

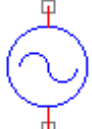
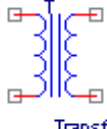


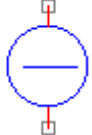
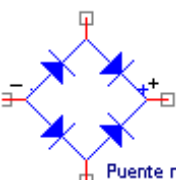


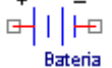
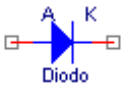





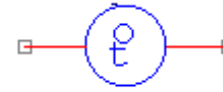
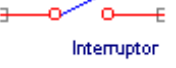

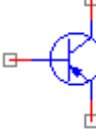






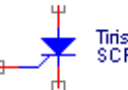
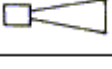


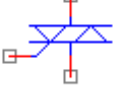


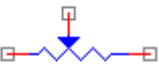

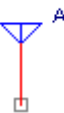
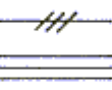











## Curso rápido de electricidad del automóvil

### Índice del curso













































### Simbología

#### Símbolos eléctricos utilización general.

	Corriente alterna C.A.		Transformador		Condensador C		Amperímetro
	Corriente continua C.C.		Puente rectificador		Condensador polarizado		OHMETRO
	Batería		Diodo		L Bobina Inductora		Vóltímetro
	Pulsador		Diodo Zener		NPN Transistor		Termómetro
	Interruptor		Diodo Led		PNP Transistor		Toma de tierra
	Commutador		Opto Acoplador		Fusible		Toma de masa
	Commutador		Tiristor SCR		Bocina		Lámpara de incandescencia
	Resistencia R		Triac		Altavoz		Lámpara piloto
	Potenciometro		Rele, varias representaciones		Antena		Tres conductores
	Generador o Alternador		Motor de C.C.		Motor de C.C. 2 velocidades		Cruce de conductores sin conexión
							Cruce de conductores con conexión

	Generador o Alternador		Motor de C.C		2 velocidades		con conexión
---	------------------------	---	--------------	---	---------------	---	--------------

## Simbolos eléctricos, utilización particular en el sector del automóvil.

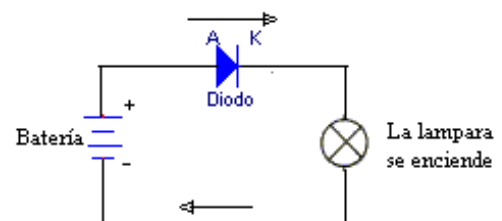
				
Motor de arranque	Alternador	Luces de posición	Lavaparabrisas	Reglaje inclinación
				
Precalentamiento	Encendido	Luces de carretera	Lavahunas TRAS.	Temperatura agua motor
				
Bobina de encendido	Amplificador	Luces de cruce	Limpiahunas TRAS.	Señal de peligro
				
Cajetín intermitencia	Inyector	Luces de niebla	Limpiahunas TRAS	Captador presión
				
Batería	Captador distancia	Luz testigo	Elevahunas	Reglaje longitudinal asiento
				
Potenciómetro	Electroválvula ralentí	Limpia lavaparabrisas	Condensación de puertas	Temperatura aceite motor
				
Caudalímetro	Captador de distancia	Limpiaparabrisas	Elevahunas	Intermitentes
				
Electroválvula	Fallo motor	Temperatura aire	Apertura de las puertas	Catalizador
				
Sonda Lambda	Captador de picado	Presión aceite	Llave	

## Diodos semiconductores

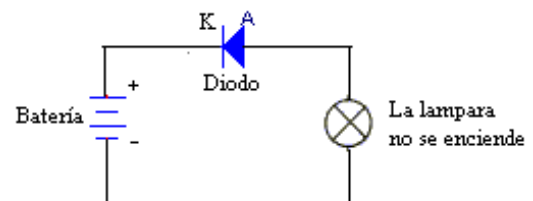
El diodo es un componente electrónico y su característica mas importante es: según sea polarizado se comporta como un circuito cerrado (cortocircuito) o como un circuito abierto.

Los diodos se utilizan para distintas funciones, la principal como rectificador de corriente (usado en el alternador). También se utiliza como protección de polarizaciones incorrectas en la conexión de algún receptor (motores, reles, etc.)

### Diodo polarizado directamente



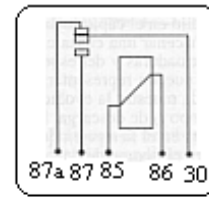
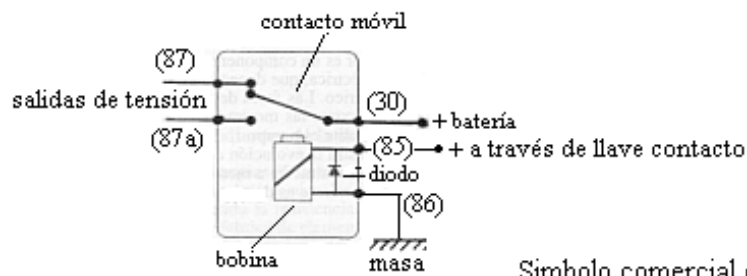
### Diodo polarizado inversamente



## Relés

El relé es un dispositivo electromagnético que se comporta como un interruptor pero en vez de accionarse manualmente se acciona por medio de una corriente eléctrica. El relé esta formado por una bobina que cuando recibe una corriente eléctrica, se comporta como un imán atrayendo unos contactos (contacto móvil) que cierran un circuito eléctrico. Cuando la bobina deja de recibir corriente

eléctrica ya no se comporta como un imán y los contactos abren el circuito eléctrico.



Símbolo comercial del relé utilizado en el sector del automóvil

**Resistencias, condensadores y demas componentes eléctricos** podéis verlos en la web de [Ciencias Místicas](#). Esta pagina explica muy bien y detalladamente todo lo relacionado con la rama de electricidad y electrónica.

### Links relacionados:

Si quieres saber mas sobre simbologia entra en: [Simbologia electrónica](#).

© 2004 **MECANICAVirtual**. Pagina creada por Dani meganeboy.  
Actualizada: 28 Diciembre, 2004 . Estamos on-line desde 24 Febrero, 2001.

[home](#) / [articulos](#) / [cursos](#) / [hazlo tu mismo](#) / [recursos](#) / [Opinión](#)  
[descargas](#) / [foro](#) / [bolsa de trabajo](#) / [libro de visitas](#) / [e-mail](#)





## Cursos


### Curso básico de mecánica


Este curso pretende definir los elementos que forman un motor de explosión y el funcionamiento del mismo, así como, aprender a calcular los parámetros que definen las características de los motores.


- ✓ Colocación del motor en el automóvil y tipos de motores.
- ✓ Diferencias en los motores según la distribución utilizada
- ✓ Cilindrada, relación de compresión, motor cuadrado, supercuadrado y alargado.


 Funcionamiento de los motores (4 tiempos: [gasolina](#), [diesel](#)) (2 tiempos)


 Elementos que forman el motor, sistema de engrase, sistema de refrigeración, carburadores, distribución, inyección etc. en [automotriz.net](#)


 Curso de motores en [Canbus](#).

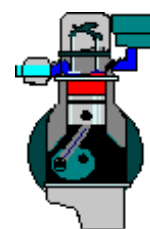
 Teoría sobre motores: [características y ciclos de los motores de combustión interna](#).  
[Parámetros de los motores](#) (potencia, rendimiento, par, etc.)

 Teoría sobre [carburadores](#).

 Mas teoría sobre [carburadores](#).

 -Clasificación de los carburadores según su disposición  
-Elementos del carburador  
-Alimentación del motor

 Principio de funcionamiento de los motores alternativos: Documento que puedes descargar de UCLM (Universidad de Castilla La Mancha), [muy recomendable](#) para los estudiantes de mecánica, donde vais a encontrar gran cantidad de información con teoría, diapositivas y problemas. Una vez que te descargues el documento (.doc) ábrelo y haz clic con el ratón en los diferentes enlaces que vas a ver dentro. También te puedes descargar una serie de [animaciones automotices](#) sobre el funcionamiento del motor, la caja de cambios, la transmisión etc. muy didácticas de este mismo sitio.



#### - Novedad:

 Cajas de cambio manuales

 Cajas de cambio automáticas

- [Convertidor de par](#)
- [Embrague de discos múltiples](#)
- [Embrague hidráulico](#)
- [Caja o transmisión automática](#)
- [Mecanismo de sobremarcha o también llamado "overdrive".](#)
- [Tren de engranajes epicicloidial](#)

## Curso rápido de electricidad del automóvil



Este curso pretende explicar sin entrar en mucho detalle los aspectos básicos de la electricidad del automóvil, comentando las averías mas frecuentes y sus posibles soluciones.

- ✓ Simbología: componentes eléctricos y electrónicos
- ✓ Cálculos Básicos.
- ✓ Estudio de la Batería.
- ✓ Estudio del Alternador y regulador de tensión
- ✓ Estudio del motor de arranque.
- ✓ Estudio del sistema de encendido. **!! recomendado !!**



Comprobación de los sistemas eléctricos del automóvil con el [multímetro](#), podéis verlo en **Canbus**



Fundamentos de electrónica y electrónica aplicada. Te puedes descargar estos PDF en **I.E.S La Torreña** mira en la seccion de [links](#).



Instrucciones para [el manejo del multímetro digital](#), podeis verlo en **Redtecnicaautomotriz.com**



Descargate este programa para hacer calculos utilizando la "[ley de ohm](#)" (archivo .zip)





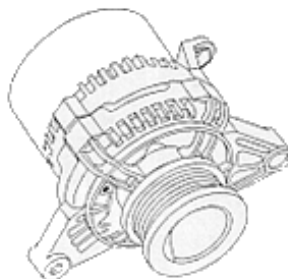
[Cursillo de electrónica practica](#) (archivo .zip)

## Curso de sistemas de encendido (ampliado)

- ✓ Encendido convencional y encendido con ayuda electrónica
- ✓ Encendido electronico sin contactos (con sensor Hall o sensor inductivo)
- ✓ [Encendido electronico integral](#)
- ✓ [Encendido con regulación antidetonante](#)
- ✓ [Encendido por descarga de condensador](#)
- ✓ [Encendido de ultima generación \(sistema DIS\)](#)

## Curso de alternadores (ampliado)

- ✓ [Introducción y tipos de alternadores.](#)
- ✓ [Elementos que forman el alternador y funcionamiento.](#)
- ✓ [Reguladores de tensión.](#)
- ✓ [Comprobaciones y ajustes en el alternador y regulador](#)
-  [Catalogos de alternadores. Despieces](#)
-  [Comprobación del circuito de carga con el multímetro](#)



## Curso de sistemas de inyección diesel

- ✓ Modelos y descripción de los sistemas de inyección diesel.
- ✓ Regulación electrónica Diesel **EDC**
- ✓ Sistemas de ayuda de arranque en frío

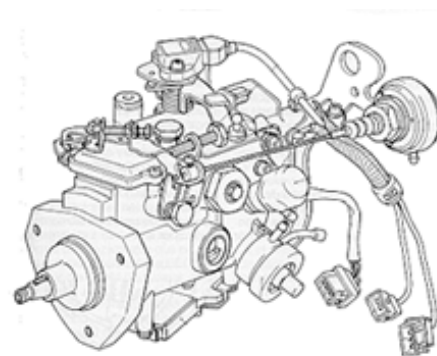
- ✓ Bombas de inyección rotativas del tipo **VE**.

- .....- Aplicaciones, generalidades, estructura y accionamiento.
- .....- Sección de baja presión.
- .....- Sección de alta presión.
- .....- Regulación mecánica de la dosificación de combustible.
- .....- Variación de avance a la inyección.
- .....- Dispositivos de adaptación.
- .....- Dispositivo de parada.

- ✓ Bombas de inyección rotativas "mecánicas" y "electrónicas".

- ✓ Sistema de inyección **Common Rail**.

- .....- Un poco de historia, descripción del sistema, funciones.
- .....- Comportamiento del sistema
- .....- Estructura y función de los componentes:
  - ..... parte de baja presión
  - ..... parte de alta presión: - bomba de alta presión
    - válvula reguladora de presión
    - "rail" o acumulador de alta presión
    - inyectores
- Control del sistema con EDC: - sensores
  - unidad de control UCE
  - actuadores
  - intercambio de informaciones
  - diagnóstico integrado
- Ejemplo real de la aplicación de un sistema Common Rail a un turismo de serie. [Esquema de inyección y esquema eléctrico.](#)



- ✓ Motores inyección directa, sistemas de alimentación

- ✓ Gestión electrónica Diesel EDC para un motor alimentado con bomba de inyección rotativa.
  - Elementos que intervienen en la gestión electrónica 1 y 2.
  - Adaptación de la bomba inyectora a la gestión electrónica.

- ✓ Sistemas de inyección **bomba-inyector** (UIS) y **bomba-tubería-inyector** (UPS ) ¡¡¡ nuevo !!!

- Introducción
- Alimentación de combustible (parte de baja presión)
- Alimentación de combustible (parte de alta presión)
- Unidad bomba-tubería-inyector
- Portainyectores e inyectores
- Regulación electrónica Diesel (EDC) para UIS/UPS
  - Sensores
  - Unidad de control
  - Actuadores
- Esquema de componentes y esquema eléctrico.

✓ Introducción. La sobrealimentación en motores de gasolina. La sobrealimentación en motores Diesel.

Clasificación de compresores.

✓ El turbocompresor

✓ El turbocompresor de geometría variable. Gestión electrónica de la presión del turbo.

✓ Compresores volumétricos.



Preguntas y respuestas mas frecuentes sobre turbos

© 2005 **MECANICAVirtual**. Pagina creada por Dani meganeboy.  
Actualizada: 19 Febrero, 2005 . Estamos on-line desde 24 Febrero, 2001.

[home](#) / [artículos](#) / [cursos](#) / [hazlo tu mismo](#) / [recursos](#) / [Opinión](#) / [Links](#)  
[descargas](#) / [foro](#) / [bolsa de trabajo](#) / [libro de visitas](#) / [e-mail](#)

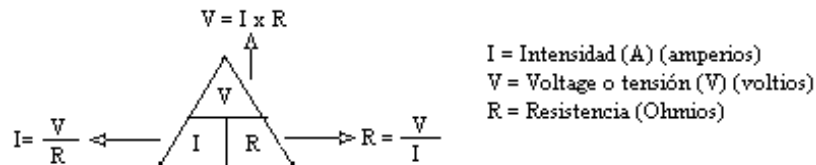


# Curso rápido de electricidad del automóvil

[Índice del curso](#)

## Cálculos Básicos

Sabiendo la **LEY DE OHM** es suficiente para la mayoría de los cálculos que se hacen en los circuitos eléctricos.



Teniendo en cuenta que el voltaje en el automóvil es un valor fijo y conocido  $V = 12$  voltios, sabiendo también que el valor de la resistencia (R) es un valor que casi no se utiliza ya que en los manuales de características de los automóviles los datos que nos ofrecen normalmente sobre los dispositivos eléctricos son el valor de la Potencia en vatios (W) y de la Intensidad en amperios (A), por lo que utilizaremos la formula:

$$P = V \times I \longrightarrow I = \frac{P}{V} \quad \text{Potencia en vatios (W)}$$

Utilizando la formula de la potencia podemos calcular un valor muy importante como es la intensidad que circula por los cables que alimentan un receptor eléctrico. Por ejemplo sabiendo que la potencia de las lamparas que se utilizan en las luces de cruce es de 55 vatios, aplicamos la formula:

$$I = \frac{P}{V} = \frac{55 \text{ w}}{12 \text{ v}} = 4,58 \text{ A}$$

Conociendo el valor de la intensidad que circula por los cables que alimentan un receptor eléctrico sabemos el grosor o sección del cable que debemos utilizar, cosa muy importante ya que si colocamos un cable de sección insuficiente, este se calentara pudiendo causar un incendio o cortocircuito. La sección de los cables que alimentan a receptores de bajo consumo suelen ser de 0,5 mm<sup>2</sup>. Pero recuerdese que, en el caso de alimentación de grandes consumidores, la sección o grosor del cable puede ser de valores muy superiores, hasta el máximo que suele llevar el motor de arranque, que se establece, por regla general, en unos 16 mm<sup>2</sup> de sección.



Descargate este programa para hacer cálculos utilizando la ["ley de ohm"](#) (archivo .zip)



© 2004 **MECANICAVirtual**. Pagina creada por Dani meganeboy.  
Actualizada: 28 Diciembre, 2004 . Estamos on-line desde 24 Febrero, 2001.

[home](#) / [articulos](#) / [cursos](#) / [hazlo tu mismo](#) / [recursos](#) / [Opinión](#)  
[descargas](#) / [foro](#) / [bolsa de trabajo](#) / [libro de visitas](#) / [e-mail](#)

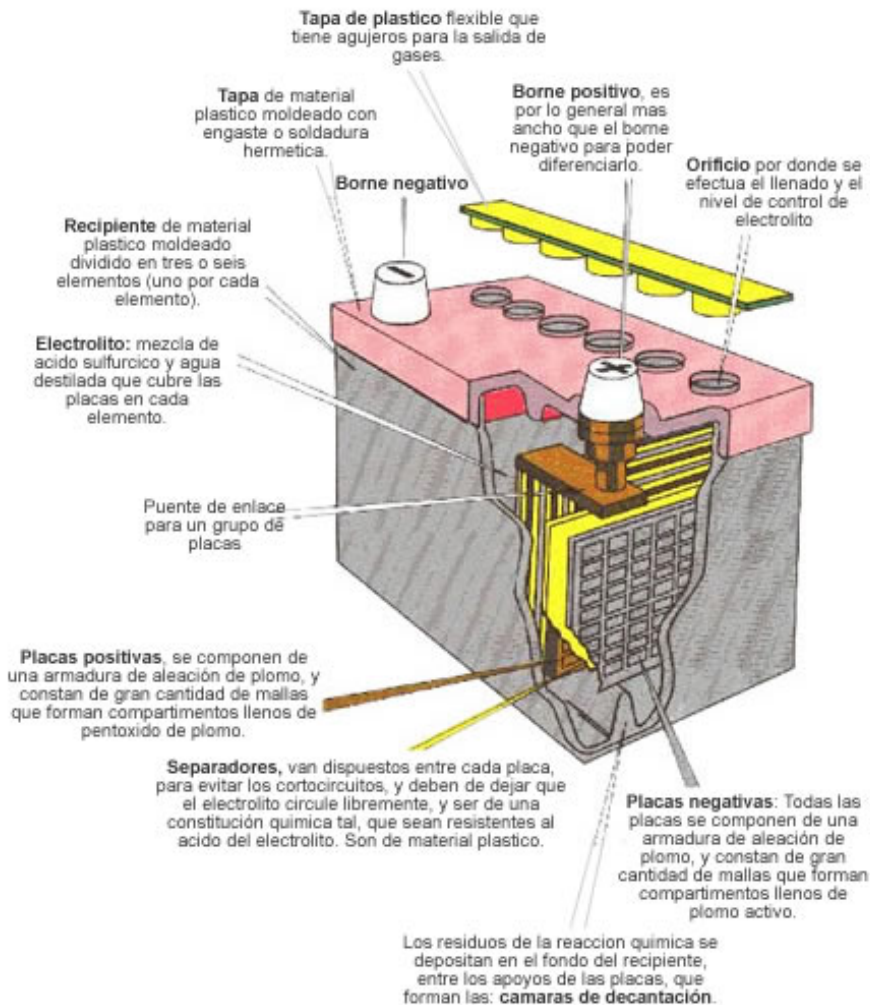


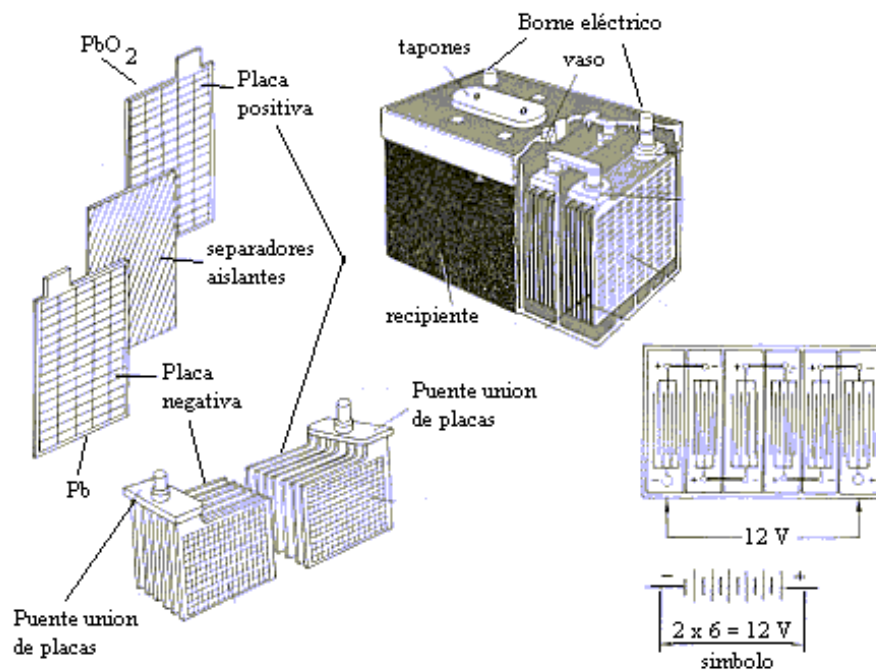
## Curso rapido de electricidad del automóvil

### Indice del curso

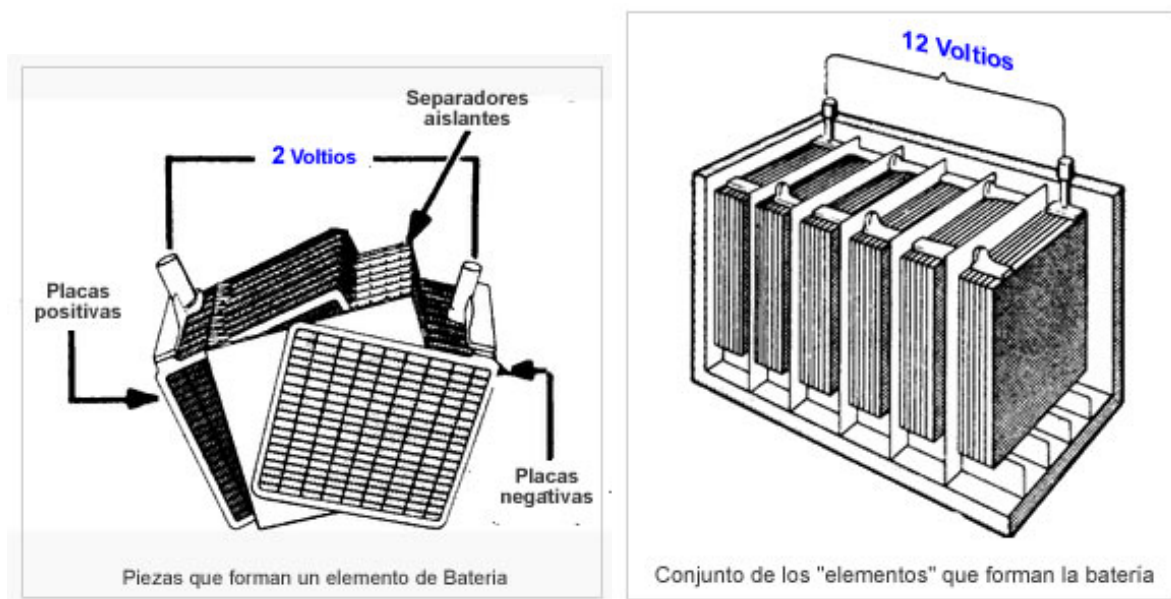
#### Estudio de la Batería

Se entiende por batería a todo elemento capaz de almacenar energía eléctrica para ser utilizada posteriormente.





Los elementos que forman una batería se ven en la figura de arriba. El líquido que hay dentro de la batería, se llama electrolito, está compuesto por una mezcla de agua destilada y ácido sulfúrico, con una proporción del 34% de ácido sulfúrico y el resto de agua destilada. El nivel del electrolito debe estar un centímetro por encima de las placas.



### Acoplamiento de baterías unión

Para conseguir mayores tensiones (**V**) o una capacidad de batería (Amperios-hora **Ah**) distintos a los estándares que tienen las baterías que encontramos en el mercado, se utiliza la técnica de unión de baterías. Esta unión puede ser mediante:

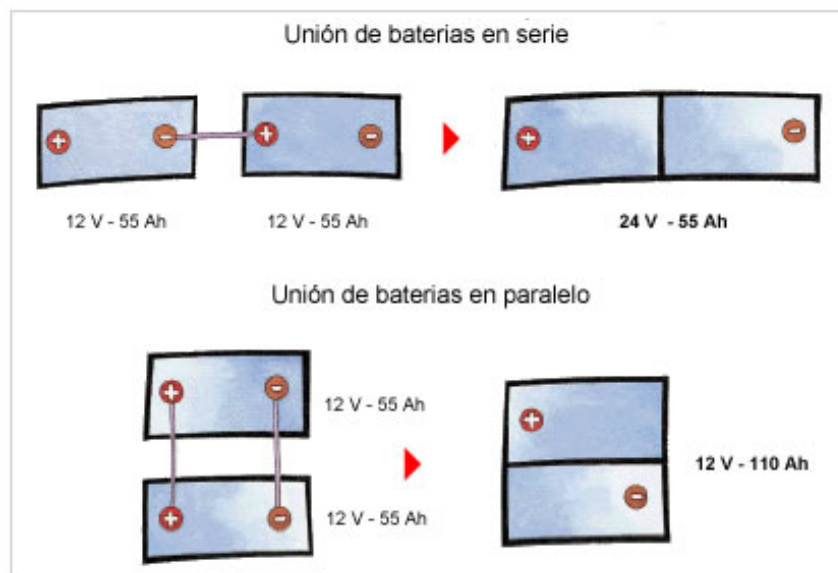
- Acoplamiento serie
- Acoplamiento paralelo
- Acoplamiento mixto

El acoplamiento serie tiene como característica principal que se suman las tensiones de las baterías y la capacidad permanece igual. Como punto a tener en cuenta en este acoplamiento es que la capacidad de la batería (**Ah**) debe ser la misma para todas las baterías. Si una de ellas tuviera menor capacidad, durante el proceso de carga de las baterías, este elemento alcanzaría la plena carga antes que los demás por lo que estaría sometido a una sobrecarga, cuyos efectos pueden deteriorar la batería. También durante el proceso de descarga la batería de menor capacidad se descargara antes por lo que se pueden sulfatar sus placas.

El acoplamiento paralelo tiene como característica principal que se suman las capacidades de la batería manteniéndose invariable las tensiones. Como punto a tener en cuenta en este acoplamiento es que todas las baterías deben de tener igual valor de tensión (**V**) en sus bornes de no ser así la de mayor tensión en bornes se descargara a través de la de menor.

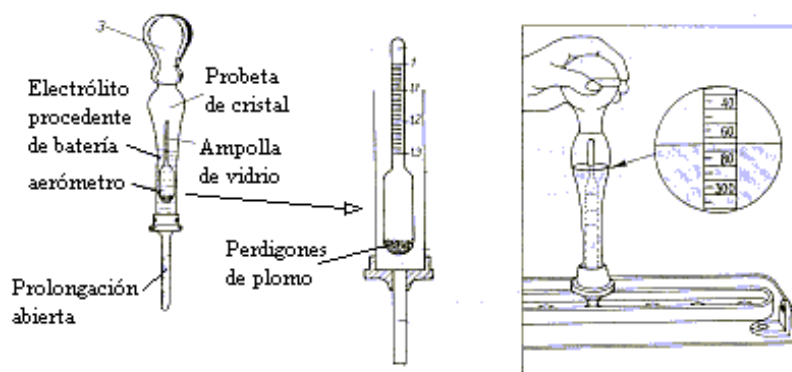
El acoplamiento mixto consiste en unir baterías en serie con otras en paralelo para así conseguir así la suma de las ventajas de

cada uno de los acoplamientos.



### Comprobación de carga de una batería.

Para comprobar el estado de carga de una batería se usa un densímetro o pesa-acidos (figura de abajo). Esta constituido por una probeta de cristal, con una prolongación abierta, para introducir por ella el liquido medir, el cual se absorbe por el vació interno que crea pera de goma situada en la parte superior de la probeta. En el interior de la misma va situada una ampolla de vidrio, cerrada y llena de aire, equilibrada con un peso a base de perdigones de plomo. La ampolla va graduada en unidades densimetricas de 1 a 1,30.



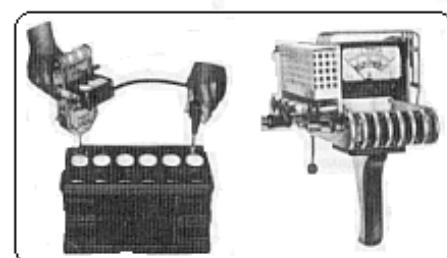
La forma de medición con este aparato: se introduce su extremo abierto por la boca de cada vaso como se ve en la figura de arriba derecha, aspirando una cantidad de liquido suficiente para elevar la ampolla y leer directamente sobre la escala graduada, al nivel del liquido, la densidad correspondiente a cada vaso. Hecha la lectura, se vuelve ha introducir el liquido en el elemento o vaso de la batería.

Hay densímetros que la escala de valores en vez de números la tiene en colores.

Las pruebas con densímetro no deben realizarse inmediatamente después de haber rellenado los vasos con agua destilada, sino que se debe esperar a que esta se halla mezclado completamente con el ácido.

Un buen rendimiento de la batería se obtiene cuando la densidad del electrólito esta comprendida entre 1,24 y 1,26. Para plena carga nos tiene que dar 1,28. Si tenemos un valor de 1,19 la batería se encuentra descargada.

También se puede comprobar la carga de una batería con un voltímetro de descarga, especial para este tipo de mediciones que dispone de una resistencia entre las puntas de prueba de medir. Este voltímetro tiene la particularidad de hacer la medición mientras se provoca una descarga de la batería a través de su resistencia. La medición se debe hacer en el menor tiempo posible para no provocar una importante descarga de la batería.



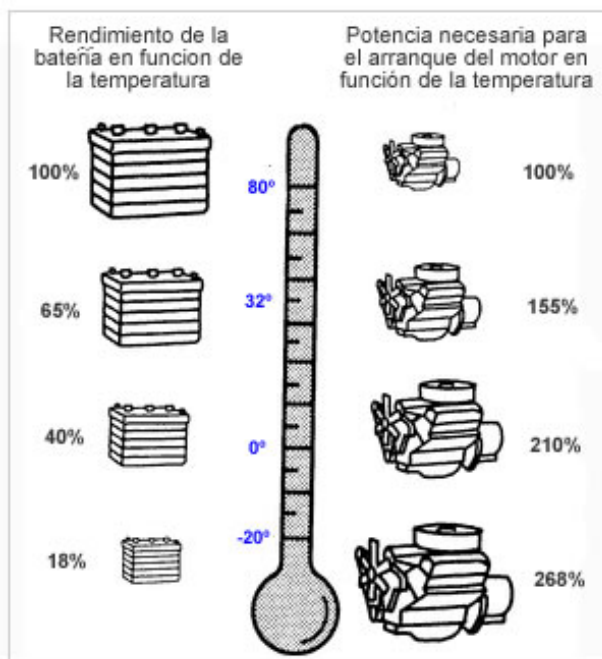
Los valores de medida que debemos leer en el voltímetro son los siguientes:

- Si la batería no se utilizado en los últimos 15 minutos, tendremos una tensión por vaso de 2,2 V. si la batería esta totalmente

cargada, 2 V. si esta a media carga y 1,5 V. si esta descargada.

- Si la batería se esta sometiando a descarga, tendremos una tensión de por vaso de 1,7 V. si la batería esta totalmente cargada, 1,5 V. si está a media carga y 1,2 V. si esta descargada.

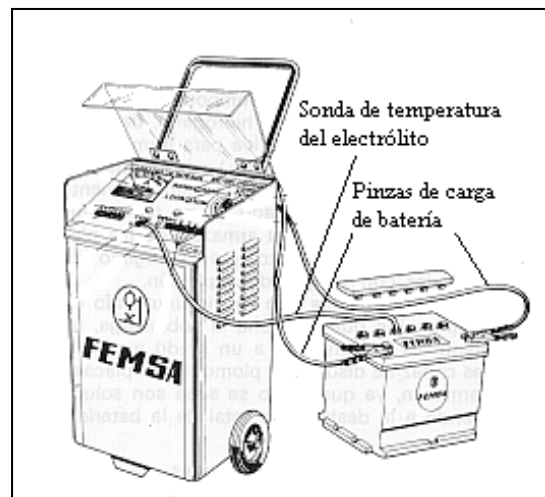
Ejemplo: 2,2 V. x 6 vasos = 13,2 V. Esta tensión mediríamos cuando la batería lleva mas de 15 minutos sin utilizarse y esta totalmente cargada.



### Carga de baterías

Antes de cargar una batería se debe comprobar que este limpia superficialmente y el electrolito debe estar a su nivel correspondiente. Se deben destapar los vasos y mantenerlos abiertos durante la carga y hay que respetar las polaridades a la hora de conectar la batería al cargador.

El cargador de baterías (visto en la figura) hay que regularlo a una intensidad de carga que será un 10% de la capacidad nominal de la batería que viene expresado en amperios-hora (A-h) por el fabricante. Por ejemplo para una batería de 55 A-h la intensidad de carga sera de 5,5 A, comprobando que la temperatura interna del electrolito no supera e valor de 25 a 30 °C. La carga debe ser interrumpida cuando la temperatura de uno de los vasos centrales alcance los 45 °C y reemprendida de nuevo cuando se halla enfriado.



⚠ Cada vez que hay que desconectar una batería primero se quita el cable de masa o negativo y despues el cable positivo, para conectar la batería al reves primero se conecta el cable positivo y despues el cable de masa.

© 2004 **MECANICAVirtual**. Pagina creada por Dani meganeboy.  
Actualizada: 28 Diciembre, 2004 . Estamos on-line desde 24 Febrero, 2001.

[home](#) / [articulos](#) / [cursos](#) / [hazlo tu mismo](#) / [recursos](#) / [Opinión](#)  
[descargas](#) / [foro](#) / [bolsa de trabajo](#) / [libro de visitas](#) / [e-mail](#)





# Curso rápido de electricidad del automóvil

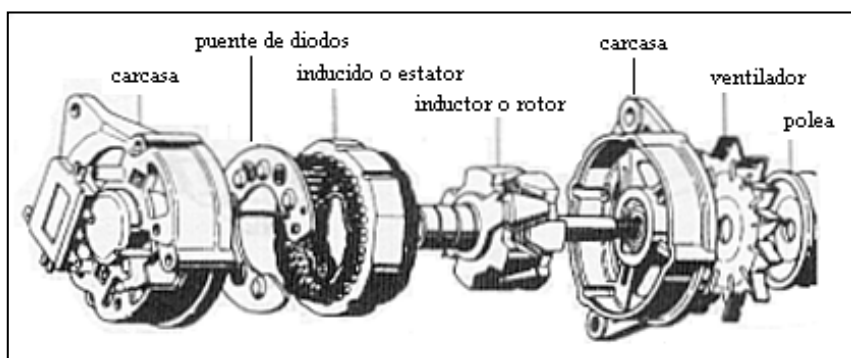
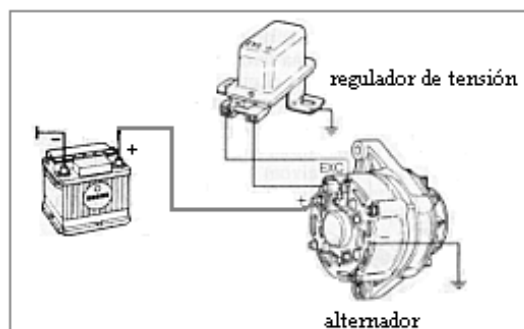
## Índice del curso

## El Alternador

El alternador es el encargado de proporcionar la energía eléctrica necesaria a los consumidores del automóvil (encendido, luces, motores de limpia-parabrisas, cierre centralizado, etc.), también sirve para cargar la batería. Antiguamente en los coches se montaba una dinamo en vez de un alternador, pero se dejó de usar por que el alternador tiene menor volumen y peso para una misma potencia útil. Además el alternador entrega su potencia nominal a un régimen de revoluciones bajo; esto le hace ideal para vehículos que circulan frecuentemente en ciudad, ya que el alternador carga la batería incluso con el motor funcionando a ralentí.

El alternador igual que el motor de arranque se rodea de un circuito eléctrico que es igual para todos los vehículos.

El circuito que rodea el alternador se denomina circuito de carga que está formado por: el propio alternador, la batería y el regulador de tensión. Este último elemento sirve para que la tensión que proporciona el alternador se mantenga siempre constante aprox. 12 V. El borne positivo del alternador se conecta directamente al positivo de la batería y al borne + del regulador de tensión, cuyo borne EXC se conecta al borne EXC del alternador. La energía eléctrica proporcionada por el alternador está controlada por el regulador de tensión, esta energía es enviada hacia la batería, donde queda almacenada, y a los circuitos eléctricos que proporcionan energía eléctrica a los distintos consumidores (encendido, luces, radio, cierre centralizado etc.).



Despiece de un alternador.

