_8CFQAAAAAdAAAAAAAF](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fdocplayer.es%2F18970181-Inyeccion-directa-de-gasolina-con-bosch-motronic-med-7.html&psig=AOvVaw2YRQMrdw770iX07dstgz3h&ust=1685763049460000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQjRxfwoTCNCog_rSp_8CFQAAAAAdAAAAAAAF)

## **4.4 Sistema Flex Fuel. -Por Fernando Nolasco**

Es un sistema que hace que los vehículos sean de combustible flexible "FFV", están diseñados para funcionar con gasolina o mezclas de gasolina-etanol de hasta un 85% de etanol "E85", que tiene que tener un módulo electrónico E85, permitiendo utilizar simultáneamente los combustibles de gasolina, etanol o la mezcla de ambos en cualquier proporción, de no ser por algunas modificaciones en el sistema de combustión, son idénticos a los vehículos que funcionan solo con gasolina.

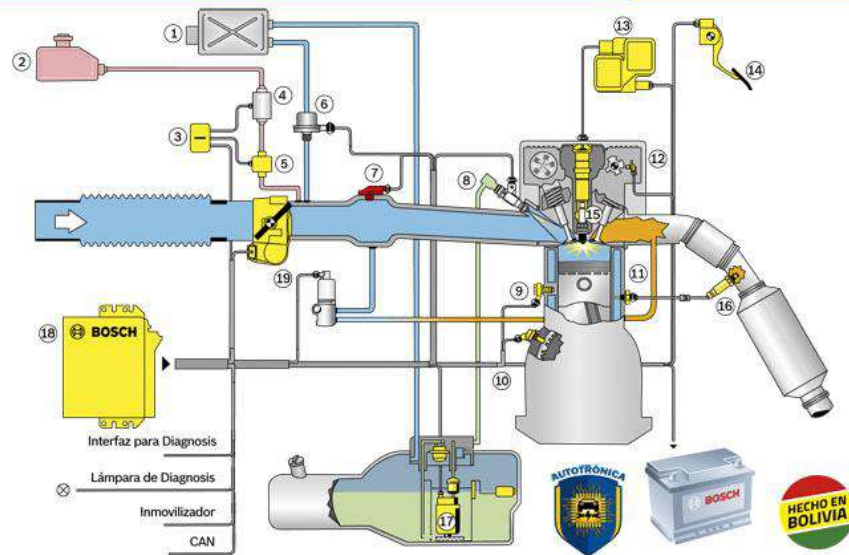
Los FFVs no tienen ninguna pérdida en el rendimiento cuando funciona con etanol hasta generado rotación y caballos de fuerza que con gasolina, El sistema permite la reducción de entre un 50% y un 70% de gases de efecto invernadero, el sistema es capaz de reconocer y adaptar, automáticamente, las funciones de gerenciamiento del motor para cualquier proporción de mezcla de alcohol y de gasolina que esté en el tanque, donde la identificación de la mezcla la realiza el sensor de oxígeno, luego de la quema de combustible, la sonda Lambda envía una señal a la unidad de comando que empieza el proceso de reconocimiento del combustible, alcohol, gasolina o mezcla de ellos.

# AUTOTRÓNICA

CAPACITACIÓN EN ELECTRÓNICA - PROGRAMACIÓN - MECÁNICA

SISTEMA DE INYECCIÓN "FLEX FUEL"

By Armando Ventura Chaparro



<https://cdn-useast.purposegames.com/images/game/bg/477/1RSfM2jmLS6.png?s=1400>

El sensor de contenido de etanol de combustible mide el porcentaje de contenido de etanol de combustible de un vehículo y la temperatura del combustible, lo que permite a los usuarios con sistemas de gestión de motor programables (ECU/EMS) compatibles con flex fuel, la capacidad de optimizar la calibración de ajuste de un motor para el contenido de etanol. El uso del sensor de contenido de etanol brinda la capacidad de determinar la cantidad de mezcla de combustible que se usa en un momento dado.



<https://www.kperformance.be/image/cache/catalog/F64918472-500x500.jpg>

## 4.5. Sistema Trifuel. –

Este sistema trifuel tiene el fin principal de reducir emisiones de gases contaminantes, posibilita el uso del gas natural (GNV), gasolina, alcohol o cualquier mezcla de estos dos, con una sola unidad de comando el trifuel administra sistemas de inyección e ignición, control de aire, reglaje de detonación, entre otros componentes, en base al análisis de varios sensores que ajustan la mezcla, el avance y la cantidad de aire que ingresa al motor.

Permite que el conductor mediante un botón en el tablero y aunque el coche este en movimiento, aptar por gasolina, alcohol o gas natural.

Una de las ventajas que podemos utilizar gasolina, alcohol o la mezcla de ambas, también se puede optar por el gas natural activándolo mediante un botón en el tablero, reduciendo la contaminación acústica, el ruido del motor disminuye con el uso de este combustible alterno, al igual existe una menor contaminación atmosférica.

Las desventajas de este sistema lo encontramos en el precio debido a la incorporación de un trifuel lo que dificulta su venta y distribución en el mercado, además la distribución del nuevo combustible ya que no se cuenta con los suficientes puntos de carga para suministrar el combustible.

<https://cdn-useast.purposegames.com/images/game/bg/477/FUJh8sor3S.png?s=1400>



#### 4.6 Sistema de inyección LH-Jetronic. –

La inyección LE-JETRONIC es un sistema de inyección a baja presión, intermitente y simultáneo, para asegurar una buena distribución de carburante, en cada ciclo motor, son efectuadas dos inyecciones.

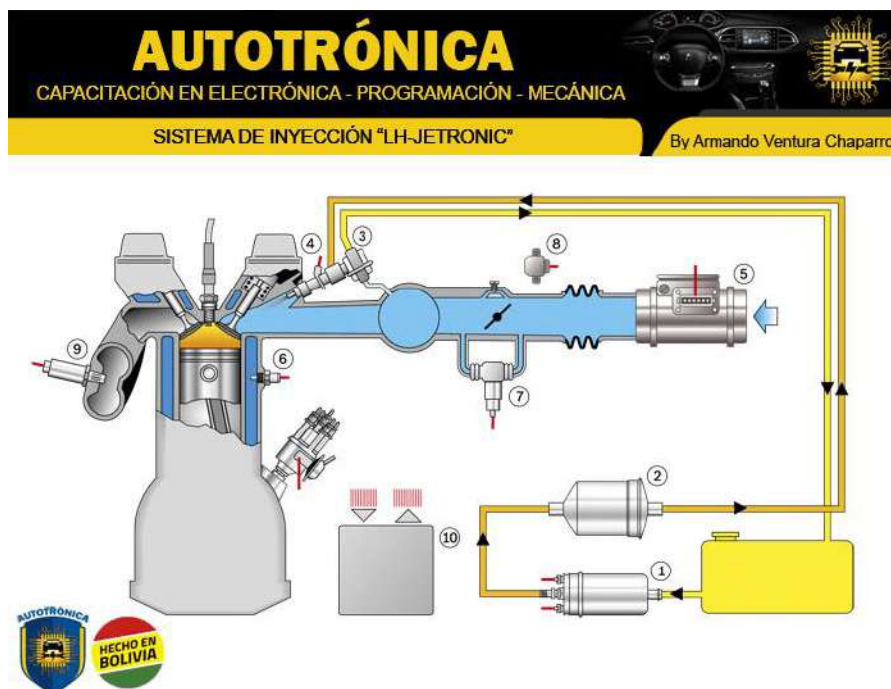
En la inyección de combustible por LH-Jetronic forma un alambre calefactor de platino una resistencia como puente de conexión, también se incorpora al sistema un compensador de temperatura protegido contra el viento de marcha, desde el exterior se añade las resistencias de regulación de los inyectores. Este circuito se debe calibrar para mantener siempre la temperatura del alambre calefactor a 100° C por encima de la temperatura del aire ambiental. El aire de admisión enfría el alambre. Así sirve el suministro de corriente del calefactor para medir el caudal de aire que traspasa.



Por mucho tiempo existieron vehículos, que tuvieron que mantener el caudalímetro de aire. Porque este procesaba mejor las pulsaciones del caudal de aire. Ahora es cuando se vuelve otra vez a recalcular un caudal de aire de múltiples mediciones.

A pesar de que la mayoría de autos con L-Jetronic tienen encendido electrónico, éstos no tienen gestión electrónica del tiempo de ignición. En la mayoría de casos, la unidad de control afectará solamente el tiempo del pulso de inyección. El tiempo de ignición será controlado de manera tradicional adelantado o retardado por pesos centrífugos y diafragmas de vacío en el distribuidor.

Este sistema se compone básicamente de una bomba y filtro de combustible, un regulador de presión, una válvula de inyección, un sensor de posición, caudalímetro para el flujo de aire, sensor de temperatura y el acondicionador de aire, entre otros.



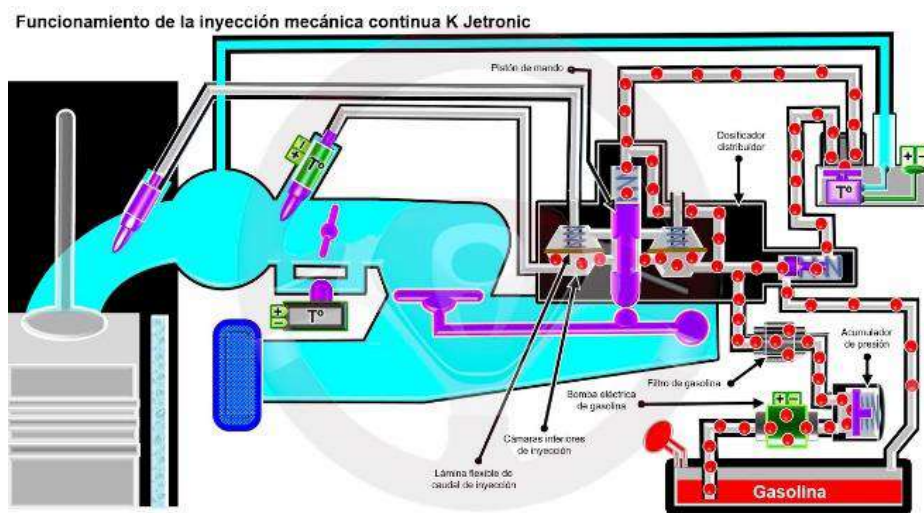
<https://cdn-useast.purposegames.com/images/game/bq/477/Hr5aN1PUXrz.png?s=1400>

## 4.7 sistema de inyección k-jetronic

**Por Javier Morales**

El sistema de inyección K-Jetronic es un módulo mecánico que distribuye continuamente la entrada de combustible, de acuerdo con el volumen de aire aspirado por el motor. Este sistema de inyección permite calcular el volumen de aire del motor e inyecta el combustible requerido de acuerdo al régimen de conducción.

Las válvulas de la cámara de del motor se abren ante la presión del combustible. Una vez abiertas, la aguja de la válvula permite que el combustible se pulverice, mezclándose con el aire absorbido por el motor. El sistema está diseñado para controlar la cantidad de combustible de acuerdo con el régimen de trabajo del motor. La utilidad del sistema de inyección K-Jetronic radica en su unidad de control, diseñada para terminar automáticamente la cantidad de combustible requerido.



<https://i.ytimg.com/vi/7odlcihC-Bw/maxresdefault.jpg>

Consiste en unos inyectores o tubos de admisión ubicados en la cámara de combustión, encargados de dosificar el combustible de manera exacta para realizar la combustión en el motor según la demanda asegurar una mezcla óptima, para realizar esto se debe producir una correcta atomización del carburante. Además de esto, tiene que conseguir que esta mezcla alcance toda la cámara de combustión, de esta forma lograr aprovechar el aire contenido en la cámara. Las señales eléctricas que activan el actuador y por lo tanto la placa de rebote vienen proporcionadas por la centralita ECU, de acuerdo con los datos que recoge por medio de sus sensores, y se logra así una regulación muy afinada en las presiones, y en la dosificación. El actuador puede, en efecto, reducir o aumentar la presión según tapone, o no, el paso de combustible. Las señales eléctricas que activan el actuador y por lo tanto la placa de rebote vienen proporcionadas por la centralita (ECU), de acuerdo con los datos que recoge por medio de sus sensores, y se logra así una regulación muy afinada en las presiones.

Puede describirse teniendo en cuenta el funcionamiento del sistema K-Jetronic, partiendo de que la alimentación los inyectores se producen cuando las presiones.

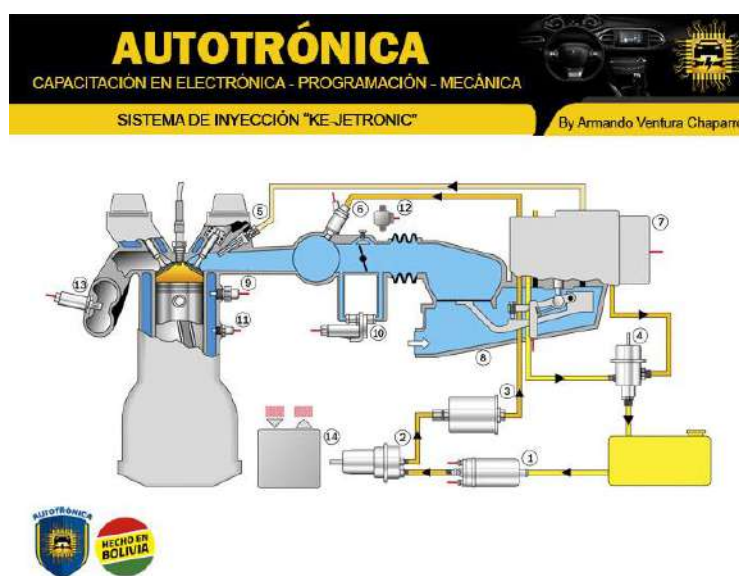
## 4.8 Sistema de inyección ke-jetronic

El KE-Jetronic es un sistema de inyección mecánico-electrónico que se basa en el K-Jetronic. Un sistema electrónico adicional registra un sinnúmero de magnitudes de

medición en el motor y posibilita así la optimización del consumo de combustible a la calidad de los gases de escape. El funcionamiento de este actuador puede describirse teniendo en cuenta el funcionamiento del sistema K-Jetronic, partiendo de que la alimentación los inyectores se produce cuando las presiones en las cámaras de las válvulas de presión diferencial son diferentes.

La entrada de combustible a las cámaras inferiores de las válvulas está controlada por una placa de rebote que puede obturar o reducir el paso del combustible procedente de la bomba de combustible válvula limitadora de presión, estas variaciones de caudal pueden afectar de forma importante el dosado de la mezcla. El actuador puede, en efecto, reducir o aumentar la presión según tapone, o no, el paso de combustible. Consta el actuador de la citada placa de rebote que se mantiene en equilibrio entre dos electroimanes y otro imán permanente La presión de control se deriva de la presión del sistema por medio de un taladro estrangulador realizado en la membrana de las válvulas de presión diferencial. El regulador del distribuidor y el del regulador de presión de control están unidos. A la menor presión de control, el caudal de aire aspirado puede elevar más el plato y este el embolo permitiendo un paso mayor de combustible hacia los inyectores. A mayor presión de control el plato no se eleva tanto con lo cual el embolo no se elevará tanto y no dejara pasar tanto combustible hacia los inyectores. Al fin de asegurar la estanqueidad al apagar el motor.

<https://cdn-useast.purposegames.com/images/game/bg/477/bXv4JPD0LzY.png?s=1400>



## 4.9 Sistema de inyección j-jetronic

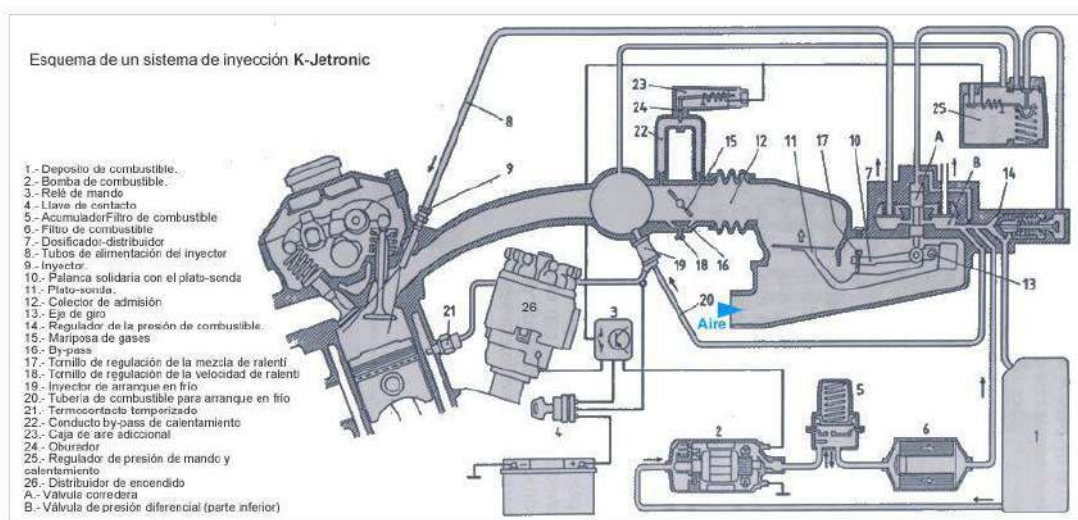
Por kristofer Orozco

Manda el émbolo dosificador de combustible abriendo en consecuencia, más o menos la lumbrera de dosificación. Este sistema de inyección dosifica en función del caudal de aire aspirado por el motor

El sistema Jetronic utiliza un sensor de flujo de aire para medir la cantidad de aire que entra en el motor y un sensor de temperatura de aire para medir la temperatura del aire de admisión. Estos datos se envían al módulo de control del motor, que también recibe información del sensor de posición del acelerador y del sensor de temperatura del refrigerante del motor.

El módulo de control del motor utiliza esta información para calcular la cantidad de combustible que debe ser inyectado en los cilindros del motor para lograr la mezcla correcta de aire/combustible para la combustión. La cantidad de combustible se controla mediante una válvula de inyección eléctrica ubicada en el colector de admisión.

Una de las ventajas del sistema es mayor eficiencia en la administración de combustible la Jetronic permite una mejor administración del combustible, lo que proporciona una mayor eficiencia en el consumo de combustible, reduciendo así los gastos de mantenimiento y aumentando la durabilidad del sistema.



[https://pm1.narvii.com/6379/a4ce449aa535face42d68caaa7eafe3bb174d4a4\\_hq.jpg](https://pm1.narvii.com/6379/a4ce449aa535face42d68caaa7eafe3bb174d4a4_hq.jpg)

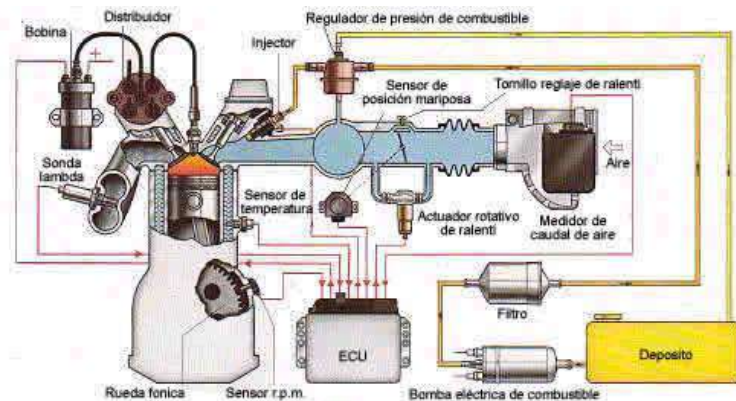
## 4.10 Sistema de inyección L-Jetronic

El funcionamiento del sistema L-Jetronic es relativamente simple. El sistema utiliza sensores para medir la cantidad de aire que entra en el motor y la temperatura del aire de admisión. También utiliza un sensor de posición del acelerador para detectar cuánto se abre la válvula del acelerador la unidad de control electrónica (ECU) determina la cantidad de combustible que debe inyectarse en los cilindros.

Un inyector de combustible, ubicado en el colector de admisión, rocía el combustible en el aire de admisión, creando una mezcla de aire/combustible que se quema en los cilindros.

En resumen, el sistema L-Jetronic es un sistema de inyección de combustible electrónico simple pero efectivo que utiliza sensores, una unidad de control electrónica y un inyector de combustible para controlar la mezcla de aire/combustible en el motor.

