

C3 Chevrolet Spark

CHEVROLET



Nombre: _____

Instructor: _____

Lugar y Fecha: _____



General Motors Venezolana, C.A.
Departamento de Post Venta
Centro Técnico de Entrenamiento



Desde inicios de la industrialización y tal vez mucho ántes de ello, el hombre ha sido el único contaminador del ambiente. Es por esto, que a conciencia de su error en el manejo indiscriminado de materias y sustancias ha ido preocupándose en el tiempo para evitar y tratar de controlar este efecto, si se quiere, mortal para la gran mayoría de los seres vivos y los recursos, que cada día son más vulnerables. Entre tantos inventos que ha ido creando y considerado como un gran contribuyente al deterioro del ambiente se encuentra el automóvil, hoy visto así por ser tan abundante como el mismo ser humano sobre la superficie terrestre. Este que no ha sido más que el responsable (después de la rueda) en la evolución del mundo en el campo de la industria, comercio y tecnología, es también actualmente el que arroja mayor cantidad de desechos a la atmósfera, que no es más que la fuente que nos permite el uso del aire para vivir. Mucho es lo que se ha escrito sobre el tema de la contaminación, pero es ahora después de tantos años que se convierte en una gran preocupación, y aunque, son muchas las fuentes de contaminación en este mundo actual, es precisamente el automóvil el más atacado a la hora de evaluar el ambiente y el ecosistema. Como caso a lamentar resulta que este auge industrial, comercial y tecnológico ha sido factor determinante para el progreso de los últimos cien años, viéndose el automóvil como un mal necesario. Este desarrollo ha obligado a evolucionar en función de la protección de las especies, girando en torno a tres grandes factores fundamentales en el diseño y producción de automotores:

Contaminación

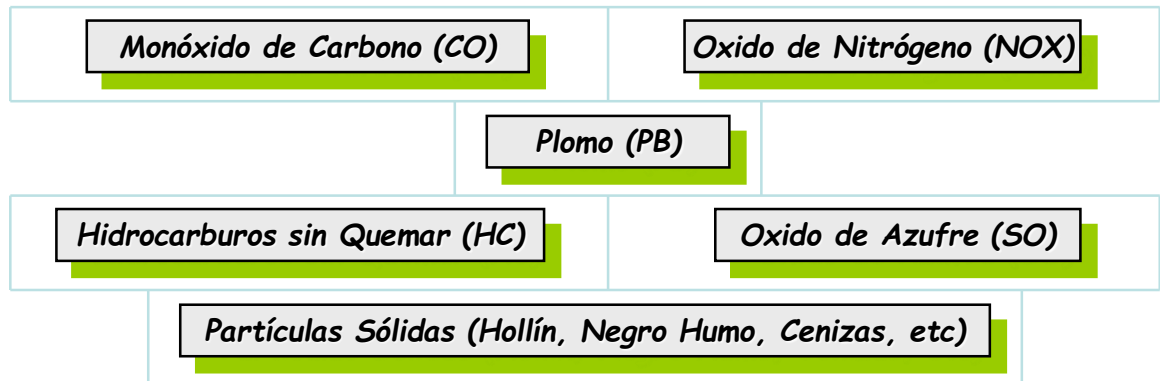
Energética

Seguridad

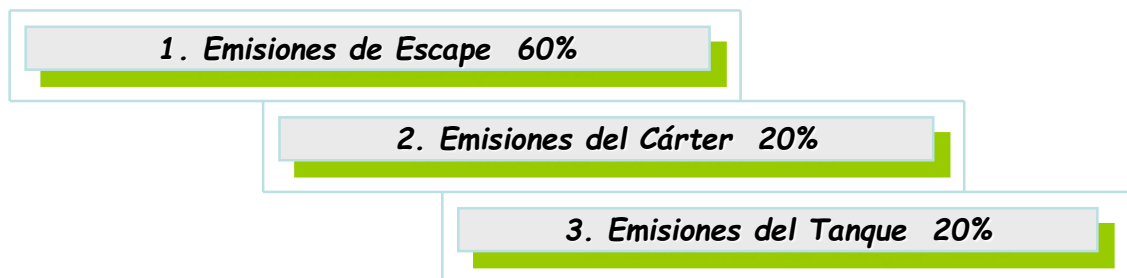
Contaminación

Este factor es realmente determinante en su acción, por los recursos que se utilizan como fuente de energía para poner en funcionamiento un automotor. Sabemos que los motores de combustión aplicados en los automóviles desde su creación a finales del siglo pasado, son combustibles fósiles, producto de hidrocarburos refinados, y que una vez quemados en el proceso de conversión energético generan una serie de partículas tóxicas, entre ellas unas propias del proceso normal de cualquier combustión y otras que son adicionales como ingredientes agregados a estos combustibles. Es de allí, que los industriales del automóvil han venido desde hace muchos años trabajando con grandes inversiones en la creación de sistemas y dispositivos que permitan disminuir y controlar estas emisiones. Como ejemplo se puede citar el sistema PCV, uno de los primeros creados en los motores a gasolina con el fin de disminuir emisiones de hidrocarburos sin quemar como residuos de combustión de motores de combustión interna.

Contaminantes Emitidos por el Automóvil

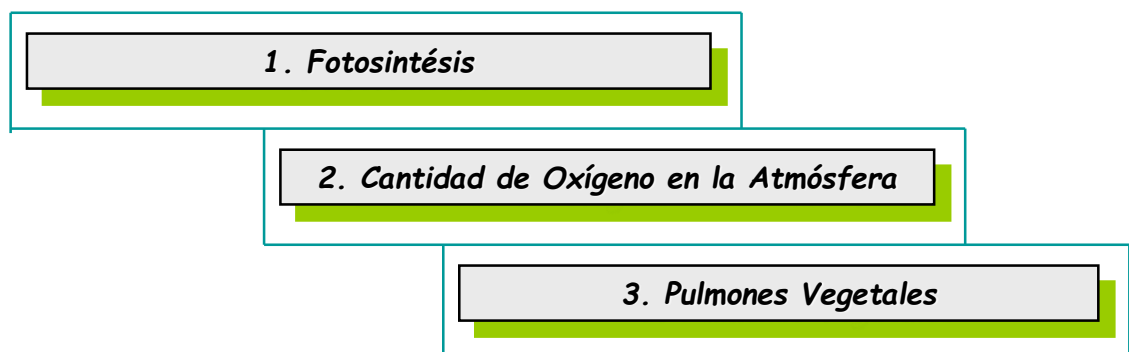


Origen de las Emisiones en el Automóvil



Recursos con que Cuenta la Naturaleza

Sabemos que la naturaleza cuenta con algunos recursos para controlar y absorber contaminantes, pero estos ya no son suficientes debido a la severidad con que se han arrojado tóxicas a la atmósfera.



Sistemas que Desarrolló la Tecnología para Contrarrestar los Efectos de la Evaporación y Combustión Antes del C3