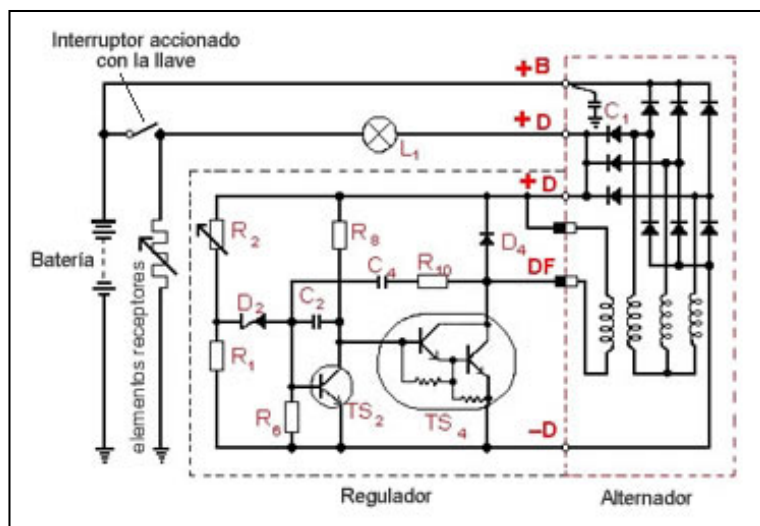
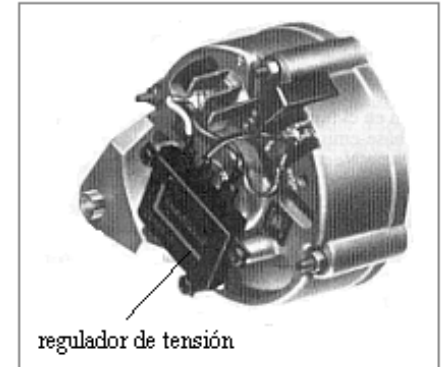
El alternador igual que el motor de arranque en la mayoría de los casos si se produce una avería se sustituye por otro de segunda mano. La excepción se produce cuando la avería viene provocada por las escobillas, fallo frecuente y que se arregla fácilmente sustituyendo las escobillas desgastadas por unas nuevas. Otra avería podría ser la provocada por un falso contacto en los componentes eléctricos que forman el alternador debido a las vibraciones del motor o a la suciedad. Este fallo se arregla desmontando el alternador para limpiarlo y comprobar sus conexiones. Otro fallo habitual es el gripado de los rodamientos o cojinetes que se arregla sustituyendo los mismos.



Regulador de tensión que forma conjunto con las escobillas

El regulador de tensión hasta los años 80 venia separado del alternador (como se ve en el circuito de la figura del inicio de la pagina). Estaba constituido por dos o tres elementos electro-magneticos segun los casos, era voluminoso y mas propenso a las averías que los pequeños reguladores de tensión electrónicos utilizados despues de los años 80 hasta hoy en día. Son reguladores electrónicos de pequeño tamaño y que van acoplados a la carcasa del alternador como se ve en la figura de la derecha.

⚠ Los reguladores electronicos tienen menos averías debido a que carecen de elementos mecanicos, sometidos siempre a desgastes y dilataciones. Los reguladores electrónicos no tienen arreglo, si se estropean se sustituyen por otro nuevo.



Esquema eléctrico de un alternador con su regulador electrónico mas el circuito de carga que lo rodea formado por la batería, la lámpara de control, el interruptor de la llave y los circuitos de los elementos receptores (luces, encendido, elevalunas etc.).

© 2004 **MECANICAVirtual**. Pagina creada por Dani meganeboy.  
Actualizada: 28 Diciembre, 2004 . Estamos on-line desde 24 Febrero, 2001.

[home](#) / [articulos](#) / [cursos](#) / [hazlo tu mismo](#) / [recursos](#) / [Opinión](#)  
[descargas](#) / [foro](#) / [bolsa de trabajo](#) / [libro de visitas](#) / [e-mail](#)



## Motor de arranque

[Índice del curso](#)

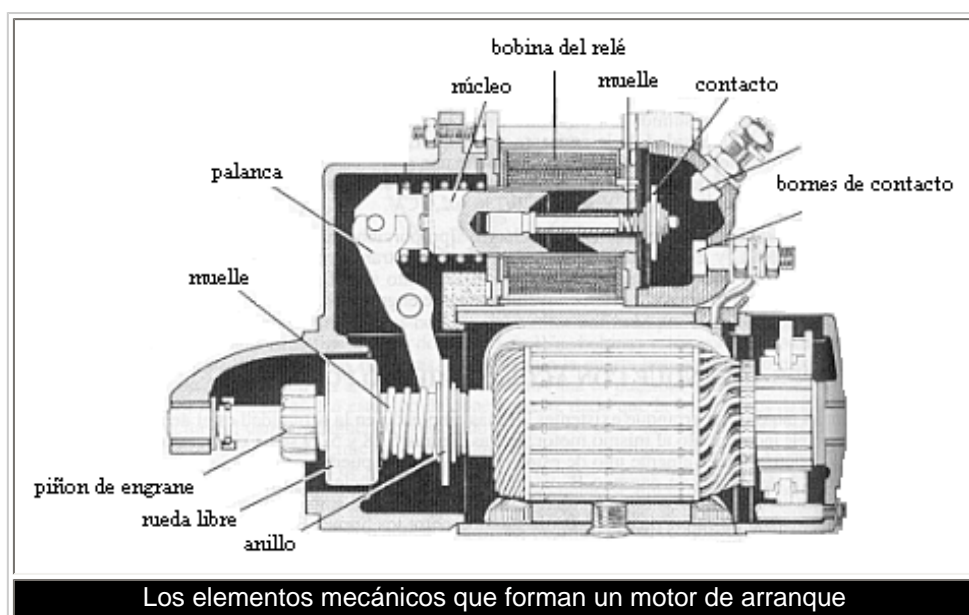
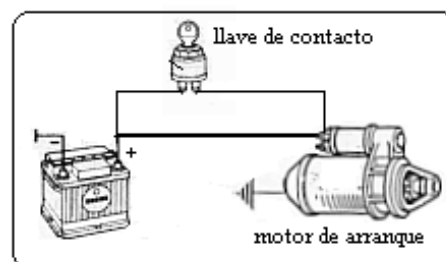
### Motor de arranque

El motor de arranque es un motor eléctrico que tiene la función de mover el motor térmico del vehículo hasta que éste se pone en marcha por sus propios medios (explosiones en las cámaras de combustión en el interior de los cilindros).

El motor de arranque consta de dos elementos diferenciados:

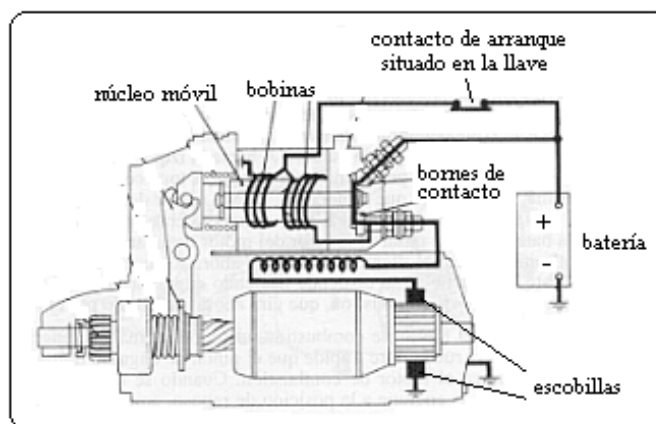
- El motor propiamente dicho que es un motor eléctrico ("motor serie" cuya particularidad es que tiene un elevado par de arranque).
- Relé de arranque: tiene dos funciones, como un relé normal, es decir para conectar y desconectar un circuito eléctrico. También tiene la misión de desplazar el piñón de arranque para que este engrane con la corona del volante de inercia del motor térmico y así transmitir el movimiento del motor de arranque al motor térmico.

**En la figura vemos el circuito de arranque con todos sus elementos. La llave de contacto da la orden de arranque poniendo bajo tensión el relé de arranque.**





En la figura vemos resaltada la parte eléctrica del motor de arranque. Se ven claramente las dos bobinas eléctricas que forman el relé de arranque. También se ve el bobinado inductor y las escobillas, así como el circuito eléctrico exterior que siempre acompaña al motor de arranque.



## ⚡ Averías

Antes de desmontar el motor de arranque del vehículo tendremos que asegurarnos de que el circuito de alimentación del mismo así como la batería están en perfecto estado, comprobando la carga de la batería y el buen contacto de los bornes de la batería, los bornes del motor con los terminales de los cables que forman el circuito de arranque.

En el motor de arranque las averías que mas se dan son las causadas por las escobillas. Estos elementos están sometidas a un fuerte desgaste debido a su rozamiento con el colector por lo que el vehículo cuando tiene muchos km: 100, 150, 200.000 km. esta avería se da con frecuencia. Las escobillas desgastadas se cambian por unas nuevas y solucionado el problema.

Otras averías podrían ser las provocadas por el relé de arranque, causadas por el corte de una de sus bobinas. Se podrá cambiar solo el relé de arranque por otro igual, ya que este elemento esta montado separado del motor.

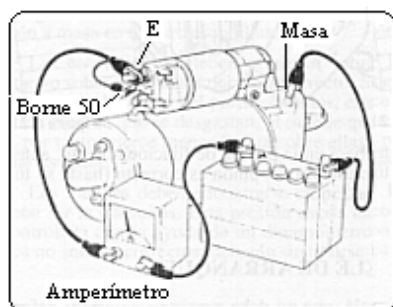
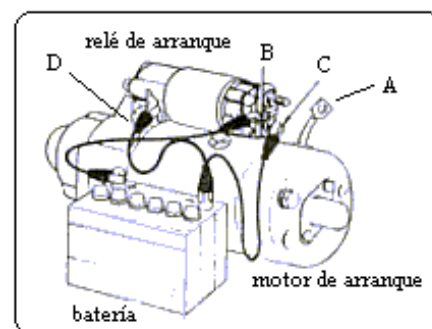
Pero en la mayoría de los casos si falla el motor de arranque, se sustituye por otro de segunda mano (a excepción si el fallo viene provocado por el desgaste de las escobillas).

### Comprobación del motor de arranque .

Desmontando el motor de arranque del vehículo podemos verificar la posible avería fácilmente. Primero habría que determinar que elemento falla: el motor o el relé.

**El motor** se comprueba fácilmente. si falla: conectando el borne de + de la batería al conductor (A) que en este caso esta desmontado del borne inferior (C) de relé y el borne - de la batería se conecta a la carcasa del motor (D) (en cualquier parte metálica del motor). Con esta conexión si el motor esta bien tendrá que funcionar, sino funciona, ya podemos descartar que sea fallo del relé de arranque.

**El relé** se comprueba de forma efectiva: conectando el borne + de la batería a la conexión (B) del relé (la conexión B es el borne 50 que recibe tensión directamente de la llave de contacto durante unos segundos hasta que arranca el motor térmico. del vehículo). El borne - de la batería se conecta a (D) y también al borne (C) del relé, comprobaremos como el núcleo de relé se desplaza y saca el piñón de engrane (una vez que comprobamos el desplazamiento del núcleo hay que desconectar el borne - de batería a (C) ya que sino podríamos quemar una de las bobinas del relé), esto significa que el relé esta bien de lo contrario estaría estropeado.



Para comprobar el funcionamiento del conjunto motor-relé conectaremos primero (A) con (C) y después conectaremos el borne + de batería con el borne superior (E) y borne (B) o borne 50 del relé. El borne - de la batería se conecta con la carcasa del motor (masa). Cuando este montado el circuito, el motor de arranque funcionara. Para estar seguro de su perfecto estado conectaremos un amperímetro que nos dará una medida de intensidad que deberá ser igual a la preconizada por el fabricante para un funcionamiento del motor en vacío.



**Nota:** No hay que hacer funcionar el motor de arranque en vacío durante mucho tiempo ya que este tipo de motores si funcionan en vacío tienden a envalarse y se destruyen. Solo hacer las comprobaciones durante unos pocos segundos.

© 2004 **MECANICAVirtual**. Pagina creada por Dani meganeboy.  
Actualizada: 28 Diciembre, 2004 . Estamos on-line desde 24 Febrero, 2001.

[home](#) / [articulos](#) / [cursos](#) / [hazlo tu mismo](#) / [recursos](#) / [Opinión](#)  
[descargas](#) / [foro](#) / [bolsa de trabajo](#) / [libro de visitas](#) / [e-mail](#)



## Curso rápido de electricidad del automóvil

[Índice del curso](#)

### Sistemas de encendido

#### Comparación de los sistemas de encendido.

##### Encendido convencional

Ofrece un buen funcionamiento para exigencias normales (capaz de generar hasta 20.000 chispas por minuto, es decir puede satisfacer las exigencias de un motor de 4 cilindros hasta 10.000 r.p.m. Para motores de 6 y 8 cilindros ya daría mas problemas). La ejecución técnica del ruptor, sometido a grandes cargas por la corriente eléctrica que pasa por el primario de la bobina, constituye un compromiso entre el comportamiento de conmutación a baja velocidad de rotación y el rebote de los contactos a alta velocidad. Derivaciones debidas a la condensación de agua, suciedad, residuos de combustión, etc. disminuyen la tensión disponible en medida muy considerable.

##### Encendido con ayuda electrónica

Existe una mayor tensión disponible en las bujías, especialmente en los altos regímenes del motor. Utilizando un ruptor de reducido rebote de contactos, puede conseguirse que este sistema trabaje sin perturbaciones hasta 24.000 chispas por minuto. El ruptor no esta sometido a grandes cargas de corriente eléctrica por lo que su duración es mucho mayor lo que disminuye el mantenimiento y las averías de este tipo de encendido. Se suprime el condensador.

##### Encendido electrónico sin contactos

Estos modelos satisfacen exigencias aun mayores. El ruptor se sustituye por un generador de impulsos ("inductivo" o de "efecto Hall") que están exentos de mantenimiento. El numero de chispas es de 30.000. Como consecuencia de la menor impedancia de las bobinas utilizadas, la subida de la alta tensión es mas rápida y, en consecuencia, la tensión de encendido es menos sensibles a las derivaciones eléctricas.

##### Encendido electrónico integral

Al quedar suprimidos los dispositivos mecánicos de los sistemas de corrección de avance del encendido por la aplicación de componentes electrónicos, se obtiene mayor precisión en las curvas de avance, que pueden adaptarse cualquiera que sea su ley, cumpliendo perfectamente con la normativa de anticontaminación. El mantenimiento de estos sistemas de encendido es prácticamente nulo.

##### Encendido electrónico para inyección de gasolina

En los actuales sistemas de inyección electrónica de gasolina se combinan con un encendido electrónico integral aprovechando muchos de los sensores que les son comunes y la propia unidad de control (UCE) para gobernar ambos sistemas. Dentro de estos sistemas de encendido podemos encontrar los que siguen usando el distribuidor y los que lo suprimen por completo (encendido electrónico estático DIS).

##### Encendido por descarga de condensador

Este sistema que se aplica a motores que funcionan a un alto nº de revoluciones por su elevada tensión en las bujías. La subida rápida en extremo de la tensión de encendido hace a la instalación insensible a derivaciones eléctricas. Sin embargo la chispa de encendido es de muy corta duración.

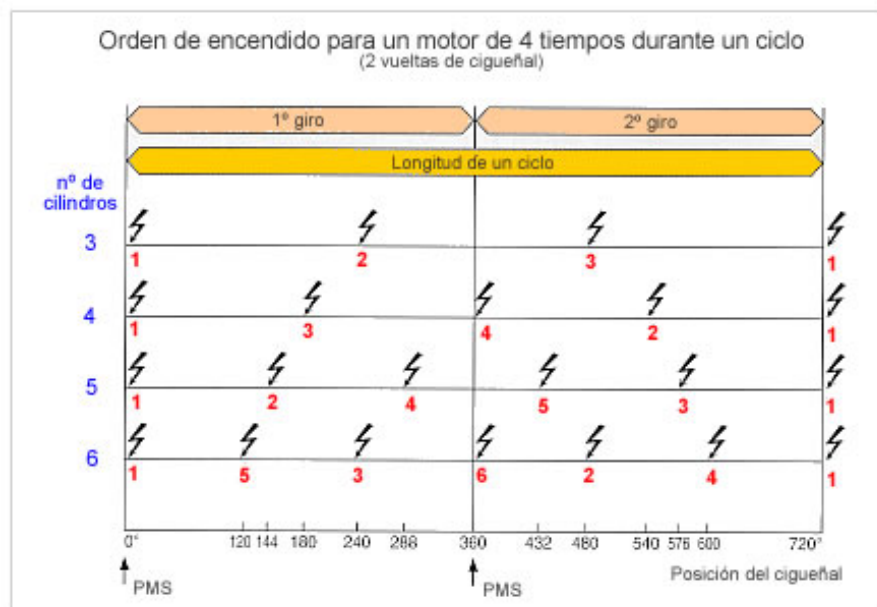
El fabricante **BOSCH** hace una clasificación particular de sus sistemas de encendido.

<b>Sistemas de encendido</b>
------------------------------

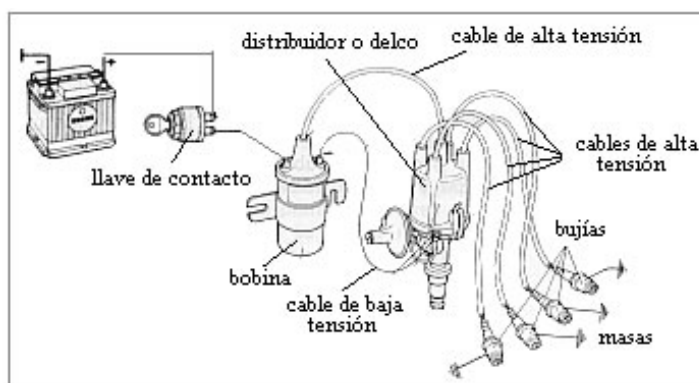
Función	SZ Encendido por bobina	TZ Encendido transistorizado	EZ Encendido electrónico	VZ Encendido totalmente electrónico
Iniciación del encendido	mecánico (ruptor)	electrónica	electrónica	electrónica
Determinación del ángulo de encendido según el régimen y estado de carga del motor	mecánico	mecánico	electrónica	electrónica
Generación de alta tensión (bobina)	inductiva	inductiva	inductiva	inductiva
Distribución y transmisión de la chispa de encendido al cilindro correcto (distribuidor)	mecánico	mecánico	mecánico	electrónica
Etapas de encendido (centralita)	mecánico	electrónica	electrónica	electrónica

### El circuito de encendido ¿que es?.

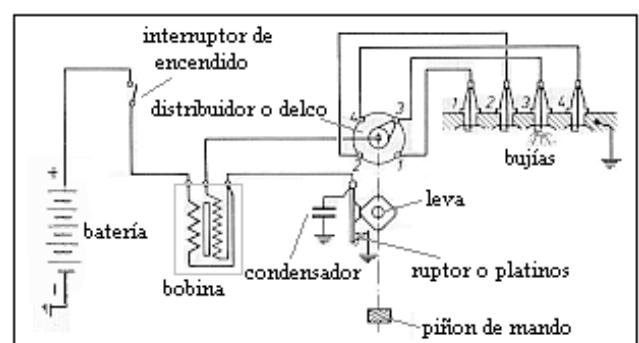
El circuito de encendido utilizado en los motores de gasolina, es el encargado de hacer saltar una chispa eléctrica en el interior de los cilindros, para provocar la combustión de la mezcla aire-gasolina en el momento oportuno. La encargada de generar una alta tensión para provocar la chispa eléctrica es "la bobina". La bobina es un transformador que convierte la tensión de batería 12 V. en una alta tensión del orden de 12.000 a 15.000. Una vez generada esta alta tensión necesitamos un elemento que la distribuya a cada uno de los cilindros en el momento oportuno, teniendo en cuenta que los motores policilíndricos trabajan en un ciclo de funcionamiento con un orden de explosiones determinado para cada cilindro (ejemplo: motor de 4 cilindros orden de encendido: 1-3-4-2). El elemento que se encarga de distribuir la alta tensión es el "distribuidor o delco". La alta tensión para provocar la chispa eléctrica en el interior de cada uno de los cilindros necesita de un elemento que es "la bujía", hay tantas bujías como número de cilindros tiene el motor.



En el esquema inferior vemos un "**encendido convencional**" o también llamado "**encendido por ruptor**".



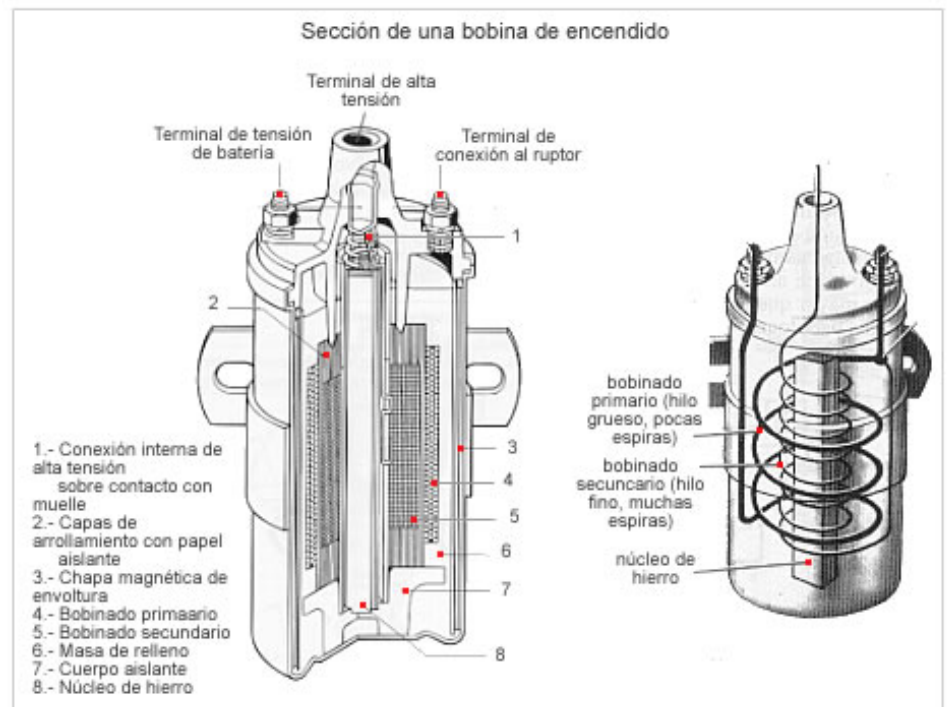
Elementos básicos que componen el circuito de encendido



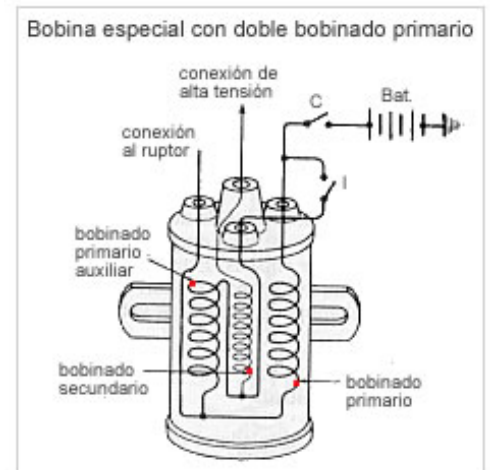
Esquema eléctrico del circuito de encendido

## La bobina

De la bobina poco hay que decir ya que es un elemento que da pocos problemas y en caso de que falle se cambia por otra (no tiene reparación). La bobina de encendido no es mas que un transformador electrico que transforma la tensión de bateria en un impulso de alta tensión que hace saltar la chispa entre los electrodos de la bujía. La bobina esta compuesta por un núcleo de hierro en forma de barra, constituido por laminas de chapa magnética, sobre el cual esta enrollado el bobinado secundario, formado por gran cantidad de espiras de hilo fino de cobre (entre 15.000 y 30.000) debidamente aisladas entre sí y el núcleo. Encima de este arrollamiento va enrollado el bobinado primario, formado por algunos centenares de espiras de hilo grueso, aisladas entre sí y del secundario. La relación entre el numero de espiras de ambos arrollamiento (primario y secundario) esta comprendida entre 60 y 150.



El conjunto formado por ambos bobinados y el núcleo, se rodea por chapa magnética y masa de relleno, de manera que se mantengan perfectamente sujetas en el interior del recipiente metálico o carcasa de la bobina. Generalmente estan sumergidos en un baño de aceite de alta rigidez dielectrica, que sirve de aislante y refrigerante. Aunque en lo esencial todas las bobinas son iguales, existen algunas cuyas características son especiales. Una de estas es la que dispone de dos bobinados primarios. Uno de los bobinados se utiliza unicamente durante el arranque (bobinado primario auxiliar), una vez puesto en marcha el motor este bobinado se desconecta. Este sistema se utiliza para compensar la caída de tensión que se produce durante la puesta en marcha del motor cuando se esta accionando el motor de arranque, que como se sabe, este dispositivo consume mucha corriente. El arrollamiento primario auxiliar se utiliza unicamente en el momento del arranque, mediante el interruptor (I) (llave de contacto C) que lo pone en circuito, con esto se aumenta el campo magnético creado y por lo tanto la tensión en el bobinado secundario de la bobina aumenta. Una vez puesto en marcha el motor en el momento que se deja de accionar la llave de arranque, el interruptor (I) se abre y desconecta el el bobinado primario auxiliar, quedando en funcionamiento exclusivamente el bobinado primario

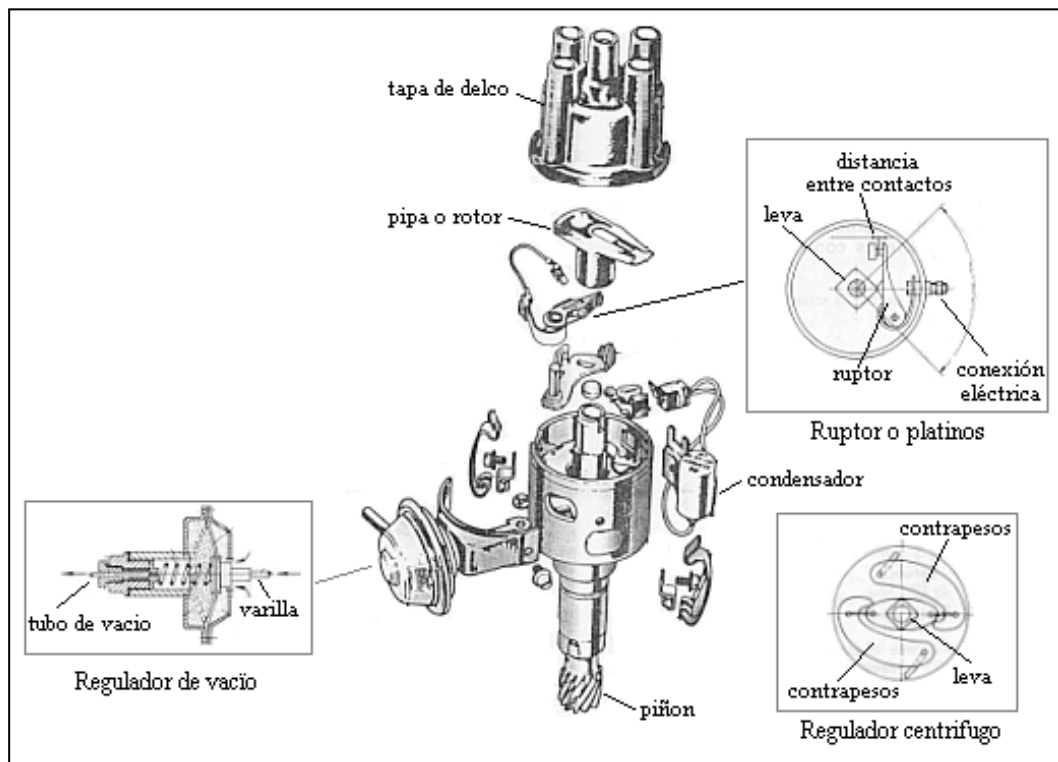


Para paliar los efectos de caída de tensión en el momento del arranque del motor, algunas bobinas disponen de una resistencia (R) a la entrada del arrollamiento primario de la bobina conectada en serie con el, que es puesta fuera de servicio en el momento del arranque y puesta en servicio cuando el motor ya esta funcionando.

## El distribuidor

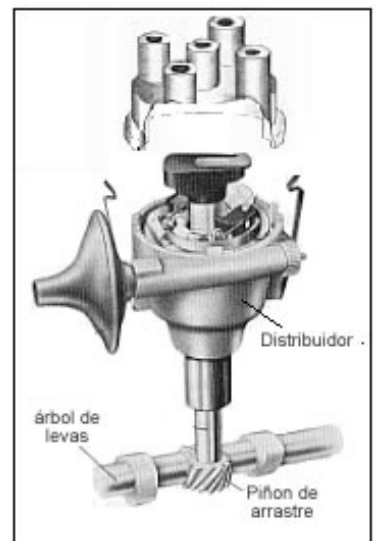
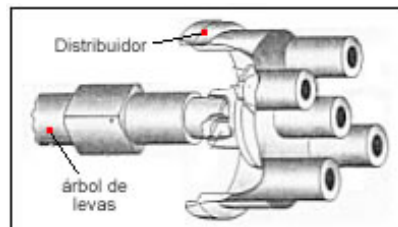
El distribuidor también llamado delco a evolucionado a la vez que lo hacían los sistemas de encendido llegando a desaparecer actualmente en los últimos sistemas de encendido. En los sistemas de encendido por ruptor, es el elemento mas complejo y que mas funciones cumple, por que ademas de distribuir la alta tensión como su propio nombre indica, controla el corte de corriente del primario de la bobina por medio del ruptor generandose así la alta tensión. También cumple la misión de adelantar o retrasar el punto de encendido en los cilindros por medio de un "regulador centrifugo" que actúa en función del nº de revoluciones del motor y un "regulador de vacío" que actúa combinado con el regulador centrifugo según sea la carga del motor (según este mas o menos pisado el pedal del acelerador).





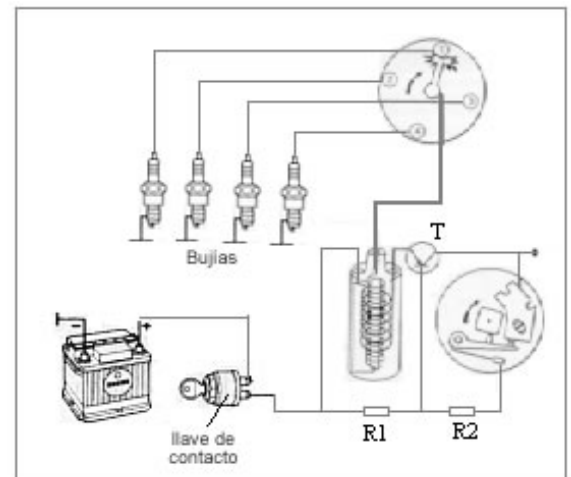
Mueve el ratón por los elementos que forman el distribuidor y [entra](#) para ver una explicación de su funcionamiento.

**El distribuidor o delco** es accionado por el árbol de levas girando el mismo número de vueltas que este y la mitad que el cigüeñal. La forma de accionamiento del distribuidor no siempre es el mismo, en unos el accionamiento es por medio de una transmisión piñon-piñon, quedando el distribuidor en posición vertical con respecto al árbol de levas (figura derecha). En otros el distribuidor es accionado directamente por el árbol de levas sin ningún tipo de transmisión, quedando el distribuidor en posición horizontal (figura de abajo).



### Encendido con ayuda electrónica

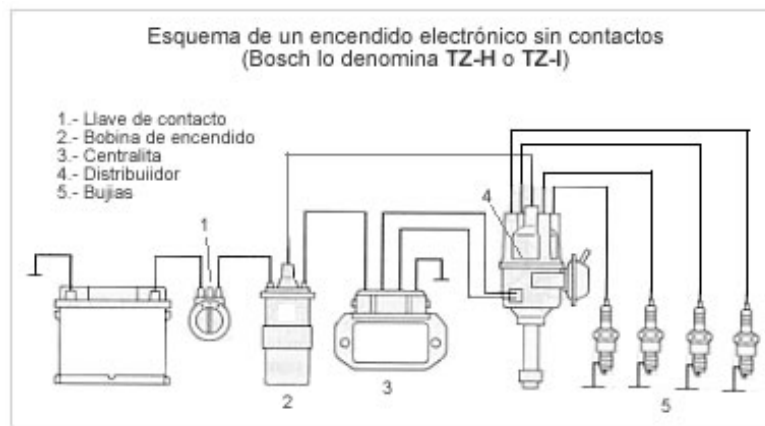
El encendido convencional por ruptor se beneficia de la aplicación de la electrónica en el mundo del automóvil, salvando así los inconvenientes del encendido por ruptor que son: la aparición de fallos de encendido a altas revoluciones del motor así como el desgaste prematuro de los contactos del ruptor, lo que obliga a pasar el vehículo por el taller cada pocos km. A este tipo de encendido se le llama: **"encendido con ayuda electrónica"** (figura derecha), el ruptor ya no es el encargado de cortar la corriente eléctrica de la bobina, de ello se encarga un transistor (T). El ruptor solo tiene funciones de mando por lo que ya no obliga a pasar el vehículo por el taller tan frecuentemente, se elimina el condensador, ya no es necesario y los fallos a altas revoluciones mejora hasta cierto punto ya que llega un momento en que los contactos del ruptor rebotan provocando los consabidos fallos de encendido.



### Encendido electrónico sin contactos

Una evolución importante del distribuidor o delco vino provocada por la sustitución del "ruptor", elemento mecánico, por un "generador de impulsos" que es un elemento electrónico. Con este tipo de distribuidores se consiguió un sistema de encendido

denominado: **"Encendido electrónico sin contactos"** como se ve en el esquema de la figura inferior..

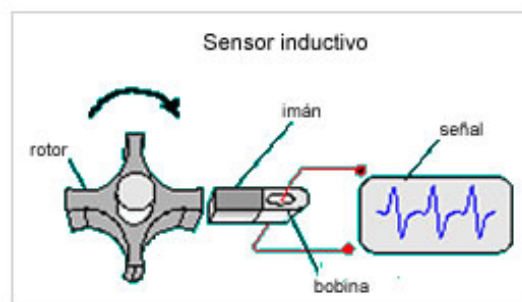
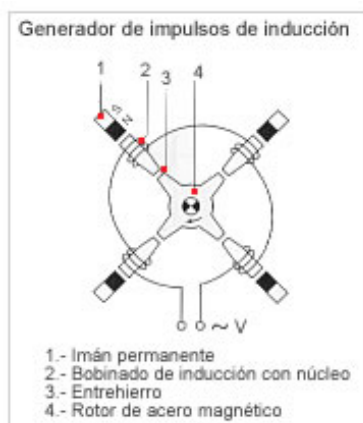


El distribuidor dotado con "generador de impulsos" es igual al utilizado en los sistemas de encendido convencionales, es decir, cuenta con los elementos de variación del punto de encendido ("regulador centrífugo" y "regulador de vacío") y de mas elementos constructivos. La diferencia fundamental esta en la sustitución del ruptor por un generador de impulsos y la eliminación del condensador.

El generador de impulsos puede ser de tipo: "inductivo", y de "efecto Hall".

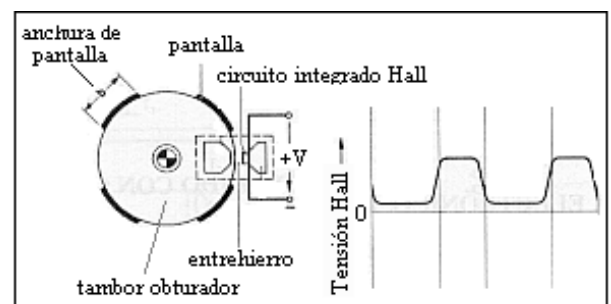
**El generador de impulsos de inducción:** es uno de los mas utilizados en los sistemas de encendido. Esta instalado en la cabeza del distribuidor sustituyendo al ruptor, la señal eléctrica que genera se envía a la unidad electrónica que gestiona el corte de la corriente de el bobinado primario de la bobina para generar la alta tensión que se manda a las bujías.

El generador de impulsos esta constituido por una rueda de aspas llamada rotor, de acero magnético, que produce durante su rotación una variación del flujo magnético del imán permanente que induce de esta forma una tensión en la bobina que se hace llegar a la unidad electrónica. La rueda tiene tantas aspas como cilindros tiene el motor y a medida que se acerca cada una de ellas a la bobina de inducción, la tensión va subiendo cada vez con mas rapidez hasta alcanzar su valor máximo cuando la bobina y el aspa estén frente a frente (+V). Al alejarse el aspa siguiendo el giro, la tensión cambia muy rápidamente y alcanza su valor negativo máximo (-V) . En este cambio de tensión se produce el encendido y el impulso así originado en el distribuidor se hace llegar a la unidad electrónica. Cuando las aspas de la rueda no están enfrentadas a la bobina de inducción no se produce el encendido.



**El generador de impulsos de "efecto Hall"** se basa en crear una barrera magnética para interrumpirla periódicamente, esto genera una señal eléctrica que se envía a la centralita electrónica que determina el punto de encendido.

Este generador esta constituido por una parte fija que se compone de un circuito integrado Hall y un imán permanente con piezas conductoras. La parte móvil del generador esta formada por un tambor obturador, que tiene una serie de pantallas tantas como cilindros tenga el motor. Cuando una de las pantallas del obturador se sitúa en el entrehierro de la barrera magnética, desvía el campo magnético impidiendo que pase el campo magnético al circuito integrado. Cuando la pantalla del tambor obturador abandona el entrehierro, el campo magnético es detectado otra vez por el circuito integrado. Justo en este momento tiene lugar el encendido. La anchura de las pantallas determina el tiempo de conducción de la bobina.