A pesar de ser una tecnología obsoleta, este sistema sigue siendo popular entre los entusiastas de los automóviles clásicos debido a su fiabilidad y facilidad de mantenimiento.



<https://th.bing.com/th/id/R.ff75a9cdd70513903b0319ab5be21110?rik=7uDaFh0awC995w&riu=http%3a%2f%2fphotos1.blogger.com%2fblogger%2f7484%2f1347%2f1600%2f12.jpg&ehk=15mHi9gGRyYVUI6Fvvp%2bKzHvLFobtN41ZmyDRI7vcic%3d&risl=&pid=ImqRaw&r=0>

Práctica de Taller

# Sexto Grado

# Capítulo XIV

# Sistema Eléctrico del automóvil

---

## 1.1 El acumulador del automóvil (Batería)

Por Grunerr Palacios

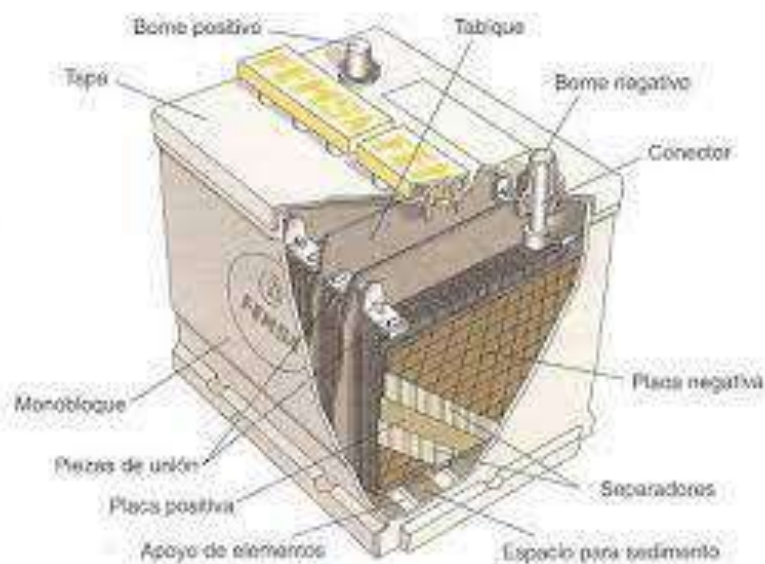
El acumulador, comúnmente conocido como batería es una de las partes importantes para el funcionamiento del sistema eléctrico y en general del automóvil. El acumulador realiza las siguientes funciones Suministrar corriente para el arranque del motor.

### 1.1.1 Proceso de carga y descarga

El proceso de carga y de descarga funciona de la siguiente manera el acumulador es el que le da la corriente necesaria al vehículo para poder andar y que el sistema eléctrico del vehículo funcione los acumuladores de deben tener una energía de 12v algunos estas pueden descargarse ya sea por que dejemos una luz prendida en el vehículo oh algo similar a esto.

Cuando carguemos un acumulador debemos hacerle las pruebas necesarias para revisar su vida útil como por ejemplo con un densímetro veremos la densidad del electrolito, con un tester de carga veremos el nivel de carga del mismo y con un cargador de baterías la pondremos a cargar hasta que recupere sus 12v de carga nuevamente.

Debemos darle el cuidado útil y necesario a nuestra batería para que su vida pueda ser larga y duradera para que así podamos tener una mejor experiencia al volate y un rendimiento de nuestro acumulador en un buen estado.



<https://autoytecnica.com/la-bateria-del-auto-funcionamiento-componentes/bateria2/>

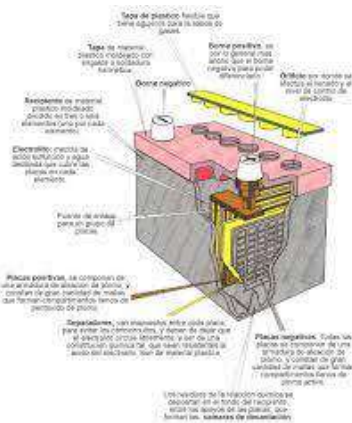
### 1.1.2 Pruebas y diagnóstico

La capacidad de un acumulador se mide en Amperios-hora (Ah), para un determinado tiempo de descarga, es decir una batería de 130Ah es capaz de suministrar 130A en una hora o 13A en diez horas. Para acumuladores fotovoltaicos es usual referirse a tiempos de descarga de 100 horas.

Una manera de examinarla es utilizando un probador de carga de batería. Este aparato aplica una carga calibrada a la batería y mientras esto sucede, el probador monitorea el voltaje. Si este alcanza un nivel de 9.6 voltios durante la prueba, la batería está mala y necesita reemplazarse. Para hacerlo quita la llave, conecta el polímetro en corriente continua a los bornes de la batería y apunta el valor marcado por el polímetro. Enciende el coche y déjalo en punto muerto. Ahora, vuelve a conectar el polímetro en corriente continua para medir la batería y apunta el valor que marca.

La batería tiene una mezcla de ácido sulfúrico con agua en su interior (gel en el caso de las baterías de gel). Si pierde este líquido, perderá la capacidad de recargarse y de retener dicha carga. Si detectas que las terminales de la batería tienen un polvo blancuzco es posible que el acumulador tenga fugas de ácido.





<https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSGeWzqHrPbjalq3UKIN7wDZ0T7QHCtIqG3n7b7DCrZvMbnUvm7>

### 1.1.3 Cuidado y mantenimiento

Suministrar corriente cuando la demanda de esta excede a la que es capaz de entregar al sistema de carga. Estabilizar el voltaje del sistema durante el funcionamiento. Proporcionar toda la electricidad del vehículo mientras el motor no está en marcha.

Busque un lugar fresco y seco para guardar la batería. Asegúrese de que la batería esté completamente cargada, y recárguela cada dos meses aproximadamente. Limpie cualquier corrosión que haya en los bornes y pueda afectar al rendimiento de la batería o generar un riesgo para la seguridad.

Lo ideal para evitar que la batería de un coche se descargue es encender el motor con cierta frecuencia. No hay más. No obstante, regresemos a lo dicho anteriormente para plantearnos si compensa, o no, encender el motor de nuestro coche durante unos minutos para evitar la descarga de la batería. La duración media de una batería de coche está entre los 3 y 5 años, pero puede variar mucho en función de otros dependiendo siempre el cuidado que le demos.



### 1.1.4 Tabla de diagnósticos

VOLTIOS	% DE CARGA	SITUACION
13,0	100%	Recién cargada.
12,5	80%	Cargada.
12,0	60%	Cargada.
11,5	40%	Reducir consumo – carga limitada.
11,0	20%	Limite aconsejable – recargar batería.
10,5	10%	Peligro para los aparatos conectados.
10,0	0%	Recargar inmediatamente – no consumir.

## 1.1 Sistema de Arranque. –

Por Yordin Perez.

**Algunas fallas que podemos encontrar en el sistema de arranque son:**

- Problemas a la hora del encendido.
- Solenoide malo.
- Sonidos extraños.
- Problemas en el relé.
- cortocircuito.
- Batería en mal estado.
- Mal uso de la llave.
- Solenoide pegando

## Mantenimiento en el sistema de arranque:

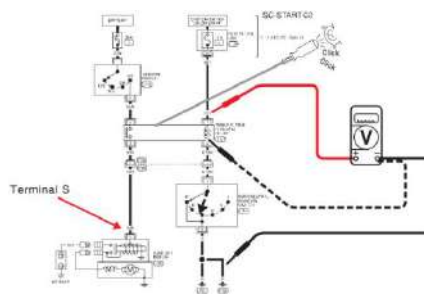
Primero que todo vamos a revisar si acumulador está cargando bien, y lo vamos a realizar esta prueba con la ayuda del multímetro, (hacer la misma prueba sometiendo el acumulador a estrés).

Hacer una revisión visual de los bornes (que no contengan sulfatación), en caso que tenga, debemos de limpiar y con un pedazo de lija poder hacer una limpieza.

Verificar que el nivel del electrolito se encuentre a 1 cm arriba de las placas, en caso necesario agregar agua destilada hasta llegar a 1 cm arriba de las placas.

## Revisión del cableado:

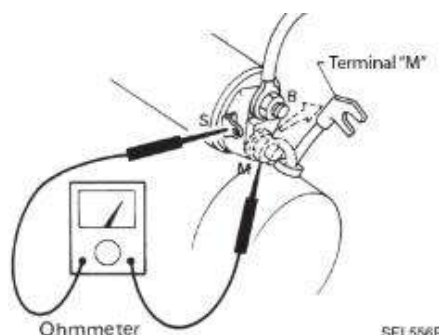
Debemos de hacer una inspección visual del cableado de sistema, ya que así prevenimos una falla en el cableado, si algún cable del sistema está en malas condiciones lo recomendando es poder cambiarlo, y así mimos podemos hacer una limpieza con wipe.



<https://docplayer.es/23922474-Diagnostico-y-reparacion-del-sistema-de-arranque.html>

## Revisar interruptor magnético:

Con la ayuda de un multímetro debemos de realizar la medición de continuidad.



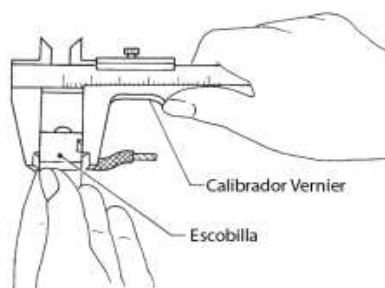
### Revisión del piñón:

1. Inspeccionar los dientes del piñón.
2. Reemplazar el piñón si los dientes están desgastados o dañados.
3. (También revisar la condición de los dientes del volante de inercia).
4. Inspeccionar dientes del engrane de reducción (si está equipado).
5. Reemplazar el engrane de reducción si los dientes están desgastados o dañados.
6. (También revisar la condición de los dientes del engrane del eje).
7. Revise si el piñón se bloquea en una dirección y rota suavemente en la dirección opuesta.



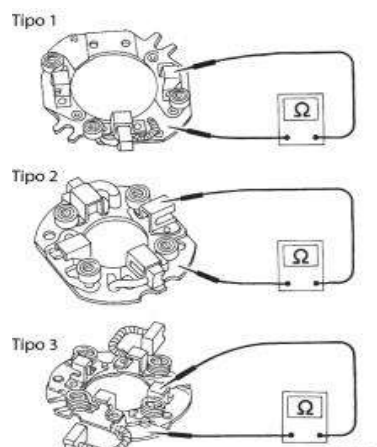
### Revisión de las escobillas:

1. Desensamble el motor de arranque y revise la escobilla.
2. Retire el interruptor magnético, afloje el perno intermedio y separe la cubierta del engrane.
3. Retire el cubre polvo y el aro de resorte que fija el eje del motor.
4. Cuando se retira la cubierta trasera, se puede remover el portaescobillas (porta-carbones).
5. Mida la longitud de la escobilla (carbón).



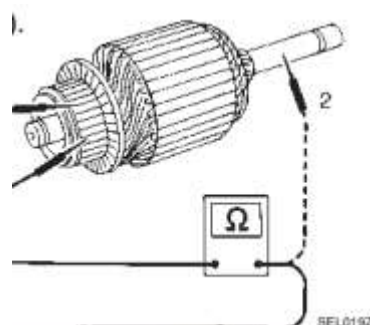
### Revisión de la porta escobillas:

- Lleve a cabo la prueba de aislamiento entre la porta- escobilla (lado positivo) y su base (lado negativo) no debe de ver continuidad.
- Revise la escobilla para ver si se mueve suavemente.
- Si la porta escobilla está doblada, replácela. Si la superficie de deslizamiento está sucia, debemos de realizar una limpieza.

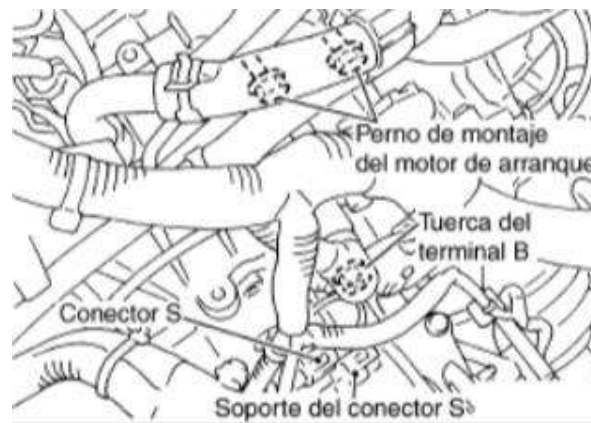


### Revisión de inducido:

Prueba de inducido con la parte metálica y el inducido, no debe de haber continuidad, si existe debemos de cambiarlo como tal.

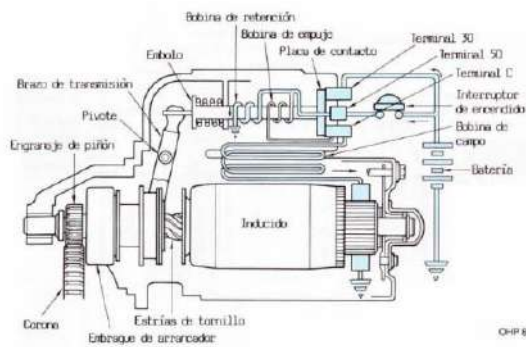


## Desmontaje Y Reparación:



<https://docplayer.es/23922474-Diagnostico-y-reparacion-del-sistema-de-arranque.html>

1. Desconectar el borne negativo de la batería.
2. Desconectar el cableado del motor de arranque, cables de alimentación y señal.
3. Quitar la tornillería de unión al motor de arranque a la caja de cambios.
4. Sacar el motor de arranque de su alojamiento.
5. Colocar en el banco de trabajo.
6. Desmontar completamente el motor de arranque.
7. Revisar el juego que existe entre los extremos del inducido y los casquillos antifricción de bronce de las carcasas; si se observa que el rotor o inducido ha rozado en las masas polares, el problema es que los casquillos tienen mucho juego.
8. Sustituir casquillos o (escobillas).
9. Limpiar y secar todas las piezas del motor de arranque.
10. Montar en orden inverso al desmontaje.
11. Montar en el motor de arranque.
12. Apretar toda la tornillería a par recomendado por el fabricante.
13. Conectar cableado y borne negativo de la batería.
14. Arrancar y probar.



<https://docplayer.es/23922474-Diagnostico-y-reparacion-del-sistema-de-arranque.htm>

### Cuadro de Diagnóstico:

Falla	Causa	Solución.
Vehículo no arranca al accionar la llave.	el problema es que el terminal que va conectado al motor de arranque y le da la señal desde la llave se ha soltado o salido, otra causa puede ser dentro del motor de arranque.	Primero que todo hacer una inspección visual, verificar que la terminal este bien conectada, si no poder cambiarla, y si después de este procedimiento sigue debemos de cambiar el motor de arranque.
Ruidos al momento de arranque.	puede ser debida a anomalías en los engranajes, bien del piñón de la corona dentada	Debemos de desmontar el motor y poder revisar los dientes del piñón, si no debemos de cambiar el reductor.
Solenoides malos.	Calentamiento excesivo. Humedad excesiva. Demasiado apriete de los pernos y otros sujetadores.	En este caso debemos de ver si aún podemos rescatar el solenoide como tal, si no debemos de cambiarlo.
Problemas con el relé de arranque.	Una excesiva corriente en el relé, que puede llegar hasta quemarse.	En este caso si es necesario cambiar el relé.
Carbones malos.	Motor de arranque no funciona y como tal el vehículo no arranca.	Manteniendo a los carbones o si no debemos de cambiarlos.

Cableado dañado.	Esto se da a que el cableado pueda tener un daño por el calor de otra pieza o por un alto consumo de energía.	En este caso debemos de cambiar todo el cableado y no solo el cable dañado.
Motor de arranque queda encendido	Muchas veces es porque el solenoide queda atascado.	Una revisión del solenoide o un cambio como tal.

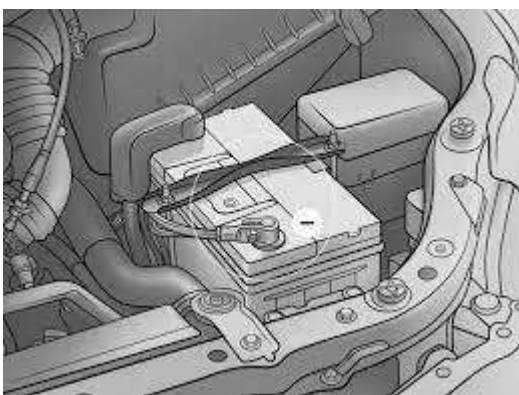
### 1.3. Sistema de Carga

Por Job Pérez

#### 1.3.1. Fallas

##### **Una Marcha Defectuosa Puede Causar:**

- Ruidos De "Clics" Al Girar La Llave De Encendido.
- Falla En El Arranque.
- Arranque Lento Y Forzado.
- Luces Que Se Atenúan Al Arrancar.



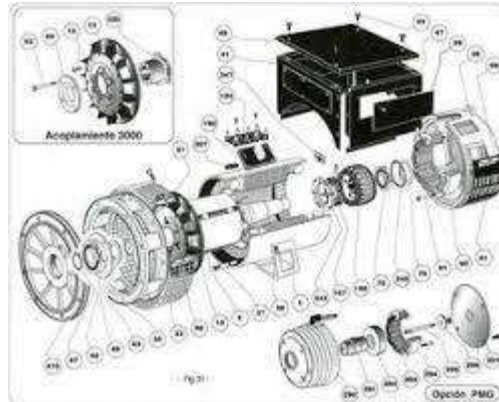
[Https://Acortar.Link/Poomnc](https://Acortar.Link/Poomnc)

##### **Un Alternador Defectuoso Puede Causar:**

- Perdida En La Carga De La Batería.
- Operación Deficiente De Los Accesorios Y Luces.



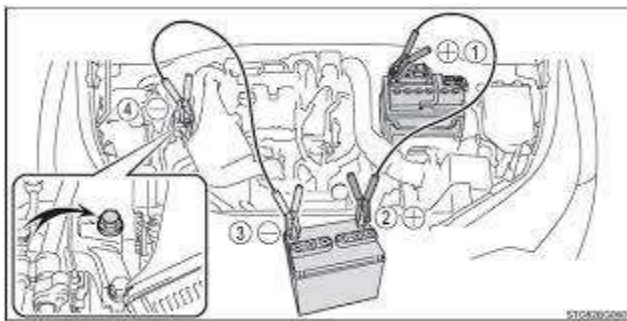
- Operación Errática Del Motor.
- Encendido De Las Luces De Advertencia Del Tablero.



<https://Acortar.Link/Vwtybz>

### Una Batería Defectuosa Puede Causar:

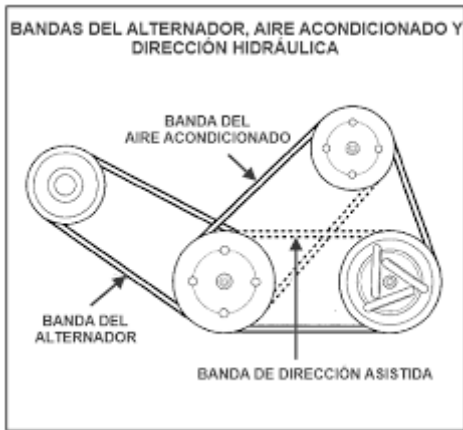
- Luces Que Se Atenúan Al Arrancar.
- No Arranque Del Auto.
- Terminales Y Postes Flojos O Desgastados.



<https://Acortar.Link/Hen4lz>

### Una Banda Con Desgaste Puede Causar:

- Ruidos Chillantes.
- Daño En El Alternador Y Accesorios.
- Una Carga Incorrecta Del Alternador.