**Esquema de un generador de impulsos de "efecto Hall" y señal eléctrica correspondiente.**

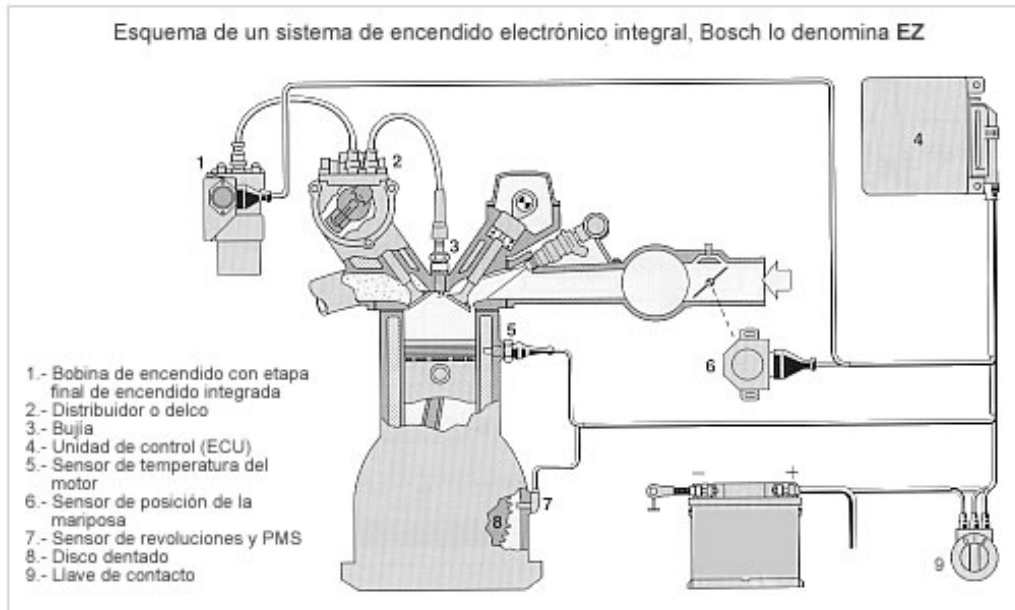


Para distinguir si un distribuidor lleva un generador de impulsos "inductivo" o de "efecto Hall" solo tendremos que fijarnos en el numero de cables que salen del distribuidor a la centralita electrónica. Si lleva solo dos cables se trata de un distribuidor con generador de impulsos "inductivo", en caso de que lleve tres cables se tratara de un distribuidor con generador de impulsos de "efecto Hall".

Para el buen funcionamiento del generador de impulsos hay que comprobar la distancia entre la parte fija y la parte móvil del generador, que siempre deben de mantener la distancia que nos preconiza el fabricante.

### Encendido electrónico integral

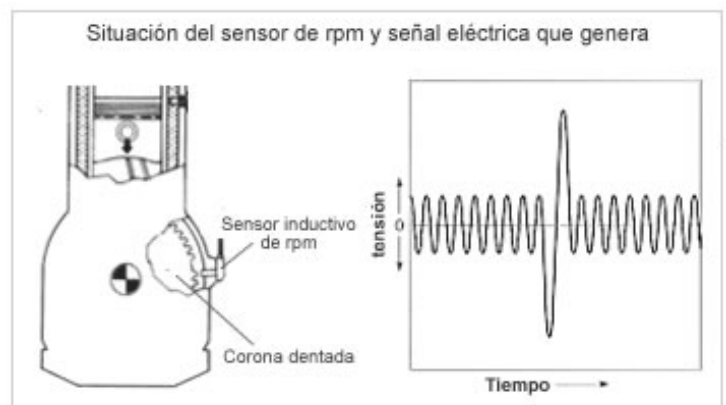
Una vez mas el distribuidor evoluciona a la vez que se perfecciona el sistema de encendido, esta vez desaparecen los elementos de corrección del avance del punto de encendido ("regulador centrífugo" y "regulador de vacío") y también el generador de impulsos, a los que se sustituye por componentes electrónicos. El distribuidor en este tipo de encendido se limita a distribuir, como su propio nombre indica, la alta tensión procedente de la bobina a cada una de las bujías.



El tipo de sistema de encendido al que nos referimos ahora se le denomina: **"encendido electrónico integral"** y sus particularidades con respecto a los anteriores sistemas de encendido son el uso de:

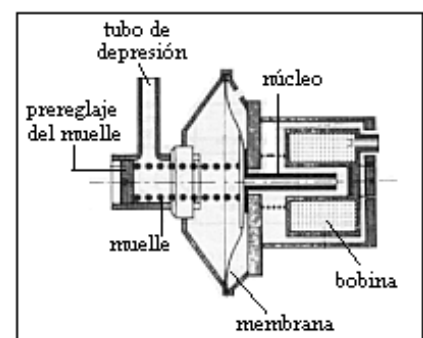
#### Un generador de impulsos del tipo "inductivo",

Esta constituido por una corona dentada que va acoplada al volante de inercia del motor y un captador magnético frente a ella. El captador esta formado por un imán permanente, alrededor esta enrollada una bobina donde se induce una tensión cada vez que pasa un diente de la corona dentada frente a el. Como resultado se detecta la velocidad de rotación del motor. La corona dentada dispone de un diente, y su correspondiente hueco, más ancho que los demás, situado 90° antes de cada posición p.m.s. Cuando pasa este diente frente al captador la tensión que se induce es mayor, lo que indica a la centralita electrónica que el pistón llegara al p.m.s. 90° de giro después.



#### Un captador de depresión

Tiene la función de transformar el valor de depresión que hay en el colector de admisión en una señal eléctrica que será enviada e interpretada por la centralita electrónica. Su constitución es parecido al utilizado en los distribuidores ("regulador de vacío"), se diferencia en que su forma de trabajar ahora se limita a mover un núcleo que se desplaza por el interior de la bobina de un oscilador, cuya frecuencia eléctrica varia en función de la posición que ocupe el núcleo con respecto a la bobina.



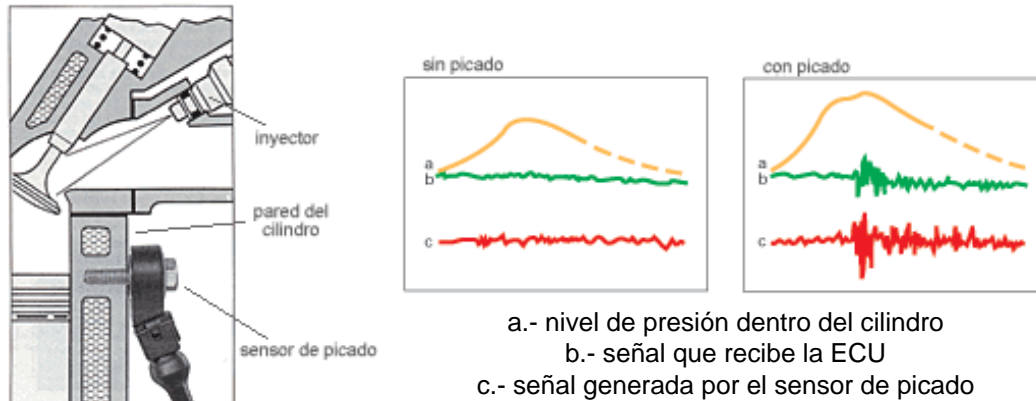


## La centralita electrónica

La centralita del "encendido electrónico integral" recibe señales del captador o generador de impulsos para saber el número de r.p.m. del motor y la posición que ocupa con respecto al p.m.s, también recibe señales del captador de depresión para saber la carga del motor. Además de recibir estas señales tiene en cuenta la temperatura del motor mediante un captador que mide la temperatura del refrigerante (agua del motor) y un captador que mide la temperatura del aire de admisión. Con todos estos datos la centralita calcula el avance al punto de encendido.

En estos sistemas de encendido en algunos motores se incluye un captador de picado que se instala cerca de las cámaras de combustión, capaz de detectar en inicio de picado. Cuando el par resistente es elevado (ejemplo: subiendo una pendiente) y la velocidad del motor es baja, un exceso de avance en el encendido tiende a producir una detonación a destiempo denominada "picado" (ruido del cojinete de biela). Para corregir este fenómeno es necesario reducir las prestaciones del motor adoptando una curva de avance inferior.

**El captador de picado** viene a ser un micrófono que genera una pequeña tensión cuando el material piezoeléctrico del que está construido sufre una deformación provocada por la detonación de la mezcla en el interior del cilindro del motor.



[Continua...](#)

© 2005 **MECANICAVirtual**. Pagina creada por Dani meganeboy.  
Actualizada: 14 Enero, 2005 . Estamos on-line desde 24 Febrero, 2001.

[home](#) / [articulos](#) / [cursos](#) / [hazlo tu mismo](#) / [recursos](#) / [Opinión](#) / [Links](#)  
[descargas](#) / [foro](#) / [bolsa de trabajo](#) / [libro de visitas](#) / [e-mail](#)



## Curso rápido de electricidad del automóvil

[Índice del curso](#)  
[Sistemas de encendido](#)

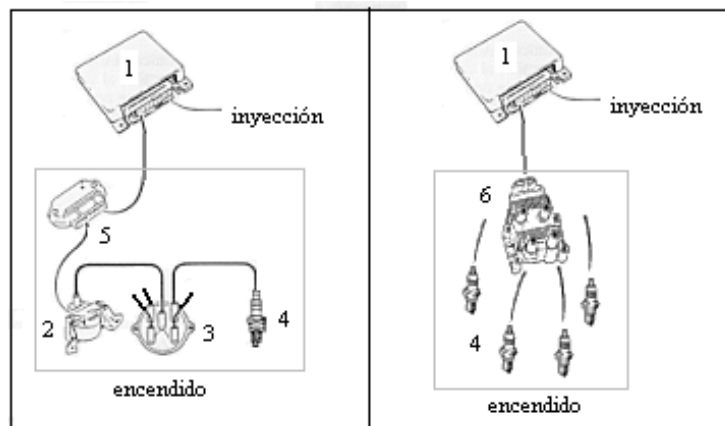
### ...Sistemas de encendido (continuación)

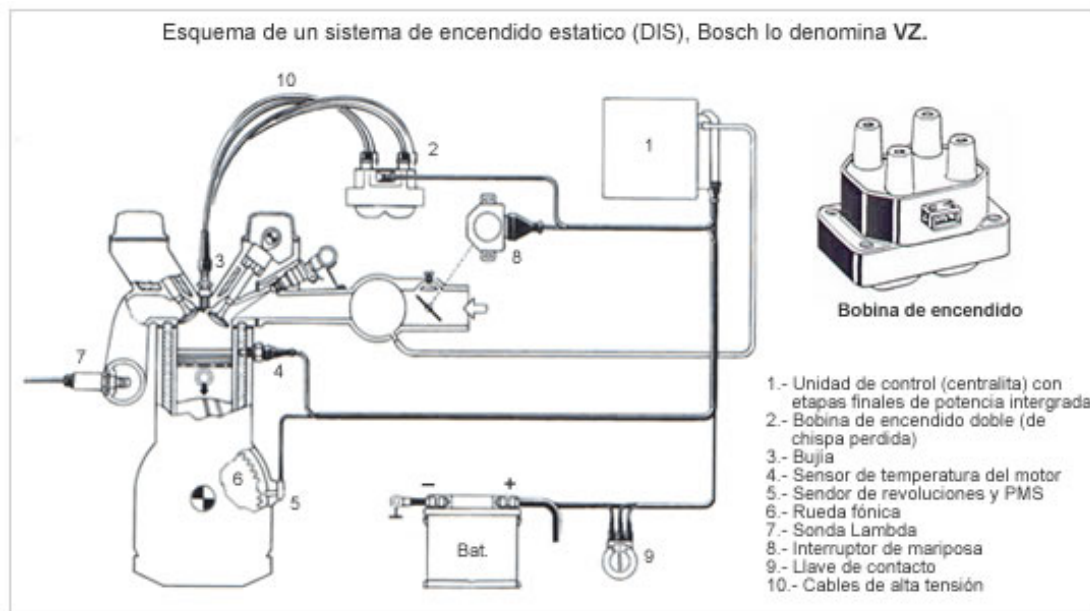
#### Encendido electrónico para inyección de gasolina.

Los actuales sistemas de inyección electrónica de gasolina se combinan con un encendido electrónico integral aprovechando muchos de los sensores que les son comunes y la propia unidad electrónica de control UCE para gobernar ambos sistemas. Se utilizan dos tipos de encendido electrónico: el convencional (figura de abajo izquierda) con distribuidor, en el que la UCE determina el instante de salto de chispa en cada cilindro y el distribuidor reparte la chispa a cada bujía en el orden de encendido adecuado, y el [encendido electrónico estático \(DIS\)](#) que suprime el distribuidor. El sistema de encendido DIS (figura de abajo derecha) usa una bobina doble con cuatro salidas de alta tensión.

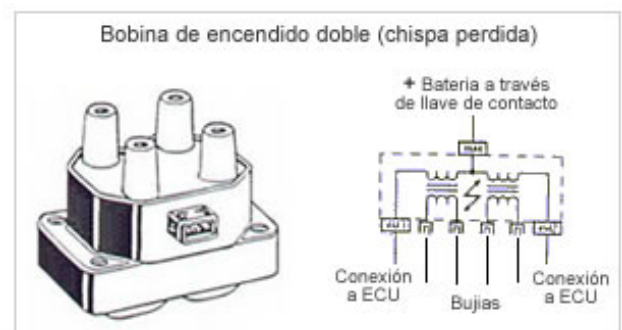
- 1- UCE.
- 2- Bobina.
- 3- Distribuidor o delco.
- 4- Bujías.
- 5- Amplificador.
- 6- Bobina doble con 4 salidas.

**Amplificador:** tiene la función de amplificar la señal de mando que manda la UCE a la bobina.



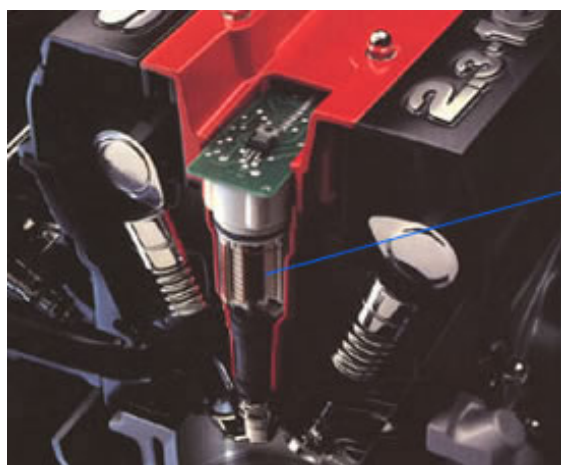
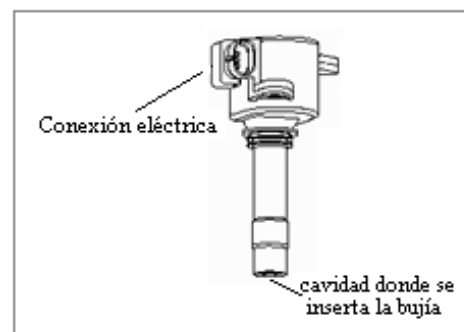


El utilizar este tipo de bobinas tiene el inconveniente de la chispa perdida. Como sabemos estas bobinas hacen saltar chispas en dos cilindros al mismo tiempo, cuando solo es necesaria una de ellas, la chispa perdida puede provocar explosiones en la admisión en aquellos motores de elevado cruce de válvula.



Para evitar este problema se usa una bobina por cada cilindro (figura de la derecha). todas ellas controladas por la ECU, también tiene la ventaja este sistema de suprimir los cables de alta tensión que conectan las bobinas con las bujías.

Para ver este sistema [haz clic aquí](#).



Detalle de la disposición en el motor de una bobina por cilindro

### Encendido electrónico por descarga de condensador

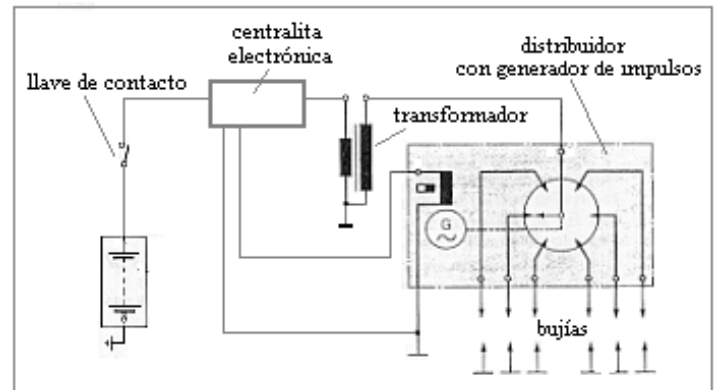
Este sistema llamado también "encendido por tiristor" funciona de una manera distinta a todos los sistemas de encendido tratados hasta aquí. Su funcionamiento se basa en cargar un condensador con energía eléctrica para luego descargarlo provocando en este momento la alta tensión que hace saltar la chispa en las bujías.

Este tipo de encendido se aplica en aquellos vehículos que funcionan a un alto nº de revoluciones como coches de altas prestaciones o de competición, no es adecuado para los demás vehículos ya que tiene fallos de encendido a bajas revoluciones.

La chispa de encendido en las bujías resulta extraordinariamente intensa. aunque su duración es muy corta, lo que puede provocar fallos de encendido, para solucionar este inconveniente se aumenta la separación de los electrodos de las bujías para conseguir una chispa de mayor longitud.

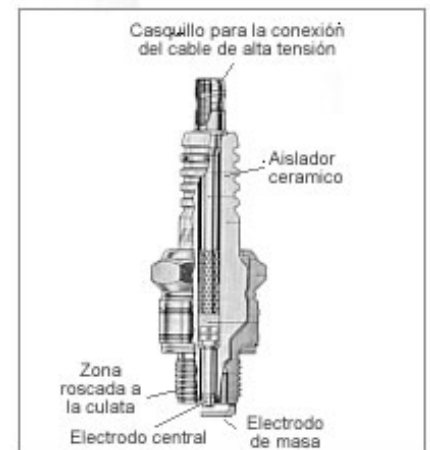
El transformador utilizado en este tipo de encendido se asemeja a la bobina del encendido convencional solo en la forma exterior, ya que en su construcción interna varia, sobre todo la inductancia primaria que es bastante menor.

Como se ve en el esquema inferior el distribuidor es similar al utilizado en los demás sistemas de encendido, contando en este caso con un generador de impulsos del tipo de "inductivo". Dentro de la centralita electrónica tenemos una fuente de tensión continua capaz de subir los 12V. de batería a 400V. También hay un condensador que se cargara con la emergía que le proporciona la fuente de tensión, para después descargarse a través de un tiristor sobre el primario del transformador que generara la alta tensión que llega a cada una de las bujías a través del distribuidor. Como se ve aquí el transformador de encendido no tiene la misma misión que la bobina de los sistemas de encendido mediante bobina, pues la energía no se acumula en el transformador, sino en el condensador



## Bujías

Para el final de este artículo dejamos este elemento que es el encargado de hacer saltar la chispa eléctrica entre sus electrodos, para inflamar la mezcla de aire-combustible situada dentro de la cámara de combustión en el cilindro del motor. La parte más importante de las bujías son los electrodos que están sometidos a todas las influencias químicas y térmicas que se desarrollan dentro de la cámara de combustión, incidiendo notablemente sobre la calidad de la chispa y por tanto sobre el encendido. Para proteger los electrodos de las condiciones adversas en las que debe trabajar y por lo tanto prolongar su duración, se emplean en su fabricación aleaciones especiales a base de níquel, mas manganeso, silicio y cromo con el propósito de elevar el límite de temperatura de trabajo



**Grado térmico de las bujías:** es la característica más importante de las bujías y esta en función de la conductibilidad térmica del aislador y los electrodos, también depende del diseño del aislante (largura y grosor en su parte inferior, junto a los electrodos). En general el grado térmico de las bujías deberá ser mayor, cuanto mayor sea la potencia por litro de cilindrada de un motor. Según el grado térmico las bujías se dividen en:

### Bujía fría.

La buja fría o de alto grado térmico esta formada en general por un aislante corto y grueso en su parte inferior, para que la evacuación del calor se efectuó mas rápidamente, utilizandose en motores de gran compresión (mayor de 7/1) y altas revoluciones.

### Bujía caliente

La buja caliente o de bajo grado térmico tiene el aislador largo y puntiagudo, efectuandose la evacuación de calor mas lentamente; se utiliza en motores de baja compresión (menor de 7/1) y pocas revoluciones.

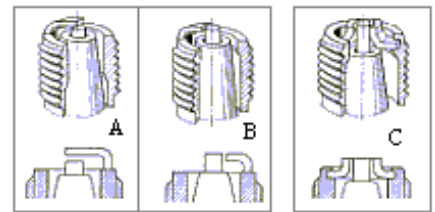
Como se puede apreciar esta clasificación de las bujías hoy en día y desde bastantes años no es viable, dadas las circunstancias extremadamente contrapuestas de funcionamiento del motor en circulación urbana (bajas revoluciones y muchos arranques y paros), o en autopistas (altas revoluciones mantenidas durante largo tiempo). Fue necesaria la ampliación de la gama de grado térmico para conseguir una buja que funcione correctamente en ambas condiciones, se llegó así a las bujías "multigrado", que abarcan varios grados térmicos.



Si desenroscamos la buja de la culata y nos fijamos en el estado y color de los electrodos, podemos saber en que condiciones esta trabajando el motor, por ejemplo: quema mucho aceite, encendido adelantado etc. [Visita este documento](#) para saber interpretar las causas.

Tipos de bujías:

**Bujías estándar:** Los electrodos sobresalen de la bujía, tienen buen contacto con la mezcla y gran reserva al desgaste por quemadura, empleandose en vehículos de serie. La bujía de la figura (A). tiene un fácil reglaje de sus electrodos, no así la (B) que por su disposición dificulta el reglaje de los electrodos, pero tiene la ventaja de facilitar el encendido con el motor a ralentí. La bujía (C) se usa en motores de dos tiempos, tiene fácil contacto con la mezcla, gran reserva al desgaste y fácil arranque en ralentí, pero no permite reglaje ninguno.




**Bujías especiales:** entre ellas tenemos las de electrodos interiores (no sobresalen de la bujía), empleadas en vehículos de competición. No presentan riesgos de sobrecalentamiento, no tienen reserva al desgaste por quemadura ni permiten reajuste de sus electrodos.




Otra bujía especial es la de electrodo de masa en platino, el cual presenta varias ventajas, entre ellas su insensibilidad a los ataques químicos procedentes de la combustión de la mezcla, por lo que la duración en kilómetros de estas bujías es mucho mayor. La distancia entre electrodos se puede reglar. La desventaja de esta bujías es que son bastante caras.



 Para modificar la [distancia entre electrodos](#), hay que tener en cuenta que el reglaje se hace siempre sobre el electrodo de masa y no sobre el electrodo central, para evitar el deterioro de la porcelana aislante. La distancia entre los electrodos será de 0,6 a 0,65 mm. comprobandolo con una galga de espesores.

Documento grafico sobre las características de las bujías de la marca [BOSCH](#).

#### Links relacionados:

 Descargate estos archivos PDF: [encendido convencional](#), [encendido electronico](#). Descargalos desde **IES La Torre** para ver como se hace vete a la seccion de [links](#).

 Para saber mas sobre [bobinas de encendido](#) visita Canbus

 Modificar un sistema de encendido por platinos por otro [encendido con ayuda electrónica](#).

Si quieres mas información sobre sistemas de encendido puedes visitar la pagina de [Manuales autocity](#) tambien

 puedes ver la pagina de [iCarumba](#)  donde se trata este tema.

© 2005 **MECANICAVirtual**. Pagina creada por Dani meganeboy.  
Actualizada: 14 Enero, 2005 . Estamos on-line desde 24 Febrero, 2001.

[home](#) / [articulos](#) / [cursos](#) / [hazlo tu mismo](#) / [recursos](#) / [Opinión](#) / [Links](#)  
[descargas](#) / [foro](#) / [bolsa de trabajo](#) / [libro de visitas](#) / [e-mail](#)

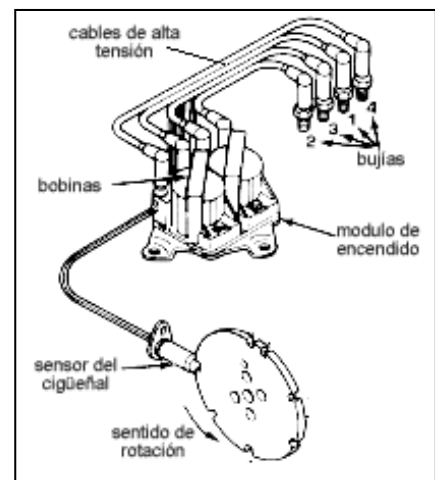
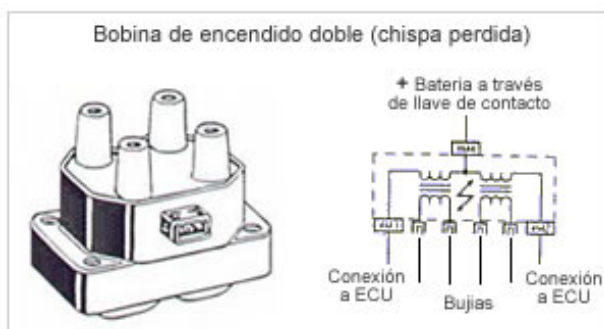
## SISTEMA DE ENCENDIDO DIS (Direct Ignition Sistem)



El sistema de encendido DIS (**D**irect **I**gnition **S**ystem) también llamado: sistema de encendido sin distribuidor (Distributorless Ignition System), se diferencia del [sistema de encendido tradicional](#) en suprimir el distribuidor, con esto se consigue eliminar los elementos mecánicos, siempre propensos a sufrir desgastes y averías. Además la utilización del sistema DIS tiene las siguientes ventajas:

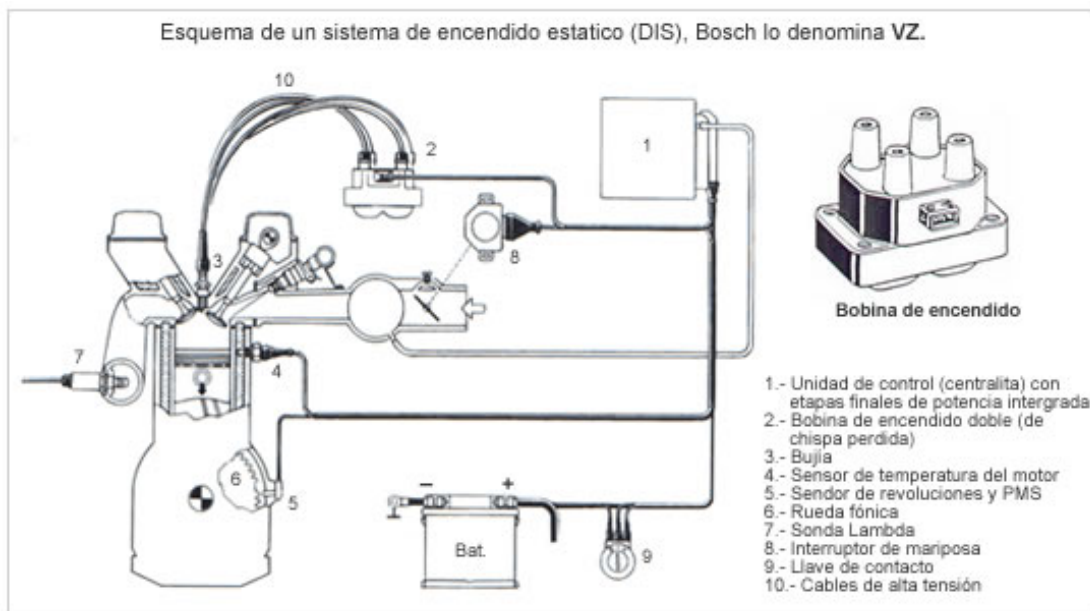
- Tiene un gran control sobre la generación de la chispa ya que hay más tiempo para que la bobina genere el suficiente campo magnético para hacer saltar la chispa que inflame la mezcla. Esto reduce el número de fallos de encendido a altas revoluciones en los cilindros por no ser suficiente la calidad de la chispa que impide inflamar la mezcla.
- Las interferencias eléctricas del distribuidor son eliminadas por lo que se mejora la fiabilidad del funcionamiento del motor, las bobinas pueden ser colocadas cerca de las bujías con lo que se reduce la longitud de los cables de alta tensión, incluso se llegan a eliminar estos en algunos casos como ya veremos.
- Existe un margen mayor para el control del encendido, por lo que se puede jugar con el avance al encendido con mayor precisión.

En un principio se utilizaron las bobinas dobles de encendido (figura de abajo) pero se mantenían los cables de alta tensión como vemos en la figura (derecha). A este encendido se le denomina: sistema de encendido sin distribuidor o también llamado encendido "estático".

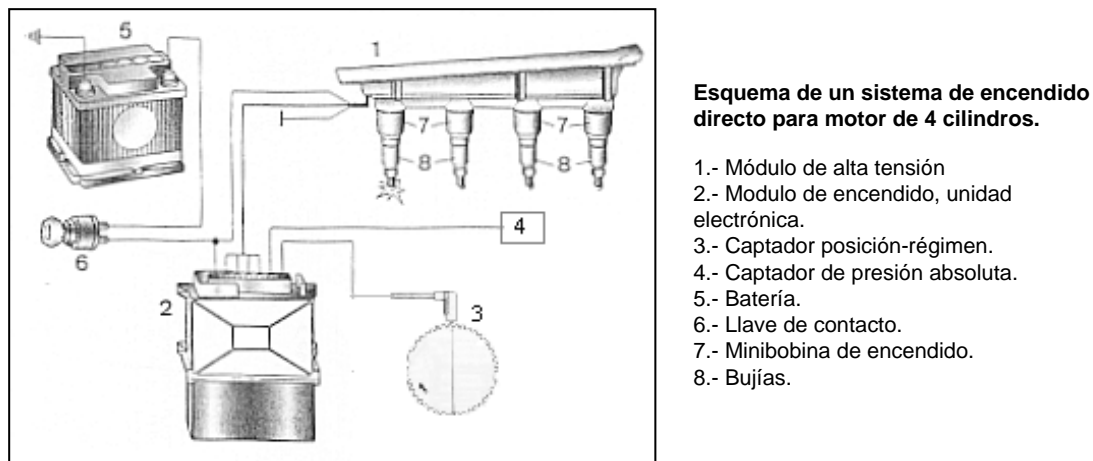


Esquema de un sistema de encendido sin distribuidor para un motor de 4 cilindros



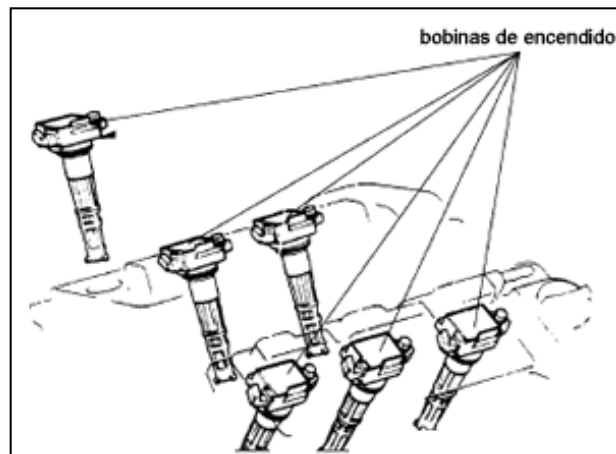


Una evolución en el sistema DIS ha sido integrar en el mismo elemento la bobina de encendido y la bujía (se eliminan los cables de alta tensión). A este sistema se le denomina sistema de encendido directo o también conocido como encendido estático integral, para diferenciarle del anterior aunque los dos eliminan el uso del distribuidor.

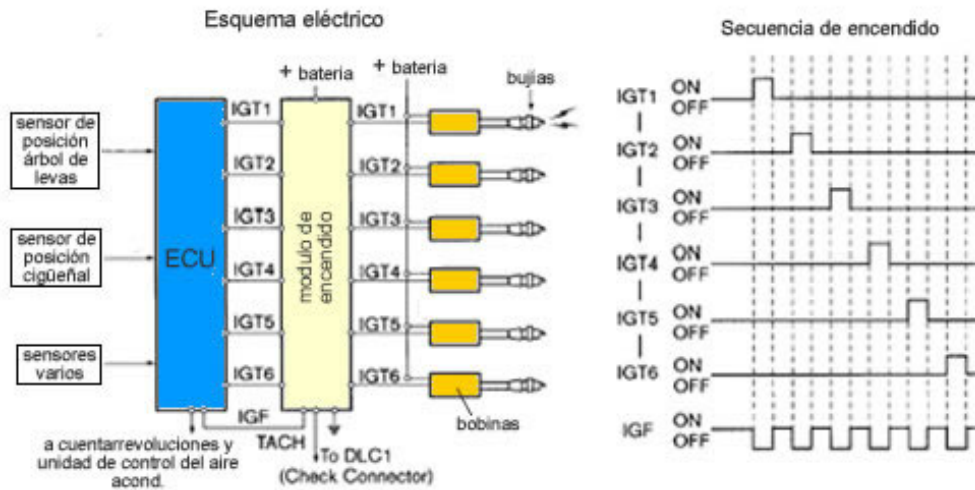


Se diferencian dos modelos a la hora de implantar este ultimo sistema:

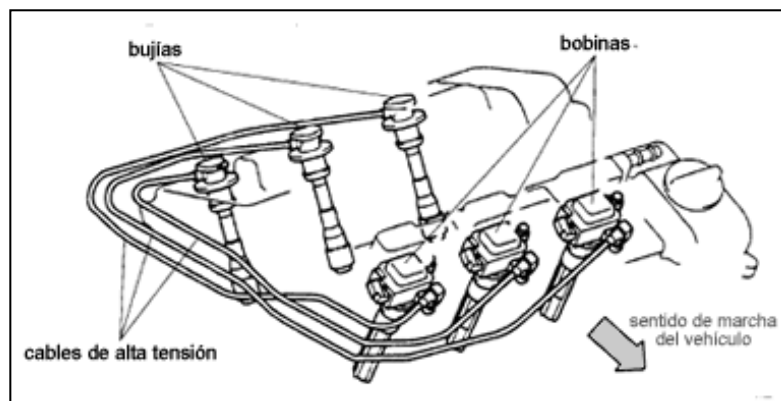
- **Encendido independiente:** utiliza una bobina por cada cilindro.



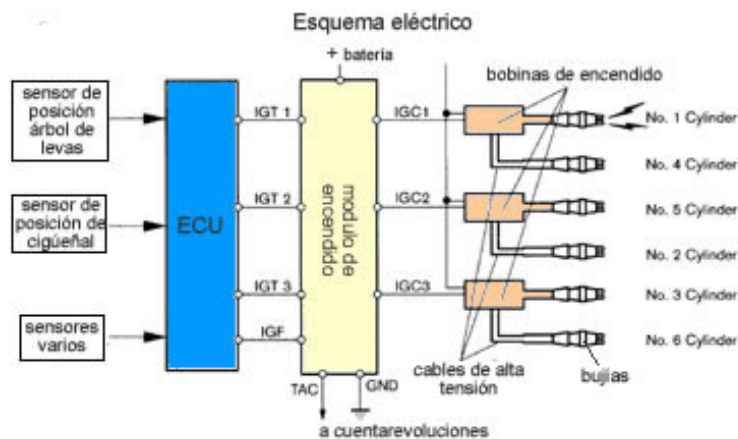
Sistema DIS implantado en un motor en "V" de 6 cilindros.



- **Encendido simultáneo:** utiliza una bobina por cada dos cilindros. La bobina forma conjunto con una de las bujías y se conecta mediante un cable de alta tensión con la otra bujía.

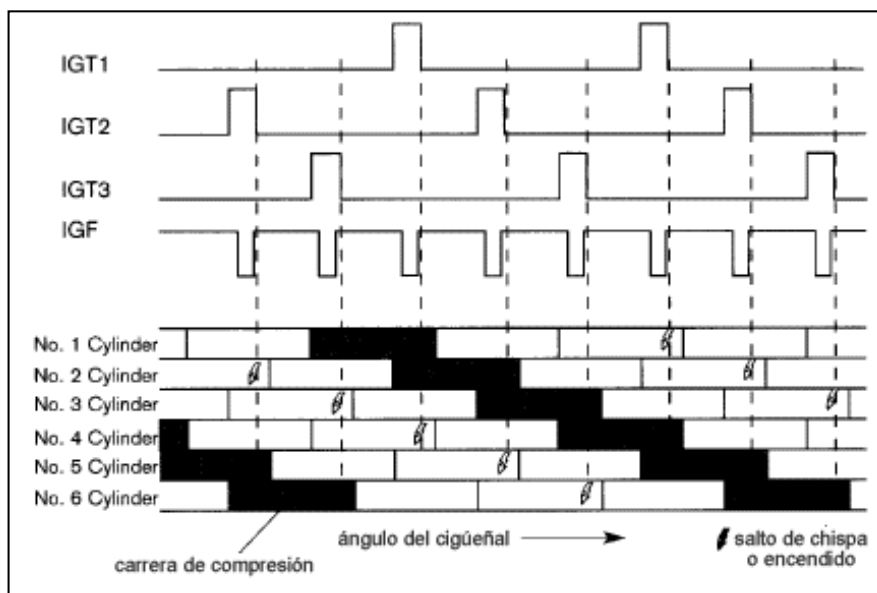


Sistema DIS implantado en un motor en "V" de 6 cilindros.



A este sistema de encendido se le denomina también de "chispa perdida" debido a que salta la chispa en dos cilindros a la vez, por ejemplo, en un motor de 4 cilindros saltaría la chispa en el cilindro nº 1 y 4 a la vez o nº 2 y 3 a la vez. En un motor de 6 cilindros la chispa saltaría en los cilindros nº 1 y 4, 2 y 5 o 3 y 6. Al producirse la chispa en dos cilindros a la vez, solo una de las chispas será aprovechada para provocar la combustión de la mezcla, y será la que coincide con el cilindro que está en la carrera de final de "compresión", mientras que la otra chispa no se aprovecha debido a que se produce en el cilindro que se encuentra en la carrera de final de "escape".



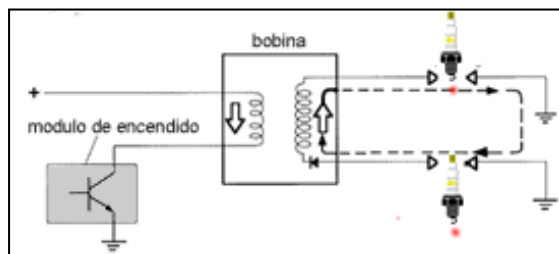


**Gráfico de una secuencia de encendido en un sistema de encendido "simultáneo" ("chispa perdida").**

Se ve por ejemplo: como salta chispa en el cilindro nº 2 y 5 a la vez, pero solo está el cilindro nº 5 en compresión.

Las bujías utilizadas en este sistema de encendido son de platino sus electrodos, por tener como característica este material: su estabilidad en las distintas situaciones de funcionamiento del motor.

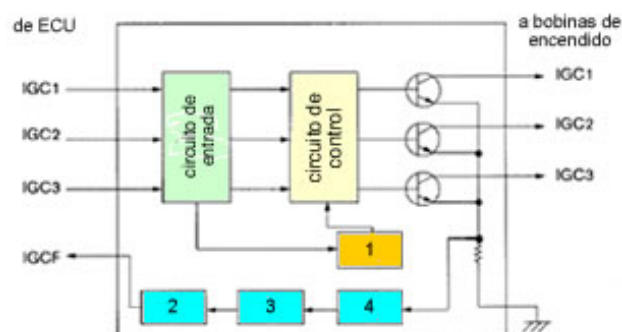
El voltaje necesario para que salte la chispa entre los electrodos de la bujía depende de la separación de los electrodos y de la presión reinante en el interior de los cilindros. Si la separación de los electrodos está reglada igual para todas las bujías entonces el voltaje será proporcional a la presión reinante en los cilindros. La alta tensión de encendido generada en la bobina se dividirá teniendo en cuenta la presión de los cilindros. El cilindro que se encuentra en compresión necesitara mas tensión para que salte la chispa que el cilindro que se encuentra en la carrera de escape. Esto es debido a que el cilindro que se encuentra en la carrera de escape está sometido a la presión atmosférica por lo que necesita menos tensión para que salte la chispa. Si comparamos un sistema de encendido DIS y uno tradicional con distribuidor tenemos que la alta tensión necesaria para hacer saltar la chispa en la bujía prácticamente es la misma. La tensión que se pierde en los contactos del rotor del distribuidor viene a ser la misma que se pierde en hacer saltar la "chispa perdida" en el cilindro que se encuentra en la carrera de escape de un sistema de encendido DIS.



En este sistema de encendido la corriente eléctrica hace que en una bujía la chispa salte del electrodo central al electrodo de masa, y al mismo tiempo en la otra bujía la chispa salta del electrodo de masa al electrodo central.

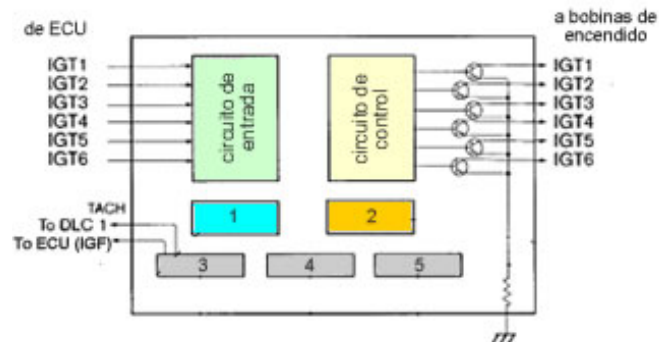
El "igniter" o **modulo de encendido** será diferente según el tipo de encendido, siempre dentro del sistema DIS, y teniendo en cuenta que se trate de encendido:

**"simultáneo"**



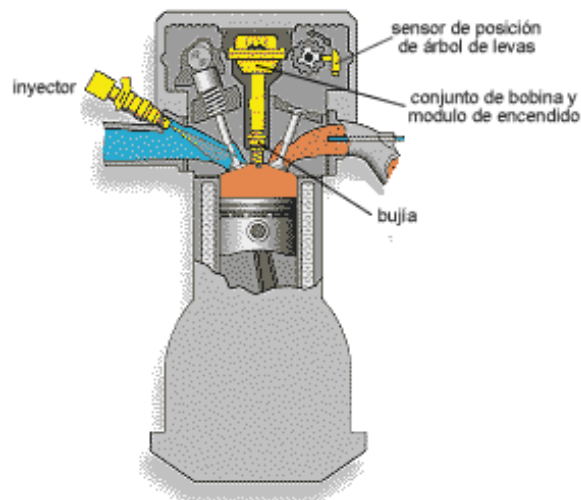
**Modulo de encendido:** 1.- circuito prevención de bloqueo; 2.- circuito señal de salida IGF; 3.- circuito detección de encendido; 4.- circuito prevención de sobrecorrientes.

**"independiente".**

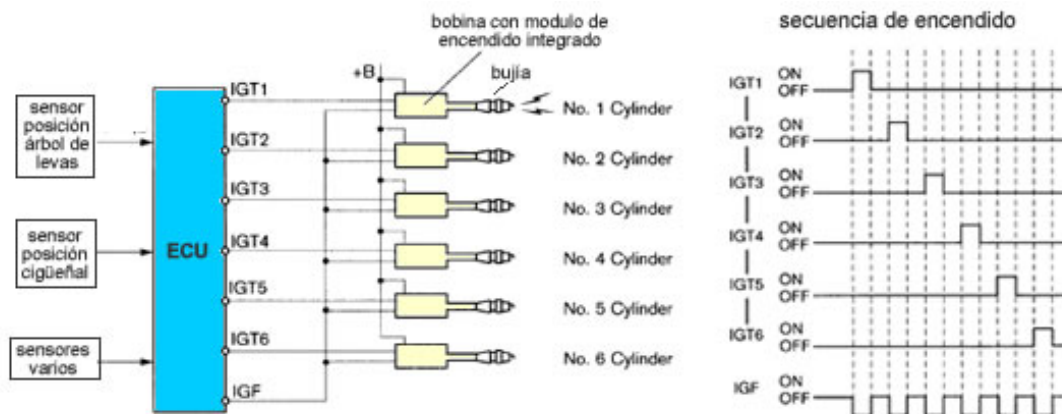


**Modulo de encendido:** 1.- circuito de control de ángulo Dwell; 2.- circuito prevención de bloqueo; 3.- circuito de salida señal IGF; 4.- circuito detección de encendido; 5.- control de corriente constante.

Existe una evolución a los modelos de encendido estudiados anteriormente y es el que **integra la bobina y el modulo de encendido en el mismo conjunto**.

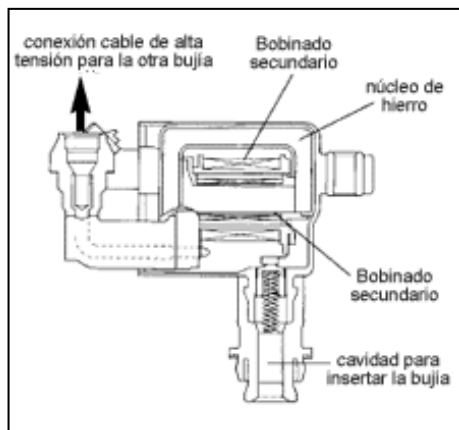


Su esquema eléctrico representativo sería el siguiente:

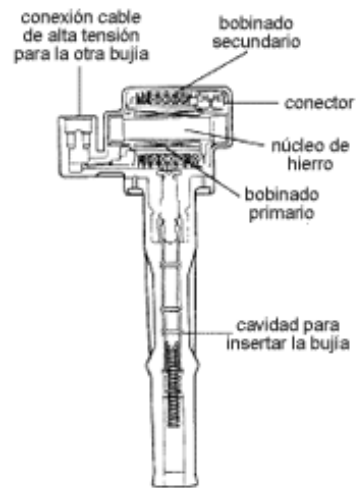


Las bobinas de encendido utilizadas en el sistema DIS son diferentes según el tipo de encendido para el que son aplicadas.

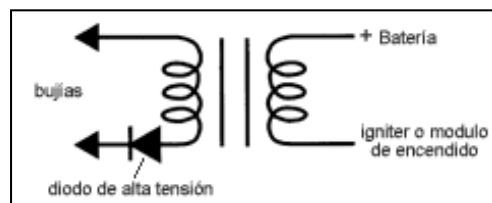
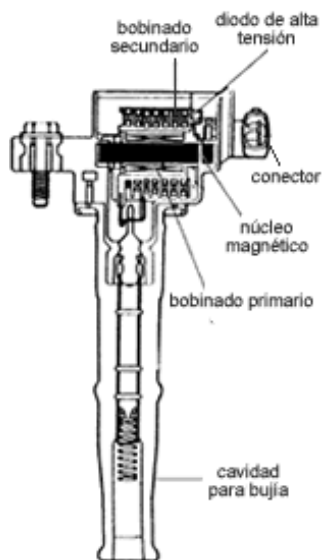
"simultáneo"



Las dos imágenes son el mismo tipo de bobina de encendido, con la diferencia de que una es mas alargada que la otra para satisfacer las distintas características constructivas de los motores.

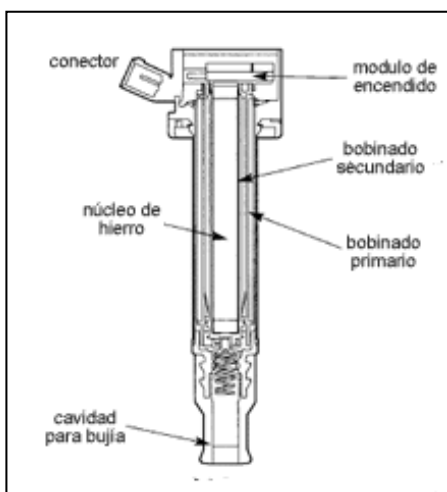


## "independiente"



La bobina de este sistema de encendido utiliza un diodo de alta tensión para un rápido corte del encendido en el bobinado secundario.

## Bobina y modulo de encendido integrados en el mismo conjunto.



Esta bobina tiene el modulo de encendido integrado en su interior. Al conector de la bobina llegan 4 hilos cuyas señales son:

- + Bateria.
- IGT.
- IGF.
- masa.

La ECU puede distinguir que bobina no esta operativa cuando recibe la señal IGF. Entonces la ECU conoce cuando cada cilindro debe ser encendido

El sistema DIS con encendido "independiente" tiene la ventaja de una mayor fiabilidad y menos probabilidad de fallos de encendido. El problema que tienen las bobinas integradas con el modulo de encendido es que no es posible medir la resistencia de su bobinado primario para hacer un diagnostico en el caso de que existan fallos en el encendido.

## Links relacionados:

- Sistema de encendido ¿que es? ¿para que sirve? evolución de los distintos sistemas.

© 2004 **MECANICAVirtual**. Pagina creada por Dani meganeboy.  
Actualizada: 28 Diciembre, 2004 . Estamos on-line desde 24 Febrero, 2001.

[home](#) / [articulos](#) / [cursos](#) / [hazlo tu mismo](#) / [recursos](#) / [Opinión](#)  
[descargas](#) / [foro](#) / [bolsa de trabajo](#) / [libro de visitas](#) / [e-mail](#)

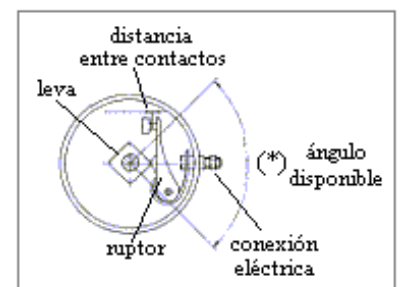


## El ruptor

El ruptor también llamado "platinos" es un contacto que corta o permite el paso de la corriente eléctrica a través de la bobina. La apertura o cierre del ruptor es provocado por una leva accionada por el eje del distribuidor, con el cual esta sincronizado para que la apertura de contactos y salto de chispa se produzca a cada cilindro en el momento oportuno.



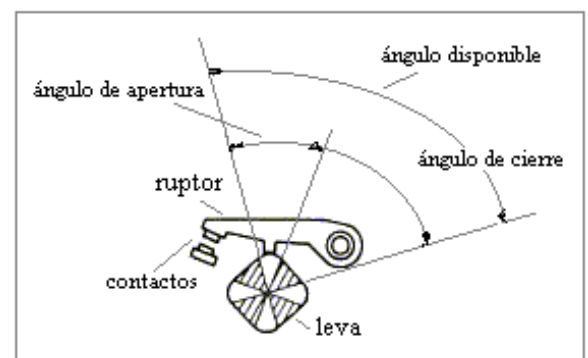
La forma de la leva es la de un polígono regular (cuadrada, hexagonal, octogonal, etc.) con sus vértices redondeados, los cuales según la forma de su vértice, determina el ángulo de apertura y cierre de los contactos del ruptor. Como en cada revolución de leva (360° de giro) tiene que abrir y cerrar los contactos del ruptor tantas veces como cilindros tenga el motor, el número de vértices de la leva estará en función del número de cilindros, lo cual determina el ángulo disponible (\*), durante el cual se debe efectuarse un ciclo de funcionamiento de la bobina.



Ruptor dentro del distribuidor


El ángulo disponible (\*) es el resultado de dividir 360° entre el número de cilindros del motor. Para un motor de 4 cilindros tenemos un ángulo disponible (\*) de 90°, este ángulo a su vez se divide en dos ángulos:

- El ángulo de cierre es el determinado por el cierre del ruptor.
- El ángulo de apertura es el determinado por la apertura del ruptor.



Un valor a tener en cuenta que viene reflejado en las características del vehículo de los manuales de reparación es el valor medio de tiempo de cierre de contactos conocido como "Dwell". Se define como la fracción de tiempo en que los contactos del ruptor permanecen cerrados con respecto al ángulo disponible (\*).

El valor "Dwell" depende del ángulo disponible (\*) debido a que cuanto mayor número de cilindros tiene el motor, menor será el tiempo de cierre para los contactos del ruptor. También depende de la distancia de separación de los contactos. Si la apertura es excesiva, se retrasará el tiempo de cierre y una apertura escasa puede dar lugar a que estos no se abran debido a la velocidad de los motores actuales.

 Estos efectos indican la importancia que tiene un buen reglaje de platinos, cuya separación debe oscilar entre 0,4 y 0,45 mm.



Para finalizar el valor "Dwell" depende del nº de r.p.m. del motor, ya que a mayor nº de revoluciones el tiempo disponible de apertura y cierre de contactos es menor.

[<< Back](#)

© 2004 **MECANICAVirtual**. Pagina creada por Dani meganeboy.  
Actualizada: 28 Diciembre, 2004 . Estamos on-line desde 24 Febrero, 2001.

[home](#) / [articulos](#) / [cursos](#) / [hazlo tu mismo](#) / [recursos](#) / [Opinión](#)  
[descargas](#) / [foro](#) / [bolsa de trabajo](#) / [libro de visitas](#) / [e-mail](#)

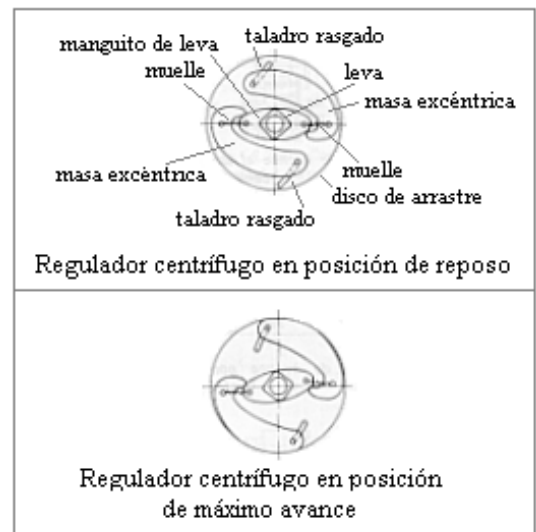


## Reguladores de avance al encendido.

En teoría la chispa de encendido en un motor debe saltar cuando el cilindro llega al p.m.s. 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 esta pérdida de tiempo no la corregimos el motor bajara sus prestaciones (pérdida de potencia). Para corregir este problema se hace saltar la chispa antes de que el cilindro llegue al p.m.s. El adelanto del encendido (salto de chispa) se mide en el cigüeñal que se representara en forma de un ángulo cuyo valor dependerá de las características constructivas de cada motor. Este ángulo de encendido es fijo y no tiene en cuenta el nº de revoluciones al que gira el motor, ya que el ángulo deberá variar, aumentando su valor cuanto mayor sea el nº de revoluciones. Para conseguir que el ángulo varíe en función del nº de revoluciones se utiliza un "regulador centrífugo" que va en el interior del distribuidor.

### Regulador centrífugo

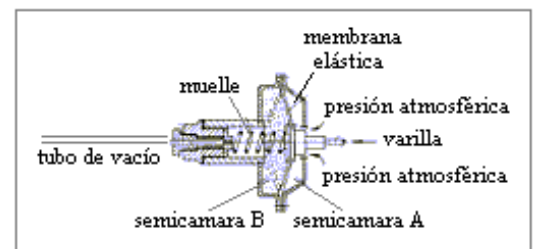
Este dispositivo consta de dos masas excéntricas que pueden moverse sobre un disco de arrastre por unos taladros rasgados. Estas masas que giran sobre unos pivotes y se unen a la leva por medio de unos muelles. Todo este conjunto se mueve impulsado por el eje del distribuidor. Con el motor girando a ralentí, los muelles mantienen los contrapesos en reposo; pero a medida que el motor coge revoluciones, la fuerza centrífuga hace desplazar los contrapesos hacia el exterior lo que provoca el giro del manguito de leva un cierto ángulo en el mismo sentido de giro del distribuidor. El valor de ángulo máximo al que se puede llegar es de 30° medidos en el cigüeñal y viene determinado por la longitud de los taladros rasgados.



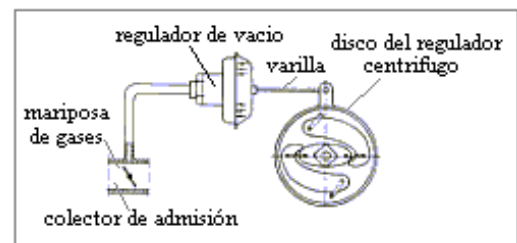
El avance del encendido no solo depende de nº de revoluciones del motor, sino que también depende de la carga o llenado de sus cilindros, es decir, de que este mas o menos pisado el acelerador. Para corregir este problema se utiliza el "regulador de vacío".

### Regulador de vacío

Esta constituido por dos semicamaras separadas por una membrana elástica que se mantiene en su posición de reposo por la acción de un muelle: La cámara se comunica con la atmósfera y la otra por medio de un tubo con el carburador por debajo de la mariposa de gases. A la membrana se le une una varilla o cable que mueve el disco del regulador centrífugo.



Con el motor funcionando a ralentí, el regulador de vacío no actúa. A medida que se pisa el acelerador y el motor va cogiendo revoluciones, la aspiración es mas fuerte, con lo que el grado de vacío en el regulador hace que aumente la depresión en la cámara y por lo tanto la presión atmosférica acciona sobre la otra cara de la membrana tirando del disco del "regulador centrifugo" por medio de la varilla en sentido contrario de la rotación de la leva, produciendo el avance del encendido compensado con el regulador centrifugo y sincronizado con el, como se ve en la figura de la derecha.



Si para un mismo nº de revoluciones del motor, se pisa el acelerador, la depresión creada en colector de admisión aumenta por lo tanto el regulador de vacío actúa adelantando el ángulo de encendido. Por el contrario para un mismo nº de revoluciones del motor si se pisa menos el acelerador, la depresión creada en el colector de admisión disminuye, por lo tanto el regulador actúa de forma contraria, retrasando el ángulo de encendido.

El ángulo máximo de avance del regulador de vacío suele ser como máximo de 10º a 12º medidos en el volante motor.

[<< Back](#)

© 2004 **MECANICAVirtual**. Pagina creada por Dani meganeboy.  
Actualizada: 28 Diciembre, 2004 . Estamos on-line desde 24 Febrero, 2001.

[home](#) / [articulos](#) / [cursos](#) / [hazlo tu mismo](#) / [recursos](#) / [Opinión](#)  
[descargas](#) / [foro](#) / [bolsa de trabajo](#) / [libro de visitas](#) / [e-mail](#)





## Links

Desde **MECANICAVirtual** queremos pedir vuestra colaboración para que nos mandéis enlaces a otras paginas web que os parezcan interesantes y que nos sirvan a todos para tener una colección de enlaces que estén relacionados con el mundo del automóvil.

Manda un e-  
mail a:

Si quieres tener un fondo de  
escritorio como el que ves entra en  
[km-77](#) tienes 16 modelos para  
elegir.

### Iconos descriptivos de las paginas



Paginas web, editadas en **ingles**



Artículos editados en **formato PDF**.

✓ Pagina web calificada como **regular**.

✓ ✓ Pagina web calificada como **buena**

✓ ✓ ✓ Pagina web calificada como **muy buena**



Web oficial del ministerio de educacion para los estudios de [formacion profesional](#)





### Numbering System Explanation

#### Electrode:

- C** Copper Core Center Electrode
  - D** 2 Ground Electrode
  - P** Platinum Electrode
  - R** Burn-off Resistor
  - S** Silver Electrode
  - T** 3 Ground Electrodes
  - V** Wide Gap (.052"/1.3mm)
  - W** Wide Gap (.038"/0.9mm)
  - X** Wide Gap (.044"/1.1mm)
  - Y** Wide Gap (.060"/1.5mm)
  - Z** Wide Gap (.080"/2.0mm)
- } See Gapping Spec's on pages 9 & 10.
- 0**(zero), **1**, **2** Special Shell or Electrodes

#### Thread Reach:

- A** Thread Reach .460" Standard Electrode
- B** Thread Reach .460" Extended Tip Electrode
- C** Thread Reach 3/4" Regular Electrode
- D** Thread Reach 3/4" (.708" with tapered seat) Extended Tip
- E** Thread Reach 3/8" Regular Electrode
- F** Thread Reach 3/8" Extended Tip Electrode
- G** Thread Reach .460" Extra Extended Tip Electrode
- H** Thread Reach 3/4"
- H0** Thread Reach .840" Tapered Seat, Special Extended Tip, Full Thread
- L** Thread Reach 3/4" (.708" with tapered seat) Extra Extended Tip
- L0** Thread Reach .840" Tapered Seat Special Extended Tip, Half Thread

#### Heat Range (2=coldest, 11=hottest)

#### Special Types:

- E** Surface Gap
- R** Suppression Resistor
- S** Mini-Plug

#### Thread:

- D** 18mm Thread Diameter Tapered Seat
- F** 14mm Thread Diameter (5/8" Hex)
- H** 14mm Thread Diameter Tapered Seat
- M** 18mm Thread Diameter
- U** 10mm Thread Diameter
- W** 14mm Thread Diameter
- X** 12mm Thread Diameter (11/16" Hex)
- Y** 12mm Thread Diameter (5/8" Hex)

# ENCENDIDO TRANSISTORIZADO

La sencillez del encendido tradicional por batería, bobina, delco y platinos tiene una gran desventaja en el hecho de que la corriente que circula por los platinos, la cual es de unos 4 o 5 amperios, produce una erosión en los contactos y su funcionamiento se deteriora progresivamente.

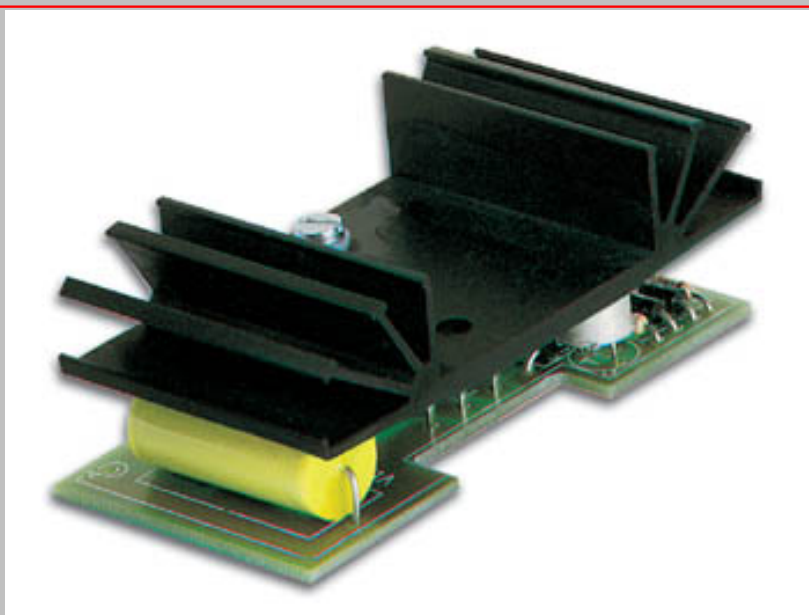
Cuando llega la hora de re-ajustar la holgura de los contactos uno se encuentra con una irregularidad en la superficie que hace imposible el uso de unas galgas para obtener un ajuste bueno. Los garajes usan un medidor de "ángulo de cierre" o "dwell" en inglés, el cual no necesita siquiera acceso a los platinos, pero tal instrumento no está disponible para la mayoría de mecánicos aficionados.

La solución mejor sería convertir el Delco a sistema electrónico completo, es decir eliminar los platinos e instalar un sistema óptico o magnético, junto con su correspondiente unidad de control. Esto, aparte de ser costoso trae el problema de que hacer si se estropea. No vamos a llevar un sistema completo de repuesto. La belleza del sistema tradicional del Hurtan es la sencillez de mantenimiento y reparación

Una solución es intercalar un sistema de encendido de los llamados "asistido por transistor". Este sencillo dispositivo actúa como un amplificador y solo usa los platinos para circular una minúscula corriente del orden de unos miliamperios, y excitar la base de un transistor, el cual se encarga de conmutar la corriente de la bobina. Aparte de mejorar la chispa, dada la gran rapidez de operación de un semiconductor, esto elimina totalmente el desgaste eléctrico de los platinos, dejando sólo el desgaste mecánico.

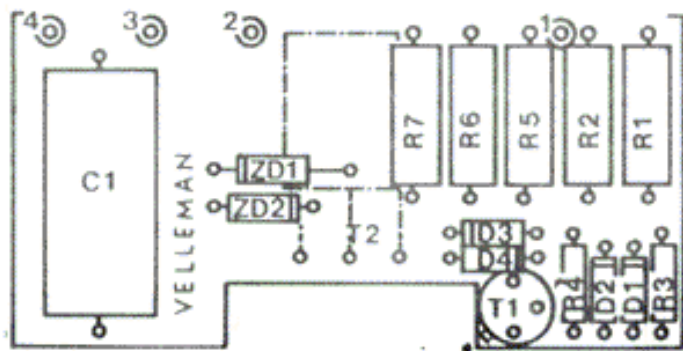
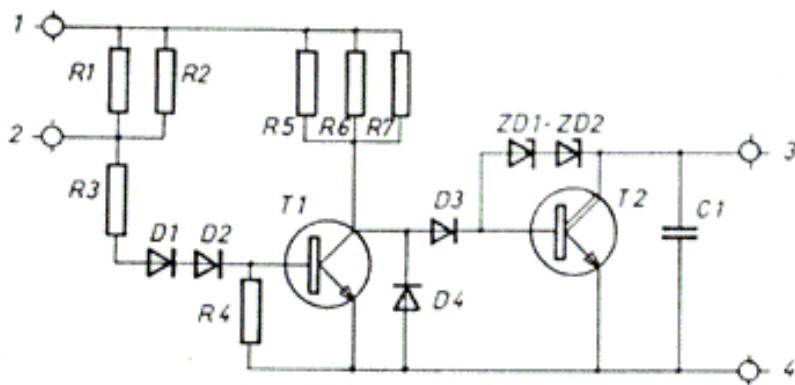
Una vez que se hace el primer ajuste a los 5000 Km, este desgaste mecánico se estabiliza y los platinos permanecen ajustados correctamente por muchos Km. (+ de 25000). El dispositivo se puede eliminar del circuito fácilmente en caso de que se estropee, y se vuelve al sistema convencional en unos minutos. Esto es una ventaja considerable comparado con sistemas totalmente electrónicos.

Hay muchos diseños, profesionales y caseros, pero yo he escogido comprar un KIT de una bien conocida casa de kits electrónicos, que se llama "VELLEMAN- KIT". Su sitio WEB está en : <http://www.velleman.be/> y tiene páginas en Español así como direcciones de distribuidores. Su coste es de sólo unos 18 Euros y casi no merece la pena fabricarlo uno mismo. Aquí unas imágenes detallando cómo es:



**KIT No K2543**

( se recomienda pedir también la caja G304 , para ubicación y protección del módulo, así como el barnizar el circuito impreso para proteger de la humedad)



Esquema y topografía

Relación de materiales sistemas 12 voltios (En azul para 6 voltios)

R1, R2	330 ohmios 1 W (150 ohmios 1w)
R3	150 ohmios 0,5 W (68 ohmios 1/4 w)
R4	100 ohmios 0,5 W
R5, R6, R7	150 ohmios 1 W (68 ohmios 1w)
D1, D2,D3,D4	1N4004, 1N4005,1N4006,1N4007
ZD1, ZD2	Zener de 150 Voltios, 1 W
C1	0,22 mF, 600 voltios
T1	BSX45, 2N2219N o equivalente
T2	TIP162 o equivalente (en Farnell 434-7444 o 426-910)

Impreso, disipador, tornillería, aislantes para T2, etc

CONEXIONES

Terminal 1	Positivo de bobina, o llave de encendido
------------	--

Lista de

Terminal 2	A terminal de platinos en el delco
Terminal 3	A negativo de bobina
Terminal 4	Al chasis del vehiculo (negativo masa)

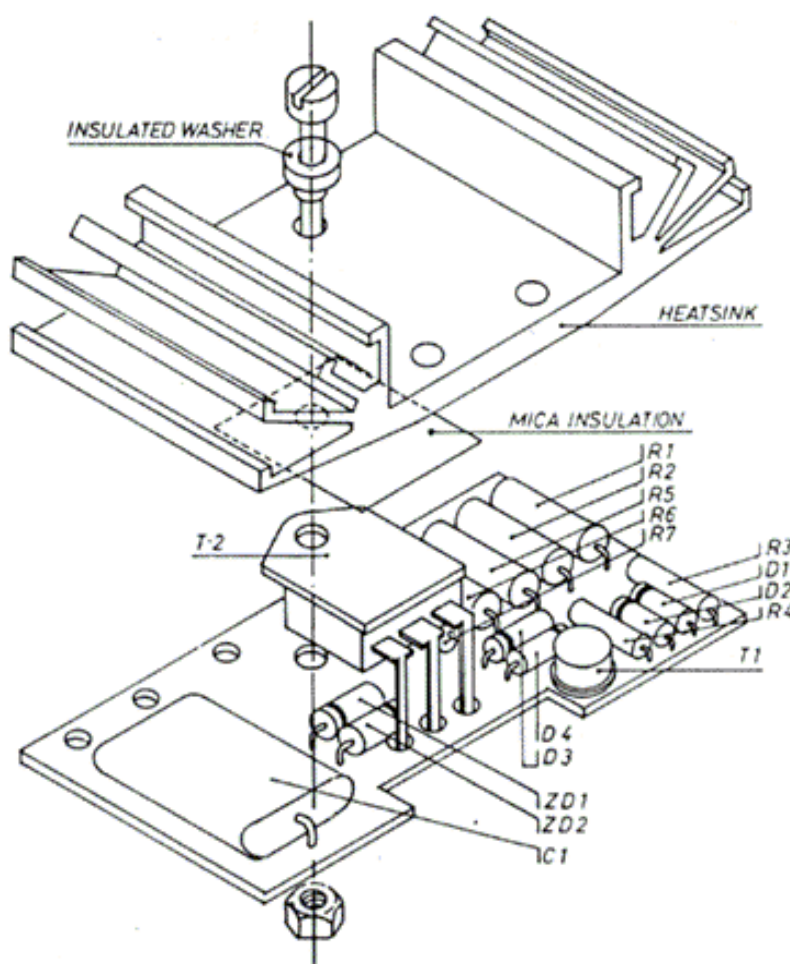
### **IMPORTANTE**

1/ El condensador original debe ser desconectado o quitado del todo. Este se encuentra montado en el interior, al lado de los platinos, o atornillado en el exterior del Delco.

2/ Quitar el cable existente entre el negativo de bobina y el terminal de platinos en el Delco.

Es necesario guardar estas dos cosas en el vehículo, para que en caso de avería del módulo electrónico, se pueda quitar éste y devolver el sistema a su conexionado normal.

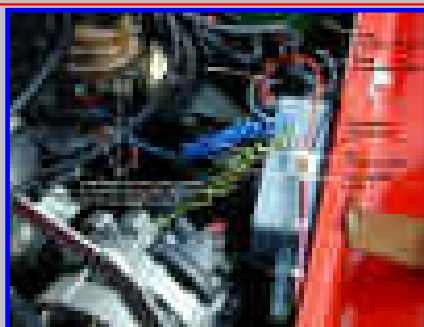
## materiales



## Montaje de componentes



**Vista de la  
unidad  
completa en  
su caja  
estanca.**



**Clic en  
miniatura para  
ver la unidad  
montada en el  
coche**



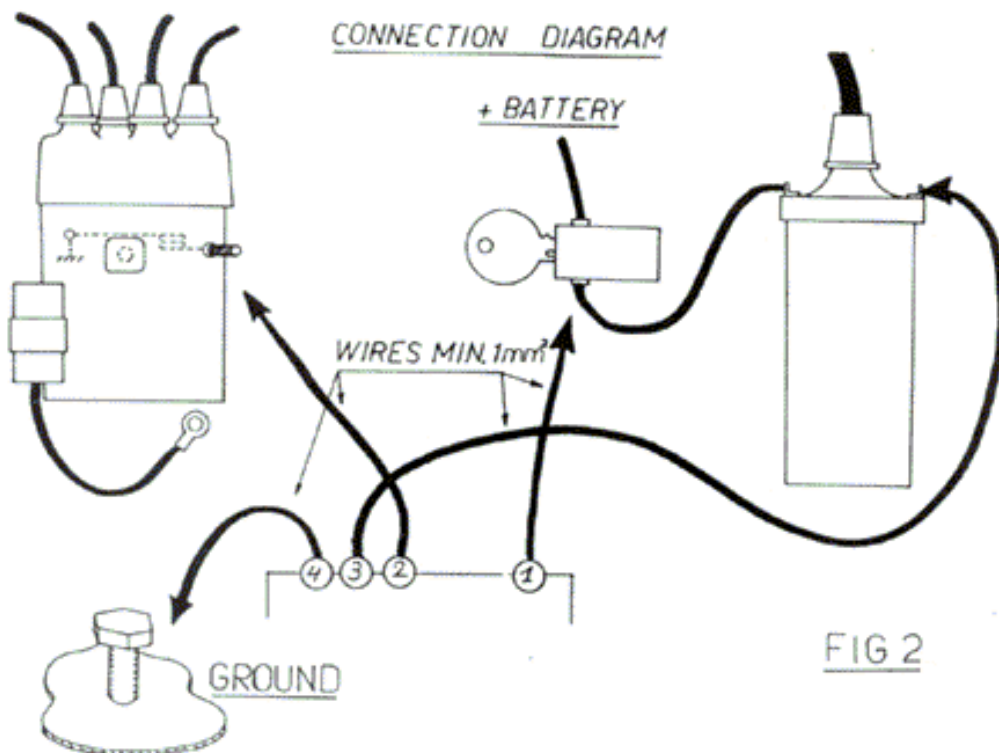
**Detalle de como se  
puede modificar el  
condensador para  
poder conectar y  
desconectarlo sin  
necesidad de quitarlo  
del todo. Hay que  
tener en cuenta que  
para que funcione este  
sistema electrónico  
hay que desconectarlo,  
pero en caso de fallo  
hay que volver a  
conectarlo.**

**CLIC EN  
MINIATURA PARA  
AMPLIAR**



**Diagrama para clarificar las conexiones en el coche**

Se aprecia que en caso de fallo del módulo electrónico se inserta un cable desde la conexión de los platinos en el delco, al negativo de la bobina, lo cual queda como era antes. También hay que re-conectar el condensador, el cual se desconecta al usar este módulo.



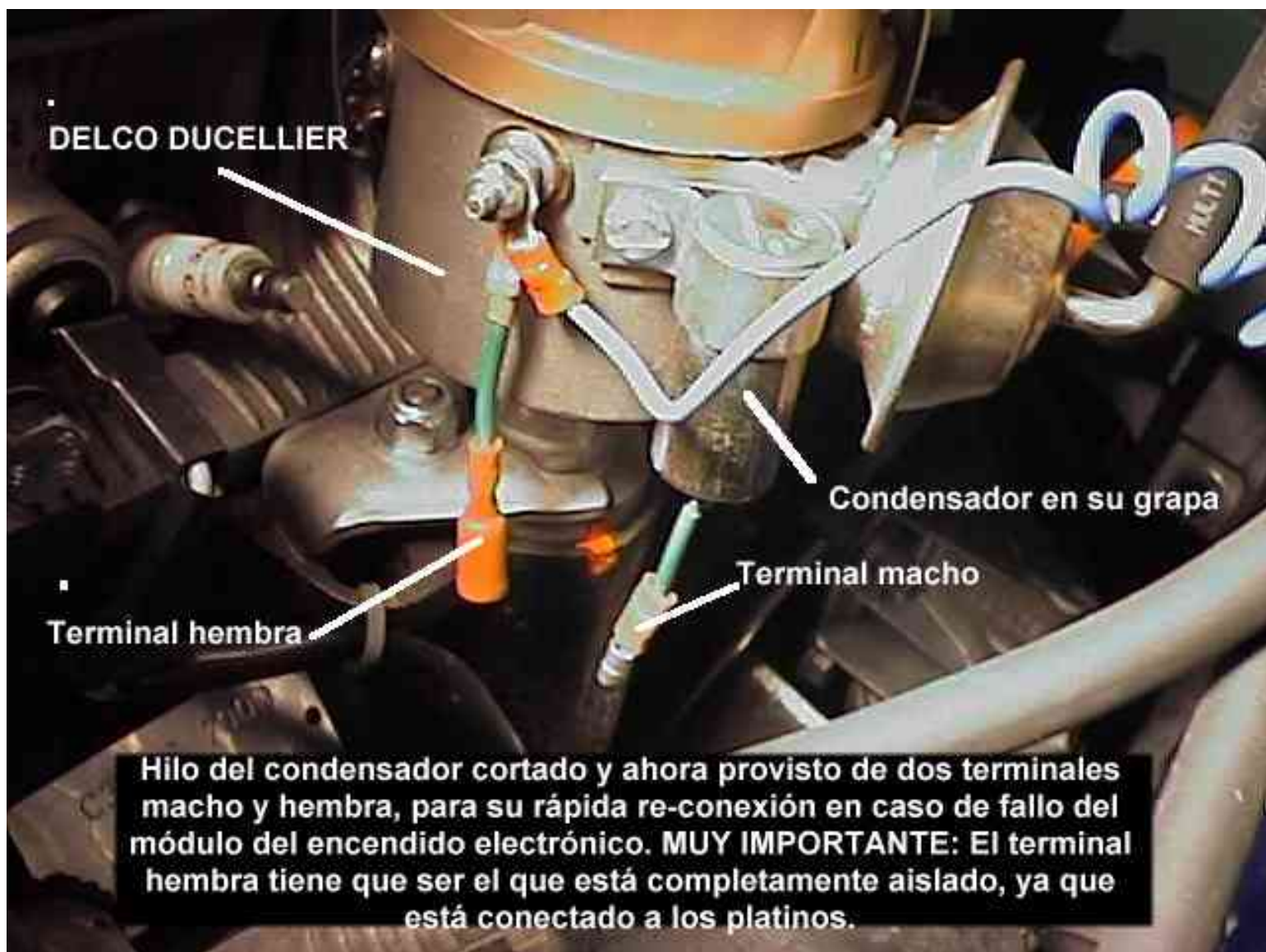
Si quieres ver otro diseño enteramente casero, [clic aquí](#) para descargar un corto (6 kb) documento en formato PDF con otro esquema e instrucciones.(Inglés).