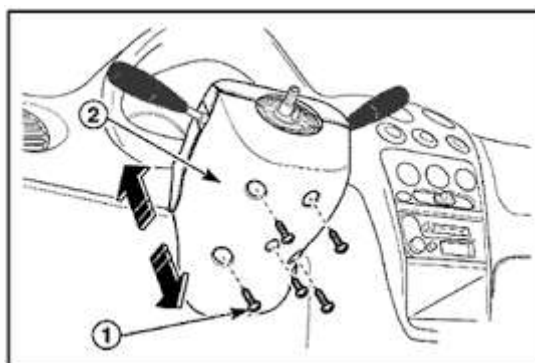


<https://Acortar.Link/Osxfg6>

### 1.3.2. Reparaciones

#### Switch De Encendido Defectuoso

- Desconecta El Terminal Negativo De La Batería.
- Retira La Moldura Alrededor Del Volante.
- Quita El Volante Si Te Estorba.
- Desengancha Los Clips De La Cubierta Del Módulo De Encendido.
- Inserta La Llave Y Gírala A La Posición De "Accesorios".
- Presiona En El Interior Del Agujero Del Módulo De Encendido Con Un Destornillador.
- Desliza El Interruptor De Encendido Hacia Fuera.
- Haz Que Reconstruyan El Interruptor De Encendido Si Quieres Conservar Las Mismas Llaves.
- Compra Un Nuevo Interruptor De Encendido Si El Tuyo No Puede Ser Reconstruido.
- Aprieta El Pasador De Liberación Del Interruptor De Encendido Para Que quede Al Ras Del Costado.
- Inserta El Interruptor De Encendido En Su Agujero.
- Vuelve A Conectar La Batería Y Prueba El Nuevo Interruptor.
- Apaga El Motor (Si Arrancó) Y Desconecta La Batería De Nuevo.
- Vuelve A Juntar El Tablero En El Orden Opuesto A Como Lo Desarmaste.
- Vuelve A Conectar La Batería.



<https://Acortar.Link/Osxfg6>

<https://Acortar.Link/Osxfg6>

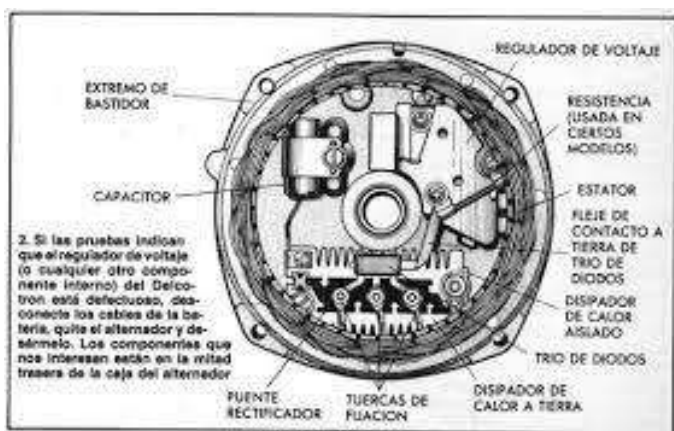
### **Alternador Defectuoso:**

- Desconecta La Batería Del Auto.
- Aflojar El Cinturón Y Deslízalo De La Polea.
- Quita Los Tornillos Que Unen El Alternador Al Motor Del Vehículo.
- Desconecta Los Cables Del Alternador, Procurando Recordar Luego Como Iban Fijados.
- Con La Ayuda De Una Morsa (Objeto Que Sirve Para Sujetar De Manera Más Cómoda Y Profesional, Piezas Mecánicas), Y E Las Llaves Respectivas (Inglesa Y Allen), Quita La Tuerca Que Sujeta La Polea Al Ventilador.
- Para Extraer La Polea, Utiliza El Extractor Mecánico, Que Te Hará Mucho Más Fácil Realizar Este Paso.
- Quita Los Tornillos Que Unen La Tapa Donde Se Encuentra La Polea, Al Marco Externo Del Diodo.
- Por Último, Quita Todas Las Piezas Del Alternador Como El Paquete De Diodos, Rodamientos, Bujes, Etc. Ponlas Aparte, Controlando El Orden De Colocación De Cada Una De Ellas.
- Antes De Realizar Todo Este Proceso, Ten En Cuenta Que, Para Solucionar Algunas Fallas Del Alternador, No Es Necesario Quitar Todas Sus Piezas, Como Por Ejemplo, Para Reemplazar Los Rodamientos No Es Necesario Quitar Los Diodos. Por Otra Parte, Debes Saber Que Al Desmontar El Alternador, Hay Piezas Como Los Cepillos Que Pueden Llenarse De Grasa O Aceite, Y De Ser Así, Que Deben Reemplazarse Inmediatamente.

Para Reparar El Alternador De Tu Vehículo Debes Revisar Las Diferentes Partes Del Mismo De La Siguiete Manera:

- a. Primeramente, Haz Una Comprobación Del Rotor Del Alternador, Midiendo Con Las Puntas De Un Tester La Continuidad De La Bobina, Y Si No Hay Señal, Quizás La Bobina Esté Dañada Y Debas Reemplazarla.

- b. Por Otra Parte, Verifica Que La Bobina No Tenga Un Corto O Que Tenga Salida A Tierra, Midiendo La Continuidad Entre La Bobina Y El Alternador.
- c. Prueba Las Bobinas Del Alternador Midiendo Con El Tester Los Terminales De La Bobina Y Su Núcleo. Si Hay Lectura, Quiere Decir Que La Bobina Esta Ida Tierra, Por Lo Que Debes Asegurarte Que Entre Estos Dos Componentes No Haya Continuidad.
- d. Prueba El Puente Conectando La Punta Del Voltímetro En La Placa De Soporte Del Puente Rectificador, Y Conectando La Otra Punta A Los Terminales. Si Hay Lectura Próxima A Cero, Quiere Decir Que El Diodo Está Bien, De Lo Contrario, Tienes Problemas En El Diodo.
- e. Verifica Que Las Escobillas Se Deslicen Sobre El Soporte, Y Que El Cable De Corriente Esté Correctamente Conectado. Mide Con El Tester Hay Continuidad Con El Borne Y La Escobilla.
- f. Como Ya Has Visto, El Alternador Es Una Pieza Clave Para El Perfecto Funcionamiento De Tu Vehículo, Y Conoces Los Posibles Fallos Que Puede Sufrir, A Demás De Los Síntomas Que Presentará En Caso De Fallo, De Modo Que Puedas Decidirte A Desmontarlo Y Arreglar Los Elementos Que Hayan Dejado De Funcionar Correctamente, O Sustituirlos Directamente.

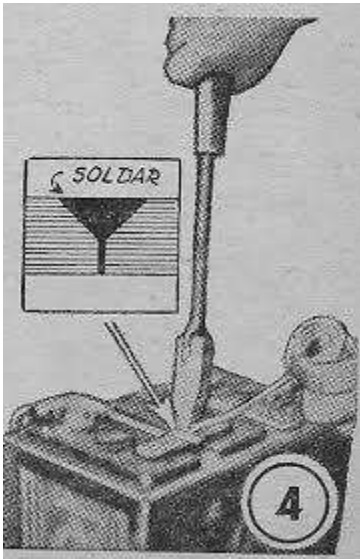


<https://Acortar.Link/Wex6ks>

### Batería Defectuosa:

- Desconectar La Batería Del Vehículo
- Retirar La Batería Del Vehículo

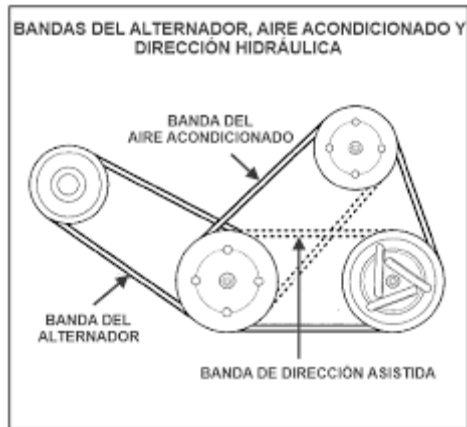
- Limpiar Por Fuera La Batería
- Quitar La Tapa De Las Celdas De La Batería
- Quitar El Acido Viejo
- Rellenar Las Celdas Con Acido Nuevo
- Limpiar La Batería Si Esta Se Mancho
- Poner Las Tapas De Las Celdas De La Batería
- Poner A Cargar La Batería
- Colocar La Batería En El Vehículo
- Conectar Las Terminales De La Batería
- Encender El Vehículo



[Https://Acortar.Link/ltmsbh](https://Acortar.Link/ltmsbh)

### **Banda Con Desgaste:**

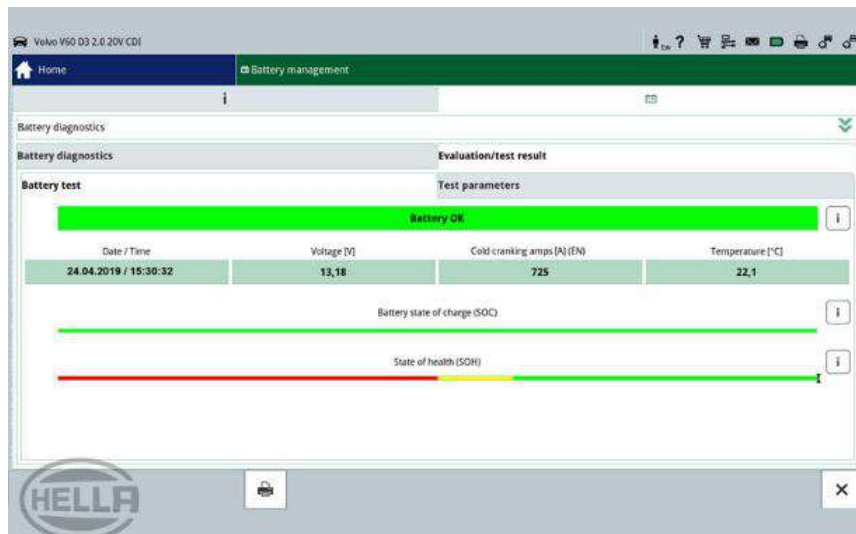
- Levantar El Vehículo
- Ponerle Torres
- Verificar La Polea Que Se Va Cambiar
- Aflojar El Tensor De La Banda A Cambiar
- Retirar La Banda
- Comparar La Banda Nueva Con La Banda Dañada
- Poner La Nueva Banda
- Tensor La Banda Nueva Por Medio De La Polea
- Quitar La Torres
- Realizar Una Prueba De Manejo



<https://Acortar.Link/Osxf6>

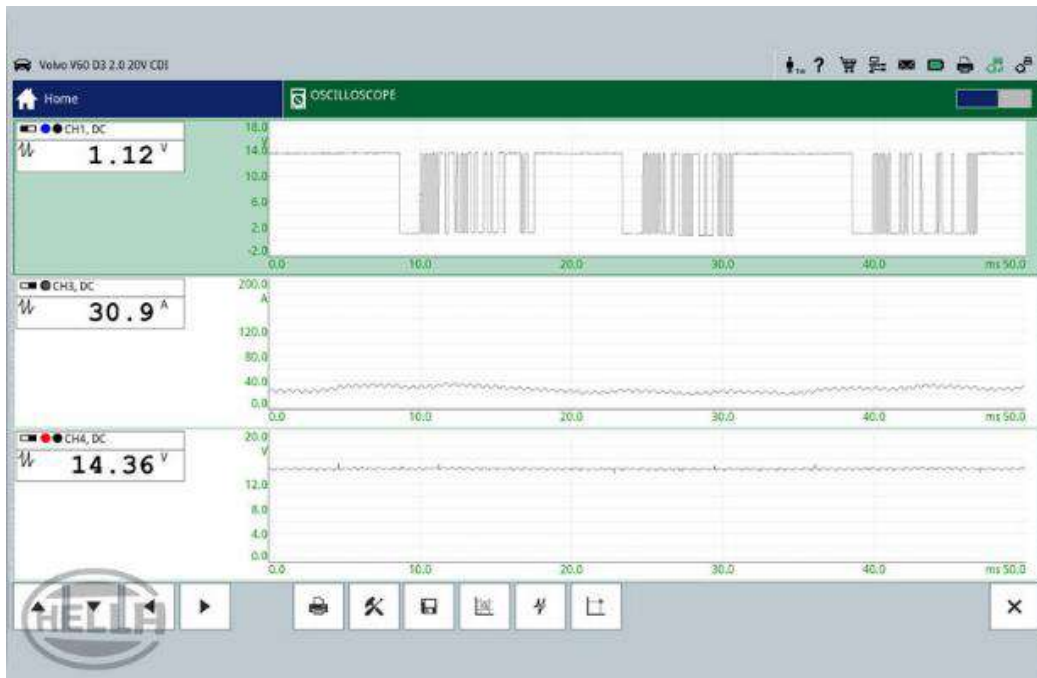
### 1.3.3. Mantenimiento

- Revisión con un comprobador de baterías



<https://acortar.link/TwQLxR>

- Revisión de alternador



<https://acortar.link/TwQLxR>

- Revisión con un equipo de diagnosis / ECU de diagnosis



<https://acortar.link/TwQLxR>

### 1.3.4. Tabla de diagnostico

Falla	Causa	Solución
-------	-------	----------

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruidos de "clics" al girar la llave de encendido.</li> <li>• Falla en el arranque.</li> <li>• Arranque lento y forzado.</li> <li>• Luces que se atenúan al arrancar.</li> </ul>	<p>Marcha defectuosa</p>	<p>Reemplazar el switch de encendido</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perdida en la carga de la batería.</li> <li>• Operación deficiente de los accesorios y luces.</li> <li>• Operación errática del motor.</li> <li>• Encendido de las luces de advertencia del tablero.</li> </ul>	<p>Alternador defectuoso</p>	<p>Reparar el alternador</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reemplazar el alternador</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luces que se atenúan al arrancar.</li> <li>• No arranque del auto.</li> <li>• Terminales y postes flojos o desgastados.</li> </ul>	<p>Batería Defectuosa</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar el mantenimiento adecuado</li> <li>• Reemplazar la batería</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruidos chillantes.</li> <li>• Daño en el alternador y accesorios.</li> <li>• Una carga incorrecta del alternador.</li> </ul>	<p>Banda con desgaste</p>	<p>Cambiar la banda dañada</p>



# Capítulo XV

# Sistemas de encendido

---

## 2.1 Sistema de encendido

### - Por Manuel Ramos

El sistema de encendido es responsable de arrancar el motor. Sus componentes principales son el interruptor de encendido, la batería, las bobinas de encendido, la unidad de control electrónico, los cables de alta tensión y las bujías de encendido o las bujías de precalentamiento. Para evitar fallos en el motor o problemas de arranque, le recomendamos que compruebe el estado de esos elementos regularmente. En este artículo, vamos a enumerar las causas más frecuentes de averías y vamos a explicarle el procedimiento adecuado para solucionar los problemas.

Signos de avería del sistema de encendido

**El motor no arranca.** La mayoría de las veces esto ocurre en invierno, cuando el aceite del motor se espesa debido al frío y la batería pierde su carga con mayor rapidez. Después de que se hayan realizado algunos intentos fallidos de arrancar el coche, puede que las bujías se hayan inundado de gasolina. Si este fuera el caso, deberán ser sustituidas.

**Ralentí irregular.** Esta situación puede estar provocada por unos cables de alta tensión dañados o por un cortocircuito en la bobina de encendido. Utilizar una batería desgastada suele reducir la vida útil de estos componentes.

**El motor funciona de manera inestable al acelerar.** En ocasiones, el origen de este fallo es el agua que entra en las bobinas de encendido, las bujías o los cables de alta tensión. Por ejemplo, esto puede suceder si se lava a presión el compartimento del motor.

**Se pueden escuchar sonidos de chasquidos provenientes del colector de admisión o del silenciador.** Esto ocurre debido a un ajuste incorrecto del encendido después de un trabajo de reparación de mal calidad. Además, el uso de bujías de encendido con una potencia calorífica inadecuada también puede provocar sonidos extraños.

**Aumento del consumo de combustible.** Normalmente, esto está provocado por unos cables de alta tensión mal sujetos o por un aislamiento deteriorado que hace que se rompan. Esto provoca un suministro de corriente inestable.

**Fallos del equipamiento eléctrico.** Esto puede ocurrir si el interruptor de encendido se avería debido a unos contactos eléctricos quemados. Además, esta unidad también puede sufrir daños por un uso descuidado o por un intento de robo.

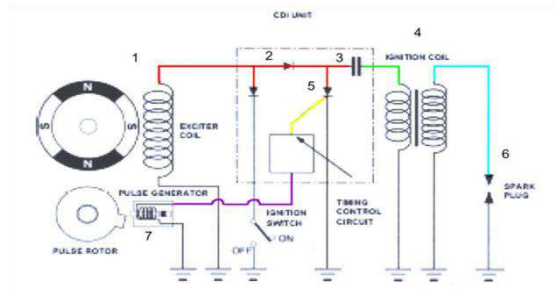
Cómo realizar el diagnóstico de los elementos del sistema de encendido

**Bujías de encendido.** La inspección se lleva a cabo visualmente o con la ayuda de un multímetro. Utilice una llave de bujías adecuada para desenroscar estos componentes y compruebe luego su aspecto. El aislamiento del exterior no debe tener ningún defecto y tampoco debe haber depósitos en el electrodo. Además, el espacio entre los electrodos central y lateral debe encontrarse dentro de los valores especificados. Conecte una sonda del multímetro a la rosca del tapón, y la otra al electrodo. Si el dispositivo muestra una lectura de la resistencia superior a  $6\text{ k}\Omega$ , debe sustituir la bujía.

**Bobinas.** Asegúrese de que sus conectores se encuentran bien apretados. Las grietas o los rastros de hollín sobre las bobinas indican que deben ser sustituidas. Para medir su resistencia, utilice un ohmímetro o un osciloscopio. Los valores recomendados se encuentran especificados en el manual del vehículo. Para el bobinado primario, este valor es igual a  $1\ \Omega$ , para el bobinado secundario, de hasta  $20\text{ k}\Omega$ .

**Tapa del distribuidor de encendido.** Es necesario inspeccionar esta pieza regularmente para detectar grietas, daños térmicos o contacto deficiente entre las escobillas y la superficie del rotor. Antes de efectuar la revisión, limpie esta tapa cuidadosamente.

**Cables de alta tensión.** Con el fin de asegurarse de que el aislamiento de los cables se encuentra intacto, inspecciónelos buscando grietas, dobleces y signos de abrasión. Si en la oscuridad puede apreciar que se producen chispas cerca de estos componentes mientras el motor se encuentra en marcha, esto indica que los daños se encuentran en el aislamiento. Necesitará un multímetro para realizar un diagnóstico más exhaustivo. La resistencia de los cables intactos debe ser inferior a los  $10\text{ k}\Omega$ .



[https://e-auto.com.mx/imagenes/manuales/ignicion/general/ignition\\_7.jpg](https://e-auto.com.mx/imagenes/manuales/ignicion/general/ignition_7.jpg)

## 2.2 Cuadro De Diagnostico Del Sistema De Encendido

Por Lester Pirir

Compuesto con falla	Causa	Solución
Bobina	Arrollamiento interno con espiras en corto circuito	Sustitución de la bobina
Condensador	-Capacidad insuficiente. -Conexiones interrumpidas.	Sustituir el elemento defectuoso.
Tapa del Distribuidor	Resquebrajaduras carbonizadas debido a descargas de alta tensión.	Limpieza de la tapa del distribuidor.
Ruptor	Muelle del contacto móvil roto	Limpieza
Dedo rotativo Distribuidor	Distribuidor rotativo Resquebrajaduras carbonizadas entre el contacto central y mas	Reparar el elemento defectuoso
Conmutador encendido de	Contactos internos del encendido oxidados	Reparar o sustituir el elemento

Resistencia adicional	Interrumpida	Reparar o sustituir el elemento
-----------------------	--------------	---------------------------------

## 2.3 fallas del sistema de encendido convencional -por Ian Pixtun

1. **El motor no arranca.** La mayoría de las veces esto ocurre en invierno, cuando el aceite del motor se espesa debido al frío y la batería pierde su carga con mayor rapidez. Después de que se hayan realizado algunos intentos fallidos de arrancar el coche, puede que las bujías se hayan inundado de gasolina. Si este fuera el caso, deberán ser sustituidas.
2. **Ralentí irregular.** Esta situación puede estar provocada por unos cables de alta tensión dañados o por un cortocircuito en la bobina de encendido. Utilizar una batería desgastada suele reducir la vida útil de estos componentes.
3. **El motor funciona de manera inestable al acelerar.** En ocasiones, el origen de este fallo es el agua que entra en las bobinas de encendido, las bujías o los cables de alta tensión. Por ejemplo, esto puede suceder si se lava a presión el compartimento del motor.
4. **Se pueden escuchar sonidos de chasquidos provenientes del colector de admisión o del silenciador.** Esto ocurre debido a un ajuste incorrecto del encendido después de un trabajo de reparación de mal calidad. Además, el uso de bujías de encendido con una potencia calorífica inadecuada también puede provocar sonidos extraños.
5. **Aumento del consumo de combustible.** Normalmente, esto está provocado por unos cables de alta tensión mal sujetos o por un aislamiento deteriorado que hace que se rompan. Esto provoca un suministro de corriente inestable.
6. **Fallos del equipamiento eléctrico.** Esto puede ocurrir si el interruptor de encendido se avería debido a unos contactos eléctricos quemados. Además, esta unidad también puede sufrir daños por un uso descuidado o por un intento de robo.