[Principal](#)
[Historia](#)
[Mi Hurtan T2](#)
[Info. Técnica](#)
[Artículos](#)
[Novedades](#)
[Galería de fotos](#)
[Registro](#)
[Contacta](#)
[Enlaces](#)
[Otros vehículos](#)
[Mecánica  
general](#)
[Humor](#)
[Desvaríos](#)



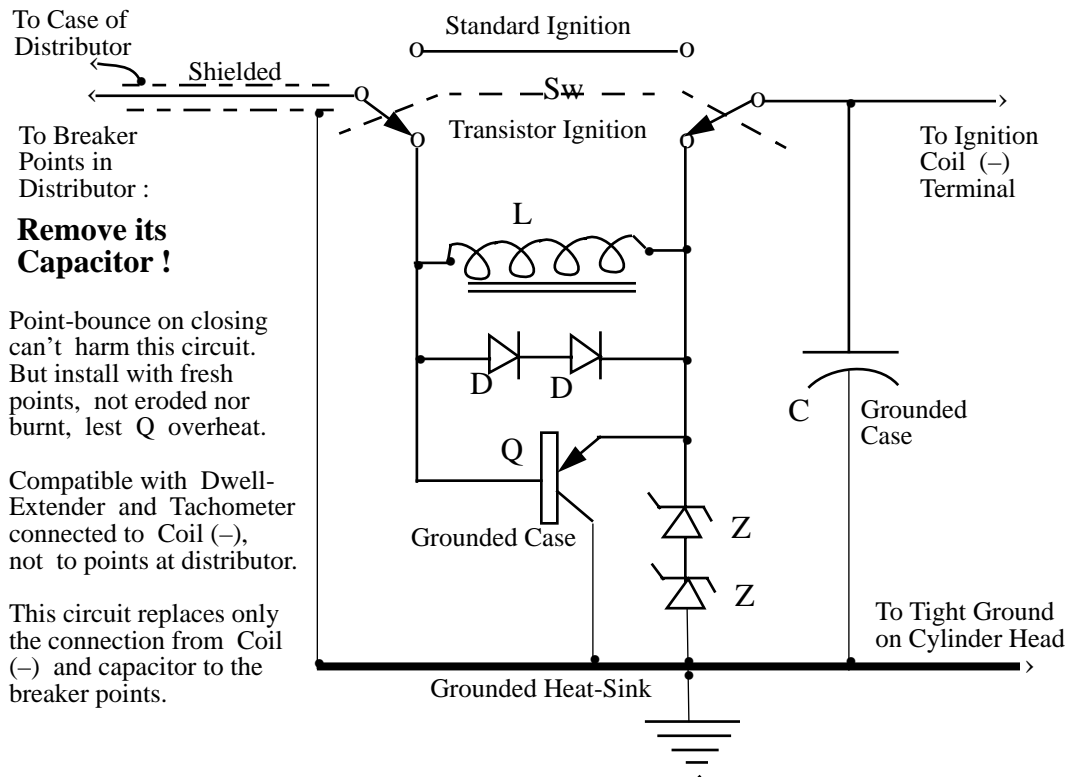






## Simple Transistorized Ignition Retrofit for Old Cars

This is a Transistorized Ignition circuit to replace the OEM standard (non-electronic) ignition using the original ignition coil and breaker points with modifications so minimal that a flip of a switch is enough to restore the original ignition circuit, thus permitting electronic ignition to be compared with standard ignition instantly at any time. *No access is needed to the ignition coil's (+) terminal.* The circuit is designed to relieve the breaker points of electric erosion caused by heavy current, thereby rendering point adjustment unnecessary after the first 5000 mi. until over 50,000 mi., so that ignition performance does not degrade below its optimum as time passes. I used this circuit for five years, 1969-73, in a car driven across the continent three times in all weather, freezing winters, baking summers, and a flood. Only Capacitive Discharge is better.



### Components:

- Sw Rugged DPDT switch, 10 A. 250 V., waterproof.
- L 2.5 mh., ferrite core, 10 to 15  $\Omega$ .
- D (Two) Si. diode,  $\geq 1\text{A.}$ ,  $\geq 50\text{ V.}$ ; 1N4000
- C 600 V., hermetically sealed, mylar or paper, foil or metallized, with same capacitance as capacitor removed from across breaker points in distributor.
- Q Ge. PNP Transistor,  $I_C = 10\text{ A.}$ ,  $V_{CEO} = 320\text{ V.}$ ; Motorola HEP 235
- Z (Two) Zener diode, 100 to 120 V., 5 W.; Motorola HEP Z2547

Tight grounds and clean points are crucial lest Q be destroyed. Under normal conditions the circuit dissipates less than 3W.; still, Q and Zs should be clamped to a heat-sink in a waterproof box mounted low in the engine compartment away from heat sources and vibration. Only failure of switch Sw or capacitor C can disable both ignition modes. Install with fresh points; since point erosion is almost eliminated you may safely increase point dwell by up to 20% and advance spark timing by 2° to retard rubbing-block wear and improve high-speed performance. And widening spark-plug gaps by about 20% will improve low-speed running and starting.



**www.estimpodesopa.com**  
¡participa y gana!

**ES TIEMPO  
DE SOPA  
LITORAL**


#### Buscador

Fichas técnicas

Reportajes

Fotos

Foros

 Patrocinado por  
Renault

#### Servicio al Profesional

Noticias

Docs. Técnicos

Manual Reparación

Foros

Concesionarios

Talleres

Formación



#### Servicios al conductor

Los mejores talleres

Zona Profesional

Test Autoescuela

Alquiler de coches

Prepara tu viaje

Recursos de multas

Reglamentación

Guía telefónica

Dtos. técnicos

ITV

#### Servicios de la Web

Regístrate

Modificar datos

Recordar clave

Darse de baja

Envía SMS

Boletines

Webmail

Protección antivirus

Chat

Enlaces

Juegos y Concursos

Postales

Radio Autocity

Tienda Motor

#### DOCUMENTOS TECNICOS

##### Sistema de encendido

- Encendidos DIS
- Oscilograma de encendido inductivo electrónico
- Oscilograma de encendido inductivo electrónico con limitación de corriente
- Oscilograma de encendido inductivo por platinos
- Sensor Hall
- Sensor inductivo

■■■■■■ **índice**

**¡Quiero publicar mis documentos técnicos!**



Perfil empresa • Condiciones generales • ¿Quieres colaborar? • Prensa •  
Publicidad

E-mail: [webmaster@autocity.com](mailto:webmaster@autocity.com)

© Autocity Networks, S.A. - Ribera del Sena, s/n 28042 - Madrid

C.I.F.: A-50828946

Inscripción Registro Mercantil de Madrid Tomo 17988, Folio 30, Sección 8,  
Hoja M 310776, I/A 2.

#### Patrocinadores







**www.estimpodesopa.com**  
¡participa y gana!

**ES TIEMPO  
DE SOPA  
LITORAL**


#### Buscador

Fichas técnicas

Reportajes

Fotos

Foros

 Patrocinado por  
Renault

#### Servicio al Profesional

Noticias

Docs. Técnicos

Manual Reparación

Foros

Concesionarios

Talleres

Formación



#### Servicios al conductor

Los mejores talleres

Zona Profesional

Test Autoescuela

Alquiler de coches

Prepara tu viaje

Recursos de multas

Reglamentación

Guía telefónica

Dtos. técnicos

ITV

#### Servicios de la Web

Regístrate

Modificar datos

Recordar clave

Darse de baja

Envía SMS

Boletines

Webmail

Protección antivirus

Chat

Enlaces

Juegos y Concursos

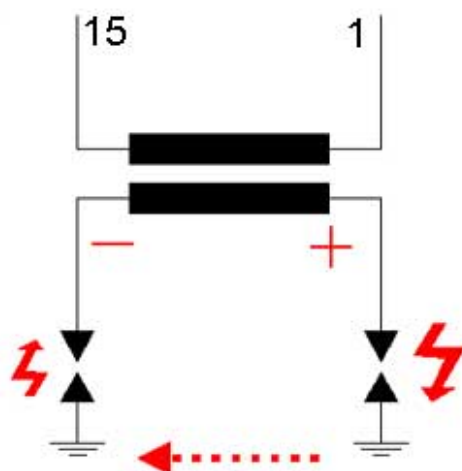
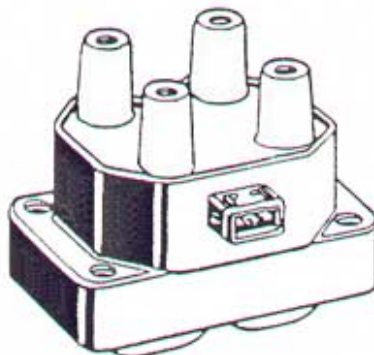
Postales

Radio Autocity

Tienda Motor

#### DOCUMENTOS TECNICOS

#### Encendidos DIS



Un buen sistema de encendido tiene que asegurar:

- Un óptimo rendimiento del motor.
- Un menor consumo de combustible.
- Una menor emisión de emisiones contaminantes.

Para conseguir estos requisitos se han ido perfeccionando los sistemas empleados, adquiriendo la electrónica cada vez mayor protagonismo. Un nuevo paso de la electrónica sobre los sistemas mecánicos empleados en el encendido es la sustitución del distribuidor por los sistemas denominados estáticos o DIS.

Estos sistemas de encendido no necesitan un distribuidor para que la chispa se canalice hacia la bujía adecuada. Cada bujía se alimenta a través de una bobina independiente aunque normalmente dos bujías comparten la misma bobina.

La alimentación de las bobinas sigue estando confiada a la central electrónica de gestión del motor. A las habituales funciones de regulación del avance de encendido y tiempo de cebado se une la de selección de la bobina adecuada para que el salto de la chispa se produzca en el cilindro que está en compresión.

#### Componentes

El sistema de encendido DIS para un motor de cuatro cilindros está formado por dos bobinas dobles que suelen estar agrupadas en una misma carcasa y son

#### Patrocinadores



alimentadas por una etapa de potencia doble (una para cada bobina).

En los motores de seis cilindros se utilizan tres bobinas dobles. En motores con número impar de cilindros se emplean bobinas independientes (una por bujía).

### Funcionamiento

La disposición de los pistones en un motor de cuatro cilindros se realiza por parejas. De esta forma los pistones 1 y 4 se desplazan a la par y con un desfase de 180° con los pistones 2 y 3. Cada bobina doble se conecta a dos bujías. Una bobina doble corresponde con los cilindros uno y cuatro. La otra bobina doble corresponde a los cilindros dos y tres.

Cuando una bobina origina la alta tensión, la chispa salta en las dos bujías a la vez. Una chispa se utiliza para inflamar la mezcla en el cilindro que se encuentra en compresión, mientras que la otra chispa salta en el otro cilindro al finalizar la carrera de escape y empezar la de admisión.

Este funcionamiento origina una chispa principal y otra secundaria. La chispa principal tiene un alto valor de tensión al tener que producirse el arco eléctrico cuando la presión en la cámara de combustión es alta. La chispa secundaria tiene un valor de tensión menor porque necesita menos energía acumulada para que salte la chispa en una cámara de combustión con poca presión. La chispa secundaria no produce combustión porque la mezcla ha entrado al cilindro es reducida y su temperatura baja al no haberse realizado la compresión.

Esta situación se produce a la inversa cuando el cigüeñal gire 360°. Entonces el cilindro que está en compresión pasará a estar en escape, y el cilindro que está en escape pasará a estar en compresión. La chispa principal y la secundaria se intercambiarán de cilindro.

En la otra pareja de cilindros la situación se repite. A los 360° de giro de cigüeñal se produce una chispa en cada bobina. Produciéndose un salto de chispa cada 180°, al estar desfasadas las dos bobinas media vuelta de giro del cigüeñal.

### Salto de la chispa

Las conexiones internas de una bobina DIS cambian con respecto a las bobinas convencionales. El primario se sigue conectando entre el positivo directo de contacto y el negativo controlado a través de la centralita electrónica de gestión del motor. Los extremos del secundario se conectan a los electrodos positivos de cada bujía.

En los extremos de la bobina se genera una alta tensión con un polo positivo y otro negativo. La corriente eléctrica sale del polo positivo y llega hasta el electrodo de la primera bujía, pero no salta la chispa porque el circuito no está cerrado. En el otro extremo de la bobina, la tensión tiene un alto valor negativo que llega hasta el electrodo positivo de la otra bujía. Es entonces cuando la alta tensión positiva de la primera bujía hace saltar un arco eléctrico entre el electrodo positivo y el negativo. La corriente eléctrica discurre a través de la culata y llega hasta el electrodo negativo de la otra bujía. Entonces se produce un arco eléctrico entre el electrodo negativo al positivo y así se cierra el circuito con el otro extremo de la bobina.

En una bujía el salto de la chispa siempre se produce del electrodo positivo al negativo, pero en la otra bujía el arco eléctrico se produce del electrodo negativo al positivo. Esto sucede en las dos parejas de bujías.



Fuente: **AUTOcity.com**

■■■■■ **índice**

**¡Quiero publicar mis documentos técnicos!**



[Perfil empresa](#) • [Condiciones generales](#) • [¿Quieres colaborar?](#) • [Prensa](#) • [Publicidad](#)

E-mail: [webmaster@autocity.com](mailto:webmaster@autocity.com)

© Autocity Networks, S.A. - Ribera del Sena, s/n 28042 - Madrid  
C.I.F.: A-50828946

Inscripción Registro Mercantil de Madrid Tomo 17988, Folio 30, Sección 8,  
Hoja M 310776, I/A 2.



**www.estiempodesopa.com**  
¡participa y gana!

**ES TIEMPO  
DE SOPA  
LITORAL**

#### Buscador

Fichas técnicas  
Reportajes  
Fotos  
Foros

 Patrocinado por  
Renault

#### Servicio al Profesional

Noticias  
Docs. Técnicos  
Manual Reparación  
Foros  
Concesionarios  
Talleres  
Formación

**Calcula tu seguro Ya.**  
**clic aquí**

#### Servicios al conductor

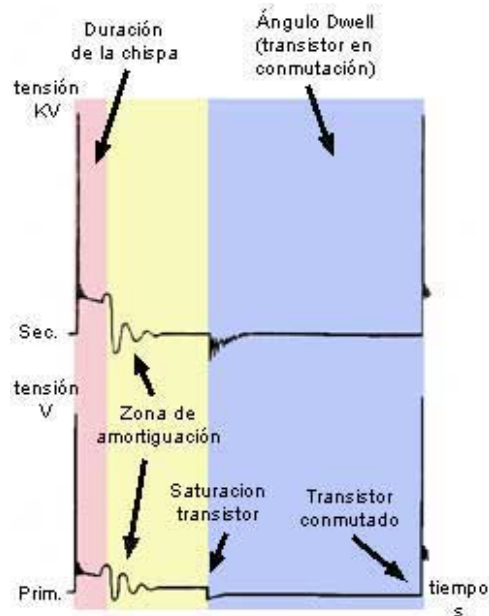
Los mejores talleres  
Zona Profesional  
Test Autoescuela  
Alquiler de coches  
Prepara tu viaje  
Recursos de multas  
Reglamentación  
Guía telefónica  
Dtos. técnicos  
ITV

#### Servicios de la Web

Regístrate  
Modificar datos  
Recordar clave  
Darse de baja  
Envía SMS  
Boletines  
Webmail  
Protección antivirus  
Chat  
Enlaces  
Juegos y Concursos  
Postales  
Radio Autocity  
Tienda Motor

#### DOCUMENTOS TECNICOS

#### Oscilograma de encendido inductivo electrónico



El oscilograma es la representación gráfica de la tensión alcanzada en los circuitos primario y secundario de la bobina en función del tiempo. Utilizando un osciloscopio y conectándolo convenientemente al primario y secundario de la bobina se obtienen los oscilogramas. Analizando la gráfica de la tensión se puede comprobar como se está produciendo el salto de la chispa. El proceso se inicia cuando el transistor entra en conmutación y abre el circuito primario.

Se produce entonces un rápido aumento de la tensión en el circuito primario de la bobina que se representa por una línea vertical hacia arriba. La tensión continúa subiendo hasta que se inicia el salto de la chispa eléctrica en la bujía. El punto más alto de la línea representa la tensión de encendido. Los principales factores que influyen en esta tensión son:

- La separación y estado de los electrodos de la bujía.
- La presión en la cámara de combustión.
- El estado de los cables de alta tensión.
- La dosificación de la mezcla aire y gasolina.

Según el encendido utilizado, esta aguja de tensión puede alcanzar valores de hasta 15.000 voltios. A partir de este momento, la energía almacenada en la bobina se emplea en el salto de la chispa, y por lo tanto desciende.

En cuanto se produce el salto de la chispa, la tensión cae hasta alcanzar el valor de encendido, que decrece ligeramente mientras dura la chispa. En el circuito primario no aparecen oscilaciones al cortar completamente el transistor el circuito eléctrico. Cuando la energía acumulada en la bobina no es suficiente para seguir haciendo saltar la chispa aparece la fase de amortiguación. La energía residual se disipa en forma de autoinducción en la bobina, creando oscilaciones tanto en el circuito primario como en el secundario. En este tipo de encendido las oscilaciones son menores porque no existe condensador.

Al finalizar la fase de amortiguación, el circuito primario permanece a 12 voltios, al estar alimentada la bobina a través del positivo de contacto. Cuando el transistor se satura y cierra el circuito, la tensión desciende hasta los 0 voltios, ya que la caída de tensión se produce en el primario de la bobina. La saturación del transistor produce unas oscilaciones en el secundario por el comienzo de carga de la bobina. Durante el periodo de saturación del transistor (conocido como ángulo Dwell) el primario de la bobina almacena energía en forma de

#### Patrocinadores

**Glosario**  
  
todos los términos

campo magnético. Esta energía es la que luego se utilizará en el siguiente salto de chispa. Durante esta fase existe una pequeña caída de tensión en el transistor en torno a 0,7 voltios.



Fuente: **AUTOcity.com** 

..... **indice**

**¡Quiero publicar mis documentos técnicos!**



**Perfil empresa • Condiciones generales • ¿Quieres colaborar? • Prensa • Publicidad**

**E-mail: [webmaster@autocity.com](mailto:webmaster@autocity.com)**

**© Autocity Networks, S.A. - Ribera del Sena, s/n 28042 - Madrid  
C.I.F.: A-50828946**

**Inscripción Registro Mercantil de Madrid Tomo 17988, Folio 30, Sección 8,  
Hoja M 310776, I/A 2.**




## Buscador

Fichas técnicas

Reportajes

Fotos

Foros

 Patrocinado por Renault

## Servicio al Profesional

Noticias

Docs. Técnicos

Manual Reparación

Foros

Concesionarios

Talleres

Formación



## Servicios al conductor

Los mejores talleres

Zona Profesional

Test Autoescuela

Alquiler de coches

Prepara tu viaje

Recursos de multas

Reglamentación

Guía telefónica

Dtos. técnicos

ITV

## Servicios de la Web

Regístrate

Modificar datos

Recordar clave

Darse de baja

Envía SMS

Boletines

Webmail

Protección antivirus

Chat

Enlaces

Juegos y Concursos

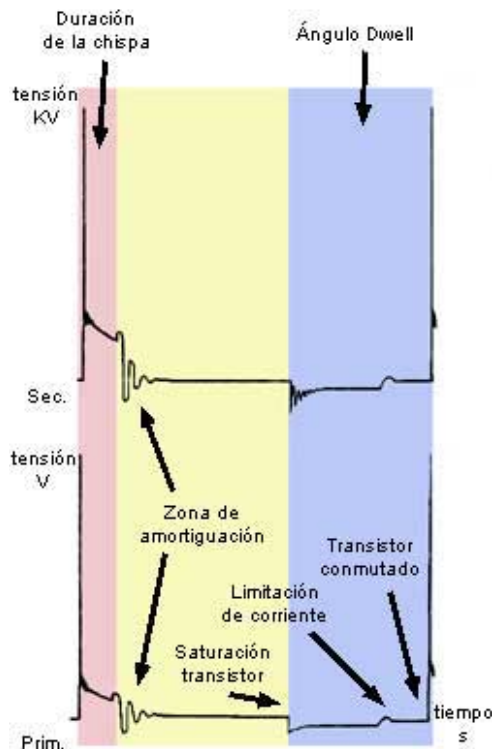
Postales

Radio Autocity

Tienda Motor

## DOCUMENTOS TECNICOS

### Oscilograma de encendido inductivo electrónico con limitación de corriente



El oscilograma es la representación gráfica de la tensión alcanzada en los circuitos primario y secundario de la bobina en función del tiempo. Utilizando un osciloscopio y conectándolo convenientemente al primario y secundario de la bobina se obtienen los oscilogramas. Analizando la gráfica de la tensión se puede comprobar como se está produciendo el salto de la chispa. El proceso se inicia cuando el transistor entra en conmutación y abre el circuito primario.

Se produce entonces un rápido aumento de la tensión en el circuito primario de la bobina que se representa por una línea vertical hacia arriba. La tensión continúa subiendo hasta que se inicia el salto de la chispa eléctrica en la bujía. El punto más alto de la línea representa la tensión de encendido. Los principales factores que influyen en esta tensión son:

- La separación y estado de los electrodos de la bujía.
- La presión en la cámara de combustión.
- El estado de los cables de alta tensión.
- La dosificación de la mezcla aire y gasolina.

Según el encendido utilizado, esta aguja de tensión puede alcanzar valores de hasta 15.000 voltios. A partir de este momento, la energía almacenada en la bobina se emplea en el salto de la chispa, y por lo tanto desciende.

En cuanto se produce el salto de la chispa, la tensión cae hasta alcanzar el valor de encendido, que decrece ligeramente mientras dura la chispa. En el circuito primario no aparecen oscilaciones al cortar completamente el transistor el circuito eléctrico. Cuando la energía acumulada en la bobina no es suficiente para seguir haciendo saltar la chispa aparece la fase de amortiguación. La energía residual se disipa en forma de autoinducción en la bobina, creando oscilaciones tanto en el circuito primario como en el secundario. En este tipo de encendido las oscilaciones son menores porque no existe condensador.

Al finalizar la fase de amortiguación, el circuito primario permanece a 12 voltios,

## Patrocinadores





al estar alimentada la bobina a través del positivo de contacto. Cuando el transistor se satura y cierra el circuito, la tensión desciende hasta los 0 voltios, ya que la caída de tensión se produce en el primario de la bobina. La saturación del transistor produce unas oscilaciones en el secundario por el comienzo de carga de la bobina. Durante el periodo de saturación del transistor (conocido como ángulo Dwell) el primario de la bobina almacena energía en forma de campo magnético. Durante esta fase existe una pequeña caída de tensión en el transistor en torno a 0,7 voltios.

La limitación de corriente se utiliza para mantener la energía empleada en el salto de la chispa constante, aunque las revoluciones del motor aumenten. Esto es posible empleando bobinas con una resistencia en el primario muy pequeña que son capaces de cargarse en muy poco tiempo. La bobina está calculada para cargarse completamente en el poco tiempo disponible cuando el motor gira alto de vueltas. Pero este tipo de bobinas no pueden funcionar bien cuando el tiempo para cargarse aumenta (pocas revoluciones) porque se calientan demasiado. La forma de evitar este calentamiento es reducir la intensidad que circula por el primario.

Para conseguir la limitación de corriente se reduce la tensión de alimentación del primario de la bobina, lo que hace disminuir la intensidad. La energía almacenada por la bobina es menor y se impide su calentamiento. Esta pequeña variación en el campo magnético de la bobina se traduce en una oscilación en el secundario pero que tiene un valor muy reducido. Cuando el transistor vuelve a ponerse en conmutación, la bobina está completamente cargada y lista para originar el salto de la chispa.

Cuando las revoluciones del motor aumentan, el tiempo de limitación disminuye. A altas revoluciones no se produce tiempo de limitación de corriente.



Fuente: **AUTOcity.com** 

..... **indice**

**¡Quiero publicar mis documentos técnicos!**



**Perfil empresa • Condiciones generales • ¿Quieres colaborar? • Prensa • Publicidad**

**E-mail: [webmaster@autocity.com](mailto:webmaster@autocity.com)**

**© Autocity Networks, S.A. - Ribera del Sena, s/n 28042 - Madrid  
C.I.F.: A-50828946**

**Inscripción Registro Mercantil de Madrid Tomo 17988, Folio 30, Sección 8,  
Hoja M 310776, I/A 2.**




## Buscador

Fichas técnicas

Reportajes

Fotos

Foros

 Patrocinado por Renault

## Servicio al Profesional

Noticias

Docs. Técnicos

Manual Reparación

Foros

Concesionarios

Talleres

Formación



## Servicios al conductor

Los mejores talleres

Zona Profesional

Test Autoescuela

Alquiler de coches

Prepara tu viaje

Recursos de multas

Reglamentación

Guía telefónica

Dtos. técnicos

ITV

## Servicios de la Web

Regístrate

Modificar datos

Recordar clave

Darse de baja

Envía SMS

Boletines

Webmail

Protección antivirus

Chat

Enlaces

Juegos y Concursos

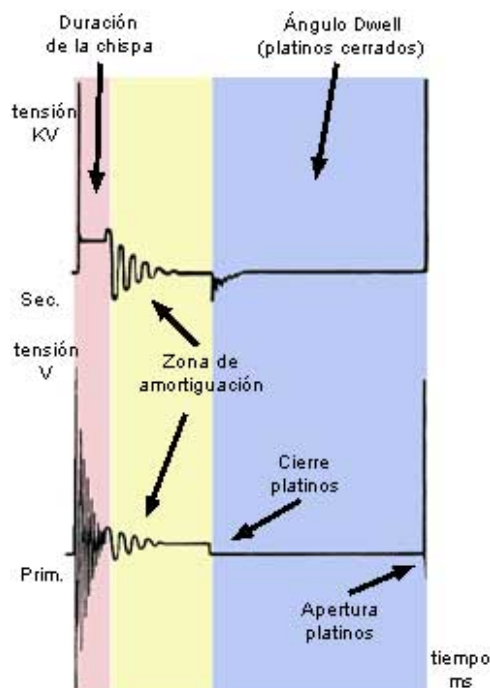
Postales

Radio Autocity

Tienda Motor

## DOCUMENTOS TECNICOS

### Oscilograma de encendido inductivo por platinos



El oscilograma es la representación gráfica de la tensión alcanzada en los circuitos primario y secundario de la bobina en función del tiempo. Utilizando un osciloscopio y conectándolo convenientemente al primario y secundario de la bobina se obtienen los oscilogramas. Analizando la gráfica de la tensión se puede comprobar como se está produciendo el salto de la chispa. El proceso se inicia cuando se abren los contactos de los platinos.

En el circuito primario de la bobina se produce en primer lugar un rápido aumento de la tensión que se representa por una línea vertical hacia arriba. La tensión continúa subiendo hasta que se inicia el salto de la chispa eléctrica en la bujía. El punto más alto de la línea representa la tensión de encendido. Los principales factores que influyen en esta tensión son:

- La separación y estado de los electrodos de la bujía.
- La presión en la cámara de combustión.
- El estado de los cables de alta tensión.
- La dosificación de la mezcla aire y gasolina.

Según el encendido utilizado, esta aguja de tensión puede alcanzar valores entre 8.000 y 12.000 voltios. A partir de este momento, la energía almacenada en la bobina se emplea en el salto de la chispa, y por lo tanto desciende.

En cuanto se produce el salto de la chispa, la tensión cae hasta alcanzar el valor de encendido, que permanece estable mientras dura la chispa. En el circuito primario aparecen oscilaciones porque los platinos no son capaces de impedir totalmente el paso de la corriente. Cuando la energía acumulada en la bobina no es suficiente para seguir haciendo saltar la chispa aparece la fase de amortiguación. La energía residual se disipa en forma de autoinducción en la bobina, creando oscilaciones tanto en el circuito primario como en el secundario.

Al finalizar la fase de amortiguación, el circuito primario permanece a 12 voltios, al estar alimentada la bobina a través del positivo de contacto. Cuando se cierran los platinos, la tensión desciende hasta los 0 voltios, ya que la caída de tensión se produce en el primario de la bobina. En el cierre de los platinos se produce una ligera oscilación a causa de la autoinducción en la bobina. Durante el periodo

## Patrocinadores



de cierre de los platinos (conocido como ángulo Dwell) el primario de la bobina almacena energía en forma de campo magnético. Esta energía es la que luego se utilizará en el siguiente salto de chispa.



Fuente: **AUTO**city.com 

■■■■■■ **indice**

**¡Quiero publicar mis documentos técnicos!**



**Perfil empresa • Condiciones generales • ¿Quieres colaborar? • Prensa • Publicidad**

**E-mail: [webmaster@autocity.com](mailto:webmaster@autocity.com)**

**© Autocity Networks, S.A. - Ribera del Sena, s/n 28042 - Madrid  
C.I.F.: A-50828946**

**Inscripción Registro Mercantil de Madrid Tomo 17988, Folio 30, Sección 8,  
Hoja M 310776, I/A 2.**




## Buscador

Fichas técnicas

Reportajes

Fotos

Foros

 Patrocinado por  
Renault

## Servicio al Profesional

Noticias

Docs. Técnicos

Manual Reparación

Foros

Concesionarios

Talleres

Formación



## Servicios al conductor

Los mejores talleres

Zona Profesional

Test Autoescuela

Alquiler de coches

Prepara tu viaje

Recursos de multas

Reglamentación

Guía telefónica

Dtos. técnicos

ITV

## Servicios de la Web

Regístrate

Modificar datos

Recordar clave

Darse de baja

Envía SMS

Boletines

Webmail

Protección antivirus

Chat

Enlaces

Juegos y Concursos

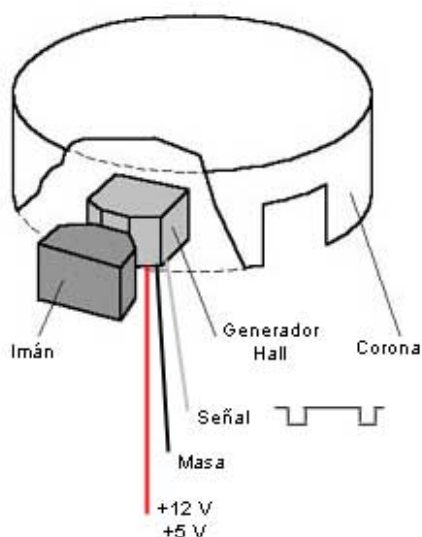
Postales

Radio Autocity

Tienda Motor

## DOCUMENTOS TECNICOS

### Sensor Hall



Los sensores de efecto Hall se utilizan en los automóviles para medir velocidades de rotación o detectar la posición de un determinado elemento. Su principal ventaja es que pueden ofrecer datos fiables a cualquier velocidad de rotación. Y sus inconvenientes son la mayor complejidad y precio con respecto a un sensor inductivo.

### Funcionamiento

El sensor de efecto Hall se basa en la tensión transversal de un conductor que está sometido a un campo magnético. Colocando un voltímetro entre dos puntos transversales de un cable se puede medir esa tensión. Para ello hay que hacer circular por el cable una intensidad fija y acercar un imán. Los electrones que pasan por el cable se verán desplazados hacia un lado. Entonces aparece una diferencia de tensión entre los dos puntos transversales del cable. Al separar el imán del cable, la tensión transversal desaparece. Para poder utilizar la tensión transversal es necesario amplificarla, porque su valor es muy reducido.

Un sensor de efecto Hall utilizado en automoción se compone de:

- Un generador magnético que suele ser un imán fijo.
- Un pequeño módulo electrónico donde se encuentran los componentes que miden la tensión transversal.
- Una corona metálica con ventanas para interrumpir el campo magnético.

La corona metálica se intercala entre el imán fijo y el módulo electrónico y está unida a un eje con giro. Según la posición de la corona, el campo magnético del imán llega hasta el módulo electrónico. La tensión obtenida a la salida del módulo electrónico, una vez tratada y amplificada corresponde con un valor alto (de 5 a 12 voltios) cuando la corona tapa el campo magnético, y un nivel bajo (de 0 a 0,5 voltios) cuando la corona descubre el imán.

Los sensores de efecto Hall se suelen utilizar para detectar la posición de los árboles de levas, la velocidad del vehículo y en algunos distribuidores para determinar el momento de encendido. También pueden emplearse para determinar la posición del cigüeñal.

## Patrocinadores



El sensor de efecto Hall se conecta mediante tres cables eléctricos. Uno de ellos corresponde con el valor negativo (masa del vehículo), otro cable corresponde con la alimentación, que suele ser de 5 ó de 12 voltios. El tercer cable corresponde con la señal de salida que varía según la posición de la corona metálica.

Para comprobar el funcionamiento de un sensor Hall basta verificar el valor de la tensión de alimentación y la variación de la tensión en la señal de salida cuando alguna ventana de la corona permite el flujo del campo magnético.



Fuente: **AUTO**city.com 

■■■■■■ **indice**

**¡Quiero publicar mis documentos técnicos!**



**Perfil empresa • Condiciones generales • ¿Quieres colaborar? • Prensa • Publicidad**

**E-mail: [webmaster@autocity.com](mailto:webmaster@autocity.com)**

**© Autocity Networks, S.A. - Ribera del Sena, s/n 28042 - Madrid**

**C.I.F.: A-50828946**

**Inscripción Registro Mercantil de Madrid Tomo 17988, Folio 30, Sección 8, Hoja M 310776, I/A 2.**



## Buscador

Fichas técnicas

Reportajes

Fotos

Foros



Patrocinado por  
Renault

## Servicio al Profesional

Noticias

Docs. Técnicos

Manual Reparación

Foros

Concesionarios

Talleres

Formación



## Servicios al conductor

Los mejores talleres

Zona Profesional

Test Autoescuela

Alquiler de coches

Prepara tu viaje

Recursos de multas

Reglamentación

Guía telefónica

Dtos. técnicos

ITV

## Servicios de la Web

Regístrate

Modificar datos

Recordar clave

Darse de baja

Envía SMS

Boletines

Webmail

Protección antivirus

Chat

Enlaces

Juegos y Concursos

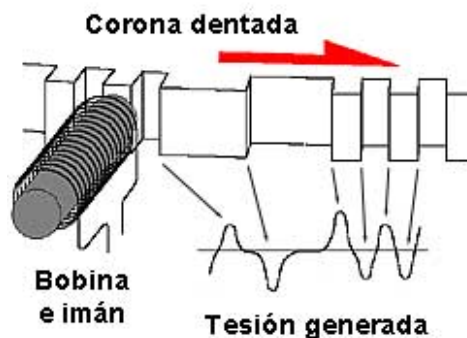
Postales

Radio Autocity

Tienda Motor

## DOCUMENTOS TECNICOS

### Sensor inductivo



Los sensores inductivos se utilizan en los automóviles para medir velocidades de rotación o detectar la posición angular de un determinado elemento. Su principal ventaja es su reducido coste y simplicidad, mientras que su mayor inconveniente es la falta de precisión cuando las velocidades de giro son bajas.

### Componentes

El sensor inductivo empleado en automoción está formado por:

- Un imán permanente.
- Una bobina envolviendo el imán permanente, y de cuyos extremos se obtiene la tensión.
- Una pieza de material ferromagnético que se coloca en el elemento en movimiento y sirve para detectar su paso cerca del sensor. Esta pieza puede tener varios dientes formando una corona.

### Funcionamiento

El sensor inductivo se basa en la tensión generada en la bobina cuando se la somete a una variación de un campo magnético. Al estar la bobina arrollada en el imán queda bajo un campo magnético fijo y para variarlo se acerca al imán una pieza de material ferromagnético. Las líneas de fuerza del imán son desviadas por el material ferromagnético y el campo magnético varía. Esta variación crea una tensión alterna en la bobina. Mientras la pieza ferromagnética se acerca al sensor, la tensión disminuye y cuando la pieza se aleja, la tensión aumenta.

La pieza ferromagnética debe mantener una separación mínima con el sensor inductivo pero sin que se produzca rozamiento. Esta distancia es conocida como entrehierro y suele ser entre dos y tres décimas. Si esta distancia es mayor, la tensión generada en los extremos de la bobina será menor, mientras que si la medida es más pequeña la tensión será mayor, pero puede aparecer rozamiento a causa de alguna impureza.

La tensión generada en los extremos de la bobina también depende de la velocidad de la pieza ferromagnética cuando pasa cerca del sensor. Cuanto mayor sea la velocidad, más rápida será la variación del campo magnético, y más tensión se generará, mientras que si la velocidad es baja, la tensión también será baja.

Los sistemas de encendido han utilizado sensores inductivos para determinar el momento ideal de salto de la chispa en los cilindros y para controlar el tiempo de cebado de la bobina (ángulo Dwell). A mayores velocidades de rotación del cigüeñal, mayor era la tensión generada. Esta característica se utilizaba para determinar de forma analógica la duración del tiempo de alimentación de la bobina. En los encendidos

## Patrocinadores





digitales se abandonó esta tecnología para adoptar un control completamente digital a través de memorias programadas.

Los sensores inductivos se utilizan para detectar la velocidad de rotación y la posición angular del cigüeñal. La velocidad de rotación de las ruedas en los sistemas antibloqueo de frenos. Y en algunos vehículos para detectar la fase de los árboles de levas.

El sensor inductivo se conecta a través de dos cables que son los extremos de la bobina. Si la tensión que debe medirse es muy pequeña se protegen los cables con una malla metálica para evitar interferencias de otros sistemas eléctricos.

Para comprobar el funcionamiento de un sensor inductivo se pueden utilizar dos métodos, el estático midiendo resistencia o el dinámico midiendo tensión. Utilizando un polímetro se puede medir la resistencia del sensor que deberá estar dentro de los valores ofrecidos por el fabricante. También se puede medir el valor de tensión con el polímetro, pero el dato obtenido debe ser interpretado, ya que tienen que ver poco con la realidad.

El polímetro indicará un valor de tensión cuando el motor está girando entre 0,5 y 20 voltios, mientras que utilizando un osciloscopio se comprueba que la tensión tiene un valor de pico a pico entre 2 y 100 voltios, dependiendo del tipo de sensor. La medición de la tensión es el dato más fiable, pero también el más complejo, ya que es necesario comparar los datos obtenidos en el polímetro con los ofrecidos por otro vehículo con el mismo sensor. Si se utiliza un osciloscopio es necesario disponer de los suficientes conocimientos técnicos que nos permitan adquirir correctamente las señales del sensor e interpretarlas. Además el fabricante no suele facilitar datos de la tensión generada por el sensor.



Fuente: **AUT**city.com 

..... **índice**

**¡Quiero publicar mis documentos técnicos!**



**Perfil empresa • Condiciones generales • ¿Quieres colaborar? • Prensa • Publicidad**

**E-mail: [webmaster@autocity.com](mailto:webmaster@autocity.com)**

**© Autocity Networks, S.A. - Ribera del Sena, s/n 28042 - Madrid  
C.I.F.: A-50828946**

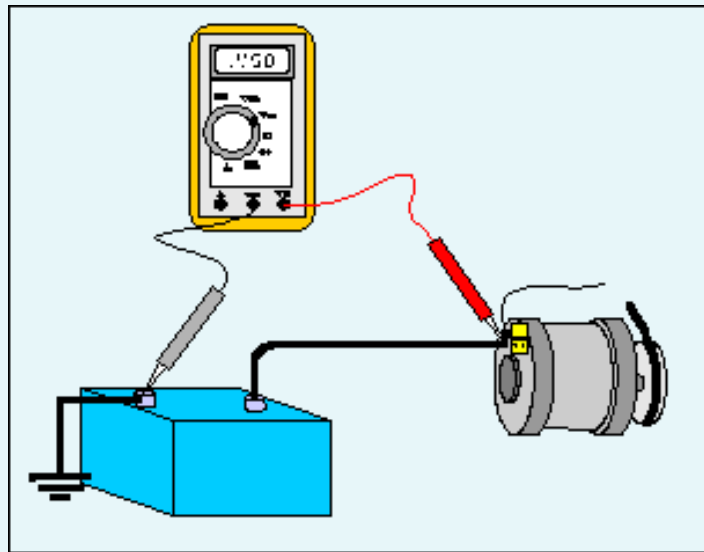
**Inscripción Registro Mercantil de Madrid Tomo 17988, Folio 30, Sección 8,  
Hoja M 310776, I/A 2.**

# MEDIDAS ELÉCTRICAS CON MULTÍMETRO

## CIRCUITO DE CARGA CON ALTERNADOR

La corriente eléctrica que produce el alternador es de tipo alterna aunque, tras pasar por los diodos rectificadores se convierte en corriente continua.

Durante el proceso de rectificado, las “crestas” de corriente son convertidas todas a polaridad positiva; aunque la superposición de todas ellas no forma una línea continua sino mas bien ligeramente ondulada: a esta ondulación se le llama “rizado”. En un alternador funcionando correctamente, el nivel de rizado no ha de ser superior a 0,5 voltios, de lo contrario puede significar que hay algún diodo rectificador en mal estado.

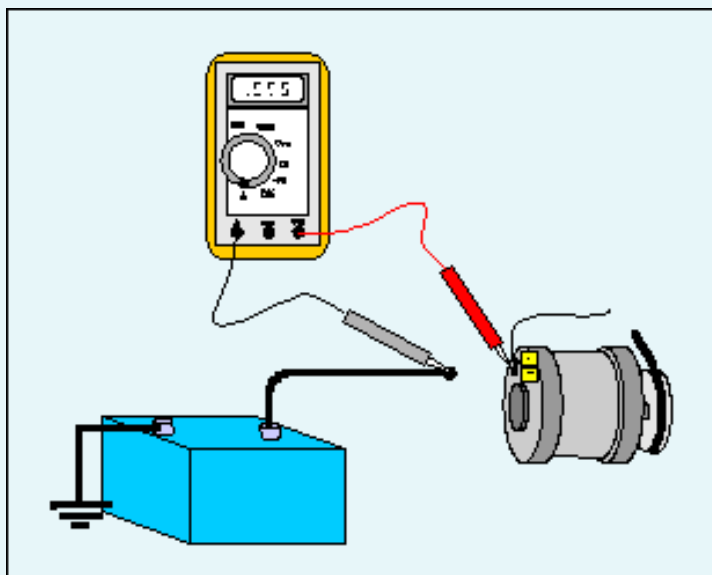


### Medida de la tensión de rizado

Para medir la tensión de rizado, conectar el multímetro en medida de tensión en corriente alterna (AC voltaje).

Colocar la punta de pruebas positiva (+) en el terminal "BAT" del alternador (no hacerlo sobre la batería) y la punta de pruebas negativa (-) a masa.

### Medida de la corriente de fuga



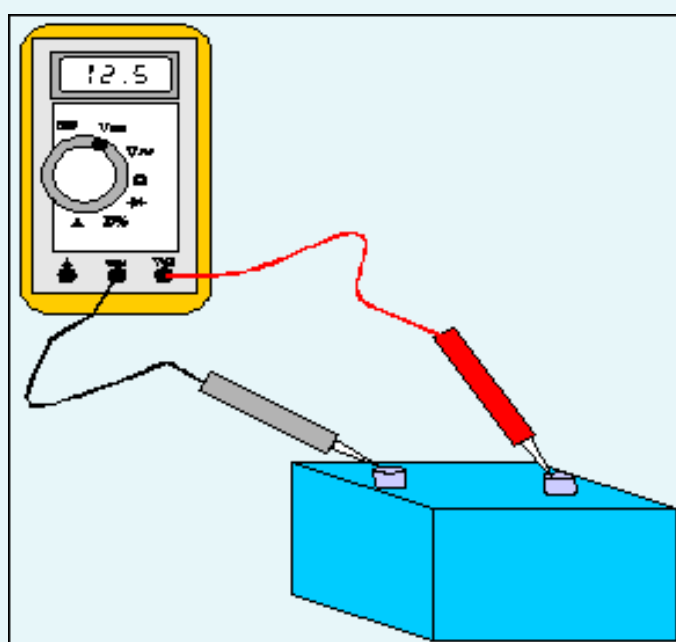
Si alguno de los diodos rectificadores no se halla en buen estado es posible que haya alguna fuga de corriente desde la batería hacia el alternador, lo que provoca a la larga un deterioro de la placa portadiodos y la descarga de la batería.

La corriente de fuga se mide conectando el multímetro en serie con el alternador en el cable de salida hacia la batería, situando el selector en medida de corriente y con el motor parado. La corriente máxima fuga no debe superar los 0,5 miliamperios, de lo contrario habrá que desconectar el alternador de la batería y comprobar el estado de los diodos.

## Control de la batería

La medida de la tensión de la batería en vacío, es decir con el motor parado, puede darnos una indicación bastante precisa de su estado.

Con una tensión entre 12,60V a 12,70V, se puede establecer que la batería se halla bien cargada y podemos suponer que el sistema de carga funciona correctamente



(Estas lecturas se han realizado con una temperatura ambiente entre 23 °C y 27°C)

Tensión de medida	Estado de carga
12.60V a 12.72V	100%
12.45V	75%
12.30	50%
12.15V	25%

Para medir la tensión de la batería, conectar el multímetro en medida de tensión en corriente continua (DC voltaje).

Colocar la punta de pruebas postiza (+) en el terminal POSITIVO de la batería la punta de pruebas negativa (-) al borne NEGATIVO de la batería.

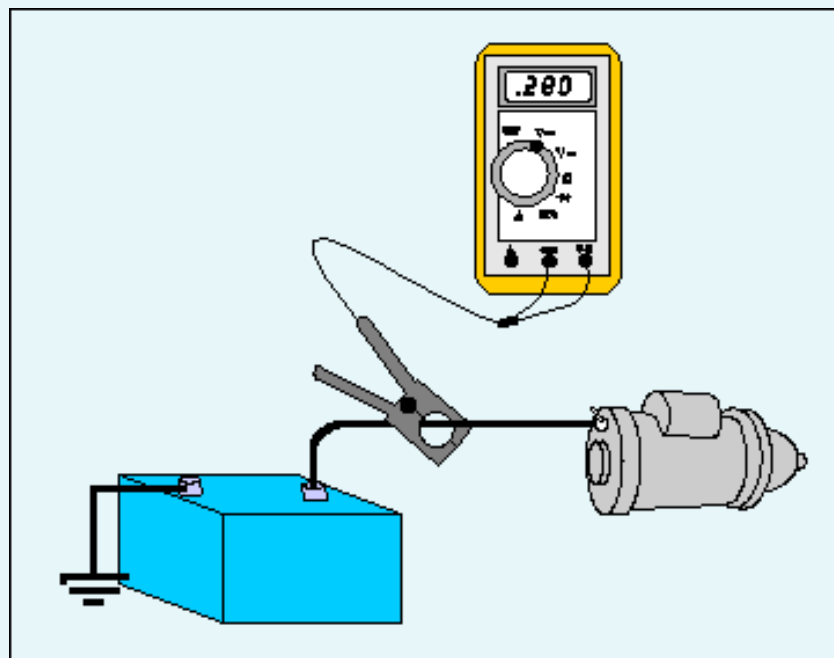
## Comprobación de la batería sobre el vehículo

La comprobación del estado de la batería sobre el vehículo puede llevarse a cabo de un modo muy sencillo midiendo la tensión en sus bornes con el multímetro y ejecutando una serie de fases:

1. *Tensión en vacío, superior a 12,35 Voltios*
2. *Con el motor parado, encender faros, ventilador, luneta térmica (provocar un consumo entre 10 y 20 Amperios); la tensión de batería ha de mantenerse por encima de los 10,5 Voltios tras un minuto de funcionamiento.*
3. *Cortando el consumo de corriente la tensión de batería ha de subir a los 11,95 en menos de un minuto.*
4. *Accionar el motor de arranque, la tensión no ha de bajar por debajo de 9,50 Voltios. Temperatura normal. Con bajas temperaturas se admite hasta 8,50 Voltios.*
5. *Con el motor a un régimen de 3000 r.p.m., debe proporcionar una carga aproximada de 10 Amperios, la tensión debe estabilizarse entre 13,80 y 14,40 Voltios. A medida que la batería se carga, la corriente se debe estabilizar sobre 1 Amperio.*

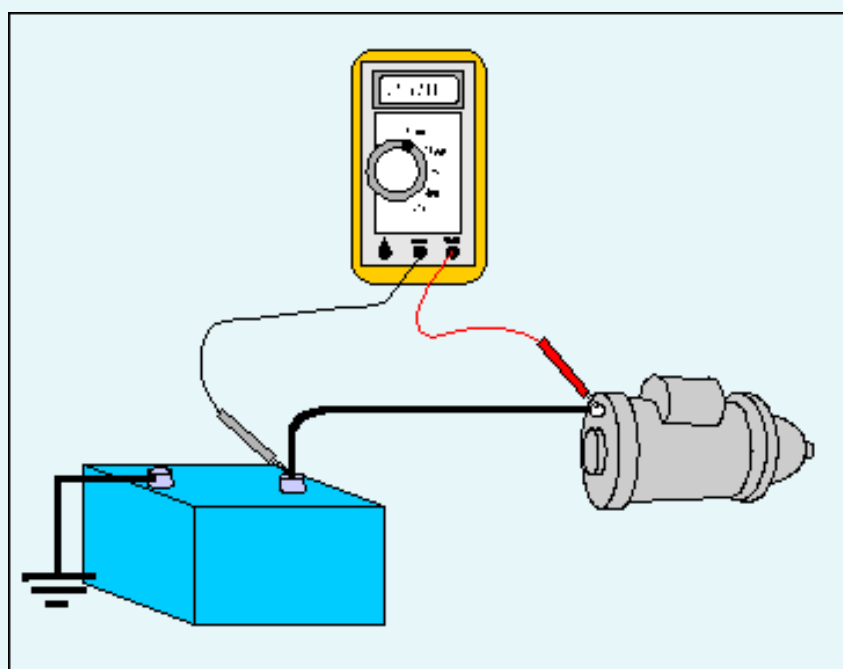
## MOTOR DE ARRANQUE

### Corriente de arranque y caída de tensión



Para medir la corriente de arranque, es necesario utilizar una pinza amperimétrica, ya que el consumo del motor es tan elevado (más de 200 Amperios) que el multímetro no puede medir tanta intensidad.

Con la pinza amperimétrica colocada alrededor del cable grueso de alimentación del motor de arranque se acciona el motor. La corriente de alimentación del motor de arranque aparecerá en el multímetro.



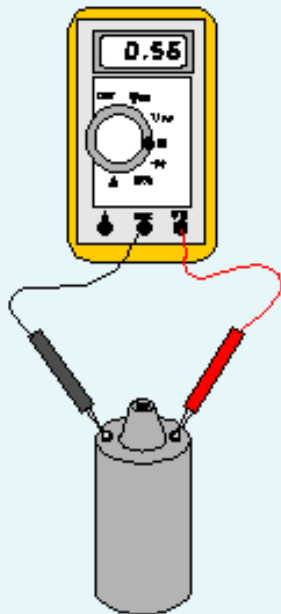
También es posible comprobar el estado eléctrico del cable de alimentación del motor de arranque midiendo la caída de tensión máxima que se produce al accionar el motor de arranque. De ser superior a 1 Voltio puede suponerse que el cable o las conexiones entre batería y motor de arranque se hallan deterioradas.

## SISTEMA DE ENCENDIDO

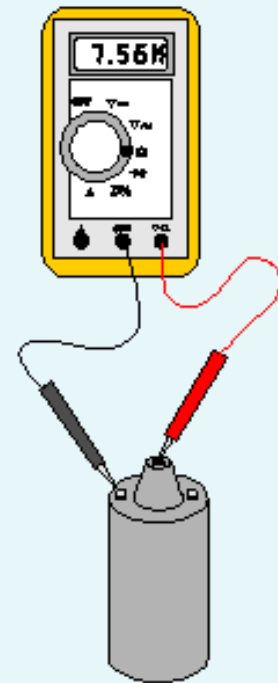
## Bobina de encendido

El mal funcionamiento del sistema de encendido, puede ser debido a que la bobina de encendido se halle averiada.

*Medida de resistencia del PRIMARIO*

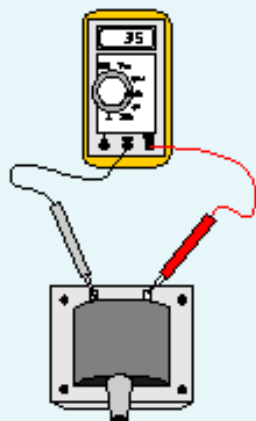


*Medida de resistencia de SECUNDARIO*

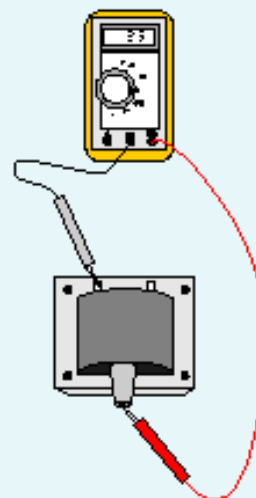


La comprobación de la bobina se basa en medir la resistencia eléctrica del primario y del secundario. Teniendo en cuenta que los valores de resistencia pueden variar si se realizan en frío o en caliente. Se pueden tomar como referencia los siguientes valores:

La resistencia del primario puede variar de unos pocos ohm: entre 0,3 a 1,0 en bobinas para encendido electrónico a valores comprendidos entre 3 y 5 Ohm en bobinas para encendido con rúptor.



Primario



Secundario

La resistencia del secundario tiene valores muy elevados que pueden estar en el rango de entre 10.000 a

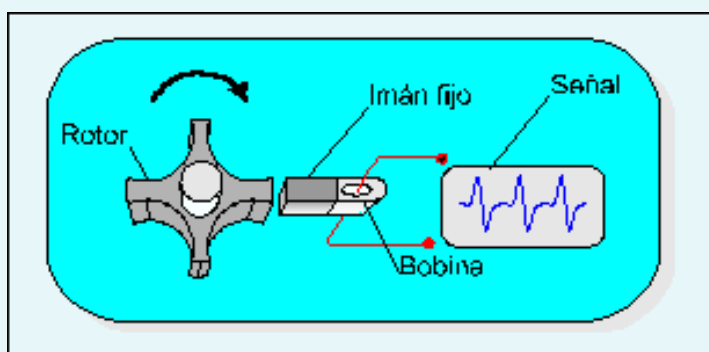


13.000 ohm .

Lo mejor a la hora de asegurarse los valores nominales es consultar los datos técnicos proporcionados por el fabricante a través de fichas o manuales de taller.

*Medidas del primario y secundario en una bobina de tipo núcleo cerrado*

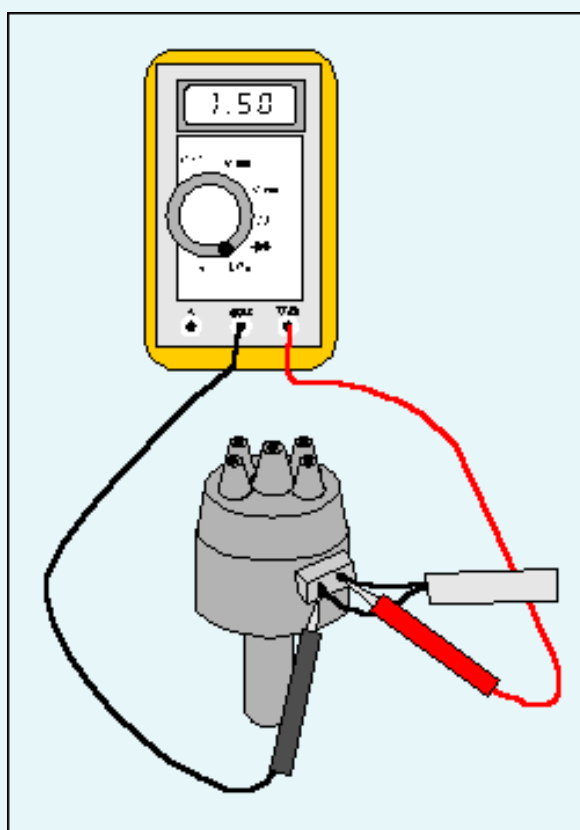
## Sensores magnéticos de posición



Los sensores magnéticos de posición funcionan basándose en la variación del campo magnético creado por un imán y la corriente inducida en una pequeña bobina, llamada “pickup”. La distancia entre los dientes del rotor (la rueda giratoria) es importante, y debe estar comprendida entre 0,8 mm a 1,8 mm.

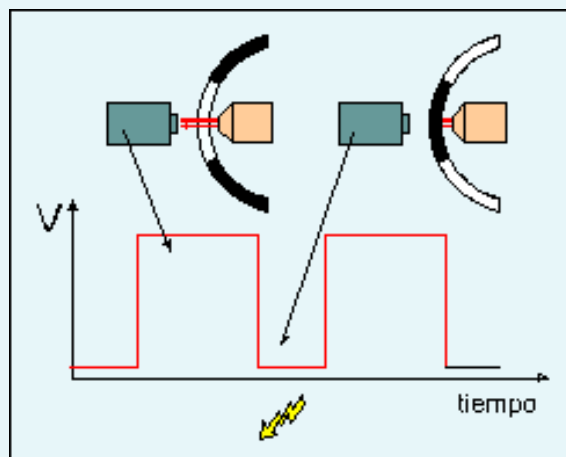
La comprobación se realiza tras desconectar del distribuidor el cable de conexión al sensor, se conecta el multímetro seleccionando la medida de tensión alterna (AC volts). Cuando el motor gira, aparece una tensión de lo contrario es que el sensor se halla deteriorado (probablemente la bobina se halle cortada) .

También puede medirse la resistencia interna del sensor, colocando el multímetro en medida de resistencia.



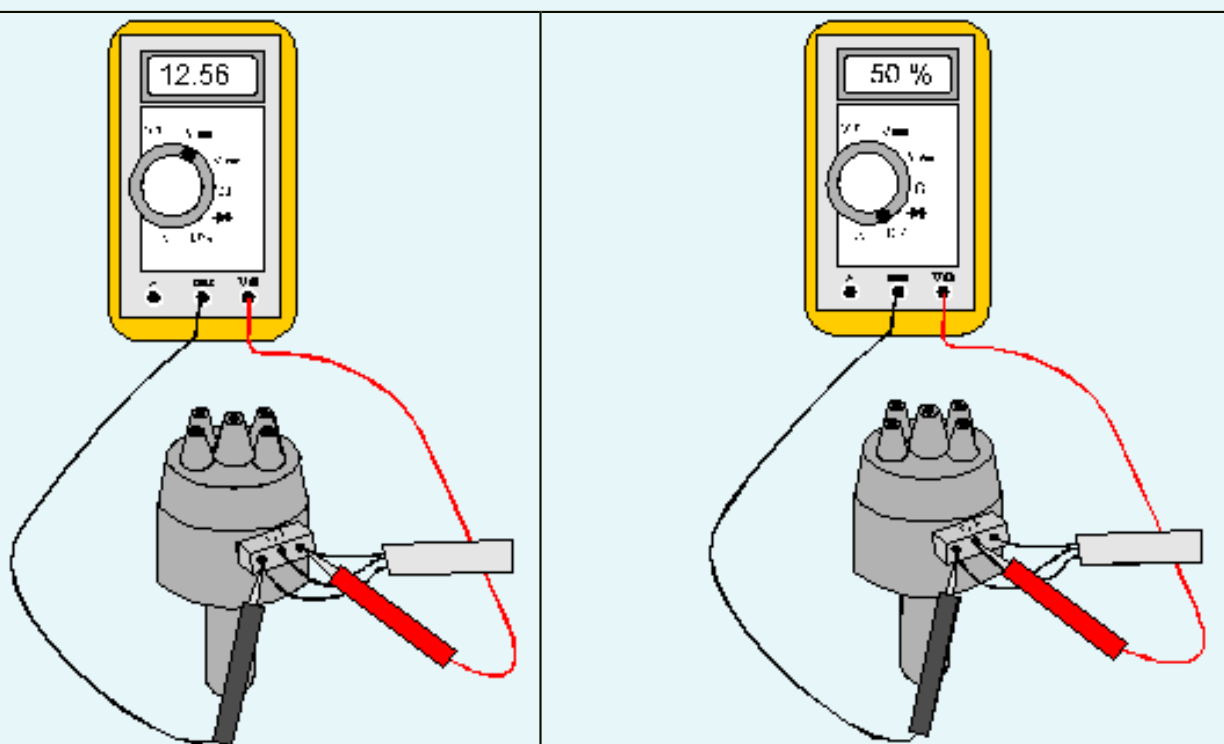


## Sensor de efecto Hall



El sensor de efecto hall se basa en un rotor que gira interrumpiendo el campo magnético de un imán enfrente al sensor Hall. Si la pantalla del tambor permite que el campo magnético del imán incida en el generador Hall aparece una tensión de varios voltios entre los bornes "o" y "-", y en ese momento la etapa de potencia conecta la corriente de bobina; pero cuando la pantalla interrumpe el campo magnético sobre el generador Hall la tensión entre los bornes "o" y "-" desciende a valores cercanos a 0,5 V. En ese momento la etapa de potencia corta la corriente del primario de la bobina y se produce la alta tensión en el secundario.

El generador hall se alimenta a través del módulo de mando (borne "+"); la señal de mando aparece en el borne de salida (borne "o" del inglés *output*); el terminal negativo (borne "-") es el común de masa tanto para el borne de alimentación como el de salida de señal.



*Comprobación de la tensión de alimentación entre el borne (+) y (-).  
La tensión ha de ser de 12 Voltios.*

*Comprobación mediante la medida DWELL (%) de la señal generada por el sensor Hall al girar. El valor ha de ser cercano al 50 %*

## INSTALACIÓN ELECTRICA

### Resistencia de los circuitos y caídas de tensión

La Ley de Ohm ( $V=I \times R$ ) establece que cuando hay una elevada resistencia en un circuito se produce una pérdida o “caída” de tensión, reduciendo la tensión que ha de llegar al punto. Por ejemplo, supongamos que circulan 200 amperios por un circuito que posee una resistencia de tan solo 0,01 ohms la caída de tensión que puede producirse es de nada menos que 2 voltios!, lo que supone una pérdida del 16 % de la tensión proporcionada por la batería.

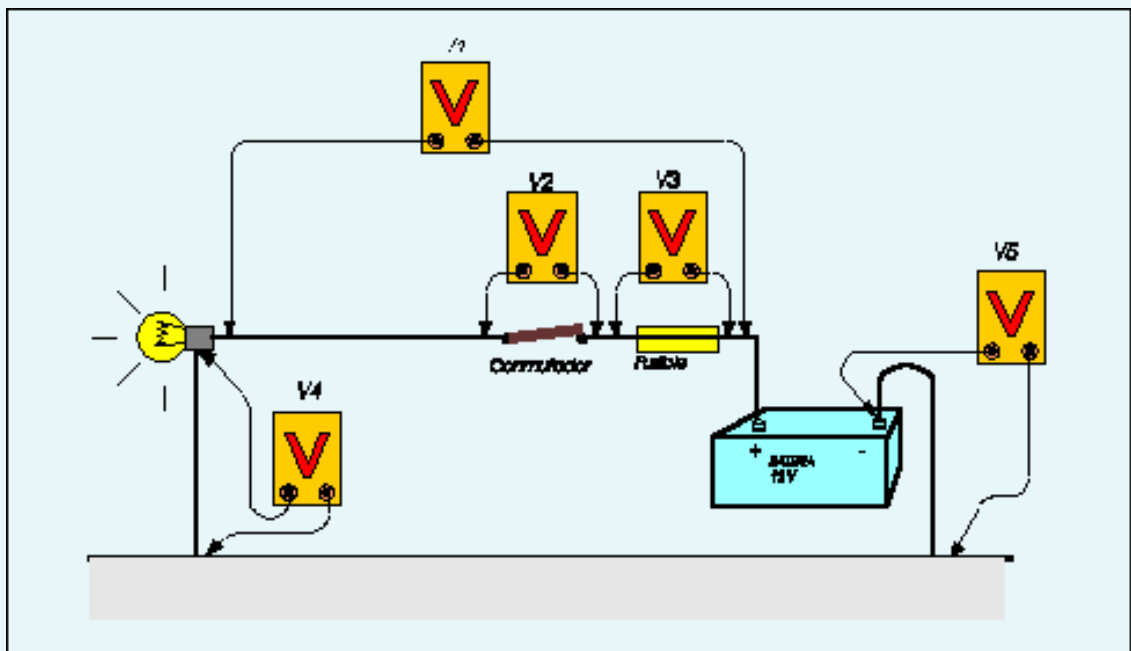
Este valor de resistencia tan bajo citado en el ejemplo, es muy difícil de medir con un multímetro normal, se requiere sofisticados instrumentos de medida, ya que a veces la propia resistencia de los cables de pruebas tienen mas resistencia que el circuito que se desea medir.

200 mV para cables
300 mV interruptores
100 mV en masas

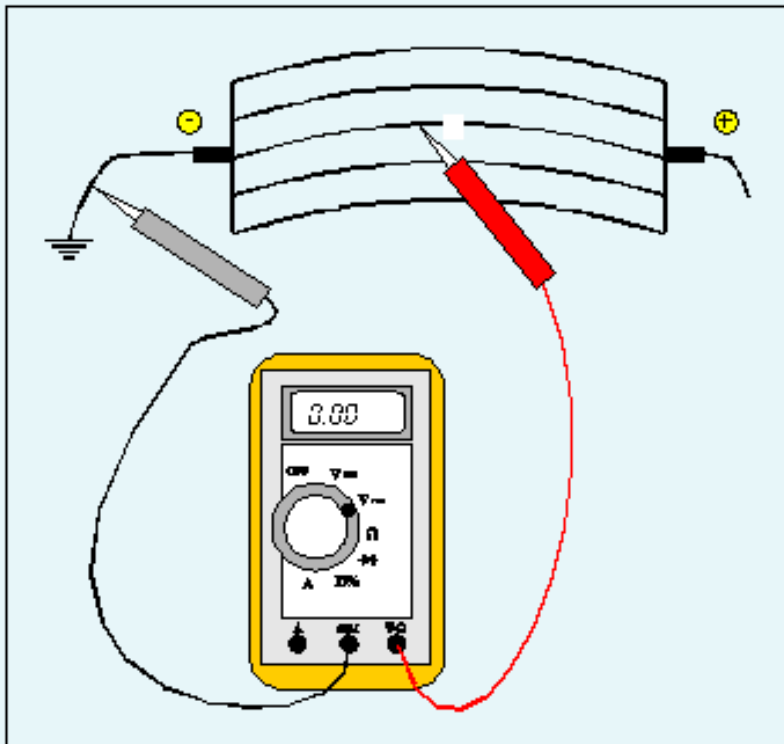
Para medir las caídas de tensión, situar el multímetro en medida de tensión continua VDC en una escala baja, del orden de mV la punta de pruebas (+) cerca de la batería y la punta negativa (-) ir situándolo en los puntos de conexión por donde circula la corriente, el multímetro marcará los valores de tensión que “cae” o se pierde en el tramo de la línea medida.

Los valores de tensión no deben exceder de los siguientes valores.

La figura muestra un ejemplo sobre las pruebas realizadas en un circuito para determinar las caídas de tensión. Los puntos de medida muestran donde se pincha con la punta de pruebas (+). Una excesiva caída de tensión significa que hay una elevada resistencia.



## Comprobación de la luneta térmica (antivaho)



la resistencia calefactora de la luneta térmica (antivaho) está formada por unas pistas de cerámica conductora por la que circula corriente. La cerámica se halla pegada al cristal de modo que al circular corriente se calienta, transmitiendo el calor hacia las zonas circundantes. La corriente de alimentación puede alcanzar los 20 amperios.

Para comprobar si un tramo de las pistas de la luneta térmica se encuentra dañada, poner en marcha el motor y conectar la luneta térmica. situar el multímetro en medida de tensión continua (DCV) y poner el terminal negativo (-) a masa, mientras que con la punta de pruebas positiva (+) rastrear las pistas.

Si las pistas se hallan en buen estado, el valor de medida será de 12 voltios, cercano al borne positivo de alimentación e irá decreciendo a medida que se acerque la punta de pruebas a masa.

Si la pista se halla cortada en el lado de masa, el valor de la tensión será 0 voltios, si por el contrario la medida se realiza en el lado de las pistas conectada a positivo, y se halla cortada a masa el valor de medida será de 12 voltios.

## Tabla Manual de Contenido

# SECCION 100-04 Ruidos, Vibraciones y Asperezas

APLICADO AL VEHICULO: Explorer, Mountaineer

CONTENIDO	PAGINA
<b>DESCRIPCION Y OPERACION</b>	
Ruidos, Vibraciones y Asperezas (RVA) .....	100-04-2
Definiciones .....	100-04-2
Teoría de Diagnóstico .....	100-04-2
Glosario de Términos .....	100-04-2
Ruidos, Vibraciones y Asperezas Normales .....	100-04-2
<b>DIAGNOSTICO Y PRUEBA</b>	
Ruidos, Vibraciones y Asperezas (RVA) .....	100-04-5
Inspección de Montaje de Accesorios .....	100-04-6
Inspección del Eje .....	100-04-14
Inspección de la Correa Impulsora .....	100-04-14
Inspección del Eje Cardán .....	100-04-14
Inspección de la Junta en U del Eje Cardán .....	100-04-14
Inspección del Sistema de Escape .....	100-04-14
Prueba en Puente Elevador .....	100-04-13
Procedimiento de Diagnóstico de Ruidos .....	100-04-8
Prueba en Carretera .....	100-04-9
Inspección de Neumáticos/Ruedas .....	100-04-14
Inspección de la Caja de Transferencia .....	100-04-14
Inspección y Verificación .....	100-04-5
Cómo Utilizar el Procedimiento de Diagnóstico .....	100-04-5
Pruebas Pinpoint .....	100-04-17
Tabla de Fallas .....	100-04-15
<b>PROCEDIMIENTOS GENERALES</b>	
Neutralización del Sistema de Escape .....	100-04-29
Neutralización del Montaje del Tren de Potencia/Mecanismo de la Transmisión .....	100-04-28

## DESCRIPCION Y OPERACION

### Ruidos, Vibraciones y Asperezas (RVA)

#### Definiciones

Ruido es un sonido indeseado, usualmente desagradable en naturaleza. Las posibles causas son:

- el motor.
- los accesorios del motor.
- los sistemas de admisión y escape.
- el sistema de transmisión.
- los motores eléctricos y las bombas.
- el viento.
- las bombas mecánicas.
- la superficie de la carretera.

Las vibraciones son movimientos periódicos indeseables de un cuerpo o medio. Pueden ser palpadas o vistas. Las causas posibles incluyen:

- los neumáticos.
- el motor.
- los accesorios del motor.
- la suspensión.
- el sistema de transmisión.
- el sistema de escape.

Las asperezas se refieren a la calidad de la marcha y es muy subjetiva. La referencia a las condiciones anteriores es usualmente la única manera de considerar las asperezas como una falla.

#### Ruidos, Vibraciones y Asperezas Normales

Todos los motores de combustión interna y los sistemas de transmisión producen algo de ruido y vibraciones; la operación en un medio ambiente real agrega ruidos y vibraciones no sujetos a control. Los aislantes de vibraciones, silenciadores y atenuadores se utilizan para reducir éstos a niveles aceptables.

El conductor no familiarizado con el vehículo puede pensar que algunos sonidos son anormales cuando en realidad son normales para ese tipo de vehículo. Por ejemplo, los vehículos con tracción de cuatro ruedas y los equipados con diferenciales Traction-Lok® producen ruidos, cuando son conducidos en superficies rudas, que no se producen en vehículos con tracción de dos ruedas o sobre superficies donde puede ocurrir deslizamiento de las ruedas.

Como técnico, es muy importante familiarizarse con las características de los vehículos y saber cómo se relacionan con las fallas de RVA y sus diagnósticos. Si, por ejemplo, el vehículo tiene sobremarcha automática, es importante probar la conducción dentro y fuera del motor de sobremarcha.

#### Teoría de diagnóstico

La ruta más corta para un diagnóstico preciso resulta de:

- el conocimiento del sistema, incluyendo la comparación con un sistema, que se sepa, en buen estado.
- la historia del sistema, incluyendo historial de reparaciones y los patrones de uso.
- la historia de fallas, especialmente cualquier relación con reparaciones o cambios repentinos.
- el conocimiento de las causas probables.
- la utilización de un método de diagnóstico sistemático que divida el sistema en áreas relacionadas.

El diagnóstico y la corrección de los ruidos, vibraciones y asperezas requiere:

- una prueba en carretera para determinar la naturaleza exacta de la falla.
- un análisis de las posibles causas.
- pruebas para verificar la causa.
- la corrección de las falla encontradas.
- una prueba en carretera para asegurarse de que la falla ha sido corregida o llevada dentro de un rango normal.

#### Glosario de Términos

##### Aceleración

El acto o proceso de aumento de la velocidad. La aceleración ocurre mediante la apertura leve, mediana o total del estrangulador (WOT).

##### Aceleración Leve

Es un aumento de la velocidad a menos de media estrangulación.

##### Aceleración Mediana

Es el aumento de la velocidad a la mitad o cerca de la apertura total del estrangulador.

##### Aceleración Total (WOT)

Es el aumento de la velocidad con la apertura total del estrangulador.

##### Temperatura Ambiente

Es la temperatura circundante o predominante.

## DESCRIPCION Y OPERACION (Continuación)

### Articulación

Es el movimiento relativo de los componentes acoplados.

### Chirridos de la Correa

Ruidos agudos de larga duración, usualmente ocasionados por deslizamiento de la correa.

### Ronroneo

Ruidos de baja frecuencia (oscilantes algunas veces), a menudo son palpables y audibles.

### Golpeteos

Desgaste de un aislamiento o componente que transmite vibración en lugar de atenuarla.

### Aplicación de los Frenos

El uso de los frenos para evitar que el vehículo se mueva.

### Camber

Es el ángulo de la rueda en relación con la verticalidad real cuando se mide mirando desde la parte delantera del vehículo. El camber es positivo cuando el ángulo de la rueda está desviado de tal forma que la parte superior de la rueda está alejada del vehículo.

### Caster

Es el ángulo de la punta de eje en relación con la verticalidad real medida mirando desde la parte lateral del vehículo.