## Falla del sistema de encendido transistorizado por contactos

1. **Contactos desgastados:** En este tipo de sistema de encendido, los contactos son responsables de abrir y cerrar el circuito de encendido, lo que permite el flujo de corriente hacia la bobina de encendido. Con el tiempo, los contactos pueden desgastarse, lo que puede provocar una conexión deficiente o intermitente, lo que resulta en un encendido irregular o dificultades para arrancar el motor.
2. **Condensador defectuoso:** El condensador en el sistema de encendido transistorizado por contactos ayuda a reducir el desgaste de los contactos y evita el arco eléctrico. Si el condensador está defectuoso o falla, puede causar problemas en los contactos y afectar el rendimiento del sistema de encendido.
3. **Módulo de encendido transistorizado defectuoso:** El módulo de encendido transistorizado es el encargado de controlar el tiempo de encendido y la entrega de la chispa a las bujías. Si el módulo está dañado o presenta fallas, puede provocar una falta de chispa o una chispa débil, lo que afectará el encendido del motor.
4. **Cableado y conexiones defectuosas:** Al igual que con cualquier sistema de encendido, los problemas en el cableado y las conexiones pueden causar una pérdida de corriente o interferencias. Verifica si hay cables sueltos, corroídos o dañados, así como conexiones flojas, ya que esto puede afectar la entrega de la corriente al sistema de encendido.

## Falla del sistema de encendido electrónico

1. **Bujías defectuosas:** Las bujías son responsables de generar la chispa que enciende la mezcla de aire y combustible en la cámara de combustión. Si las bujías están desgastadas, sucias o dañadas, pueden provocar dificultades en el encendido del motor.
2. **Bobina de encendido defectuosa:** La bobina de encendido es la encargada de transformar la corriente de la batería en una alta tensión que se utiliza para generar la chispa en las bujías. Si la bobina de encendido falla, puede haber una falta de chispa o una chispa débil, lo que dificultará el encendido del motor.

3. **Sensor de posición del cigüeñal defectuoso:** El sensor de posición del cigüeñal proporciona información crucial sobre la posición y velocidad de rotación del cigüeñal. Esta información se utiliza para sincronizar la chispa de encendido con la posición de los pistones. Si el sensor está dañado o presenta problemas de conexión, el encendido puede verse afectado.
4. **Módulo de encendido defectuoso:** El módulo de encendido es responsable de controlar el tiempo de encendido y la entrega de la chispa a las bujías. Si el módulo de encendido falla, puede haber problemas con el encendido del motor o con la entrega de la chispa.
5. **Cableado o conexiones defectuosas:** El sistema de encendido electrónico depende de un conjunto de cables y conexiones para transmitir la corriente y las señales eléctricas. Si hay cables dañados, conexiones flojas o corroídas, puede haber una pérdida de corriente o interferencias que afecten el funcionamiento adecuado del sistema de encendido.

## Fallas del sistema de encendido hall

1. **Sensor Hall defectuoso:** El sensor Hall es responsable de detectar la posición del cigüeñal y enviar señales al módulo de encendido para controlar el momento de la chispa. Si el sensor Hall está dañado, no enviará señales precisas o no enviará señales en absoluto, lo que puede resultar en problemas de encendido o en un funcionamiento irregular del motor.
2. **Problemas de conexión:** El sensor Hall está conectado mediante cables y conexiones eléctricas. Si hay problemas con las conexiones, como cables sueltos, corroídos o dañados, la señal del sensor Hall puede verse afectada y provocar una falla en el sistema de encendido.
3. **Módulo de encendido defectuoso:** El módulo de encendido recibe las señales del sensor Hall y controla la entrega de la chispa a las bujías. Si el módulo de encendido presenta fallas o está dañado, puede haber problemas en el sistema de encendido Hall.
4. **Problemas en el volante del motor:** El sensor Hall se encuentra en el volante del motor, que está conectado al cigüeñal. Si el volante del motor presenta desgaste, daños o está desalineado, puede afectar la precisión de la señal del sensor Hall y causar fallas en el sistema de encendido.

# Capítulo XVI

## Sensores y actuadores

---

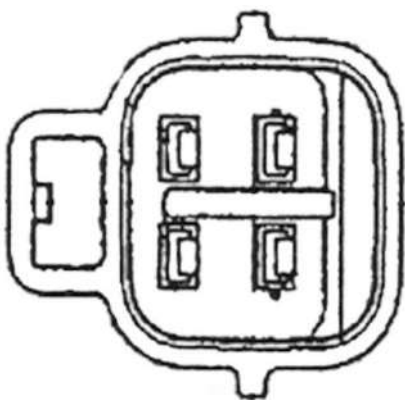
### 3. Sensores y actuadores

#### 3.1 Mediciones eléctricas de los sensores.

Por Iker Rivas

##### 3.1.2 Sensor O2.

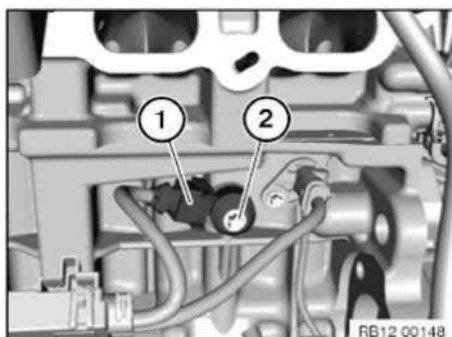
Usando un multímetro buscamos el cable positivo y negativo del sensor y al encontrarlo ponemos nuestro multímetro para medir resistencia y al tener esto verificamos la variación de nuestro sensor recordando que (mientras menos temperatura tenga el sensor más bajo será la resistencia).



<https://acortar.link/OeVrOV>

##### 3.1.3 Sensor Knock.

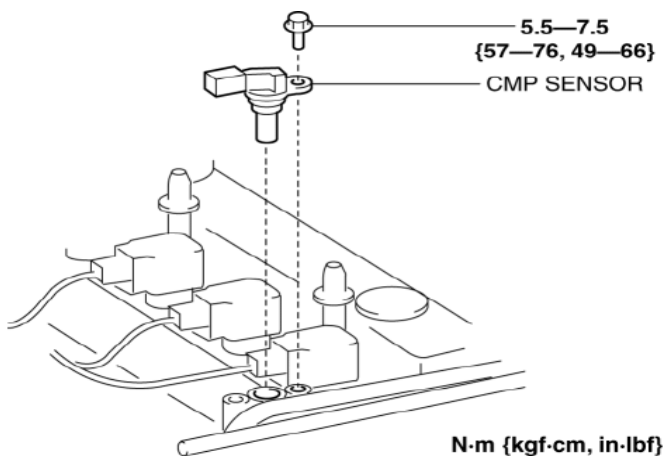
Para revisar el voltaje de este sensor, es necesario dar pequeños golpecitos en el monoblock o cerca del sensor y verificar con un multímetro si produce voltaje.



<https://acortar.link/aJmSa8>

### 3.1.4 Sensor CMP.

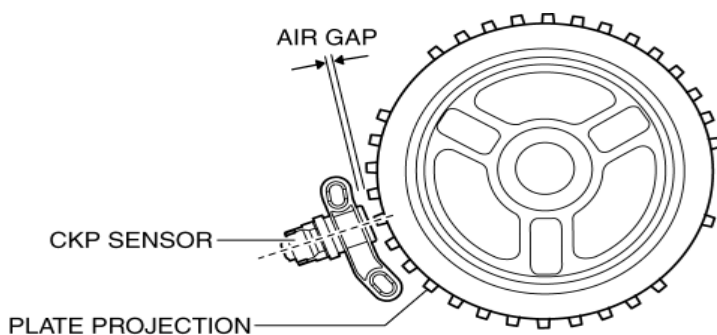
Revisar con un osciloscopio la señal variable que genera al momento de encender la unidad.



<https://acortar.link/rDX4CG>

### 3.1.5 Sensor CKP.

Revisamos la continuidad de los dos cables que tiene el sensor y revisamos con un osciloscopio, la señal variable que genera al momento de encender el vehículo.

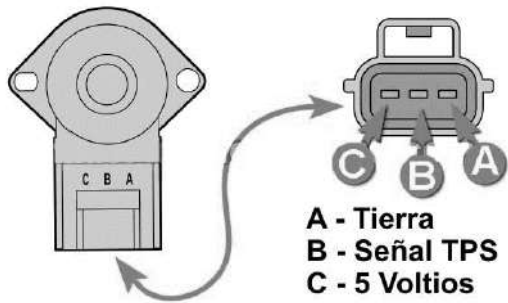


<https://acortar.link/1FOvX>

### 3.1.6 Sensor TPS.

Comprobar un buen contacto eléctrico, medir el voltaje enviado de la computadora, aproximadamente 5V, revisar con un óhmetro la resistencia cuando la mariposa está cerrada y abriéndola lentamente la resistencia debe variar de igual manera, verificar la resistencia cuando la mariposa está completamente abierta.

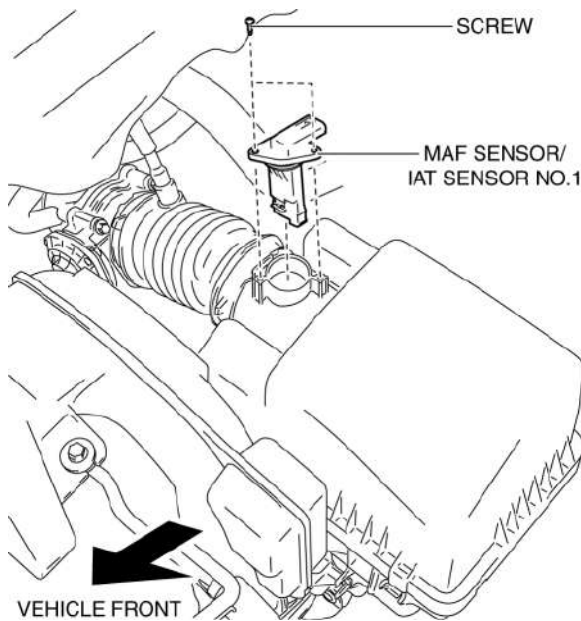




<https://acortar.link/WZYr9z>

### 3.1.7 Sensor IAT.

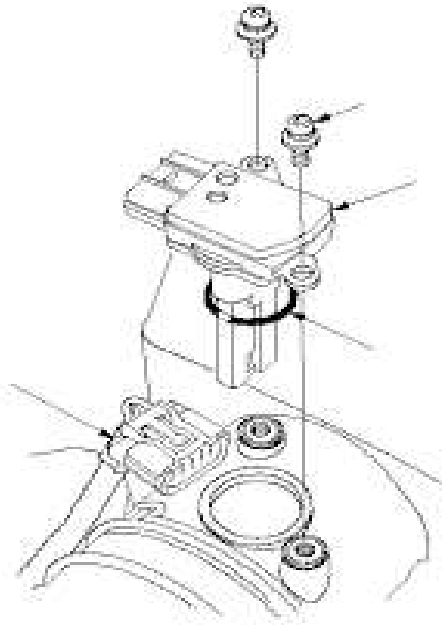
Con un multímetro revisar su resistencia con la carta de servicio del manual, verificar su resistencia en función de la temperatura.



<https://acortar.link/jbOtV7>

### 3.1.8 Sensor MAF.

Para medir el voltaje debe usar un multímetro digital. Para medir el voltaje de este flujómetro de aire, se debe tomar desde el conector del sensor y con una aguja de pinchar cableados, medir cada uno de los cables, voltaje variable en el rango de 1 a 5V, cuyo valor depende de la masa de flujo de aire a través del sensor. Con flujo de aire cero (motor parado) el voltaje de salida del sensor debe ser igual a 0.98V – 1.02V.

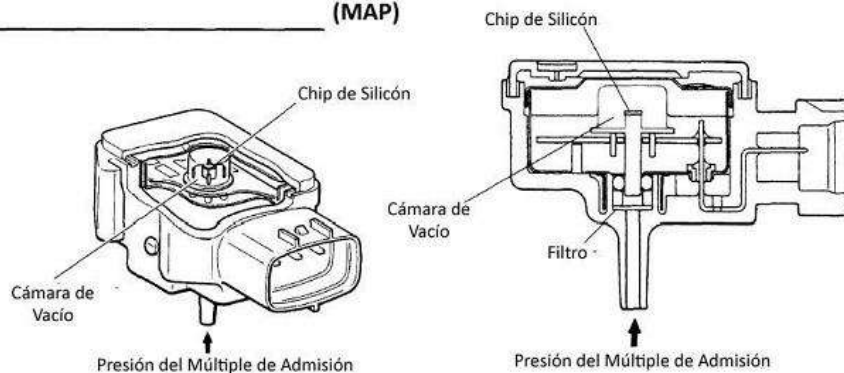


<https://acortar.link/Ofizsb>

### 3.1.9 Sensor MAP.

Revisar las señales en los cables (multímetro), Si está en estado ralentí estable, el valor de voltaje saliente estará entre 0,9 V y 1,5 V. Finalmente, si el motor está acelerado, el voltaje saliente del sensor estará entre 1,5 V a 5,0 V.

#### Sensor de Presión Absoluta del Múltiple (MAP)



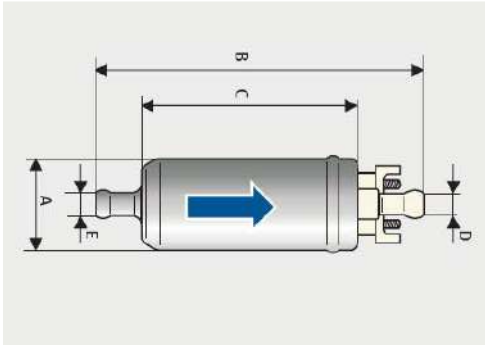
<https://acortar.link/BVVguY>

## 3.2 Mediciones eléctricas a los actuadores.

Por Iker Rivas.

### 3.2.1 Bomba de Combustible

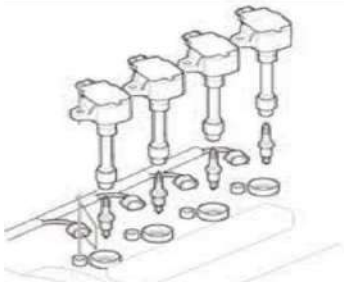
Verificar amperaje, voltaje, presión residual, total y ratio (en ralentí)



<https://acortar.link/Fd5tcv>

### 3.2.2 Bobinas

Alimentación, medir amperaje, Resistencia, arnés.

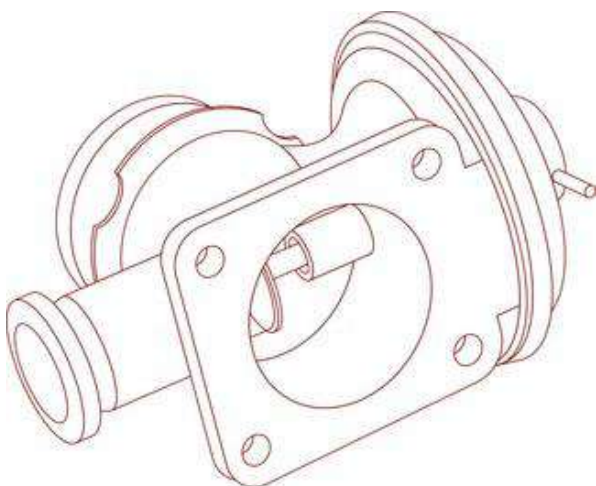


<https://acortar.link/TH4SnD>

### 3.2.3 Válvula EGR

Primero debemos medir la resistencia de la bobina del solenoide, un valor típico de la bobina EGR es de 8 OHMIOS.

En segundo lugar debemos medir la resistencia del potenciómetro de posición de la válvula EGR: 3 KILO-OHMIOS es el valor típico en los extremos del potenciómetro.



shutterstock.com · 1350068153

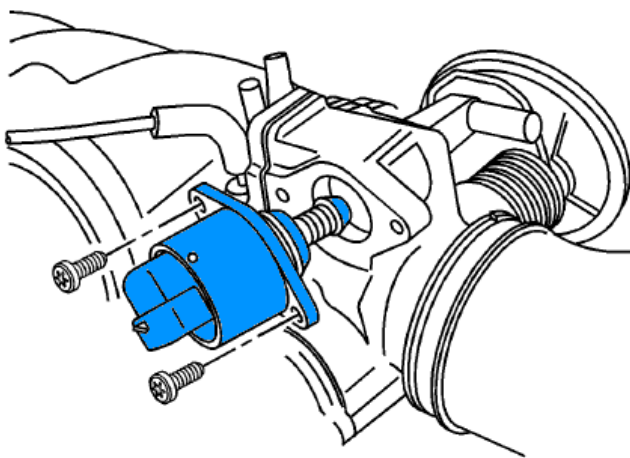
<https://acortar.link/x1eO3o>

### 3.2.4 IAC

La medición de resistencia de los bobinados se realiza con un multímetro en función ohmios, y ambas bobinas deben medir valores iguales, por ejemplo la IAC del Spark mide por bobina 75 ohmios.

Si existe una variación notable, por ejemplo 75 ohmios un bobinado y los otros 10 ohmios entonces la IAC tiene un bobinado en corto.

Si la IAC tiene un bobinado que marca 75 ohmios y el otro marca 300 ohmios o más, entonces el segundo bobinado se encuentra "abierto".

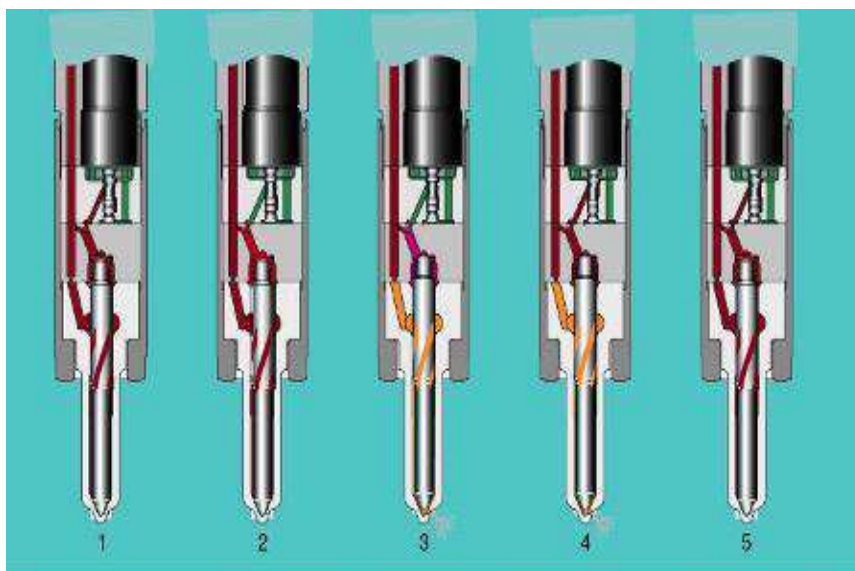


**UBICACIÓN DE LA VÁLVULA IAC Ó  
SENSOR RALENTI AVEO/CORSA**

<https://acortar.link/l6fdyD>

### 3.2.5 Inyectores

Verificar continuidad, resistencia.