### Cloqueo

Ruido que se produce durante la fase de conducción de marcha a rueda libre, usualmente causado por excesiva claridad por desgaste en los engranajes del diferencial o por un diente dañado en el lado de marcha a rueda libre del impulsor final de la corona dentada.

### Golpeteos

Ruido seco de corta duración usualmente asociado con el acoplamiento de la transmisión en retroceso o en avance.

### Marcha a Rueda Libre/Desaceleración

Cuando el vehículo está en movimiento y la transmisión acoplada, pero sin la aplicación del acelerador. El control de velocidad, si forma parte del equipamiento del vehículo, desactivado.

### Marcha a Rueda Libre/Marcha en Neutro

Con el vehículo en movimiento y la transmisión desacoplada.

### Altura Controlada de la Suspensión Trasera

Altura a la que debe estar un componente del vehículo cuando se mide el ángulo de la transmisión.

### CPS

Ciclos por segundos.

### Crucero

Velocidad constante sobre pavimento nivelado; no hay modificación de la velocidad.

### Desaceleración

Disminución de la velocidad de marcha mediante la liberación del pedal del acelerador, pero sin aplicar los frenos.

### Prueba Rápida de Funcionamiento del Motor

Es la operación del motor en el rango de rpm normal con el vehículo estacionario y la transmisión acoplada. Esta prueba se emplea para revisar vibraciones.

### Angulos de la Transmisión

Las diferencias en la alineación entre el eje de salida de la Transmisión, el eje propulsor (4602), y la línea media del piñón de eje trasero.

### Eje Cardán

Eje que transmite potencia al eje de entrada lateral (eje de piñón). En cardanes de dos piezas, es el eje de más atrás.

### Balance Dinámico

Es la distribución uniforme de peso en cada lado de la línea central, de manera que cuando el conjunto de ruedas y neumáticos gira no se produzcan movimientos laterales (bamboleos). El desbalance de los conjuntos de ruedas y neumáticos pueden ocasionar la trepidación oscilante.

Refiérase a la Sección 204-04 para los apropiados procedimientos de balanceo.

### Mecanismo de Propulsión

Son todos los componentes transmisores de potencia desde el motor hasta las ruedas; incluye el embrague o convertidor de torque, la transmisión, y el eje propulsor.

### Atenuador del Mecanismo de la Transmisión

Peso adherido al motor, a la transmisión, a la caja de transferencia o al eje. Es afinado mediante peso y colocación para absorber las vibraciones.



## DESCRIPCION Y OPERACION (Continuación)

### Balance Dinámico

Es la distribución equitativa del peso en cada lado de la línea central, de forma que cuando el conjunto de ruedas y neumáticos giran, éstas no tienen movimientos laterales (tambaleos).

El desbalance dinámico de las ruedas y los neumáticos pueden ocasionar trepidación de ruedas. Refiérase a la Sección 204-04 para obtener información acerca del procedimiento apropiado de balanceo.

### Desequilibrio del Motor

El movimiento exagerado o vibración que aumenta proporcionalmente con la aceleración del motor.

### Sacudidas del Motor

Condición en la que el centro de la masa del motor no es concéntrico con el centro de rotación.

### Fallas de Encendido

Cuando no se produce el encendido en uno o más cilindros u ocurre fuera de tiempo.

### Acoplamiento Flexible

Unión flexible en el tubo de escape, localizada entre el convertidor catalítico y el silenciador, diseñada para eliminar roces y RVA en el sistema de escape.

### Flotamiento

Modo de conducción en la línea divisoria entre crucero y marcha a rueda libre, donde la posición del estrangulador es igual a la velocidad del motor a velocidad de carretera.

### Percepción de Grava

Percepción de molienda o gruñido en un componente, similar a la experiencia de conducir sobre grava.

### Asperezas

Respuesta más firme de lo usual de un componente.

### Abrazadera de Manguera

Abrazadera circular con tornillo.

### Hz

Hertz: Frecuencia de un ciclo por segundo.

### Desequilibrio

Desbalance. Más pesado de un lado que del otro.

En un componente giratorio, el desbalance, a menudo, ocasiona vibraciones.

### Abordo

Hacia la línea central del vehículo.

### En Fase

Relación en línea entre el yugo del eje de acoplamiento delantero y el yugo de acoplamiento centralizador del cardán, en un sistema de transmisión de dos piezas.

### Aislar

Separar de la influencia de otro componente.

### Golpe

Ruido ocasionado por un diente de engranaje dañado en el lado motor de la corona dentada de impulsión final, también por el movimiento relativo de los componentes soportados por cojinetes.

### Prueba Neutra del Motor

Operación del motor en el rango de revoluciones normales con el vehículo estacionario y la transmisión desacoplada. Esta prueba se emplea para identificar las vibraciones relacionadas con el motor.

### Neutralizar/Normalizar

Aliviar la tensión en componentes atascados.

### RVA

Ruidos, vibraciones y asperezas.

### Fuera de Abordo

Lejos de la línea central del vehículo.

### Eje de Piñón

Eje impulsor en un árbol propulsor, usualmente forma parte de un impulsor menor o engranaje hipoidal de entrada a un juego de corona y piñón.

### Percepción de Bombeo

Lento movimiento pulsátil.

### Radial/Lateral

Lo radial está en el plano de rotación; lo lateral está a 90 grados del plano de rotación.

### Corona Dentada

Engranaje grande y circular, impulsado en un juego de corona y piñón.

### Prueba de Carretera

Es la operación del vehículo bajo condiciones con la intención de producir la falla que está siendo investigada.

### Descentramiento

Ovalación o bamboleo.

### Sacudidas

Vibración de baja frecuencia, usualmente con movimientos visibles.

### Yugo Deslizante/Estría Deslizante

Acoplamiento del cardán que permite los cambios longitudinales cuando la suspensión se articula y cuando gira el eje cardán.

## DESCRIPCION Y OPERACION (Continuación)

### Balance Estático

Distribución equitativa de peso alrededor de las ruedas. El desequilibrio estático de las ruedas y los neumáticos puede causar una acción de rebote llamado trampa de rueda. Esta condición eventualmente ocasionará desgaste irregular de los neumáticos. Refiérase a la Sección 204-04 para obtener información acerca de los procedimientos apropiados de balanceo.

### Sonido de Gemido por Inclinação Hacia Adentro

Ligero gemido producido durante una leve aceleración, usualmente entre 40 y 100 km/h (25-65 mph).

### TIR

Indicación Total de Descentramiento.

### Desviación de Neumáticos

Cambio en el diámetro del neumático, en el área de contacto con el suelo.

### Vibración Forzada del Neumático

Vibración del neumático causada por las variaciones en la construcción de la llanta, notorio cuando éste rota contra el pavimento. Esta condición puede estar presente en neumáticos con redondez perfecta por las variaciones en la construcción interna del componente.

### Puntos Planos en el Neumático

Condición ocasionada comúnmente cuando se estaciona el vehículo, cuando los neumáticos están tibios. Esto puede ser corregido conduciendo el vehículo hasta que se calienten los cauchos. Es más probable que esta falla se manifieste con neumáticos clasificados para velocidades N, V y Z.

Desgaste del neumático ocasionado por patinazos de ruedas bloqueadas.

### Balance de Dos Planos

Balance radial y lateral.

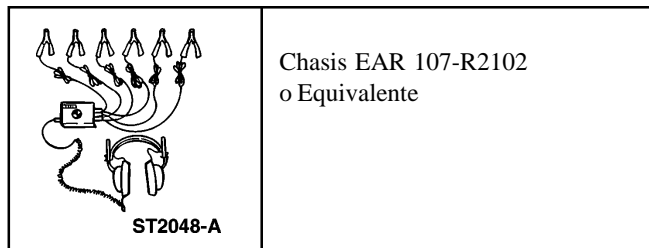
### Vibración

Movimiento periódico indeseado de la carrocería o medio. Puede ser percibida o vista.

## DIAGNOSTICO Y PRUEBA

### Ruidos, Vibraciones y Asperezas (RVA)

#### Herramienta(s) Especial(es)



### Inspección y Verificación

Esta sección provee los conocimientos del proceso para diagnosticar los defectos de ruidos, vibraciones y asperezas (RVA). Los tópicos están basados en la descripción de la falla. Por ejemplo, si la condición es una sacudida que ocurre en altas velocidades, el punto de inicio más probable Sacudidas en Altas Velocidades en la tabla de fallas. El procedimiento de prueba en carretera le ayudará a seleccionar las condiciones en las categorías y distinguir una vibración de una sacudida. También le proveerá de verificaciones rápidas para ayudarle a puntualizar o eliminar una causa.

### Cómo Utilizar el Procedimiento de Diagnóstico

Comience con una entrevista con el cliente. Utilice el Glosario de Términos para localizar el nombre descriptivo de las fallas antes encontradas. Después de nominarla, identifique la falla realizando una prueba en carretera. Luego, localice el diagnóstico apropiado. Recuerde, si se comienza en ese punto la mayoría de los demás sistemas del vehículo habrán sido descartados; cuando se identifica el método apropiado de diagnóstico, el trabajo estará parcialmente hecho. Siga los pasos indicados en el procedimiento de diagnóstico. Las revisiones rápidas son descritas en cada paso, mientras que los procedimientos y ajustes involucrados se encuentran en la porción de Procedimientos Generales de esta sección. Siempre siga cada paso como se indica y tome notas durante todo el procedimiento para consultar más tarde los hallazgos importantes.

## DIAGNOSTICO Y PRUEBA (Continuación)

### Procedimiento de Diagnóstico

#### 1: Entrevista Con El Cliente

Es importante entrevistarse con el cliente. Una conversación con el cliente puede aportar información útil para diagnosticar la falla. Haga preguntas como:

- ¿Cuándo se manifiesta la falla (en mínimo o durante la conducción)?
- ¿De dónde aparenta provenir la falla?
- ¿Por cuánto tiempo ha estado presente la falla? ¿Ha empeorado gradualmente?
- ¿Cuándo se comenzó a manifestar la falla?
- ¿La falla cambia con la velocidad del motor o del vehículo?

Utilice el formato de evaluación de fallas mostrado siguiendo el último paso de este procedimiento, para tomar nota del criterio del cliente.

#### 2: Reproduzca la Falla de Ruido

¿El ruido puede ser escuchado cuando agita el parachoques, cuando conduce por carreteras de superficies irregulares, cuando aplica los frenos, durante la conducción o cuando está estacionado?

Típicamente, los ruidos de la parte baja delantera del vehículo se escuchan cuando realiza la prueba de rebote estático (haciendo rebotar el parachoques o el vehículo). Si el ruido no puede ser reproducido durante la prueba de rebote estático, o durante las maniobras de giros a bajas velocidades, es más probable que el defecto no esté relacionado con la suspensión.

#### 3: Individualice la Falla de Ruidos

Si el ruido puede ser reproducido con la prueba de rebote estático, uno de los siguientes métodos le ayudarán para localizar el problema mientras realiza la prueba de rebote estático.

- Utilice un estetoscopio o un ChassisEAR para determinar el área del chasis de donde aparentemente proviene el ruido.

- Ponga su mano sobre el resorte espiral, el brazo radial o sobre la barra estabilizadora. Este método es a veces mal conducido debido a que las vibraciones pueden conducir de un componente de la suspensión a otro.

#### 4: Inspección del Vehículo

Mientras inspecciona el vehículo en el área general de la fuente del ruido, busque lo siguiente:

- sujetadores flojos
- componentes desgastados/rotos
- acumulación excesiva de sucio/óxido
- señales de fugas de fluidos
- materiales extraños alrededor del eje o del árbol propulsor

#### 5: Reparación del Vehículo

Utilice la tabla de fallas para localizar la prueba pinpoint, acciones u otra(s) sección(es) a qué referirse. También, consulte los TSBs, OASIS/Línea Caliente para obtener información acerca de las técnicas más recientes o las fallas conocidas en sistemas relacionados.

#### 6: Haga Prueba de Conducción

Repita el método empleado para reproducir la falla y verificar que el ruido ha sido eliminado.

#### 7: Haga un Seguimiento con el Cliente

Haga un seguimiento con el cliente por dos semanas, después que la reparación haya sido efectuada, para asegurarse de que el ruido fue correctamente identificado y corregido.

**DIAGNOSTICO Y PRUEBA (Continuación)****Formato de Evaluación de Fallas Reportadas Por el Cliente****EVALUACION DE LA FALLA  
REPORTADA POR EL CLIENTE****Preguntas Escritas:**

1. ¿Existió esta condición cuando el vehículo estaba nuevo?  
Sí ☐  
No ☐
2. ¿Cómo se comenzó a manifestar la falla?  
Explique: \_\_\_\_\_
3. El defecto puede ser escuchado, palpado o ambos?  
Escuchado ☐  
Palpado ☐  
Ambos ☐
4. ¿En que tipo de superficie de carretera se puede demostrar el problema?  
Concreto ☐  
Grava ☐  
Superficies Asfaltadas ☐  
Otros \_\_\_\_\_
5. ¿La falla cambia con la temperatura?  
Calor ☐  
Frío ☐  
Ambos ☐
6. Defina el tipo de ruido.  
Explosión ☐  
Zumbido ☐  
Chasquido ☐  
Golpe seco ☐  
De engranajes ☐  
Molienda ☐  
Murmullo ☐  
Golpeteo ☐  
Gemidos ☐  
Destape de botella ☐  
Rugidos ☐  
Raqueto ☐
7. ¿El ruido es explosivo, relacionado con el asiento?  
Sí ☐  
No ☐
8. Si el problema es de vibraciones, ¿dónde se siente?  

Asiento	<input type="checkbox"/>	Pedal del acelerador	<input type="checkbox"/>
Volante de la dirección	<input type="checkbox"/>	Capó/Guardafangos	<input type="checkbox"/>
Panel de Instrumentos	<input type="checkbox"/>	Espejo Retrovisor	<input type="checkbox"/>
Piso	<input type="checkbox"/>		

## DIAGNOSTICO Y PRUEBA (Continuación)

### Procedimiento de Diagnóstico de Ruidos

#### Ruidos No Provenientes del Eje

Hay algunos componentes, que cuando están sujetos a ciertas condiciones, pueden producir ruidos similares al árbol propulsor y deben ser considerados cuando se realizan pruebas de carretera. Los siete ruidos más comunes provienen de la transmisión, el sistema de escape, los neumáticos, el anaquel en el techo, la bomba de la dirección hidráulica, las molduras de la decoración interior y los enfriadores auxiliares de fluido. Asegúrese de que ninguno de estos componentes son la causa de ruido antes de proceder a desmontar y diagnosticar la transmisión.

#### Fallas de Ruidos

Si el ruido está relacionado con un componente o sistema específico, refiérase a la sección apropiada del manual de taller, para realizar un diagnóstico más detenido.

#### Fallas de Vibraciones

Técnicamente, las vibraciones son excitaciones de baja a alta frecuencia, sacudidas o moliendas, palpas y escuchadas, con niveles estables o variables que ocurren durante una porción del rango total de velocidad de operación. Las vibraciones que pueden ser percibidas en el vehículo son divididas en tres grupos:

- **Nota:** Los ejes laterales no son balanceados y no contribuyen con los problemas de vibraciones.

Vibraciones de varios componentes giratorios desbalanceados en el vehículo.

- Vibraciones en la carrocería y el chasis ocasionadas por el tren de potencia, el viento o las irregularidades del pavimento.
- Gemidos o resonancias causadas por estresamiento del motor, soportes del sistema de escape o la flexión del sistema de transmisión.

Estas vibraciones pueden también ser subdivididas en las que ocurren a bajas velocidades y las que son más notorias en altas velocidades. Debido a que la línea entre las vibraciones a bajas y altas velocidades no está bien definida, habrá vibraciones que superan los dos rangos.

Vibraciones Típicas a Bajas Velocidades (A menos de 72 km/h [45 mph]):

- vibraciones por el escape
- asperezas/vibraciones del motor
- vibraciones en el sistema de transmisión debido a incorrección de los ángulos o daños en las juntas universales.
- vibraciones en la bomba de la dirección
- vibraciones en la correa impulsora

- vibraciones en el ventilador de enfriamiento del motor
- atenuación de vibraciones (fallas de la transmisión)
- rudeza o aspereza de los frenos
- rudeza en la transmisión
- excesivo descentramiento de ruedas
- puntos planos en los neumáticos
- yugo de deslizamiento de la transmisión o la brida del piñón
- componentes/material atrapado entre la carrocería y el chasis, el motor y la base del motor o entre el motor y la carrocería
- deslizamiento del embrague de la transmisión automática.

Las Vibraciones Típicas en Altas Velocidades (Por Encima de 72 km/h [45 mph]):

- descentramiento de la brida del árbol y el piñón
- desbalance del eje propulsor
- desbalance excesivo del conjunto de ruedas - neumáticos y discos de frenos
- irregularidades de los neumáticos (variación forzada) o desbalance
- descentramiento del piñón satélite del eje trasero
- descentramiento excesivo del conjunto de rueda y neumático
- componentes/materiales atrapados entre la carrocería y el chasis, el motor y el chasis o entre el motor y la carrocería
- desgaste en componentes de la suspensión
- vibraciones en los accesorios del tren delantero
- vibraciones en el sistema de escape

Aspereza es el término comúnmente empleado para describir las fallas en la calidad de marcha del vehículo. Una marcha ruda o áspera es usualmente causada por los neumáticos o el sistema de suspensión, a saber:

- componentes/materiales atrapados entre la carrocería y el chasis
- neumáticos instalados sobreinflados, de tamaño o tipo equivocado
- suspensión con lubricación deficiente
- desgaste en componentes de la suspensión
- componentes de la suspensión instalados con precarga en los puntos de pivote, en los cojinetes, y en las bocinas
- vehículos equipados con neumáticos no especificados por el fabricante (las llantas de diferentes marcas a menudo producen diferente calidad de marcha al vehículo)

## DIAGNOSTICO Y PRUEBA (Continuación)

- amortiguadores o aislantes doblados, atascados o desgastados

- componentes de trabajo pesado instalados en el vehículo

Otras condiciones que afectan la calidad de marcha se resumen como sigue:

- Rebote del vehículo — movimiento vertical del vehículo sobre su sistema de suspensión, delantera y trasera en fase. Una “flotación” de baja frecuencia y “pateo” de frecuencia intermedia.
- Cabeceo del vehículo — movimiento vertical fuera de fase de las partes delantera y trasera. Una marcha plana es considerada lo opuesto a una marcha con cabeceos.
- Balanceo del vehículo — oscilación lateral de la carrocería sobre los ejes delantero y trasero.

### Prueba de Carretera

El diagnóstico de los ruidos, vibraciones y asperezas (RVA) debe comenzar con una entrevista con el cliente, seguido con una prueba de carretera.

RVA usualmente ocurre en cinco áreas:

- neumáticos
- accesorios del motor
- suspensión
- **Nota** Una unidad de engranajes impulsados producirá una cierta cantidad de ruidos. Algunos sonidos audibles a ciertas velocidades o bajo distintas condiciones de conducción son aceptables.

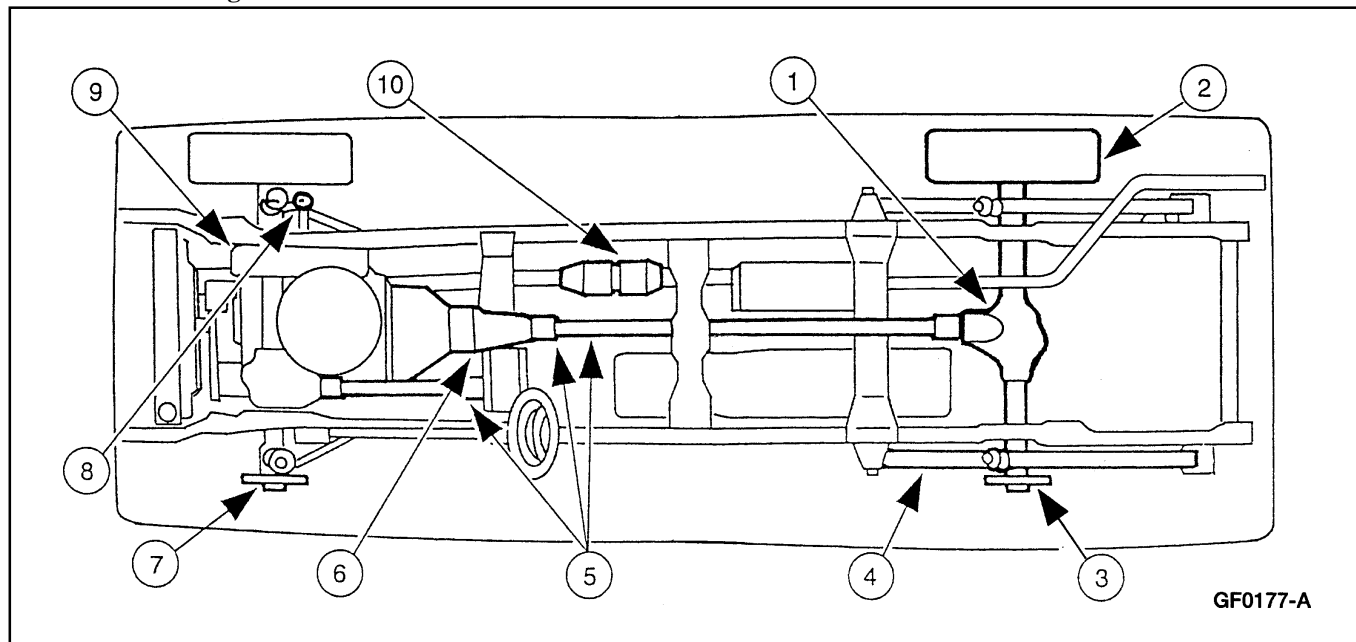
Los ruidos leves no son perjudiciales y deben ser considerados normales.

tren de propulsión

- los paneles de la carrocería y de la decoración interior.

Es importante que una falla de RVA sea identificada en un área específica tan pronto como se posible. La forma más rápida y fácil para hacerlo es mediante la realización de una prueba de carretera.

### Localizador de Diagnóstico RVA



Item	Condición	Causa Posible
1	Ruido, Vibración en la Transmisión	Aspereza del Cojinete del árbol propulsor, Descentramiento de la Corona Dentada, Excesiva Variación del Juego, Descentramiento de la Brida del Piñón, Descentramiento del Cardán y del Piñón
2	Ruido, Sacudidas en Altas Velocidades	Desbalance de ruedas y neumáticos, descentramiento, desigualdad, inflación, variaciones de fuerzas, puntos planos
3	Ruidos, Sacudidas en Altas Velocidades	Aspereza en Cojinetes de Ruedas, Juego En El Eje Lateral, Cara de la Brida del Eje, Descentramiento del Círculo Guía, Balance de los Discos de Frenos.



## DIAGNOSTICO Y PRUEBA (Continuación)

Item	Condición	Causa Posible
4	Ruidos, Aspereza	Desgaste en la Suspensión Trasera, Daños, Desalineación, Roces, Bocinas Desgastadas/Dañadas
5	Vibraciones	Descentramiento del Eje Propulsor, Balanceo, Angulo, Atascamiento de la Junta Universal, Desgaste
6	Ruidos, Vibraciones	Desgaste en el Sistema de Transmisión o Daño, Balance del Convertidor de Torque, Rectitud del eje transmisor, Caja de Transferencia
7	Ruido, Sacudidas en Altas Velocidades, Asperezas	Aspereza en Cojinete de Rueda, Desalineación, Cara de Cubo de Rueda, Guía o Descentramiento del Círculo de Perno, Roce en la Junta VC, Balance de Discos de los Frenos, Juntas de Rótula
8	Ruidos, Asperezas	Eje Intermedio de la Dirección, Sallamiento Deficiente de los Componentes que Pasan del Interior al Exterior
9	Gemidos, explosiones, vibraciones	Motor, Bases, Accesorios, Purificador de Aire, Convertidor de Torque, Correas con Roces, Flojas, Desalineadas, Desgastadas o Dañadas
10	Gemidos, Ruidos	Ruidos en el Sistema de Escape, Colgantes Atascados, Componentes Dañados/Doblados

1. Uso del formato de Evaluación de Prueba de Carretera mostrado después del último paso de este procedimiento. Tome nota en el lado posterior del formato durante toda la rutina de diagnóstico.
2. **Nota:** No haga ajustes hasta que se haya realizado una prueba de carretera y una completa inspección visual del automóvil. No modifique la presión de los neumáticos o la carga del vehículo. Esto puede reducir la intensidad de la falla a un punto en que no pueda ser claramente identificada. También puede originar otra condición en la falla, no permitiendo el correcto diagnóstico. Haga una inspección visual como parte de la rutina de diagnóstico, tomando nota de todo lo que no aparenta ser normal. Tome nota de la presión de los neumáticos, pero no la corrija todavía. Note si hay fuga de fluidos, tuercas/pernos flojos, o punto brillantes donde haya roces de componentes. Revise si hay cargas inusuales en el área de carga.
  - a. Si el vehículo está equipado con tacómetro, éste puede ser utilizado. De otra manera, se debe conectar uno.
  - b. Coloque el vehículo lejos de otras unidades y paredes que puedan reflejar sonidos distintos de los de la carretera.
  - c. Coloque el vehículo en N (neutro) o P (park), sin aplicar el freno de aparcamiento ni oprimir el freno de servicio debido a que éstos no fueron aplicados durante la prueba de carretera.
  - d. Aumente las rpm del motor desde mínimo hasta aproximadamente 4000 y revise si se notan gemidos, vibraciones, ruidos, etc., y note las rpm en que se manifestaron. Algunas veces es posible “sintonizarse” en estas condiciones aumentando y disminuyendo la aceleración para determinar la velocidad precisa en que ocurre la falla; en otros casos caerán en un amplio rango de velocidades. Esto establece un punto base de comparación contra el cual se pueden medir las vibraciones durante la conducción.
  - e. Si se sospecha que el sistema de escape está vibrando, cuelgue un manojo de llaves o algo similar en el tubo de cola y escuche el tintineo de las llaves a medida que aumenta y disminuye la aceleración del motor.
3. Realice la prueba de funcionamiento del motor en neutro (NERU). Esto identifica las vibraciones relacionadas con el motor o el sistema de escape y ayuda a precisar las vibraciones encontradas durante la prueba de carretera.

## DIAGNOSTICO Y PRUEBA (Continuación)

- f. Cuando lleve a cabo una prueba de carretera, refiérase a los resultados de la prueba NERU para diferenciar las vibraciones y los ruidos causados por el motor de los causados por la transmisión, el cardán (4602) o el eje. Si la vibración o el ruido ocurre a una velocidad en particular, trate en otro engranaje a la misma velocidad.

Esto cambia las rpm del motor y ayuda a diferenciar las vibraciones y ruidos inducidos por el motor.

Si ocurre a una velocidad en particular, utilice diferentes engranajes para probar a las mismas revoluciones y a diferentes velocidades de avance.

4. Realice la prueba de marcha del motor (DERU).



**ADVERTENCIA:** Aplique el freno de aparcamiento y de servicio y asegúrese de realizar la prueba donde haya suficiente espacio hacia delante del vehículo para eliminar la posibilidad de un accidente en caso de una impulsión accidental.



**CUIDADO:** No conduzca esta prueba por más de 30 segundos, o sin marchas periódicas o sin cambios a neutro para hacer fluir el lubricante de la transmisión; de otra forma, se recalentará la transmisión causando severos daños a la transmisión automática.

Ponga la palanca selectora de la transmisión en D (drive) y acelere y desacelere el motor entre mínimo y aproximadamente 2000 rpm.

Note la naturaleza de cualquier vibración y ruido y cuándo ocurren, en relación con las rpm del motor.

5. **Nota:** El tipo de carretera y sus condiciones son factores importantes en la prueba de carretera.

Lo mejor es una carretera de asfalto suave, que permita la conducción en un amplio rango de velocidades. Las carreteras de concreto con superficie cepillada. El tipo de superficie encontrado en cualquier autopista y los agregados rústicos, encontrados algunas veces en el concreto pueden ocultar muchos ruidos y dificultar el diagnóstico de RVA.

Haga prueba de carretera y defina la condición reproduciéndola varias veces durante la prueba.

- a. Se debe utilizar un tacómetro.  
b. Note el nivel de combustible. Algunos vehículos cambian la respuesta de acuerdo a las diferentes condiciones, cuando cambia el nivel de combustible.

- c. Trate de reproducir las condiciones en presencia del cliente y, particularmente a la velocidad y apertura del estrangulador.  
d. Averigüe la velocidad en que la falla es más severa.  
e. Acelere suavemente hasta un poco más allá de esta velocidad y luego desacelere hasta pocas mph por debajo en marcha a rueda libre y note si la falla cambia.  
f. Repita este procedimiento, si es necesario, para percibir la conducta. Luego conduzca cerca de cinco mph por encima de la velocidad, ponga la transmisión en NEUTRO, y conduzca a rueda libre. Note cualquier cambio en el comportamiento del vehículo.  
g. Trate de “hacer flotar” la transmisión liberando ligeramente el estrangulador a la velocidad en que se manifiesta la condición. La idea es descargar el engranaje del eje y las juntas universales tanto como sea posible. Si la falla no cambia en todos estos modos de operación, la causa puede ser desbalance del sistema de transmisión, debido a que el desbalance no cambia por la posición del estrangulador.

6. Realice las revisiones rápidas de la prueba de carretera, tan pronto como la falla es reproducida. Esto identificará el método apropiado de diagnóstico. Realice la prueba rápida más de una vez para asegurarse de obtener buenos resultados.

**DIAGNOSTICO Y PRUEBA (Continuación)****Formato de Prueba de Carretera****EVALUACION DE PRUEBA DE CARRETERA****Evaluaciones de la Prueba de Carretera**

1. ¿La falla se manifiesta con la velocidad el motor, el eje propulsor o las ruedas?  
El motor ☐  
El eje propulsor ☐  
Las ruedas ☐
2. ¿El problema depende de la velocidad en carretera? (Ocurre a la misma velocidad del vehículo sin tomar en cuenta el engranaje de la transmisión).  
Sí ☐  
No ☐
3. ¿El problema está relacionado con la velocidad del motor? (Ocurre a la misma velocidad del motor, independientemente del engranaje de la transmisión).  
Sí ☐  
No ☐
4. Si el problema depende de la velocidad del motor, realice una prueba del motor neutra (NERU), y compare las revoluciones con las de la prueba de carretera.  
Igual a las rpm en NERU ☐  
Distinta a las rpm en NERU ☐
5. ¿El problema depende del modo de conducción? (Ocurre durante la marcha, en crucero, marcha a rueda libre/flotamiento).  
Conducción ☐ Velocidad \_\_\_\_\_  
Crucero ☐ Velocidad \_\_\_\_\_  
A Rueda Libre ☐ Velocidad \_\_\_\_\_  
Flotamiento ☐ Velocidad \_\_\_\_\_
6. ¿El problema depende del régimen de aceleración? (Leve, mediana, pesada).  
Leve ☐  
Mediana ☐  
Pesada ☐
7. ¿El problema se manifiesta después de una parada?  
Sí ☐  
No ☐
8. ¿El problema depende del engranaje de la transmisión? (Se manifiesta durante la operación de la sobremarcha, pero no durante la operación de avance normal).  
Sí ☐  
No ☐
9. ¿El problema se manifiesta en los giros?  
Sí ☐  
No ☐
10. ¿La Falla se manifiesta solo cuando se cambia de retroceso a avance o viceversa?  
Sí ☐  
No ☐

## DIAGNOSTICO Y PRUEBA (Continuación)

### Revisiones Rápidas de la Prueba de Carretera

1. 24-80 km/h (15-50 mph): Con una ligera aceleración, se escuchará un gemido y probablemente se sentirá una vibración en el piso. Usualmente será peor en una particular velocidad del motor y una particular posición del estrangulador durante la aceleración a esa velocidad. También puede producir un gemido, dependiendo del componente que lo genera. Refiérase a Gemidos de Inclínación, en la tabla de fallas.

2. 40-72 km/h (25-45 mph): Con una velocidad de estable a fuerte o una desaceleración, se escucharán retumbos. Serán muy intensos en fuertes aceleraciones o desaceleraciones y muy leves durante las marchas en crucero o a rueda libre en neutro. Las vibraciones son difíciles de reproducir con el vehículo en una plataforma elevadora, debido a que las ruedas están libres.

Refiérase a Vibraciones del Eje Propulsor en la tabla de fallas.

3. Altas Velocidades: Con lentas aceleraciones y desaceleraciones o a velocidades constantes, se notarán sacudidas en el volante/columna de la dirección, los asientos, el piso, los paneles decorativos o las láminas metálicas del extremo delantero. Es una vibración de baja frecuencia (alrededor de 9-15 ciclos por segundo). Puede aumentar cuando se aplican suavemente los frenos.

Refiérase a Sacudidas en Altas Velocidades, en la tabla de fallas.

4. Altas Velocidades: Se sentirá una vibración en el piso o los asientos, sin sacudimiento visible, pero con un sonido o retumbo, zumbido, rumor, o estampidos.

Se notará en todos los modos de conducción, pero puede variar algo con las aceleraciones, desaceleraciones, flotamiento o marcha a rueda libre. En algunos casos, las vibraciones en la transmisión son eliminadas en modo de flotamiento.

Refiérase a Vibraciones en la Transmisión en la tabla de fallas.


5. Operación Neutra del Motor: Se sentirá una vibración cada vez que el motor alcance una aceleración particular, con el vehículo en movimiento o estacionado. Puede ser ocasionada por cualquier componente desde el ventilador hasta el convertidor de torque (7902) y por cualquier componente que gire a la velocidad del motor, cuando el vehículo está detenido.

Refiérase Vibraciones en Accesorios del Motor en la tabla de fallas.

6. Ruidos y Vibraciones Durante los Giros: Los ruidos de chasquidos, estallidos o moliendas pueden ser producidos por lo siguiente:


- corte o daños en la junta VC produciendo una inadecuada o contaminada lubricación en la junta VC.
- abrazadera de forro de junta VC floja.
- roce de un componente con conjunto de eje lateral.
- cojinete de rueda desgastado o dañado o instalado inapropiadamente.
- junta VC desgastada, contaminada o seca.


### Prueba en Plataforma Elevadora

 **ADVERTENCIA:** Si se permite girar solo una rueda impulsora, la velocidad debe ser limitada a 55 km/h (34 mph) debido a que la velocidad real de la rueda será el doble de lo indicado en el velocímetro. Si se excede la velocidad de 55 km/h (34 mph) o si se permite que las ruedas propulsoras cuelguen sin soporte, se puede producir la desintegración/falla del diferencial, que puede causar serios daños personales/o al vehículo.

Después de la prueba de carretera, algunas veces es útil la realización de una prueba similar en una plataforma de elevación. (Utilice un elevador de eje, no de chasis. El elevador de ejes no cambiará los ángulos de la transmisión. Si solo se dispone de un elevador de chasis, se deben colocar pedestales). Asegúrese de que el selector 4x4 esté en el modo 2WD, en los vehículos con sistema 4x4.

## DIAGNOSTICO Y PRUEBA (Continuación)

1.  **ADVERTENCIA:** Todos los vehículos con tracción AWD siempre tendrán impulsadas todas las ruedas en ambos ejes. Si solo una rueda/eje es levantado del suelo y el eje es impulsado por el motor, la rueda/eje en el suelo podría impulsar el vehículo fuera del pedestal o gato. Asegúrese de que todas las ruedas estén levantadas del piso.

 **ADVERTENCIA:** Los vehículos equipados con diferenciales Traction-Lok® siempre tendrán impulsadas ambas ruedas. Si solo una rueda es levantada del piso y el eje trasero es impulsado por el motor, la rueda en el piso podría impulsar el vehículo fuera del pedestal o gato. Asegúrese de que ambas ruedas traseras estén levantadas del piso.

Levante las ruedas traseras (las cuatro ruedas en vehículos con sistema AWD). Revise para estar seguro de que ambas ruedas (todas las ruedas en vehículos con sistema AWD) giran.

2. Encienda el motor y ponga la palanca selectora de la transmisión en DRIVE (D). Explore el rango de velocidad de interés utilizando las pruebas de conducción/crucero/flotante; refiérase a Prueba en Carretera en esta sección.
3. Se debe conducir también una prueba de reducción de velocidad a rueda libre en NEUTRO. Si el vehículo está libre de vibraciones cuando funciona a una velocidad estable y se comporta de manera diferente en DRIVE y en marcha a rueda libre, es probable que haya una falla de eje.

### Inspección de Montaje de Accesorios

Inspeccione los soportes de montaje de los accesorios impulsados por correa y el hardware para ver si tiene sujetadores flojos o correas mal alineadas; refiérase a la Sección 303-05.

### Inspección de Ejes

Revise si la lubricación del diferencial es deficiente; Para más información, refiérase a la Sección 205-02 o 205-03. Durante los giros, el eje trasero puede tener ruidos de parloteos (solo en ejes Traction-Lok®). Los leves ruidos de parloteos en giros lentos después de un extensión recorrido en autopistas son considerados aceptables y no tiene efectos perjudiciales en las funciones del eje Traction-Lok®.

### Inspección de la Correa Impulsora

Inspeccione la correa impulsora (8620) y las poleas para ver si tiene desgastes o daños. Los tensores automáticos tienen marcas indicadoras de desgaste de la correa. Si el indicador no está entre las marcas de MIN y MAX, la correa está desgastada o la correa instalada es inapropiada. Con el motor en mínimo, verifique si el movimiento de la correa es irregular. Refiérase a la Sección 303-05.

### Inspección del Eje Cardán

Inspeccione el eje propulsor para ver si tiene salpicaduras de capa protectora, daños físicos y ausencia de pesos de balance. Chequee las marcas indicadoras (macha de pintura amarilla) en la parte posterior del eje propulsor y en la brida del piñón de eje. La mancha de pintura debe tener una separación menor de 22-1/2 grados.