La inyección - Rojo: Alta presión (Presión rail) / Verde: Baja Presión / Naranja: Presión de inyección (Presión rail - Pérdida de carga del NPO)

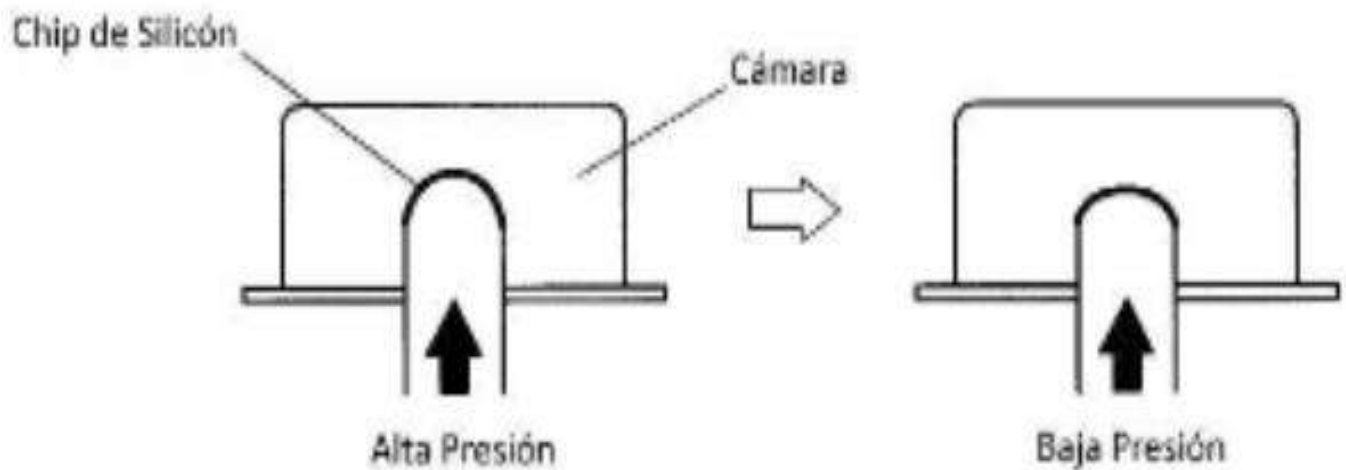
<https://acortar.link/r1yC7W>

### 3.2 Pruebas a los sensores y actuadores

#### 3.2.1 SENSOR MAP

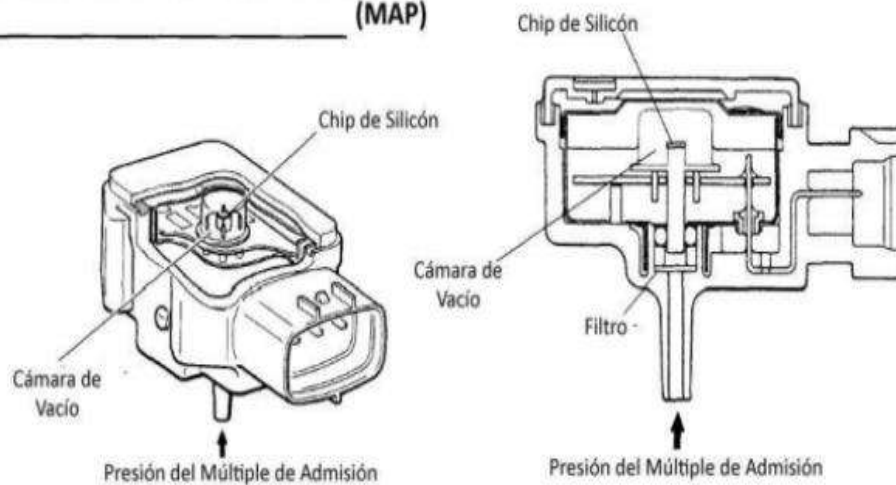
## Medición

EL chip de silicón se flexiona, estira y encoge a medida que la presión cambia. A medida que la flexión del chip de silicón cambie, se determinara el cambio de la señal de voltaje.



<https://acortar.link/5RLEUK>

### Sensor de Presión Absoluta del Múltiple (MAP)



<https://www.mecanicoautomotriz.org/952-curso-sensores-map-descripcion>

### 3.2.2 sensor de presión absoluta del múltiple (MAP)

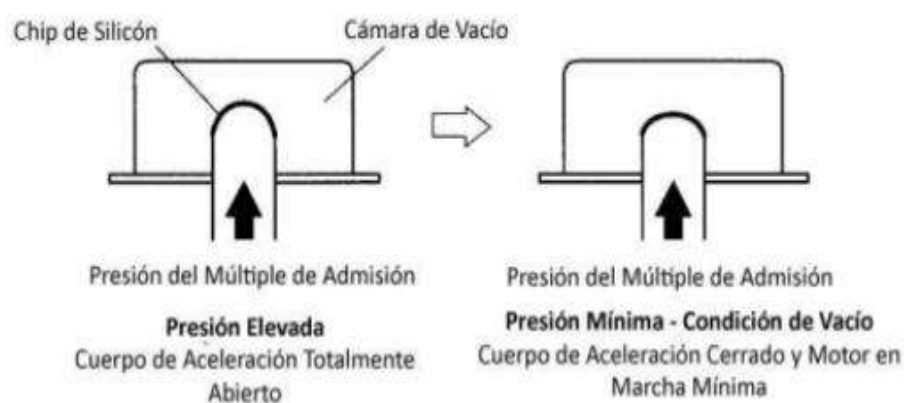
Dentro del sensor de presión absoluta del múltiple (MAP) hay un chip de silicón montado en una cámara de referencia. En un lado de las caras del chip hay una presión de referencia.

Esta presión de referencia es un vacío perfecto o una presión calibrada, dependiendo de la aplicación. El otro del chip está expuesto a la presión que debe medir. EL chip de silicón cambia su resistencia con los cambios que ocurran en la presión. Cuando el chip de silicón se flexiona con el cambio de presión, también cambiará la resistencia eléctrica que está en el mismo chip. Este cambio de resistencia altera la señal de voltaje. La PCM interpreta la señal de voltaje como presión y cualquier cambio en la señal de voltaje entonces significa que hubo un cambio en la presión.

La presión del múltiple de admisión está directamente relacionada con la carga del motor.

La PCM necesita conocer la presión del múltiple de admisión para calcular la cantidad de cuanto combustible inyectar, cuando encender la chispa de un cilindro y otras funciones. El sensor MAP siempre estará ubicado ya sea directamente sobre el múltiple de admisión o está montado sobre la carrocería interna del compartimento del motor y a su vez conectado a una manguerita de caucho que a su vez esta va conectada a un puerto de vacío sobre el múltiple de admisión. Es crítico que la manguerita de vacío no tenga dobleces, roturas o daños para que el sensor funcione bien.

### 3.2.3 Funcionamiento del Sensor MAP



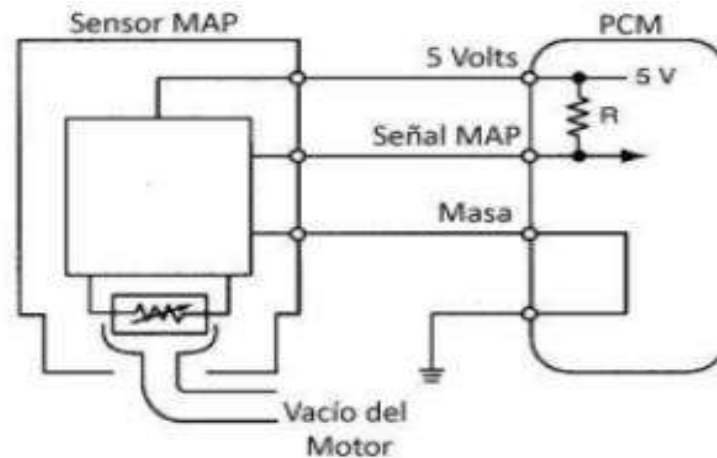
<https://www.mecanicoautomotriz.org/952-curso-sensores-map-descripcion>

El sensor MAP usa un vacío perfecto dentro de la cara del chip de silicón como su presión de referencia. La diferencia en presión entre el vacío perfecto y los cambios de presión del múltiple de admisión al otro lado del chip hacen que la señal hacia la PCM cambie. El sensor MAP convierte la presión del múltiple de admisión en una señal de voltaje.

#### 3.2.3.3 Circuito del Sensor MAP

La PCM mide esta señal de voltaje en la terminal. El sensor recibe 5 volts de la PCM para que funcione. También recibe masa controlada por la PCM.

El voltaje reportado en la terminal de la señal será de 5 volts si el sensor se llegase a desconectar.



<https://www.mecanicoautomotriz.org/952-curso-sensores-map-descripcion>

La señal de voltaje del sensor MAP llegará a su nivel más alto cuando la presión dentro del múltiple de admisión sea lo más alta posible (llave de ON y motor apagado o en un acelerón súbito). La señal de voltaje del sensor MAP llegará a su nivel más bajo cuando la presión del múltiple de admisión sea lo más baja posible en desaceleración con el papalote del cuerpo de aceleración en posición cerrada.

Como puedes darte cuenta, cuenta los sensores MAP realmente tienen un principio de funcionamiento bastante básico. Vimos que el componente central de un sensor MAP es un chip de silicón que se estirará, flexionará y volverá a su forma original según ocurran los cambios de presión y vacío con la aceleración y desaceleración del motor.

### 3.2.4 Cómo medir el sensor lambda o<sub>2</sub>

Sensor de Oxígeno o Sonda Lambda

Paso 1 COMPROBACIÓN de la Resistencia del Elemento Calefactor

Con el switch de encendido en posición cerrado

“apagado”, desconecte el arnés del sensor de oxígeno y compruebe la resistencia del elemento calefactor entre los cables blancos, como se muestra en la FIG. 1 VALORES ENCONTRADOS: 3 a 5 ohms Sensor de oxígeno tecnología CONVENCIONAL; 8 a 10 ohms Sensor de oxígeno tecnología PLANAR; 11 a 13 ohms Sensor de oxígeno tecnología CONVENCIONAL TOYOTA Y HONDA; 1 a 2,5 ohms Sensor de oxígeno Banda Ancha (Wide

Band) 4 cables; 2,5 a 5,0 ohms Sensor de oxígeno Banda Ancha (Wide Band) 5 a 6 cables; 0,0 ohms o valor infinito, cambie el Sensor de Oxígeno.

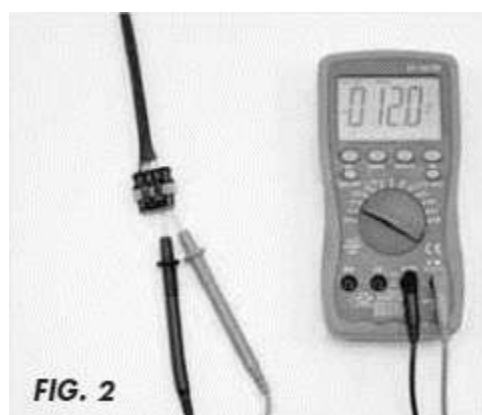
NOTA: Esta prueba debe llevarse a cabo con el sensor de oxígeno a temperatura ambiente.



<https://docplayer.es/8230162-pasos-manual-de-diagnostico-sensor-de-oxigeno-convencional-planar.html>

## Paso 2 COMPROBACIÓN de alimentación 12V al Elemento Calefactor

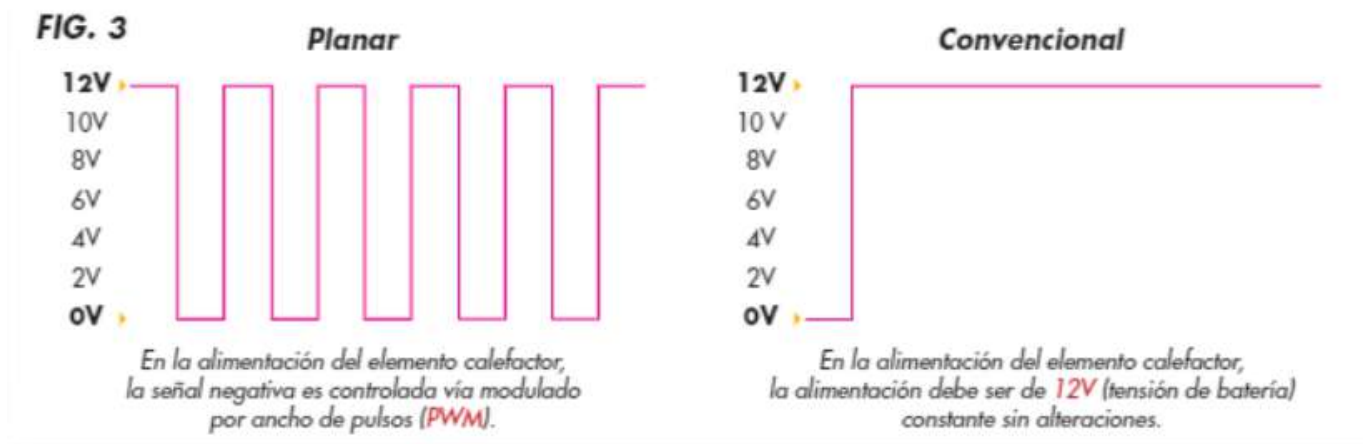
- A. Coloque el switch de encendido en posición de encendido "ignición" y verifique que la alimentación sea de 12V (tensión de batería), en el arnés del Sensor de Oxígeno, entre los cables blancos, como lo indica la FIG. 2, (en algunos vehículos esta prueba se deberá realizar con el motor en marcha).



<https://docplayer.es/8230162-7pasos-manual-de-diagnostico-sensor-de-oxigeno-convencional-planar.html>



A. Observé que exista una lectura de 12V conforme a la FIG. 3.

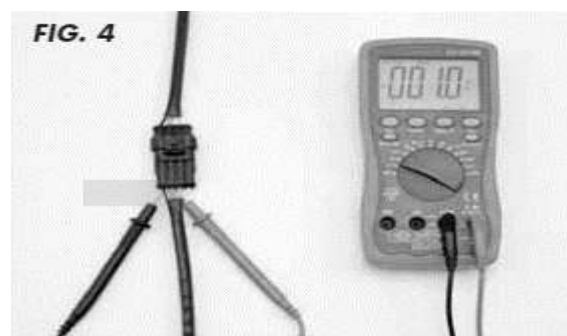


<https://docplayer.es/8230162-7pasos-manual-de-diagnostico-sensor-de-oxigeno-convencional-planar.html>

B. Si no hay una lectura de 12V, verifique el fusible que alimenta al elemento calefactor, puede que se encuentre quemado o abierto.

### Paso 3 COMPROBACIÓN de la Señal del Sensor de Oxígeno

- A. Esta prueba deberá realizarse con el motor a una temperatura normal de trabajo (esperar a que el ventilador accione una vez) y mantener el motor a una aceleración aproximada de 2500 RPM.
- B. Verifique la señal entre los cables Negro (señal) y Gris (masa) del sensor de oxígeno con un multímetro en escala de corriente directa DC FIG. 4



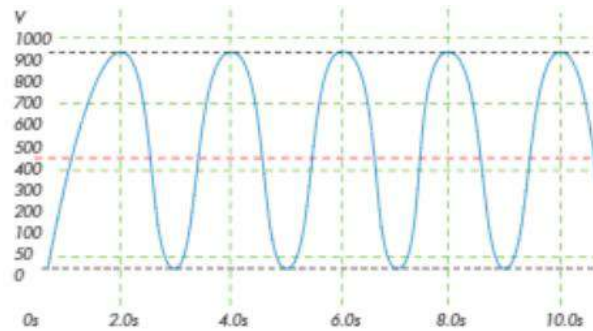
<https://docplayer.es/8230162-7pasos-manual-de-diagnostico-sensor-de-oxigeno-convencional-planar.html>

- C. Los valores medidos deberán oscilar
- D. continuamente entre 50 y 900mV.

E. Para obtener valores con una mayor precisión, utilice un osciloscopio y verifique el funcionamiento del sensor de Oxígeno conforme a las gráficas abajo mostradas:

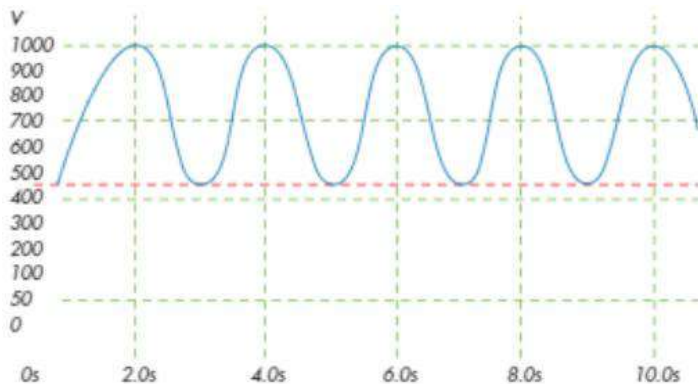
CON OSCILOSCOPIO:

Señal 50 a 900mV Sensor de oxígeno en perfecto estado



<https://docplayer.es/8230162-7pasos-manual-de-diagnostico-sensor-de-oxigeno-convencional-planar.html>

MEZCLA RICA



<https://docplayer.es/8230162-7pasos-manual-de-diagnostico-sensor-de-oxigeno-convencional-planar.html>

Señal por arriba de 450mV

Mezcla rica, esto significa que hay mucho combustible y poco oxígeno.

¡Cambie el sensor de oxígeno!

(Ir al PASO 5)

Verifique:

- Sincronización de la banda de tiempo;
- Regulador de presión de combustible;
- Inyectores abiertos;
- Sensor de temperatura;
- Bujías de encendido;

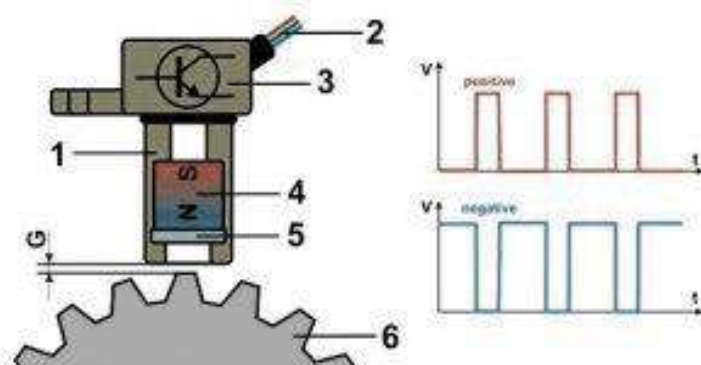
- Cables de bujía

### 3.2.5 Cómo medir el sensor CKP

Lo que sucede cuando falla el Sensor CKP

Cuando este sensor falla es muy común que el vehículo no encienda o que se apague el motor espontáneamente. Es muy probable que no haya chispa ni pulso de inyección, también se puede perder el orden de encendido. Si el vehículo presenta uno de estos síntomas lo primero que hay que hacer al momento de diagnosticar es verificar el estado físico del sensor y comprobar que las conexiones eléctricas de las líneas del sensor y del conector estén bien conectadas y que no presenten roturas o corrosión.

Otro paso importante para solucionar fallos relacionados en el sensor CKP es el siguiente: Revisar el flujo de datos en el Scanner Automotriz. Si muestra el dato relacionado a las RPM (Revoluciones Por Minuto) en el flujo de datos en el escáner, debemos medir la señal del sensor con ayuda de un osciloscopio (Para los sensores del Tipo Efecto Hall).



<https://www.autoavance.co/blog->

[tecnic-automotriz/135-sensor-de-posicion-del-cigüeñal-ckp/](https://www.autoavance.co/blog-)

1. **Carcasa del Sensor CKP.**
2. **Cables del Sensor CKP (Positivo, Negativo, Señal del Sensor)**
3. **Circuito Electrónico del Sensor CKP**
4. **Imán**
5. *Componente de Efecto Hall*
6. **Rueda Dentada**
7. **Espacio de Aire**

## Sensor CKP Inductivo

Si el sensor es inductivo debemos medir la resistencia, esta debe estar entre 600 y 1800 Ohm. Debemos también revisar la rueda dentada para ver si se encuentra en buen estado y si encontramos que el sensor está dañado procedemos a reemplazarlo.

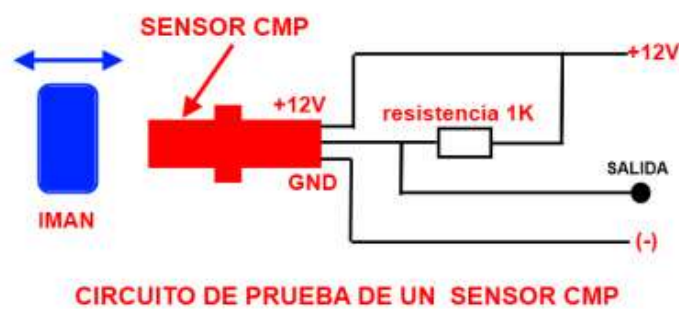


<https://www.autoavance.co/blog-tecnico-automotriz/135-sensor-de-posicion-del-cigüeñal-ckp/>

### 3.2.6 Cómo medir el sensor CMP

Cuando tengas preguntas sobre el estado del sensor CMP, es necesario retirarlo, generalmente está sujeto con uno o dos pernos sobre el extremo del árbol de levas, cerca u junto al termostato del circuito de refrigeración del motor.

El sensor CMP debe ser probado en trabajo dinámico, es decir es necesario armar un pequeño circuito para probarlo. El único daño que se puede detectar con un multímetro es el caso de un sensor CMP en cortocircuito, pero la prueba descrita a continuación garantiza la operación correcta del sensor.



<https://www.autodaewoospark.com/sensor-CMP.php>

El circuito eléctrico es muy sencillo, requiere de una fuente de voltaje de 12V, una resistencia de 1.0 kilo-ohmios y un imán pequeño. Debe conectarse usando unos cables con lagartos.

Para saber cuál terminal es el negativo o tierra, usa el multímetro en el conector del sensor CMP del automóvil, el negativo corresponde al terminal que marque alrededor de

0 ohmios con el chasis del automóvil, el terminal del centro será el terminal de señal y el terminal restante será de alimentación.

Una vez armado el circuito de prueba del sensor CMP, se debe acercar y alejar el imán del sensor, el voltaje de SALIDA cambiará de 0V a 12V, este voltaje se debe medir con el multímetro.

Esta forma de verificación del sensor CMP no dejará duda alguna sobre su funcionamiento, si no se obtiene variación en el voltaje de salida con la interacción del imán, simplemente el sensor deberá ser cambiado.

Por supuesto que debe revisarse que el cableado este en buenas condiciones y que no esté abierto o en cortocircuito, desde el conector hasta el Módulo de Control Electrónico (ECM).

### 3.2.7 Cómo medir el sensor KNK

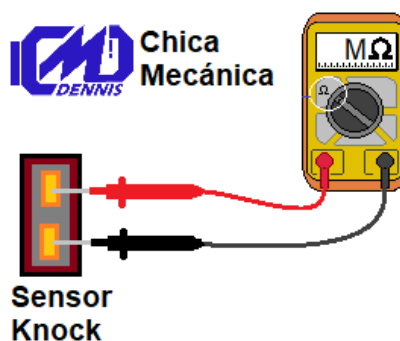
PRUEBAS DE RESISTENCIA:

Use un ohmímetro para realizar este procedimiento y las pruebas de resistencia consisten en:

1) Probar la resistencia interna del piezoeléctrico que debería de ser de unos 5M ohms.

Si da fuera de esos valores o no hay resistencia el sensor puede estar dañado.

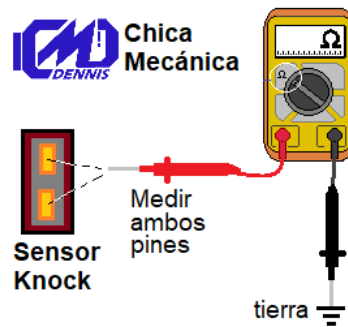
Puedes ver la figura siguiente para guiarte:



<https://www.intarcesoft.com.ve/es/automotriz/como-probar-un-sensor-knock.html>

2) Con el sensor conectado atornillado al motor mida resistencia entre ambos pines y tierra.

No debería haber continuidad ni resistencia. Si es así, el sensor está dañado. Puedes ver la figura siguiente para guiarte:



<https://www.intarcesoft.com.ve/es/automotriz/como-probar-un-sensor-knock.html>

## Pruebas de funcionamiento:

Las pruebas consisten en hacer que el sensor trabaje.

- 1) Ajuste el multímetro en función del voltímetro de corriente alterna y ajústelo a 2V de escala.
- 2) Conecta ambas puntas del voltímetro al sensor de detonación.
- 3) Golpee suavemente al sensor con un martillo de goma o de madera.
- 4) Debería haber algo de lectura de voltaje cada vez que golpea al sensor.

Si no es así, algo está mal.

### 3.2.8 Cómo medir el sensor CTS

1. Localizar el sensor utilizando el manual de servicio del vehículo.
2. Conectar la sonda roja del multímetro al terminal del sensor y la sonda negra a tierra.
3. Tomar lectura.
4. Arrancar y dejar funcionar el motor unos dos minutos.
5. Tomar lectura con el motor en frío.
6. Seguir haciendo funcionar el motor hasta que se caliente.
7. Tomar lectura con el motor en caliente.
8. Comparar la diferencia entre el máximo con el motor en caliente y el mínimo con el motor en frío.

Comprobar si la diferencia en ohmios de las lecturas del motor en caliente y el motor en frío es superior a los  $200\Omega$ .

En caso de que la diferencia en las lecturas supere los  $200\Omega$ , esto nos indica que el sensor ha sufrido daños importantes y que es necesario sustituirlo.

## 3.2.9 Actuadores

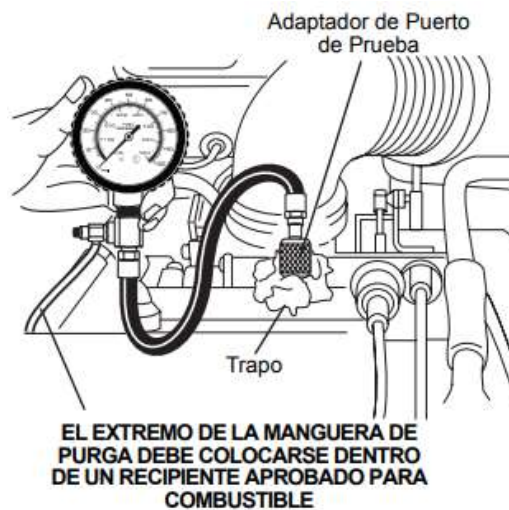
### 3.2.10 Cómo medir la Bomba de gasolina.

Procedimientos de Prueba de Presión de Combustible Este procedimiento de prueba explica cómo realizar medidas de presión de combustible en vehículos mientras el interruptor de encendido está en la posición "On" y mientras el motor esté operando en ralentí.

El procedimiento también explica el método más seguro de conectar y desconectar del vehículo el juego de prueba de presión de combustible. Si las lecturas de presión de combustible medidas en este procedimiento de prueba no están dentro de la especificación del fabricante del vehículo, entonces utilice el manual de servicio del vehículo junto con el juego de prueba de presión de combustible para resolver el problema. Este procedimiento de prueba no contiene diagnósticos específicos para ningún vehículo.

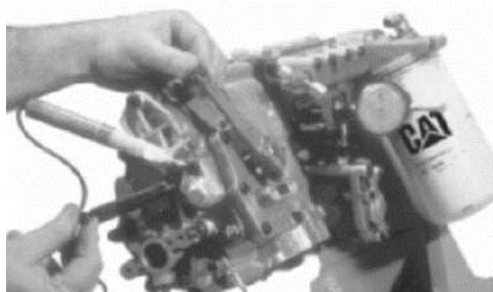
1. Lea todas las PRECAUCIONES DE SEGURIDAD y las VERIFICACIONES PREVIAS A LA PRUEBA.
2. Aplique aceite liviano a los anillos tipo "O" de caucho ubicados en los adaptadores de prueba.
3. Coloque el interruptor de encendido en la posición "OFF".
4. Instale el Medidor. Para vehículos GM/Chrysler con puerto de prueba ...
  - Remueva la Tapa de Prueba.
  - Conecte atornillando el adaptador de puerto de prueba GM/Chrysler al puerto de prueba del múltiple de alimentación de combustible hasta obtener un apriete a mano.

Nota: Siempre envuelva un trapo alrededor del puerto de prueba de múltiple de alimentación de combustible cuando conecte los adaptadores de puerto de prueba. Ésta es una precaución en caso que haya una pequeña fuga de combustible mientras se conectan los adaptadores.



[https://www.otctools.com/sites/default/files/553046\\_es.pdf](https://www.otctools.com/sites/default/files/553046_es.pdf)

### 3.2.11 Como medir los inyectores



<https://dokumen.tips/documents/manual-pruebas-inyector-combustible-motor-3406-caterpillar.html?page=4>

#### Prueba del inyector de combustible

Una manera de asegurar este rendimiento es realizar el servicio y las pruebas correctas a los componentes del sistema de combustible. La prueba del inyector de combustible es extremadamente importante.



<https://dokumen.tips/documents/manual-pruebas-inyector-combustible-motor-3406-caterpillar.html?page=4>

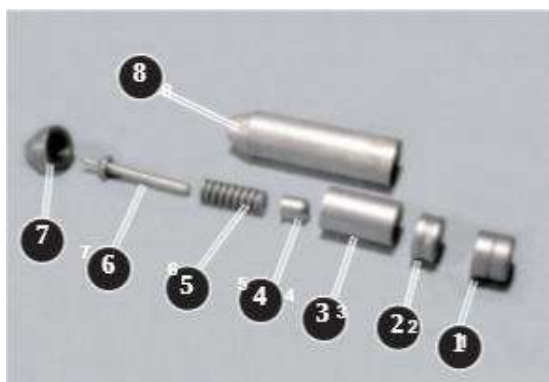


## Inyectores de combustible

Caterpillar ha empleado una gran cantidad de tiempo en estudios de laboratorio y campo que indiquen cuándo debe reemplazarse el inyector. Los inyectores en buenas condiciones, algunas veces se reemplazaban porque no se interpretaban bien los resultados de la prueba del inyector de combustible.

### Servicio del inyector de combustible

Se describirán con detalle la operación del inyector, el diagnóstico de los síntomas y las piezas que componen el inyector.



<https://dokumen.tips/documents/manual-pruebas-inyector-combustible-motor-3406-caterpillar.html?page=4>

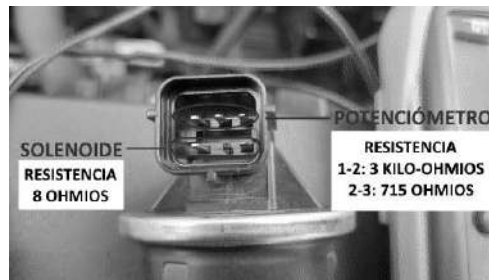
Estos componentes son similares a los encontrados en la mayoría de los otros inyectores. Estos incluyen: la rejilla o filtro, el tope, el espaciador, la guía de válvula, el resorte de apertura de válvula, el conjunto de la válvula de retención y la punta con los orificios. La caja mantiene las piezas en alineamiento apropiado hasta que son presionadas juntas mediante una tuerca del adaptador del inyector de combustible. La caja también ayuda a sellar las partes superior e inferior del inyector.

## 3.2.12 Como medir el EGR

La válvula EGR puede ser medida con un multímetro rápidamente:

Primero debemos medir la resistencia de la bobina del solenoide, un valor TÍPICO DE LA BOBINA EGR es de 8 OHMIOS.

En segundo lugar, debemos medir la resistencia del potenciómetro de POSICIÓN de la válvula EGR: 3 KILO-OHMOS es el valor típico en los extremos del potenciómetro.



<https://acortar.link/xXHJbl>

### 3.2.12.1 Prueba de la válvula EGR con lámpara de prueba

Con una lámpara de prueba de 12V podemos probar la válvula EGR desde los 12V de la Batería del auto, debemos poner en serie la bobina del solenoide de la EGR con la lámpara de prueba y debemos observar que la válvula abre y cierra, en el video adjunto podemos notar cómo hacer las pruebas descritas en este artículo.

No aconsejo usar los 12V directamente desde la batería pues podríamos quemar la bobina del solenoide y así dañar la válvula EGR.

Con la lámpara de prueba se aplican unos pocos voltios a la bobina del solenoide de la válvula EGR de manera que trabaje en una zona segura.

### 3.3 Diagnóstico de los Sensores y actuadores. –

Por Jhonatan Us

#### 3.3.1 Sensor de Temperatura

Falla	Solución
Rendimiento pobre del combustible.	El aire acondicionado puede dejar de funcionar y los ventiladores del radiador puede funcionar constantemente. Si alguno de los cables está dañado o en cortocircuito, podría causar muchos códigos de falla diferentes, en caso de que no se pueda reparar se reemplaza el sensor completo.
Luz del motor se activa.	La contaminación del agua en el conector del sensor puede causar diferentes códigos de falla. Dependiendo la severidad de la corrosión, el conector y el sensor CHT deben limpiarse o reemplazarse.
El motor se sobrecalienta.	El encendido de los ventiladores de radiador, es controlado por la PCM de acuerdo a la señal que recibe de este sensor. En estos casos, debes revisar el sensor junto con sus conexiones y verificar por qué no llega la señal. Por lo general, el sensor se cambia por uno nuevo.
Humo negro del tubo de escape.	Se debe extraer caudalímetro y limpiar el sensor; aunque si ves que tiene alguna fisura o daño se reemplaza definitivamente.



<https://www.pruebaderuta.com/sensor-de-temperatura.php>

### 3.3.2 Sensor de Temperatura del Aceite

Falla	Solución
Sensor de presión de aceite dañado.	La falla de presión de aceite puede deberse a que el filtro de la bomba esté sucio, simplemente se limpia o se reemplaza al igual que el sensor.
Malas lecturas del sensor de presión de aceite.	Localice el sensor y utilizando una herramienta para aflojar lo retiramos. Sin arrancar el motor, gira la llave del interruptor a la posición ON. Desenfoque o Desconecte el componente mientras la luz de advertencia del salpicadero esté encendido. Retira el sensor y sustituya el indicador. Arranca el motor y comprobar que la lectura esté entre los 40 y 60 psi.
Códigos de falla del sensor de presión de aceite.	Se realiza una verificación con el Escáner para determinar la solución a esta falla, se le realiza una limpieza al sensor de presión de aceite y eliminamos los códigos con la ayuda del Escáner y de esa manera verificamos si queda bien en caso de que ya no funciones se manda a cambiar por uno nuevo .



<https://dieselpro.com/cummins-3865312-sensor-de-temperatura-aceite-refrigerante.html>

### 3.3.3 Sensor de posición del acelerador

Falla	Solución
Pérdida de potencia del vehículo.	Utilice su Escáner y entre el flujo de datos y verifique que exista variación de voltaje al presionar el pedal, si usted observa que no existe variación de voltaje, será necesario que el sensor sea remplazado.
El vehículo deja de acelerar.	Verificar que exista en el pin correspondiente, 5 volts de alimentación. Si usted que no exista los 5 volts, puede hacer que se preste los 5 volts a otro sensor o ya sea también corregir el cableado.
Sensación de Jaloneaos.	En dado caso de que el sensor de TPS esté dañado, debes darte prisa en sustituirlo, también puedes verificar que el cableado del sensor esté en buenas condiciones porque pueden ser fallas de los cables y no del sensor. También asegúrate de chequear que el arnés de fijación no esté oxidado o sulfato, si lo está cambiándolo el arnés y no el sensor.

Consumo excesivo del vehículo.

Si el sensor está dañado, la solución es reemplazarlo por completo, pero antes de hacerlo se recomienda certificar lo siguiente: Asegurarse de que el cableado no esté dañado , o cortocircuito o roto. En este caso, se debe reemplazarla el cableado.

Compruebe si el mazo de cables no este oxidado, sulfato o rotos, es recomendable cambiarlo por nuevo.



<https://www.cardiautomotriz.com/MLM-1423882624-sensor-posicion-acelerador-tps-ford-escape-6cil-30-2002- JM>

### 3.3.4 Sensor de posición Árbol de levas

Falla	Solución
El motor se apaga en marcha.	Por lo general se considera de que el sensor está dañado, ya que existe un porcentaje que asegura que esa es la razón y este es uno de los Sensores más importantes que genere que el auto esté encendido, se prosigue a cambiar por nuevo.
Alto consumo de Combustible.	Por lo regular este sensor tiene que ser reemplazado ya que si esta en un mal estado, defectuoso, hace que el consumo de combustible sea muy rápido, es debido a que una mala lectura del sensor de posición de árbol de levas cuando esta defectuoso, inyectando más combustible del que de necesita haciendo que este se pierda.
Problemas para Encender el vehículo.	Esto sucede ya que es seguro de que el sensor de árbol de levas está en mal estado o ya sea de que no esté bien conectado pero en caso de que este en mal

estado esta provoca tenga problemas al encender, esto se ocasiona porque la seña que se transmite a la computadora se vaya debilitando haciendo que no haya chispa de encendido, verificar su esta y si necesita cambiar se sustituye.



<https://www.hella.com/techworld/es/Informacion-Tecnica/Sensores-y-actuadores/Sensor-de-arbol-de-levas-3899/>

### 3.3.5 Sensor IAT

Falla	Solución
Sensor IAT dañado.	El motor pierde potencia y aumenta el consumo de combustible. Además, un caudal inadecuado de aire, causa fallo del sensor IAT y puede crear un descontrol en la señal de la computadora y por ende se realiza diagnóstico y si la solución es reemplazar el sensor de procede a cambiar.
Sensor IAT sucio.	Si el sensor está sucio afectará las lecturas y esta partículas podrían entrar al sistema del motor. Por eso, se debe realizar cierta verificación para que las partículas de polvo acumulados no obstruyan la pieza y no mande falsas lecturas a la computadora, realizad su debida limpieza y ver como reacciona el automóvil.
Malas lecturas del sensor IAT.	Si la computadora recibe lecturas erróneas, puede también, enviar una señal incorrecta y provocar una excesiva aceleración del motor o ralentí inestable. Además, otros indicativo será la luz de advertencia check engine encendida, en este caso sería necesario reemplazar el sensor ya que este sensor está dañado y da malas lecturas.



<https://www.flexfuel-company.es/sensor-iat/amp/>



### 3.3.6 Sensor CTS

Falla	Solución
Humo negro por el escape.	Debido a una señal de temperatura incorrecta, el ECU puede enriquecer la mezcla de combustible hasta un punto en el que el proceso de combustible se hace difícil. El exceso de combustible se quemará en el tubo de escape y eso quiere decir que a causa de este sensor el combustible no se quema definitivamente, la mayor parte lograr solucionar estos problemas es cambiar el sensor por nuevo.
Sobrecalentamiento.	Si el ventilador recibe una señal falsa, es posible que no se encienda, causando el sobrecalentamiento del motor. Algunos vehículos tienen un sensor de temperatura del refrigerante separado para el ventilador, pero muchos autos usan el mismo sensor. Al diagnosticar verificar el estado del sensor, en ocasiones se llegan a desconectar y en otros casos se dañan y se tendrían que reemplazar.
Arranque difícil a ciertas temperaturas.	En la mayoría de las ocasiones, esto es el resultado de un sensor que proporciona una lectura continuamente caliente, incluso cuando el motor está realmente frío. Como resultado, esto generalmente genera una condición pobre, que aumenta exponencialmente los tiempo de arranque, esto sucede a razón de que las temperaturas varían y se hace un poco difícil el automóvil, una solución es cambiar el sistema de este sensor que no provoque este tipo de problema.



<https://www.amphenol-sensors.com/en/thermometrics/assemblies/3292-coolant-temperature-sense>

### 3.3.7 Sensor de posición del Cigüeñal

Falla	Solución
Sensor CKP en mal estado – dañado.	Un sensor CKP que ya no funciona puede hacer que el motor presente dificultad para encender o sufra una pérdida de velocidad. Esto se debe a la falta de chispa de las bujías lo que evita que se dé la combustión, al ser diagnosticado que está en un mal estado para el vehículo se hace el reemplazo del sensor.
El motor no enciende.	Primero lo diagnosticados, se inspecciona verificando si hay voltaje de referencia de 5 voltios en el conector del sensor, además hacemos una revisión física para ver el estado del sensor ya que en algunas ocasiones el conector esta en mal estado y por esta razón falla y transmite mala lectura, en caso de que el conector esta mal o desconectado lo solucionamos o si requiere de cambiarlo por nuevo lo realizamos.
Se activa la luz de Check Engine.	Que un sensor presente una alerta no solo puede ser porque está en mal estado, puede ser también porque se desconectó o está sucio, incluso un lavado de motor puede generar está alerta y luego al secarse se borra, cuando el auto cause alguna irregularidad verificar en que estado se encuentra, y si esta dañado lo reemplazamos si las pruebas ya se hayan realizado.