### Inspección de la Junta en U del Eje Propulsor

Ponga el vehículo en una grúa de chasis y haga girar el eje cardán con la mano. Revise si la operación es ruda o si hay atascamientos en las juntas universales. Reemplace la Junta Universal si muestra signos de atascamientos, excesivo desgaste o asentamiento inapropiado; para más información, refiérase a la Sección 205-01.

### Inspección de los Semiejes

**Nota:** Las juntas de velocidad constante (VC) no deben ser reemplazadas a menos que el desmontaje y la inspección revelen desgaste anormal; para más información, refiérase a la Sección 205-04.

**Nota:** Mientras inspecciona los forros, observe si tiene indentaciones (“hoyuelos”) en las circunvoluciones del forro. Las indentaciones deben ser eliminadas.

- Inspeccione los forros para ver si muestra evidencias de fracturas, rupturas o hendiduras.
- Inspeccione la parte baja del vehículo para ver si tiene indicaciones de salpicaduras de grasa cerca de las localidades internas y externas de los forros. Esto es una indicación de daño del forro/abrazadera.

### Inspección del Sistema de Escape

Levante el vehículo en un puente de elevación y chequee si hay abrazaderas y soportes rotos o flojos. Revise si hay componentes del sistema de escape dañados o doblados y si hay componentes tocando la carrocería y el bastidor; para más información, refiérase a la Sección 309-00.

### Inspección de Neumáticos/Ruedas

Inspeccione los neumáticos y las ruedas para ver si tienen desgaste y daños. Chequee los neumáticos para ver si tienen concavidades y puntos planos.

Verifique la instalación de neumáticos y ruedas del tamaño apropiado. Si un neumático o una rueda está dañada, los componentes de la suspensión pueden sufrir desalineaciones, desgaste anormal o daños que contribuyen a dañar los cauchos y las ruedas; para más información refiérase a la Sección 204-00 o 204-04.

### Inspección de la Caja de Transferencia

Verifique si el funcionamiento de la caja de transferencia es apropiado; para más información, refiérase a la Sección 308-07B o 308-07C.

## DIAGNOSTICO Y PRUEBA (Continuación)

### Tabla de Fallas

Tabla de Fallas

Condición	Causa Posible	Acción
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sacudidas en Altas Velocidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descentramiento de cubo de rueda o de cara de brida del eje/guía/círculo del perno.</li> <li>Neumáticos /ruedas.</li> <li>Cojinetes de Ruedas.</li> <li>Suspensión/articulaciones de la dirección.</li> <li>Motor.</li> <li>Transmisión.</li> <li>Discos de frenos/tambores — Desbalanceados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>VAYA a Prueba Pinpoint A.</li> <li>INSPECCIONE para ver si hay daños; REFIERASE a la Sección 206-00.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gemidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Purificador de aire (ACL).</li> <li>Bases del motor.</li> <li>Sistema de escape.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>VAYA a Prueba Pinpoint B.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estampidos/Sacudidas/Vibraciones en Mínimo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Roces de componentes en el compartimiento del motor.</li> <li>Bases del motor.</li> <li>Sistema de escape.</li> <li>Correas impulsoras y poleas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>VAYA a Prueba Pinpoint C.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Vibraciones en Accesorios del Motor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Correa impulsora y poleas.</li> <li>Aditamento de montaje.</li> <li>Accesorios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>REFIERASE a la Sección 303-05.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Vibraciones en el Eje Propulsor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eje propulsor — indexación de descentramiento (eje/transmisión), brida de piñón, Juntas-U y balance.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>REFIERASE a vibraciones en el eje propulsor en la Sección 205-00.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Descentramiento de Neumático/ Rueda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Neumáticos desbalanceados.</li> <li>Neumático/rueda dañada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>VAYA a Prueba Pinpoint A.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Frenos — Vibraciones/ Estremecimientos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Almohadillas de frenos.</li> <li>Discos de frenos y cubos.</li> <li>Calibradores de frenos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>REFIERASE a la Sección 206-00.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ruidos en el Eje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel inapropiado del lubricante del eje.</li> <li>Daño en el alojamiento del eje.</li> <li>Eje lateral/estrías/cojinetes.</li> <li>Engranajes/cojinetes del diferencial.</li> <li>Pernos de corona dentada, rotos.</li> <li>Dientes de engranajes, rotos</li> <li>Intervalo incorrecto entre los engranajes del eje (piñón y corona).</li> <li>Piñón satélite/cojinetes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>REFIERASE a la Sección 205-02 o 205-03</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ruidos o Vibraciones — Vehículos 4WD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Neumáticos /ruedas.</li> <li>Cojinetes de Ruedas.</li> <li>Ejes propulsores/Juntas-U/Juntas CV/eje delantero/descentramiento del eje del árbol propulsor delantero.</li> <li>Bases del motor/transmisión.</li> <li>Caja de transferencia.</li> <li>Motor.</li> <li>Transmisión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>REFIERASE a la Sección 204-04.</li> <li>REFIERASE a la Sección 204-01B.</li> <li>REFIERASE a la Sección 205-00.</li> <li>VAYA a Prueba Pinpoint C.</li> <li>REFIERASE a la Sección 308-07A, 308-07B o 308-07C.</li> <li>REFIERASE a la Sección 303-00</li> <li>REFIERASE a la Sección 307-01A o 307-01B para transmisiones automáticas o a la Sección 308-00 para transmisiones manuales.</li> </ul>



## DIAGNOSTICO Y PRUEBA (Continuación)

Tabla de Fallas (Continuación)

Condición	Causa Posible	Acción
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ruidos y Vibraciones en la Junta del Eje Propulsor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desgaste de juntas U/CV.</li> <li>Desgaste de la horquilla desplazable.</li> <li>Eje propulsor desgastado/dañado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>REFIERASE a la Sección 205-00.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ruido No Proveniente del Eje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Silbidos en la parrilla.</li> <li>Molduras decorativas.</li> <li>Accesorios agregados (estribos, roces entre la carrocería y el bastidor, antenas, viseras, deflectores de insectos, etc.)</li> <li>Chillidos o chirridos de la correa impulsora.</li> <li>Neumáticos.</li> <li>Sistema de escape.</li> <li>Sistema de transmisión.</li> <li>Sistema de control de velocidad.</li> <li>Sistema de dirección hidráulica.</li> <li>Enfriador auxiliar del fluido de la transmisión.</li> <li>Ruedas/Neumáticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>VAYA a Prueba Pinpoint E.</li> <li>REFIERASE a la Sección 303-05.</li> <li>REFIERASE a la Sección 204-04.</li> <li>REFIERASE a la Sección 309-00.</li> <li>REFIERASE a la Sección 307-01A o 307-01B para transmisiones automáticas o a la Sección 308-00 para transmisiones manuales.</li> <li>REFIERASE a la Sección 310-03.</li> <li>REFIERASE a la Sección 211-00.</li> <li>REFIERASE a la Sección 307-02.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Vibración en Extremo de Rueda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cojinete de rueda.</li> <li>Desbalance de disco de freno.</li> <li>Bases del motor o la transmisión.</li> <li>Motor, Transmisión, Escape.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>VAYA a Prueba Pinpoint D.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Vibración en el Motor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor.</li> <li>Transmisión.</li> <li>Escape.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>REALICE las pruebas NERU y DERU; refiérase a Prueba de Carretera en esta sección.</li> <li>REFIERASE a la Sección 303-00.</li> <li>REFIERASE a la Sección 307-01A o 307-01B para transmisiones automáticas o a la Sección 308-00 para transmisiones manuales.</li> <li>REFIERASE a la Sección 309-00.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ruidos y Vibraciones durante los giros; Chasquidos, Taponazos o Molienda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lubricación inadecuada o contaminada en la junta VC.</li> <li>Roces entre un componente y un conjunto de semieje.</li> <li>Cojinetes de ruedas.</li> <li>Componentes de los frenos.</li> <li>Componentes de la suspensión.</li> <li>Componentes de la dirección.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>REFIERASE a la Sección 205-04.</li> <li>INSPECCIONE y HAGA las correcciones necesarias.</li> <li>REFIERASE a la Sección 204-01B (AWD o 4x4) o a la Sección 206-03 (4x2).</li> <li>REFIERASE a la Sección 206-00.</li> <li>REFIERASE a la Sección 204-00.</li> <li>REFIERASE a la Sección 211-00.</li> </ul>

## DIAGNOSTICO Y PRUEBA (Continuación)

Tabla de Fallas (Continuación)

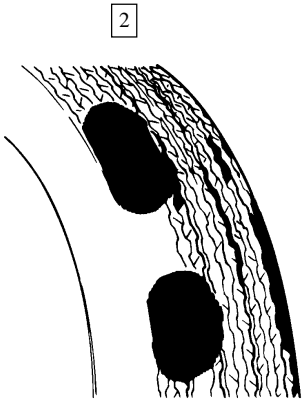
Condición	Causa Posible	Acción
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estremecimientos, Vibraciones Durante Aceleraciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Angulos de operación de la junta CV excesivamente altos debido la graduación inapropiada de la altura de marcha.</li> <li>Junta CV.</li> <li>Angulos del sistema de transmisión fuera de las especificaciones.</li> <li>Roces, daños o corrosión de las estrías de la horquilla desplazable.</li> <li>Juntas U.</li> <li>Mala colocación del conjunto de eje.</li> <li>Componentes de la suspensión delantera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>REFIERASE a la Sección 204-00.</li> <li>REFIERASE a la Sección 205-04.</li> <li>VERIFIQUE los ángulos del cardán; REFIERASE a la Sección 205-00. HAGA las correcciones necesarias.</li> <li>VERIFIQUE si la lubricación de la transmisión es apropiada. LIMPIE las ranuras. LUBRIQUE las ranuras con grasa Premium Long-Life XG-1-C o un equivalente con la especificación Ford ESA-M1C75-B.</li> <li>REFIERASE a la Sección 205-01.</li> <li>VERIFIQUE si las bases del eje están dañadas o desgastadas. HAGA las reparaciones necesarias.</li> <li>REFIERASE a la Sección 204-00.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las Juntas CV Se Salen o Se Separan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Horquillas de retención ausentes o mal asentadas.</li> <li>Daño en el bastidor/carrocería.</li> <li>Componentes de la suspensión delantera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>REFIERASE a la Sección 205-04.</li> <li>INSPECCIONE y HAGA las reparaciones necesarias.</li> <li>REFIERASE a la Sección 204-00.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Silbidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de carrocería.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>REFIERASE a la Sección 501-00.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ruido de Viento o Matraqueo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de carrocería.</li> <li>Decoración exterior.</li> <li>Decoración interior.</li> <li>Panel de instrumentos.</li> <li>Puerta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>REFIÉRASE a la sección apropiada en el Grupo 5.</li> </ul>

### Pruebas Pinpoint

Estas pruebas pinpoint están diseñadas para conducir al técnico a través de un procedimiento de diagnóstico paso a paso para determinar la causa de una condición. No siempre será necesario seguir una tabla hasta su conclusión. Realice solo los pasos necesarios para corregir el defecto. Luego verifique la operación del sistema para asegurarse de la corrección de la falla. Algunas veces es necesario remover varias piezas del vehículo para ganar acceso a los componentes a ser probados. Refiérase a la sección aplicable para la remoción e instalación de los componentes. Después de verificar la corrección de la falla, asegúrese de que todos las partes removidas hayan sido reinstaladas.

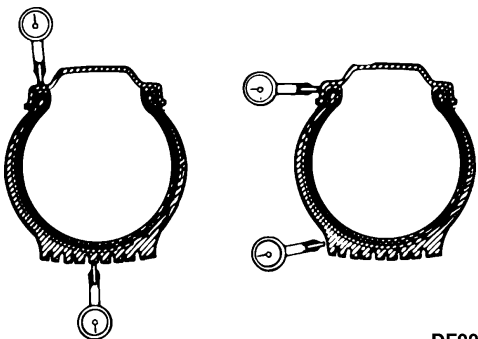
## DIAGNOSTICO Y PRUEBA (Continuación)

### Prueba Pinpoint A: SACUDIDAS EN ALTAS VELOCIDADES

CONDICIONES DE PRUEBA	DETALLES/RESULTADOS/ACCIONES
<b>A1</b> HAGA PRUEBA DE CARRETERA PARA REVISAR SACUDIDAS/VIBRACIONES	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Acelere el vehículo a la velocidad en que se manifiestan las sacudidas/vibraciones.</li> <li>2 Tome nota de la velocidad crítica y las rpm del motor.</li> <li>3 Ponga la transmisión en neutro y deje que el motor vuelva a mínimo. <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Las sacudidas/vibraciones desaparecen durante la marcha a rueda libre en neutro?</li> </ul> </li> </ol> <p>→ <b>Si</b> REALICE las pruebas de empuje neutro (NERU) y de empuje de avance del motor (DERU); REFIERASE a Prueba de Carretera, en esta sección.</p> <p>→ <b>No</b> Vaya a <b>A2</b>.</p>
<b>A2</b> INSPECCIONE LOS NEUMATICOS Y LAS RUEDAS	
 <p>DF0064-A</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Levante y apoye el vehículo; refiérase a la Sección 100-02.</li> <li>2 Inspeccione los neumáticos y las ruedas para ver si tienen desgaste o daños extremos. Revise si los neumáticos tienen concavidades y puntos planos. <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Está BIEN las condiciones de los neumáticos y las ruedas?</li> </ul> </li> </ol> <p>→ <b>Si</b> Vaya a <b>A3</b>.</p> <p>→ <b>No</b> CHEQUEE los componentes de la suspensión para ver si están desalineados, desgastados o dañados; REFIERASE a la Sección 204-00. CORRIJA las fallas de la suspensión y REEMPLACE los neumáticos y las ruedas desgastados o dañados. REALICE una prueba de carretera.</p>

## DIAGNOSTICO Y PRUEBA (Continuación)

### Prueba Pinpoint A: SACUDIDAS EN ALTAS VELOCIDADES (Continuación)

CONDICIONES DE PRUEBA	DETALLES/RESULTADOS/ACCIONES
<b>A3 CHEQUEE LOS COJINETES DE RUEDAS</b>	
	<p>1 Haga girar los neumáticos con las manos para ver si hay rudeza en los cojinetes. Chequee el juego de los cojinetes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Están BIEN los cojinetes de ruedas?</li> </ul> <p>→ <b>Si</b> Vaya a <b>A4</b>.</p> <p>→ <b>No</b> REEMPLACE los cojinetes de ruedas según sea requerido; REFIERASE a la Sección 204-01B (AWD o 4x4) o 206-03 (4x2). PERFORM a prueba de carretera.</p>
<b>A4 CHEQUEE EL BALANCE DE LOS NEUMATICOS Y LAS RUEDAS.</b>	
	<p>1 Chequee el balance de los neumáticos y las ruedas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Están balanceados los neumáticos y las ruedas?</li> </ul> <p>→ <b>Si</b> Vaya a <b>A5</b>.</p> <p>→ <b>No</b> BALANCEE los neumáticos y las ruedas; REFIERASE a la Sección 204-04. HAGA una prueba de carretera.</p>
<b>A5 MIDA LOS DESCENTRAMIENTOS</b>	
<p>1</p>  <p>DF0065-A</p>	<p>1 Por cada posición de la rueda mida, localice y marque:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>los puntos altos del descentramiento radial total del conjunto de neumáticos y ruedas.</li> <li>los puntos altos del descentramiento radial de las ruedas.</li> <li>los puntos altos del descentramiento lateral de las ruedas.</li> </ul>

## DIAGNOSTICO Y PRUEBA (Continuación)

### Prueba Pinpoint A: SACUDIDAS EN ALTAS VELOCIDADES (Continuación)

CONDICIONES DE PRUEBA	DETALLES/RESULTADOS/ACCIONES																								
<b>A5 MIDA LOS DESCENTRAMIENTOS (Continuación)</b>																									
	<p>2 Registre todas las medidas en la tabla.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Posición de Emsablaje</th><th>Descen- mient o Radial Total del Conjunto de Neumático y Rueda</th><th>Descen- tramien to Radial de la Rueda</th><th>Descen- tramien to Lateral de la Rueda</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Izquierdo Trasero</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Derecho Trasero</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Izquierdo Trasero</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Derecho Trasero</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Ejemplo</td><td>1.52 mm (0.060 Pulg)</td><td>0.50 mm (0.020 Pulg)</td><td>0.63 mm (0.025 Pulg)</td></tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Se midieron todos los conjuntos de neumáticos y ruedas?</li> </ul> <p>→ <b>Si</b> Vaya a <b>A6</b>.</p> <p>→ <b>No</b> COMPLETE el Paso <b>A5</b>.</p>	Posición de Emsablaje	Descen- mient o Radial Total del Conjunto de Neumático y Rueda	Descen- tramien to Radial de la Rueda	Descen- tramien to Lateral de la Rueda	Izquierdo Trasero				Derecho Trasero				Izquierdo Trasero				Derecho Trasero				Ejemplo	1.52 mm (0.060 Pulg)	0.50 mm (0.020 Pulg)	0.63 mm (0.025 Pulg)
Posición de Emsablaje	Descen- mient o Radial Total del Conjunto de Neumático y Rueda	Descen- tramien to Radial de la Rueda	Descen- tramien to Lateral de la Rueda																						
Izquierdo Trasero																									
Derecho Trasero																									
Izquierdo Trasero																									
Derecho Trasero																									
Ejemplo	1.52 mm (0.060 Pulg)	0.50 mm (0.020 Pulg)	0.63 mm (0.025 Pulg)																						

## DIAGNOSTICO Y PRUEBA (Continuación)

### Prueba Pinpoint A: SACUDIDAS EN ALTAS VELOCIDADES (Continuación)

CONDICIONES DE PRUEBA		DETALLES/RESULTADOS/ACCIONES																					
A6 ANALICE LAS MEDIDAS DEL DESCENTRAMIENTO																							
	1	Las medidas obtenidas en el Paso A5 deben estar dentro de las especificaciones listadas en la Condición 1, en la siguiente tabla.																					
		<table><tr><th>Condición</th><th>Descen- tramiento Radial Total del Conjunto</th><th>Descen- tramiento Radial de la Rueda</th><th>Descen- tramiento Lateral de la Rueda</th></tr><tr><td>1</td><td>Menos de 1.02 mm (0.04 Pulg.)</td><td>Menos de 1.14 mm (0.045 Pulg.)</td><td>Menos de 1.14 mm (0.045 Pulg.)</td></tr><tr><td>2</td><td>Menos de 1.02 mm (0.04 Pulg.)</td><td>Más de 1.14 mm (0.045 Pulg.)</td><td>Menos de 1.14 mm (0.045 Pulg.)</td></tr><tr><td>3</td><td>Menos de 1.02 mm (0.04 Pulg.)</td><td>Menos de 1.14 mm (0.045 Pulg.)</td><td>Más de 1.14 mm (0.045 Pulg.)</td></tr><tr><td>4</td><td>Más de 1.02 mm (0.04 Pulg.)</td><td>Menos de 1.14 mm (0.045 Pulg.)</td><td>Menos de 1.14 mm (0.045 Pulg.)</td></tr></table>		Condición	Descen- tramiento Radial Total del Conjunto	Descen- tramiento Radial de la Rueda	Descen- tramiento Lateral de la Rueda	1	Menos de 1.02 mm (0.04 Pulg.)	Menos de 1.14 mm (0.045 Pulg.)	Menos de 1.14 mm (0.045 Pulg.)	2	Menos de 1.02 mm (0.04 Pulg.)	Más de 1.14 mm (0.045 Pulg.)	Menos de 1.14 mm (0.045 Pulg.)	3	Menos de 1.02 mm (0.04 Pulg.)	Menos de 1.14 mm (0.045 Pulg.)	Más de 1.14 mm (0.045 Pulg.)	4	Más de 1.02 mm (0.04 Pulg.)	Menos de 1.14 mm (0.045 Pulg.)	Menos de 1.14 mm (0.045 Pulg.)
		Condición	Descen- tramiento Radial Total del Conjunto	Descen- tramiento Radial de la Rueda	Descen- tramiento Lateral de la Rueda																		
		1	Menos de 1.02 mm (0.04 Pulg.)	Menos de 1.14 mm (0.045 Pulg.)	Menos de 1.14 mm (0.045 Pulg.)																		
		2	Menos de 1.02 mm (0.04 Pulg.)	Más de 1.14 mm (0.045 Pulg.)	Menos de 1.14 mm (0.045 Pulg.)																		
		3	Menos de 1.02 mm (0.04 Pulg.)	Menos de 1.14 mm (0.045 Pulg.)	Más de 1.14 mm (0.045 Pulg.)																		
		4	Más de 1.02 mm (0.04 Pulg.)	Menos de 1.14 mm (0.045 Pulg.)	Menos de 1.14 mm (0.045 Pulg.)																		
		• ¿Las medidas obtenidas en A5 caen dentro de las especificaciones listadas en la Condición 1, en la Tabla?																					
		→ Si Condición 1: Buen conjunto. Vaya a A12.																					
		→ No Si es la condición 2, 3 o 4, en neumáticos y ruedas en el eje trasero/eje delantero 4x4, Vaya a A7.  Si es la condición 2 o 3, para los neumáticos y ruedas delanteras o vehículos 4x2, Vaya a A8. Si es la condición 4, Vaya a A9.																					

## DIAGNOSTICO Y PRUEBA (Continuación)

### Prueba Pinpoint A: SACUDIDAS EN ALTAS VELOCIDADES (Continuación)

CONDICIONES DE PRUEBA	DETALLES/RESULTADOS/ACCIONES
<b>A7</b> MIDA EL DESCENTRAMIENTO DE LA BRIDA DEL EJE/EL PERNO DEL CUBO DE LA RUEDA, LA GUÍA Y LA CARA	<p><b>1</b> Mida el descentramiento de la brida del eje/el cubo de la rueda/el perno del cubo de la rueda, la guía y la cara; REFIERASE a la Sección 205-00.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿El descentramiento está dentro de las especificaciones?</li> </ul> <p>→ <b>Si</b> Si es la condición 2 o 3 en A6, Vaya a <b>A8</b>. Si es la condición 4, Vaya a <b>A9</b>.</p> <p>→ <b>No</b> HAGA los reemplazos necesarios. CHEQUEE el descentramiento como en A5. Si la condición 2 o 3 en A6 persiste, Vaya a <b>A8</b>. Si es la condición 1, Vaya a <b>A12</b>. Si es la condición 4, Vaya a <b>A9</b>.</p>
<b>A8</b> REEMPLACE LA RUEDA	<p><b>1</b> Mida el descentramiento en el conjunto de nuevos neumáticos y ruedas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿El conjunto está dentro de las especificaciones en A6?</li> </ul> <p>→ <b>Si</b> Vaya a <b>A11</b>.</p> <p>→ <b>No</b> Si es la condición 2 o 3, REEMPLACE la rueda y CHEQUEE de nuevo. Si es la condición 4, Vaya a <b>A9</b>.</p>
<b>A9</b> INDEXE EL CONJUNTO DE NEUMÁTICOS Y RUEDAS	<p><b>1</b> Alinee el punto alto del descentramiento radial total del conjunto 180 grados separado del punto alto del descentramiento radial de la rueda.</p> <p><b>2</b> Mida el descentramiento radial total del conjunto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿El descentramiento radial total es menor de 1.02 mm (0.04 pulgadas)?</li> </ul> <p>→ <b>Si</b> Vaya a <b>A11</b>.</p> <p>→ <b>No</b> Vaya a <b>A10</b>.</p>





## DIAGNOSTICO Y PRUEBA (Continuación)

### Prueba Pinpoint A: SACUDIDAS EN ALTAS VELOCIDADES (Continuación)

CONDICIONES DE PRUEBA	DETALLES/RESULTADOS/ACCIONES
<b>A10 REEMPLACE EL NEUMATICO</b>	
	<p>1 Mida el descentramiento radial total del conjunto en el nuevo conjunto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿El descentramiento radial total es inferior a 1.02 mm (0.04 pulgadas)?</li> </ul> <p>→ <b>Si</b> Vaya a <b>A11</b>.</p> <p>→ <b>No</b> INDEXE el conjunto de rueda y neumático como en A9. Si el nuevo conjunto está ahora dentro de las especificaciones, Vaya a <b>A11</b>. Si el nuevo conjunto está todavía fuera de las especificaciones, Vaya a <b>A12</b>.</p>
<b>A11 PRUEBA DE CARRETERA</b>	
	<p>1 Balancee el nuevo conjunto de rueda y neumático.</p> <p>2 Después que todos los conjuntos hayan sido chequeados y corregidos, haga prueba de carretera.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿El vehículo funciona correctamente?</li> </ul> <p>→ <b>Si</b> El vehículo está BIEN.</p> <p>→ <b>No</b> Vaya a <b>A12</b>.</p>
<b>A12 SUSTITUYA LAS RUEDAS Y LOS NEUMATICOS</b>	
	<p>1 Instale un juego de ruedas y neumáticos en buen estado.</p> <p>2 Haga prueba de carretera.</p> <p>3 Si el vehículo tiene sacudidas o vibraciones, note la velocidad y las rpm del motor en que esto ocurre.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Se manifiestan las vibraciones?</li> </ul> <p>→ <b>Si</b> REFIERASE a vibraciones en el sistema de transmisión, es la Sección 205-00.</p> <p>→ <b>No</b> INSTALE los conjuntos originales de ruedas y neumáticos uno a uno, haga prueba de carretera en cada paso hasta que el o los neumáticos sean identificados.</p> <p>REEMPLACE los neumáticos que sean necesarios y PRUEBE de nuevo.</p>

## DIAGNOSTICO Y PRUEBA (Continuación)

### Prueba Pinpoint B: GEMIDOS

CONDICIONES DE PRUEBA	DETALLES/RESULTADOS/ACCIONES
<b>B1</b> CHEQUEE LA INSTALACION DEL PURIFICADOR DE AIRE EN EL MOTOR	
	<p>1 Refiérase a la Sección 303-12 para la instalación apropiada del purificador de aire.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Está el purificador de aire instalado apropiadamente?</li> </ul> <p>→ <b>Si</b> Vaya a <b>B2</b>.</p> <p>→ <b>No</b> CORRIJA la condición y REALICE una prueba de carretera. Si el ruido de gemidos persiste, Vaya a <b>B2</b>.</p>
<b>B2</b> INSPECCIONE LAS BASES DEL MOTOR Y LA TRANSMISION	
	<p>1 Inspeccione y reemplace las bases del motor y la transmisión, según sea necesario. Refiérase a la Sección 303-01A para motores 4.2L (IE), Sección 303-01B para motores 4.0L (SOHC), Sección 303-01C para motores 5.0L, Sección 307-01A o 307-01B para transmisiones automáticas o Sección 308-03 para transmisiones manuales.</p> <p>2 Neutralice las bases; refiérase a Neutralización de Bases de Tren de Potencia/Mecanismo de la Transmisión, en esta sección.</p> <p>3 Haga prueba de carretera.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Se eliminó el ruido de gemido?</li> </ul> <p>→ <b>Si</b> El vehículo está BIEN.</p> <p>→ <b>No</b> Vaya a <b>B3</b>.</p>
<b>B3</b> INSPECCIONE EL SISTEMA DE ESCAPE	
<p> <b>ADVERTENCIA:</b> Los gases de escape contienen monóxido de carbono, que es dañino para la salud y potencialmente letal. El sistema de escape debe ser reparado inmediatamente. Nunca opere el motor en un área cerrada.</p> <p> <b>ADVERTENCIA:</b> Los componentes del sistema de escape están calientes.</p>	
	<p>1 Inspeccione y reemplace los componentes del sistema de escape, según sea necesario; refiérase a la Sección 309-00.</p> <p>2 Neutralice el sistema de escape; refiérase a Neutralización del Sistema de Escape, en esta sección.</p>

## DIAGNOSTICO Y PRUEBA (Continuación)

### Prueba Pinpoint B: GEMIDOS (Continuación)



CONDICIONES DE PRUEBA	DETALLES/RESULTADOS/ACCIONES
<b>B3</b> INSPECCIONE EL SISTEMA DE ESCAPE (Continuación)	
	<p><b>3</b> Haga prueba de carretera.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Se eliminó el ruido de gemido?</li> </ul> <p>→ <b>Si</b> El vehículo está BIEN.</p> <p>→ <b>No</b> REFIERASE a la Sección 303-05 para diagnosticar y probar los accesorios del mecanismo de propulsión.</p>

### Prueba Pinpoint C: ESTAMPIDOS/SACUDIDAS/VIBRACIONES EN MINIMO


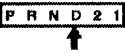
CONDICIONES DE PRUEBA	DETALLES/RESULTADOS/ACCIONES
<b>C1</b> VERIFIQUE SI HAY ROCES DE COMPONENTES EN EL COMPARTIMIENTO DEL MOTOR	
	<p><b>1</b> Chequee si en el compartimiento del motor hay rozamiento de algún componente entre el motor y la carrocería o el chasis.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Están BIEN todos los componentes?</li> </ul> <p>→ <b>Si</b> Vaya a <b>C2</b>.</p> <p>→ <b>No</b> CORRIJA la condición y REALICE una prueba de carretera. Si el estampido/las sacudidas/vibraciones está todavía presentes, Vaya a <b>C2</b>.</p>
<b>C2</b> INSPECCIONE LAS BASES DEL MOTOR Y LA TRANSMISION	
	<p><b>1</b> Inspeccione y reemplace las bases del motor y la transmisión, según sea necesario. Refiérase a la Sección 303-01A para los motores para motores 4.0L (IE), Sección 303-01B para motores 4.0L (SOHC), Sección 303-01C para motores 5.0L, Sección 307-01A o 307-01B para transmisiones automáticas o Sección 308-03 para transmisiones manuales.</p> <p><b>2</b> Neutralice las bases; refiérase a Neutralización de Bases del Tren de Potencia/Sistema de Transmisión, en esta sección.</p> <p><b>3</b> Haga prueba de carretera.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Se corrigió el defecto?</li> </ul> <p>→ <b>Si</b> El vehículo está BIEN.</p> <p>→ <b>No</b> Vaya a <b>C3</b>.</p>

## DIAGNOSTICO Y PRUEBA (Continuación)

### Prueba Pinpoint C: ESTAMPIDOS/SACUDIDAS/VIBRACIONES EN MINIMO (Continuación)

CONDICIONES DE PRUEBA	DETALLES/RESULTADOS/ACCIONES
<b>C3 INSPECCIONE EL SISTEMA DE ESCAPE</b>	
<p> <b>ADVERTENCIA:</b> Los gases de escape contienen monóxido de carbono, que es dañino para la salud y potencialmente letal. El sistema de escape debe ser reparado inmediatamente. Nunca opere el motor en un área cerrada.</p> <p> <b>ADVERTENCIA:</b> Los componentes del sistema de escape están calientes.</p> <p><b>Nota:</b> Omita este paso si ya ha sido realizado en el Paso B3. VAYA a la Sección 303-05 para el diagnóstico y la prueba del sistema de propulsión.</p>	
	<p>1 Inspeccione y reemplace los componentes del sistema de escape, según sea necesario; refiérase a la Sección 309-00.</p> <p>2 Neutralice el sistema de escape; refiérase a Neutralización del Sistema de Escape, en esta sección.</p> <p>3 Haga prueba de carretera.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Se corrigió el defecto?</li> </ul> <p>→ <b>Si</b> El vehículo está BIEN.</p> <p>→ <b>No</b> REFIERASE a Sección 303-05 para el diagnóstico y la prueba de los accesorios del sistema de propulsión.</p>

### Prueba Pinpoint D: ANALISIS DE VIBRACIONES EN LOS EXTREMOS DE RUEDAS

CONDICIONES DE PRUEBA	DETALLES/RESULTADOS/ACCIONES
<b>D1 HAGA PRUEBA DE CARRETERA PARA DIAGNOSTICAR LAS VIBRACIONES/ESTREMECIMIENTOS</b>	
	<p>1 Determine si la vibración/el estremecimiento es inducido cuando hace una leve parada aplicando los frenos de servicio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Está presente la vibración/el estremecimiento?</li> </ul> <p>→ <b>Si</b> INSPECCIONE el sistema de frenos; REFIÉRASE a la Sección 206-00.</p> <p>→ <b>No</b> Vaya a <b>D2</b>.</p>
<b>D2 REALICE PRUEBA DE MARCHA NEUTRAL DE RUEDA LIBRE</b>	
<p>1 </p> <p>2 </p>	<p>2 Acelere hasta la máxima velocidad legal.</p>

## DIAGNOSTICO Y PRUEBA (Continuación)

### Prueba Pinpoint D: ANALISIS DE VIBRACIONES EN LOS EXTREMOS DE RUEDAS (Continuación)

CONDICIONES DE PRUEBA	DETALLES/RESULTADOS/ACCIONES
<b>D2 REALICE PRUEBA DE MARCHA NEUTRAL DE RUEDA LIBRE (Continuación)</b>	
<div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; margin: 0 5px;">3</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> <span>P</span><span>R</span><span>N</span><span>D</span><span>2</span><span>1</span> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 5px;">↑</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-right: 5px;">3</div> <div> <p>Deje que el motor vuelva a mínimo. Si se manifiesta la vibración con la transmisión en NEUTRO, la causa, probablemente, está en las ruedas, los neumáticos o el sistema de transmisión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Desaparece la vibración durante la prueba de neutra de marcha a rueda libre?</li> </ul> <p>→ <b>Si</b> REALICE pruebas de empuje neutro (NERU) y empuje de avance del motor (DERU); REFIERASE a Prueba de Carretera en esta sección.</p> <p>→ <b>No</b> REFIERASE a Sección 204-04 para el diagnóstico y la prueba de las ruedas y los neumáticos.</p> </div> </div> </div>

### Prueba Pinpoint E: RUIDOS NO PROVENIENTES DEL EJE

CONDICIONES DE PRUEBA	DETALLES/RESULTADOS/ACCIONES
<b>E1 VERIFIQUE LA DECORACION DEL VEHICULO</b>	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-right: 5px;">1</div> <div> <p>Inspeccione la rejilla y las molduras decorativas para ver si son fuentes de ruidos; refiérase a la Sección 501-08.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Son los componentes decorativos causantes de ruidos?</li> </ul> <p>→ <b>Si</b> REEMPLACE o REPARE, según sea necesario; REFIERASE a Sección 501-08.</p> <p>→ <b>No</b> Vaya a <b>E2</b>.</p> </div> </div> </div>
<b>E2 VERIFIQUE LOS ACCESORIOS AGREGADOS</b>	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-right: 5px;">1</div> <div> <p>Chequee si los accesorios agregados son fuentes de ruidos. Ejemplo: rozamientos de estribos entre la carrocería y el bastidor, las antenas, viseras, deflectores de insectos, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Es algún accesorio causante de ruidos?</li> </ul> <p>→ <b>Si</b> AJUSTE, REPARE o REEMPLACE los accesorios/sujetadores, según sea requerido.</p> <p>→ <b>No</b> Vaya a <b>E3</b>.</p> </div> </div> </div>

## DIAGNOSTICO Y PRUEBA (Continuación)

### Prueba Pinpoint E: RUIDOS NO PROVENIENTES DEL EJE (Continuación)

CONDICIONES DE PRUEBA	DETALLES/RESULTADOS/ACCIONES
<b>E3</b> VERIFIQUE LOS RUIDOS EN EL MOTOR/LA TRANSMISION	
	<p><b>1</b> Realice la Prueba de Carretera en esta sección.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Está el ruido relacionado con la velocidad del motor?</li> </ul> <p>→ <b>Si</b> REFIERASE a la Sección 303-00 para el motor en general, Sección 307-01A o 307-01B para transmisiones automáticas o a la Sección 308-00 para transmisiones manuales.</p> <p>→ <b>No</b> VAYA a la Tabla de Fallas.</p>

## PROCEDIMIENTOS GENERALES


### Neutralización de las Bases del Tren de Potencia/Sistema de Propulsión


1. Levante y apoye el vehículo; para más información, refiérase a la Sección 100-02.
2. Afloje, pero no remueva, los sujetadores de las bases del motor y la transmisión; refiérase a la Sección 303-01A para los motores 4.0L (IE), Sección 303-01B para motores 4.0L (SOHC), Sección 303-01C para motores 5.0L, Sección 307-01A o 307-01B para transmisiones automáticas o Sección 308-03 para transmisiones manuales.
3. Baje el vehículo.
4. Avance y retroceda el vehículo.
5. Levante y apoye el vehículo.
6. Apriete los sujetadores de las bases del motor y la transmisión; refiérase a la Sección 303-01A para motores 4.0L (IE), Sección 303-01B para motores 4.0L (SOHC), Sección 303-01C para motores 5.0L, Sección 307-01A o 307-01B para transmisiones automáticas o a la Sección 308-03 para transmisiones manuales.
7. Baje el vehículo.

## PROCEDIMIENTOS GENERALES (Continuación)


8. Realice prueba en carretera.

### Neutralización del Sistema de Escape

 **ADVERTENCIA:** Los gases de escape contienen monóxido de carbono, que es dañino para la salud y potencialmente letal. El sistema de escape debe ser reparado inmediatamente. Nunca opere el motor en un área cerrada.

 **ADVERTENCIA:** Los componentes del sistema de escape están calientes.

**Nota:** Neutralice el sistema de escape para aliviar la tensión sobre las bases que pueden estar suficientemente comprometidas con las vibraciones en la transmisión, si hay roces.

1.  **CUIDADO:** Asegúrese de que el sistema está a temperatura de operación, debido a que la expansión térmica puede ser la causa del problema de tensión.

Levante y apoye el vehículo. Para más información, refiérase a la Sección 100-02.

2. Afloje todas las fijaciones del colgante y ajústelos hasta que cuelguen libres y rectos.
3. Afloje todas las juntas de bridas.
4. Apriete todas las abrazaderas y bridas (apriete de último la junta de la brida del múltiple); para información adicional, refiérase a la Sección 309-00.
  - Verifique la adecuada claridad para evitar roces en cualquier punto del sistema.
  - Después de la neutralización, la goma de los colgantes del sistema de escape debe mostrar alguna flexibilidad cuando se aplique movimiento al sistema.
5. Baje el vehículo.
6. Haga prueba de carretera.