<https://www.solucionesihd.com/producto/sensor-posicion-ciguenal-platina-1-6l-2001-2010/>

### 3.3.8 Sensor MAP

Falla	Solución
<p>Problemas de rendimiento del motor.</p>	<p>Si el sensor MAP no está enviando las señales correctas a la computadora del motor, se puede provocar un desequilibrio de presión que causará un rendimiento agitado del motor, tendrá pérdida al desacelerar o acelerar, esto pasa al no darle mantenimiento a este sensor, se reemplaza por nuevo y así asegurarse que el vehículo esté en buenas condiciones.</p>
<p>Aumento de presión en el motor.</p>	<p>Un sensor MAP defectuoso puede causar una mala sincronización entre la entrada de aire y la liberación de gasolina desde los Inyectores de combustible. La aceleración retardada, seguida por un súbito aumento de presión, es un signo común de este problema, pero a causa de eso el motor puede sufrir daño al igual que el sistema de inyecciones, si este sensor a sufrido daños críticos se cambia por nuevo para tener estable la presión del motor.</p>
<p>Ruido de golpeteo del motor.</p>	<p>Cuando el sensor MAP está fallando, el motor a veces funciona con poca potencia, lo que hace que combustión falle. Esto puede resultar en una detonación que produce un sonido de golpeteo, la solución es reemplazarlo ya que</p>

será la única solución, siempre tendremos que verificar la reacción del motor a la hora de que se reemplaza para saber si el motor recupera fuerza y que así pueda volver a la normalidad.



<https://www.amazon.com/-/es/Sensor-presi%C3%B3n-absoluta-colector-036906051/dp/B0821626ZP>

### 3.3.9 Sensor MAF

Falla	Solución
Motor no enciende correctamente.	Si el carro no arranca inmediatamente, puede deberse a una mala mezcla de aire y combustible. También se recomienda inspeccionar las bujías para identificar la razón exacta del mal arranque, pero por ahora conocemos que la causa de esta falla es por el sensor MAF que estaría en mal estado y se tendría que reemplazar y así verificar si llega a tener un cambio al encender el motor.
Consumo excesivo de Gasolina.	El sensor MAF comprueba constantemente la cantidad de aire que fluye hacia el motor y esto ayuda al motor a decidir la cantidad de gasolina necesaria para la combustión. Un sensor MAF defectuoso puede dar una lectura incorrecta al PCM, haciendo que el motor consuma demasiada gasolina, esto sucede ya que el sensor está dañado o defectuoso y por ende se reemplaza para estabilizar el consumo de gasolina.
Poca aceleración.	Un sensor dañado causa un problema con la aceleración a mayor velocidad. Si se nota algún retraso al pisar el acelerador y en la aceleración del coche, se debe a la falta

de gasolina que llega al motor. Un sensor MAF defectuoso altera la mezcla de aire / combustible, disminuyendo el rendimiento del motor, este defecto hace que no llegue el aire apropiado para que se genera la mezcla y así mismo no llegue a la aceleración normal, prácticamente se procede a cambiar por nuevo.



<https://www.amazon.com/-/es/Autopart-Sensor-4Runner-Corolla-Highlander/dp/B079PMGZTK>

### 3.3.10 Sensor Lambda.

Falla	Solución
Se enciende la luz Check Engine.	Una luz de control del motor iluminada, podría ser una señal de un problema más serio, como con el convertidor catalítico, o algo tan pequeño como un tapón de gasolina suelto, por lo que siempre se requiere un diagnóstico y verificar el estado del sensor ya que para que esta señal se borre vamos a necesitar que reemplazar el sensor ya que el sensor puede estar en mal estado o ya no pueda seguir trabajando con las señales correctas.
Pérdida de potencia	Cuando el sensor lambda se ha averiado, no enviará datos a la unidad de control del motor o lo hará de manera deficiente. La unidad de control utilizará la información incompleta o errónea y esto provoca los problemas como el que tenemos o ya sea el mayor consumo y empobrecimiento del rendimiento del motor mencionados, para eliminar estas fallas tenemos que verificar el estado del sensor y si ya no resiste lo reemplazamos.

<p>Mal rendimiento del Combustible.</p>	<p>Cuando la relación combustible / oxígeno es demasiado pobre o demasiado rica, el motor se vuelve menos eficiente. Eso afecta el consumo de combustible, si el auto gasta más de lo normal, significa que la sonda lambda podría estar fallando, haciendo creer a la ECU que necesita aumentar el nivel de combustible, y si se define que el sensor lambda es la causa de este problema a se prosigue a cambiar el sistema completo del sensor para regular el consumo de combustible.</p>
---	---



<https://www.autoavance.co/blog-tecnico-automotriz/sonda-lambda/?amp>

**3.3.11 Actuadores- Inyectores**

Fallas	Solución
<p>Perdida de potencia.</p>	<p>Es importante detectar y reparar rápidamente cualquier problema de inyección de combustible para mantener el rendimiento óptimo del motor y evitar mayores daños a largo plazo así que para las inyecciones está la opción de limpiarlas pero los más recomendable es reemplazarlos.</p>
<p>Jalones al Conducir.</p>	<p>Para este problema la primea solución sería usando líquido de limpieza que se echan en el estanque de gasolina y los van destapando ; segunda opción sería es por barrido donde se instala en el auto un estanque con liquido de limpieza y hace funcionar hasta que se acabe el producto, y por último, limpieza por ultrasonido donde se sacan las inyecciones y se instalan en el banco de pruebas, después se lavan los Inyectores y se vuelven a probar.</p>

Humo negro en el escape.	Se pueden tomar medidas para solucionar el problema, que pueden incluir la limpieza o reemplazo de los Inyectores de combustible, la limpieza del filtro de aire, la reparación o reemplazo del tubo o la EGR, o la recalibración del sistema de inyección de combustible.
Problemas de Encendido del Motor	Lo primero que podemos realizar es verificar el estado de los Inyectores ya que puede ser que estén muy abiertos y esto hacen que inyectan mucha gasolina que las bujías no pueden quemar causando que el vehículo no pueda encender. Y la solución para evitar este problema es tratar de cerrarlos a la medida exacta o cambiarlos por nuevos.



<https://autosblogmexico.com/respuestas/asi-trabajan-los-inyectores-para-auto-ta2265>

### 3.3.12 Cuerpo de Aceleración

Fallas	Solución
Acumulación de suciedad.	Como es de esperar, una de las principales razones por las que el cuerpo del acelerador necesita ser limpiado es debido a la acumulación de suciedad y mugre dentro de la pieza, lo que también se conoce como coquización. Los depósitos de carbono causan un problema similar al generar una superficie irregular dentro de la pieza, no se debe de ignorar el mantenimiento para que tenga buena función con el motor.
Poco ahorro de Combustible.	Comprobar el ahorro de combustible . Usando un deposito lleno de combustible en el auto, anotamos los valores de kilómetros recorridos en el indicador. Hacer funcionar el auto

	<p>hasta eh no quede combustible y calcular el promedio de millas por galón. Si la diferencia es de más de 10-15%, lo más probable es que el cuerpo de la mariposa esté obstruido y eso afecte al rendimiento del automóvil que será necesario cambiarlo.</p>
<p>Aceleración irregular o lenta.</p>	<p>Al pisar el pedal del acelerador, aumenta el flujo de aire y gasolina en el motor. Si hay suciedad o coquización en el cuerpo del acelerador esto impedirá que el auto escoja la potencia que necesita de la combustión.</p> <p>En este caso lo que podemos realizar es tratar de limpiar con un poco de carbo cleaner ya que en algunas ocasiones simplemente es la suciedad que puede contener.</p>



<https://automexico.com/mantenimiento/cuerpo-de-aceleracion-como-limpiar-aid12834/amp>

### 3.3.13 Bomba de Aceite.

Fallas	Solución
<p>Presión de Aceite reducida.</p>	<p>Baja presión de aceite en el motor de los primeros síntomas que experimentará. Esto se debe a que la bomba de aceite crea la presión necesaria para que el aceite pueda circular por todo el motor y su la bomba no sirve no sirve, no habrá presión de aceite, es recomendable realizar el servicio a la bomba ya que en el caso de que ya no tenga presión se tendría que cambiar por nuevo.</p>
<p>Sonido del Tren de Válvulas.</p>	<p>Los componentes del tren de válvulas necesitan estar siempre lubricantes por el aceite para poder funcionar correctamente. Por lo tanto, si tiene la bomba de aceite</p>



	<p>defectuoso, estos componentes no recibirán la lubricación que necesitan.</p> <p>Los componentes del tren de válvulas incluyen las guías de válvulas, las varillas de empuje y los sellos, así que la bomba tiene que estar distribuyendo el aceite a la presión adecuada, ya que si la bomba falla se reemplaza para que los componentes no sufran roces secos sin lubricación.</p>
<p>Sobrecalentamiento del motor.</p>	<p>A medida de que todo el motor continúe sin la cantidad adecuada de lubricación que necesitan sus componentes, se acumulará una gran cantidad de calor dentro del motor.</p> <p>Todos esos componentes giratorios que se frotan y crean fricción seguirán generando mucho calor. No habrá aceite para enfriar estos componentes si la bomba de aceite no esta funcionando. Se tendría que cambiar la bomba para que el resto de piezas obtengan el aceite y así poder enfriar y no llegar al sobrecalentamiento .</p>



<https://www.ro-des.com/mecanica/como-detectar-averias-en-bomba-de-aceite/>

### 3.3.14 Bomba de Agua

Fallas	Solución
<p>Fuga de Refrigerante.</p>	<p>Se debe principalmente al desgaste de las juntas y los cojinetes que sostienen la bomba de agua. El uso regular le hace esto a un automóvil con el tiempo. Cuando estas juntas y continentes finalmente se agotan, el refrigerante comenzará a gotear y se dirigirá a lugares donde no debería estar, lo que puede causar algunos inconvenientes, simplemente es cambiar los componentes desgastados por nuevos y dejarlo seguro de nuevo.</p>

Sobrecalentamiento del motor.	Si el motor se sobrecalienta, puede deberse a un fallo de la bomba de agua. Un sobrecalentamiento significa que la bomba de agua no está cumpliendo con su trabajo lo mejor que puede. Se tienen que mantener atención inmediata a un motor sobrecalentando, los impulsores y sellos dentro de la bomba se dañaran, esto significa que la bomba está mal y se tiene que llegar a reemplazar.
Vapor que sale del automóvil.	Un síntoma visualmente identificable de una bomba de agua problemática es el vapor que proviene del radiador o del compartimiento del motor. Este es posiblemente el problema más serio causado por un mal funcionamiento de la bomba de agua. como hemos dicho, un refrigerante es la sustancia que es principalmente responsable de mantener baja la temperatura del motor y que la bomba de agua es la responsable de suministrar este refrigerante, pero llegue el momento en el que se tiene que cambiar.



<https://www.motor.es/que-es/bomba-agua>

### 3.3.15 Bomba de Gasolina

Fallas	Solución
Pérdida de potencia.	El síntoma más común de una falla de la bomba de gasolina es una pérdida de energía mientras uno maneja, esto pasa porque hay menos presión en las líneas de combustible y el motor está recibiendo menos gas o corrientes, intermitentes de gas. Esto puede suceder mientras se conduce por la carretera a altas velocidades, subiendo una colina o cuando se presiona el acelerador para alejarse de una parada de pies, pero de

	igual modo cada uno tiene que tener precaución para evitar accidentes.
Encendido de motor en el Arranque	Otro signo de una mala bomba de combustible de un fallo en el que provoca movimiento de tambaleó en el automóvil. Esto ocurre con mayor frecuencia cuando se conduce por carretera o a velocidades superiores a 50 millas por hora. En realidad, el motor que carece de combustible , se estaría dañando y luego vuelve ría a arrancar, la causa es la caída de la presión de combustible. A veces la humedad y la condensación entran en el tanque y causan un problema similar. Estar atento, ya que quizás sea necesario cambiarlo.
No Arranca.	Una condición de que no arranque puede ser uno de los síntomas más comúnmente confundidos de una bomba de combustible defectuosa. Para un diagnóstico si la batería está cargada y el arrancador del auto encendido ( oyes el motor esforzarse para arrancar ), pero el motor no gira y arranca, probablemente se deba a una falta de combustible producto de la bomba. Para estar seguros revisar las bujías de encendido y cambiarlas si es necesario. Luego has inspeccionar y reemplazar la bomba de combustible.



<https://grupomaster.com.gt/producto/bomba-de-gasolina-rav4-2-5-09-18-rav4-3-5-v6-09-12-gph-55-65-psi-120-130/>

### 3.3.16 Termostato

Fallas	Solución
Lecturas erróneas del indicador de temperatura.	Normalmente cuando se enciende el auto por primera vez en el día, el indicador debe mostrar baja temperatura y está aumentará paulatinamente a medida que se calienta el motor. En cambio, si el indicador muestra una lectura más baja o alta

	<p>de lo normal, es probable que la causante de todo sea el termostato por lo tanto será necesario cambiarlo por nuevo.</p> <p>En unas ocasiones el automóvil se sobrecalienta constantemente, es indicativo de que el termostato impide el paso de Refrigerante hacia el radiador.</p>
Fugas de Refrigerante.	<p>Frecuentemente, al fallar el termostato, este permanece cerrado, lo que hace que el motor se sobrecalienta al impedir el paso de refrigerante hacia el radiador. A medida que se sobrecalienta el motor, el refrigerante desborda la caja de termostato, ya que el refrigerante busca una salida y las únicas soluciones serán por medio de las mangueras del radiador, al igual que los sellos o las juntas o ya sea en el propio radiador, en este caso se procura reemplazar el termostato.</p>
Sobrecalentamiento del motor.	<p>Este es uno de los síntomas más comunes que puede suceder, el mal funcionamiento del termostato, y tiene sentido, ya que la función principal que está realiza es mantener la temperatura del motor, y cuando el termostato falla, el motor se sobrecalentará.</p> <p>Si está atascada la válvula de resorte del termostato, este no se abrirá, lo que impide el paso de refrigerante y no podrá fluir hacia el radiador para enfriarse, la solución a esta falla es cambiar el termostato para evitar otras fallas más a causa del sobrecalentamiento.</p>



<http://www.blogmecanicos.com/2019/07/conoces-el-funcionamiento-del-termostato-4.html?m=1>

### 3.3.17 Bobina

Falla	Solución
Sobrecalentamiento.	Si la Bobina de encendido se sobrecalienta, puede provocar una reducción en la producción de energía, lo que a su vez

		afectará el rendimiento del motor. Las causas comunes del sobrecalentamiento son una mala conexión de tierra, una corriente excesiva que fluye a través de la Bobina y una Bobina de baja calidad, nos tenemos que asegurar de usar componentes de calidad al sustituirlo.
Problema de arranque.	de	Un problema de arranque es otro signo común de una Bobina de encendido dañada o en mal estado. Si la Bobina de encendido no está funcionando correctamente, es posible que el motor no arranque en absoluto o que no arranque pero tenga dificultades para mantenerse en marcha. Los fallos de arranque pueden ser causados por una variedad de problemas, como una Bobina de encendido defectuosa, bujías malas o una batería descargada, siempre tenemos que verificar que sistema hace que la Bobina nos falle y al diagnosticar podemos definir que componente reemplazar o ya sea reparar.
Fallos de encendido.		Si la Bobina de encendido no está proporcionado la carga de alta tensión adecuada, la chispa en la bujía puede ser débil o inexistente. Esto puede provocar un rendimiento del motor deficiente, una aceleración lenta y una pérdida de potencia del motor, mientras sepamos que la causante del problema a sea la Bobina se procede a su reemplazo y una vez hecho verificamos si el motor recupera fuerza y que se mantenga estable.



# Capítulo XVII

# Sistema de Inyección Electrónica

---

## 4.1 Sistema de Inyección Electrónica. – Código de falla DTC

### Por Eyser Vargas

Al escanear el Módulo de Control de Motor (ECM, por sus siglas en inglés: Engine Control Module), si el vehículo presenta una falla, arrojará un código. Estos códigos se denominan códigos DTC (siglas de Diagnostic Trouble Codes, lo que es Códigos de Problemas de Diagnóstico, traducido al inglés).

El primer valor del código de falla siempre será una letra. Dependiendo del área del vehículo donde se encuentre la falla, una letra diferente aparecerá. Las letras que aparecen son las siguientes:

**P = Powertrain (Tren motriz):** Los códigos de falla que comiencen con la letra 'P', dan a entender que la falla proviene del tren motriz, es decir, proviene de la transmisión automática o el motor.

**B = Body (Cuerpo):** Cuando el código comienza con la letra 'B', significa que la falla se encuentra en la carrocería del vehículo.

**U = Network (Red):** Si el código tiene una 'U' al principio, entonces la falla tiene que ver con el sistema de transmisión de datos entre los diferentes módulos que se localizan en el vehículo. Esto puede ser peligroso, ya que, con el mal funcionamiento de un módulo, un sistema entero puede desaparecer del sistema de diagnóstico. En este caso, los módulos funcionales restantes arrojan este tipo de falla.

**C = Chasis:** Ahora bien, si es una 'C', da a entender que la falla se localiza en el chasis, tales como bolsas de aire, frenos, etc.

El segundo valor siempre será un número. Este valor es el que determinará si el código es universal (es decir, que significa lo mismo en cualquier automóvil; estos códigos son más fáciles de diagnosticar y reparar) o si es un código elaborado por el fabricante.

El número '0' indica que el código es totalmente genérico (universal), mientras que los números 1, 2 y 3 indican que es un código hecho por el fabricante, aunque no obvia el hecho de que siga siendo OBD-II (más adelante explicaremos qué es este protocolo).

El tercer valor también será un número. Este dígito nos indicará de manera más precisa de dónde proviene la falla.

1 = Falla causada por un mal funcionamiento de un sensor localizado en algún sistema que controla la relación aire-combustible en el motor, o cualquier otro factor que influya en la falla de esta.

2 = Falla localizada en algún lugar del sistema de alimentación, ya sea en los inyectores, en la bomba de combustible, etc.

3 = Falla debido a alguna falla en el sistema de encendido del vehículo. Puede ser en las bobinas, sensores de detonación, etc.

4 = Falla en algún sistema de anticontaminación como catalizador, oxígeno calentado, aire secundario, etc.

5 = Falla en el sistema de marcha mínima y velocidad.

6 = Falla en el Módulo de Control del Motor (ECM) y salidas auxiliares. Puede referirse en una falla en la memoria o el procesador, así como sus circuitos de procesamiento u otras partes.

7 y 8 = Falla en alguna parte de la transmisión automática o sistema de control de tracción de 4 ruedas.

Entonces, como resumen, el código se compone de:

Una letra (P, U, C o B), que indica de qué sistema proviene la falla.

Un segundo valor (número) que indica de qué tipo de código se trata (universal o hecho por el fabricante).

Un tercer valor (número) que indica de dónde específicamente se origina el problema.

### **Algunos códigos de fallas DTC mas comunes**

#### **P0420**

Deficiencias En El Catalizador (Banco 1)

#### **P0300**

Falla Multiple De Encendido En Uno O Varios Cilindros

#### **P0171**

Sistema Demasiado Pobre (Banco 1)

#### **P0113**

Circuito Del Sensor 1 Del Iat Entrada Alta

#### **P0335**

Mal Funcionamiento Del Circuito Del Sensor De Posición Del Cigüeñal

#### **P0340**

Mal Funcionamiento Del Circuito Del Sensor De Posición Del Árbol De Levas

#### **P0700**

Mal Funcionamiento En El Sistema De Control De Transmisión



**P0016**

Posición Del Cigüeñal - Correlación De Posición Del Árbol De Levas (Sensor 1 Del Banco 1)

**P0118**

Entrada Alta Del Circuito Del Sensor De Temperatura Del Refrigerante Del Motor

**P0172**

Sistema Demasiado Rico (Banco 1)

**P0011**

Posición Del Arbol De Levas "A" Tiempo De Avance Excesivo O Rendimiento Del Sistema Banco 1

**P0301**

Fallo De Encendido En El Cilindro 1

**P0135**

Circuito Defectuoso En El Calentador Del Sensor De Oxigeno (Banco 1, Sensor 1)

**P0122**

Sensor De Posición De La Mariposa / Conmutador A Entrada Baja Del Circuito

**P0102**

Entrada De Baja Tensión Del Circuito De Flujo De Masa (Maf)

## **P0300**

Chevrolet

Uno O Varios Cilindros – Falsa Explosión Detectada

## **P0141**

Mal Funcionamiento Del Circuito Calentador Del Sensor De O2 (Banco 1 Sensor 2)

## **4.2. Mediciones en líneas**

El funcionamiento se basa en la medición de ciertos parámetros de funcionamiento del motor, como son: el caudal de aire, régimen del motor (estos dos son los más básicos), y son los que determinan la carga motor, es decir la fuerza necesaria de la combustión para obtener un par motor, es decir una potencia determinada.

Por otra parte hay que suministrar el combustible a unos 2,5 - 3,5 bar a los inyectores, esto se logra con una bomba eléctrica situada a la salida del depósito o dentro del mismo.

Adicionalmente se toman en cuenta otros datos, como la temperatura del aire y del refrigerante, el estado de carga (sensor MAP) en los motores turboalimentados, posición de la mariposa y cantidad de oxígeno en los gases de escape (sensor EGO o Lambda), entre otros. Estas señales son procesadas por la unidad de control, dando como resultado señales que se transmiten a los actuadores (inyectores) que controlan la inyección de combustible y a otras partes del motor para obtener una combustión mejorada, teniendo siempre en cuenta las proporciones aire/combustible, es decir el factor lambda.

El sensor PAM o MAP (Presión Absoluta del Múltiple o Colector) indica la presión absoluta del múltiple de admisión y el sensor EGO (Exhaust Gas Oxigen) o "Sonda lambda" la cantidad de oxígeno presente en los gases de combustión.

Este sistema funciona bien si a régimen de funcionamiento constante se mantiene la relación aire / combustible, es decir el factor lambda cercana a la estequiométrica (factor lambda = 1). Esto se puede comprobar con un análisis de los gases de combustión, pero al igual que los sistemas a carburador, debe proveer un funcionamiento suave y sin interrupciones en los distintos regímenes de marcha.

En la actualidad estos sistemas incorporan un sistema de autocontrol o autodiagnóstico que avisa en caso de detectarse algún fallo, y puede llegar a aplicar diferentes niveles de limitaciones (Deratings o De-Ratings) al funcionamiento del motor. Además existe la posibilidad de realizar un diagnóstico externo por medio de aparatos de diagnóstico electrónicos que se conectan a la unidad de control de inyección y revisan todos los parámetros, indicando aquellos valores que estén fuera de rango.

La comprobación de los fallos detectados, llamados "DTC" (Diagnostic Trouble Codes) debe realizarse por personal especializado en estos sistemas, y deben contar con herramientas electrónicas de diagnóstico también especiales para cada tipo de sistema de inyección.

La reparación de estos sistemas se limita al reemplazo de los componentes que han fallado, generalmente los que el diagnóstico electrónico da como defectuosos.

Los sistemas de inyección electrónicos no difieren de los demás, respecto a las normas de seguridad ya que manipula combustible o mezclas explosivas. Lo mismo para el cuidado del medio ambiente, se debe manipular con la precaución de no producir derrames de combustible.

### **4.3 Uso y cuidado del scanner. –**

**Por Dany Velásquez**

Cuando usamos el término "Scanner Automotriz" normalmente englobamos una serie de equipos de diagnóstico usados para el monitoreo y mantenimiento del correcto funcionamiento de los autos. Sin duda, dichos equipos son de mucha utilidad y facilitan las tareas de diagnóstico y reparación en gran medida siempre y cuando se les dé un uso

efectivo. Para asegurarte de lograr el uso efectivo del Scanner Automotriz, aquí te dejamos los siguientes tips.

#### 1. Investiga antes de adquirir un scanner automotriz.

Como se dijo anteriormente, existe una gran variedad de equipos de diagnóstico y monitoreo para automóviles, por lo que se hace muy importante estudiar bien cuál de las opciones es la más indicada de acuerdo a tus necesidades. El tipo de scanner a usar dependerá de varios factores como: marca de los autos, tipo de fallas a diagnosticar, año del modelo del auto, entre otras. En la actualidad los más usados son los conocidos como OBD II por sus siglas en inglés (On Board Diagnostics segunda generación, por eso el II). Estos equipos normalmente cubren un amplio rango de marcas, modelos y tipos de falla, lo que los hace muy confiables.

#### 2. Asegúrate de mantener el software de tu scanner automotriz actualizado.

Con el constante desarrollo de la tecnología automotriz, surgen nuevos y más complejos sistemas automatizados por la computadora del auto. Para mantener sus productos vigentes, los fabricantes de scanners ofrecen actualizaciones del software periódicamente. Asegúrate de mantener el tuyo actualizado para evitar errores de diagnóstico en los modelos de autos más recientes.

#### 3. Evita falsos positivos (o negativos).

A la hora de realizar un diagnóstico es muy importante que la información analizada sea veraz. Todos los sensores y dispositivos de automatización de un auto están conectados y son controlados por la computadora principal, la cual a su vez registra toda la información relevante. Si se presenta un reseteo de la computadora, por desconectar la batería por ejemplo, es muy probable que se pierda la información buscada por el scanner automotriz para diagnosticar la falla, y muy probablemente se indicaría que no existe falla alguna. Si esto sucede o tienes la sospecha de que pueda estar sucediendo, lo recomendable es tomar un tiempo de conducción normal en el auto, así la computadora retomará la información de los sensores o sistemas que puedan estar fallando, la cual podrá ser captada luego por el scanner para asegurar un diagnóstico correcto de la falla.

#### 4. Mantén tu hoja de códigos a la mano.

Cada equipo puede generar una cantidad muy grande de códigos, los cuales dependen del sistema y tipo de falla que se genere. Incluso, existen códigos que son específicos para sistemas de algunas marcas en particular. Con tantos códigos de falla posibles es muy probable que no logre memorizarlos todos. Antes de suponer cual es la falla, es mejor revisar la hoja y asegurar un correcto diagnóstico.

Los siguientes tips son más generales para el trato de cualquier equipo de este tipo, pero no menos importantes para asegurar su funcionamiento.

5. Mantén tu equipo protegido de la intemperie.

6. Cuida los cables y las conexiones para evitar rupturas que generen un mal funcionamiento.

7. Evita caídas y golpes que puedan dañar la pantalla del equipo o sus componentes internos.

Esperamos que ahora te sientas más seguro a la hora de utilizar tu Scanner Automotriz. Comparte estos tips con tus compañeros y amigos, seguro te agradecerán.

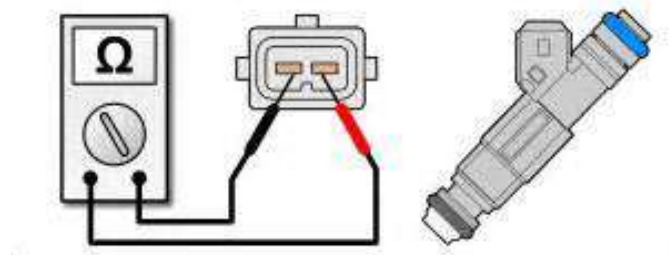
## 4.4 Uso de multímetro automotriz. –

### Por Byron Xiquin

Se desconecta las conexiones de los inyectores y con un multímetro comenzar a hacer las mediciones específicas.

#### 4.4.1 Medición de resistencia

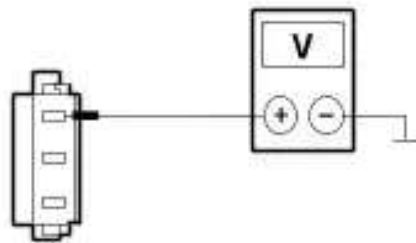
Usar el multímetro colocando en escala de Ohms colocar las puntas de pruebas a los pines del inyector, no importa la polaridad cuando se coloca en los pines ya que se está midiendo resistencia y con la medición de resistencia obtenida comparar con las especificaciones del manual, si están dentro de las especificaciones del manual se encuentran en buen funcionamiento, hacer esta medición con cada uno de los inyectores.



<https://th.bing.com/th/id/OIP.vp0hpXqKjsVf-pt2E41oLwAAAA?pid=ImgDet&rs=1>

#### 4.4.2 Medición de voltaje y señal

Usar el multímetro colocando en escala de voltios, si se busca encontrar el voltaje de entrada de la conexión del inyector colocar una punta de pruebas a uno de los pines del conector y con la otra colocar al borne negativo de la batería o chasis, intentar con cada uno de los pines del conector para encontrar el positivo, la cual el voltaje cerca de 12 v de la batería y para buscar la tierra se intercambian de posición las puntas de pruebas y la cual dará un voltaje bajo, no colocar las puntas de prueba al mismo conector puede causar daño a la computadora.



[https://workshopmanuals.com/ford/Mondeo\\_2007.5\\_02.2007/Mechanical%20Repairs/4%20Electrical/419%20Electronic%20Feature%20Group/41910%20Multifunction%20Electronic%20Modules/Description%20and%20Operation/Diagnosis%20and%20Testing/img/E84473.jpg](https://workshopmanuals.com/ford/Mondeo_2007.5_02.2007/Mechanical%20Repairs/4%20Electrical/419%20Electronic%20Feature%20Group/41910%20Multifunction%20Electronic%20Modules/Description%20and%20Operation/Diagnosis%20and%20Testing/img/E84473.jpg)

#### 4.5. Uso de programas automotrices. –

En algunos programas podemos encontrar las especificaciones de mediciones de los inyectores de algunas marcas de vehículos.

##### 4.5.1 TIS Nissan Workshop

Este es un programa donde se encuentran las especificaciones de las mediciones del sistema de inyección de los automóviles de la marca Nissan que se utiliza para llevar el control de las especificaciones de las mediciones de los inyectores electrónicos del automóvil y verificar las la función de cada pin de los inyectores.



<https://i.ytimg.com/vi/D5wmX9sJwlo/maxresdefault.jpg>

##### 4.5.2 GSIC Toyota

Este es un programa donde se encuentran información sobre especificaciones de las mediciones del sistema de inyección de los automóviles marca Toyota al igual que diagramas de los inyectores de cada automóvil de marca Toyota.



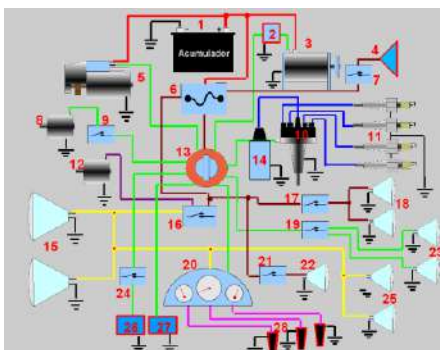
<https://soloparamecanicos.com/wp-content/uploads/2017/05/GSIC-Toyota-parte2-1024x768.png>

## 4.6 Uso de diagramas eléctricos. –

### Por Josué Xón

El empleo de este tipo de gráficos permite, a cualquier persona que sepa interpretar el diagrama, montar o instalar el circuito representado de forma correcta por otro lado, son muy útiles a la hora de encontrar posibles averías en un sistema que ya es operativo.

Un diagrama eléctrico automotriz está en conocer la simbología que en ellos se utiliza. Cada símbolo utilizado en los diagramas puede representar una fuente de poder, un dispositivo a ser energizado, un mecanismo de switch, un conductor eléctrico, una conexión a tierra, baterías e incluso pueden hacer alusión al calibre del cableado y su color.



<https://autosoporte.com/wp-content/uploads/2022/03/diagramae.png>

#### 4.6.1 ¿Cómo se utiliza un diagrama eléctrico?

Los técnicos automotrices usan los diagramas eléctricos para determinar cómo funciona un sistema y también sirven de ayuda en el proceso de diagnóstico o reparación de un sistema eléctrico. Los diagramas eléctricos son básicamente dibujos que, mediante símbolos y líneas de conexión, explican cómo funciona un sistema. Los símbolos se usan para representar los dispositivos o los componentes de los sistemas eléctricos o electrónicos ya sean simples o complejos. Los símbolos de los diagramas se usan ampliamente en todos los sistemas para el diagnóstico de problemas eléctricos.



<https://www.autoavance.co/wp-content/uploads/2017/09/Simbolos de Diagramas Electricos-300x204.jpg>

Los símbolos de los diagramas representan gran cantidad de información en un espacio pequeño y para su lectura en los diagramas el técnico automotriz requiere de experiencia y práctica una aproximación lógica paso a paso del uso de los símbolos de diagramas para la localización y la solución de problemas comienza con un entendimiento del funcionamiento del sistema completo por parte del técnico automotriz. Aunque en los diagramas de los circuitos se usa gran cantidad de símbolos eléctricos, el técnico automotriz debe tener la capacidad de entender los símbolos más comunes usados en los circuitos eléctricos.

## 4.7. Uso de multímetro osciloscopio. –

### Por Josué Xón

Instrumento de diagnosis utilizado en el taller mecánico para tomar mediciones eléctricas y cuantificar señales, entre otras funciones. Por la gran evolución que ha vivido la parte electrónica de los vehículos en la última década, el osciloscopio se ha convertido en una herramienta completamente indispensable en todo taller mecánico. La gran versatilidad del osciloscopio permite la medición de muchas variables electrónicas a través de los sensores y actuadores instalados en los diferentes sistemas del vehículo: motor, frenos, transmisión, suspensión, sistemas de seguridad, etc. La función final del osciloscopio en automoción es ayudar a detectar anomalías eléctricas en el vehículo y prever posibles



averías. A diferencia del voltímetro, el osciloscopio no solo lee las señales de voltaje fijo, sino que toma una lectura precisa de las diferentes señales variables del vehículo y devuelve gráficas representativas de su variación temporal (ya sea en una pantalla incorporada en el propio osciloscopio o a través de un ordenador externo). La gráfica se compone de un eje vertical Y, que representa el voltaje, y un eje horizontal X, que representa el tiempo.



<https://acortar.link/At1OPE>

#### 4.7.1 ¿Cómo Usar el Osciloscopio?

La pantalla del osciloscopio está dividida en escalas horizontal y vertical. El tiempo se muestra de izquierda a derecha en la escala horizontal. Mientras que, el voltaje se muestra empezando en cero al centro de la pantalla en la escala vertical, con valores positivos hacia arriba, y valores negativos hacia abajo.



<https://hetpro-store.com/TUTORIALES/wp-content/uploads/2018/02/Osciloscopio-Distribucion-de-la-pantalla.jpg>

La escala horizontal se mide en segundos por división (s/div), milisegundos por división (ms/div), microsegundos por división ( $\mu$ s/div), o nanosegundos por división (ns/div). La escala vertical se mide en volts por división (V/div), milivolts por división (mV/div) o microvolts por división ( $\mu$ V/div). Todos los osciloscopios tienen opciones para ajustar las escalas vertical y horizontal.

#### 4.7.2 ¿Cómo conectar el osciloscopio en un inyector?

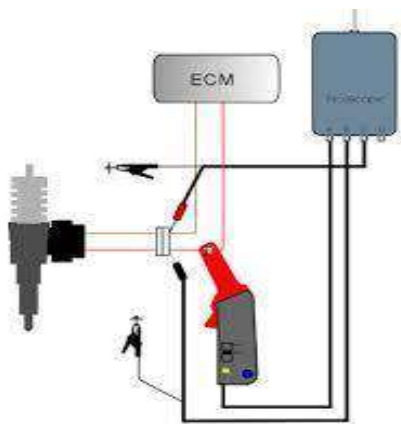
El osciloscopio permite mostrar el pulso del inyector para calcular el tiempo de apertura o la falta de señal de parte del módulo PCM al inyector.

La duración del pulsos en el arranque y ralentí será superior que a bajas velocidades del motor, pero aumentará conforme la velocidad del motor aumenta, hasta un máximo con la mariposa a carga máxima.

-Conecte el cable de medición del osciloscopio con una punta delgada a un cable del inyector o al conector del inyector y el cable secundario a masa (para mayor comodidad utilice una buena extensión de cable con caimán para llegar a masa).

-Coloque contacto y haga girar el motor con la ayuda del "trigger" busque la estabilidad en la señal hasta que pueda observar la señal centrada y la frecuencia de la misma.

-Ajuste la escala de voltios y tiempo según su preferencia (recuerde que este actuador trabaja a 12 Voltios en su mayoría).



<https://www.picoauto.com/es/library/automotive-guided-tests/injector-de-pd-unitario-utilizacion-de-una-abrazadera-de-corriente-baja-de/>

#### **4.7.3 Pasos para conectar el osciloscopio**

-Asegurarnos de que el control de intensidad este bajo.

-A continuación, encenderlo.

-Esperamos que el tubo se caliente para que éste empiece a funcionar.

-Subir el control de intensidad hasta que aparezca una línea horizontal no muy brillante.

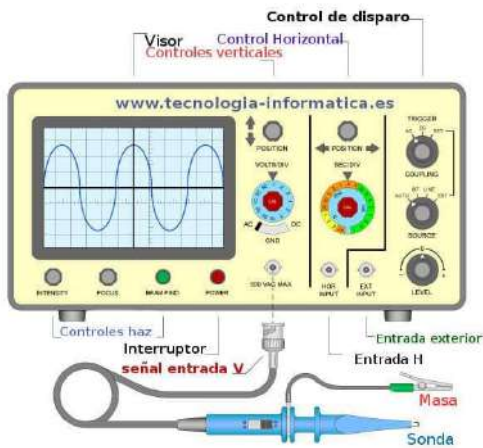
-Ajustar el control de foco hasta que aparezca una línea muy fina.

-Conectar la sonda a la entrada del canal uno (CH1).

-Conectar la punta de la sonda en la salida (CAL).

-Configurar los controles de escala de tiempo y amplitud para CH1 hasta que aparezca una sonda cuadrada que ocupe la mayor parte de la pantalla, y que se vea al menos un ciclo completo.

-Finalmente desconectamos la punta de la sonda de la salida de onda cuadrada.



<https://www.tecnologia-informatica.es/wp-content/uploads/2017/09/Osciloscopio-sencillo.jpg>

# E-grafía

Motor de combustión interna gasolina

<https://www.ro-des.com/mecanica/motores-gasolina/#funcionamiento>

El proceso de combustión en un motor

<https://www.daparto.es/Motor/todos-los-vehiculos/--2#c%C3%B3mo-funciona-el-motor-de-combusti%C3%B3n-del-coche>

Partes de un motor de gasolina

<https://marbesolventa.com/blog/motor/partes-de-un-motor-de-gasolina/>

Ciclos

<https://www.ro-des.com/mecanica/motores-gasolina/#funcionamiento>

4 cilindros

[https://es.wikipedia.org/wiki/Motor\\_de\\_cuatro\\_cilindros\\_en\\_l%C3%A9nea](https://es.wikipedia.org/wiki/Motor_de_cuatro_cilindros_en_l%C3%A9nea)

Cilindrada 4 cilindros

<https://www.autocasion.com/diccionario/cilindrada-de-un-coche#:~:text=As%C3%AD%20la%20cilindrada%20de%20un,2%2C83%20litros%20de%20cilindrada.>

Consumen

<https://danskosale.org/auto/que-tan-buenos-es-un-motor-de-4-cilindros/>

Motor de 2 tiempos

<https://www.autonocion.com/motores-dos-tiempos-funcionamiento/>

Tipos de tiempos

<https://www.motorecambiosvferrier.es/blog/tipos-de-motor-en-ciclomotores-de-2-tiempos-n76>

Radial: <https://clem603.wordpress.com/motor-radial/>

Funcionamiento: [https://www.wikiwand.com/es/Motor\\_radial](https://www.wikiwand.com/es/Motor_radial)

Motores radiales multiestrella: [https://es.wikipedia.org/wiki/Motor\\_radial](https://es.wikipedia.org/wiki/Motor_radial)

1. <https://www.mitsubishi-motors.com.pe/blog/cilindrada-desplazamiento-motor/>

<https://www.actualidadmotor.com/cilindrada-unitaria-y-cilindrada-total/>

<https://www.kia.com/pe/util/news/que-es-cilindrada-auto.html#:~:text=Los%20pistones%20del%20motor%20del,trav%C3%A9s%20del%20ciclo%20de%20combusti%C3%B3n.>

<https://es.wikihow.com/medir-el-di%C3%A1metro-del-cilindro>

1. <https://www.motor.es/que-es/relacion-de-compresion>

2. <https://www.autodaewoospark.com/sincronizacion-motor-banda-tiempo.php>

<https://autoland.com.co/como-saber-si-mi-carro-necesita-una-sincronizacion/#:~:text=La%20sincronizaci%C3%B3n%20de%20un%20veh%C3%ADculo,de%20potencia%20en%20el%20motor.>

<https://diagnostiya.com/la-importancia-la-sincronizacion-del-motor/#:~:text=La%20sincronizaci%C3%B3n%20consiste%20en%20que,gases%20contaminantes%20al%20medio%20ambiente.>