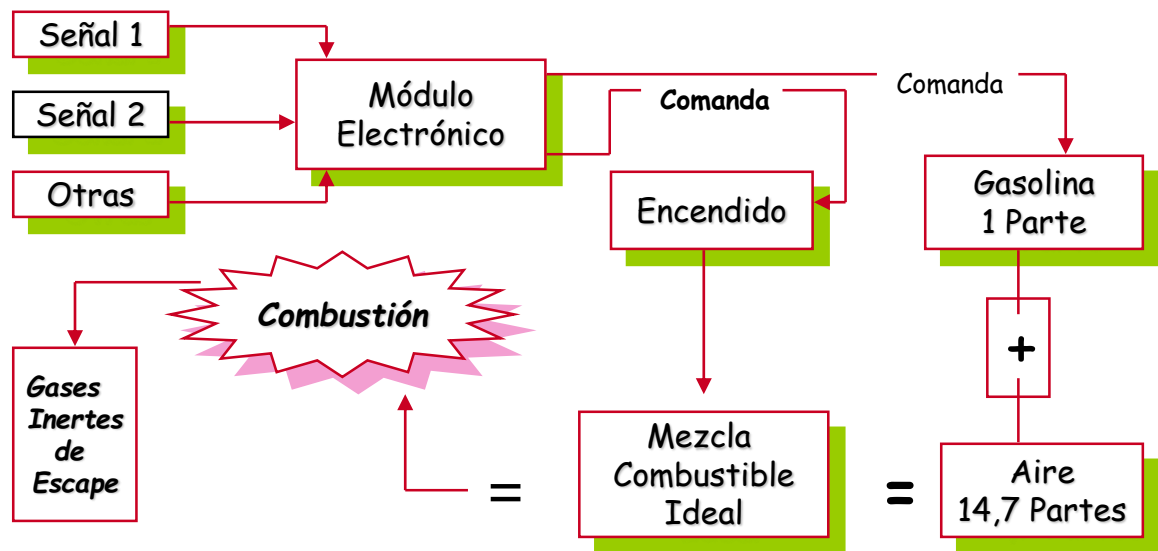
Sistema PCV	Ventilación Positiva del Cáster Año 1.963
Sistema CHA	Calentador de Aire para el Carburador Año 1.968
Sistema EGR	Recirculación de Gases de Escape Año 1.973
Sistema AIR	Inyector de Aire en el Escape 1.972/1.973
Sistema PAIR	Inyector de Aire por Pulsaciones en el Escape 1.974
Sistema ECS	Sistema de Control de Evaporación Año 1.975
Sistema EFE	Válvula de Calor del Múltiple de Escape Año 1.975
Sistema CTS	Retardo del Atraso en Frío Año 1.979
CCC	Primera Generación C3/Carburador Comandado Electrónicamente

Conocemos que en todo motor de combustión interna, intervienen tres factores muy importantes:

Qué es el C3 ?



Estos tres factores son responsables del proceso de combustión, el cual es utilizado como fuente de energía para que el motor permanezca en funcionamiento. Como es lógico, todo proceso de combustión genera contaminantes de los cuales el más común y natural de toda combustión es el monóxido de carbono (CO), pero en el caso de los motores de combustión se usan hidrocarburos que generan más que ese contaminante. Dos de los factores en mención son totalmente comandados por un módulo electrónico, que se encarga de recibir, interpretar, procesar y ajustar información provenientes de centros de información periférica llamados sensores.



Como conclusión, el C3 es un sistema de control cuya finalidad es comandar el encendido y la mezcla combustible en los valores de avance y proporciones ideales, dependiendo de señales a través de sensores que informan sobre los factores físicos y químicos que afectan el proceso de combustión, ajustándolos para así lograr una combustión completa con un mínimo de emisiones contaminantes, lográndose a su vez un menor consumo de combustible con un alto rendimiento de la potencia.. Por años se venía incrementando la potencia de los motores, pero lógico, esto se maneja en función de relación de compresión y capacidad volumétrica, complicándose la situación por el uso de gasolinas de alto octanaje, las limitaciones de los sistemas de encendido y las altas temperaturas que solamente lo que se lograba era la pérdida de combustible por combustiones incompletas cargadas de hidrocarburos sin quemar y altas porciones de óxido de nitrógeno. Si se pueden controlar los factores de encendido y combustible se pueden usar niveles de compresión altos, sin los efectos negativos antes mencionados.

Para ejemplificar y poder hacer un estudio básico del sistema, vamos a utilizar imágenes referenciales de un modelo GM. Esto permitirá desglosar el sistema y así poder saber sobre el objetivo de cada uno de los componentes, como también lo relacionado a ubicación y operación. Es importante tener en cuenta, que aunque por modelos y plataformas pueden existir algunas diferencias, la operación en conjunto del sistema es el mismo, cumpliéndose así en cada uno de ellos el objetivo del mismo.

Componentes del Sistema C3

El sistema C3, por su complejidad debe estudiarse en sus dos importantes etapas por separado, para lograr finalmente un claro entendimiento al ser conjugarlas en una sola. Las dos áreas de estudio son:

1. Combustible

2. Información y Comando

Componentes del Sistema de Combustible

Tapa del Tanque

Tubería de Retorno

Filtro de Combustible

Riel de Inyectores

Tanque de Combustible

Flotante Medidor

Inyectores

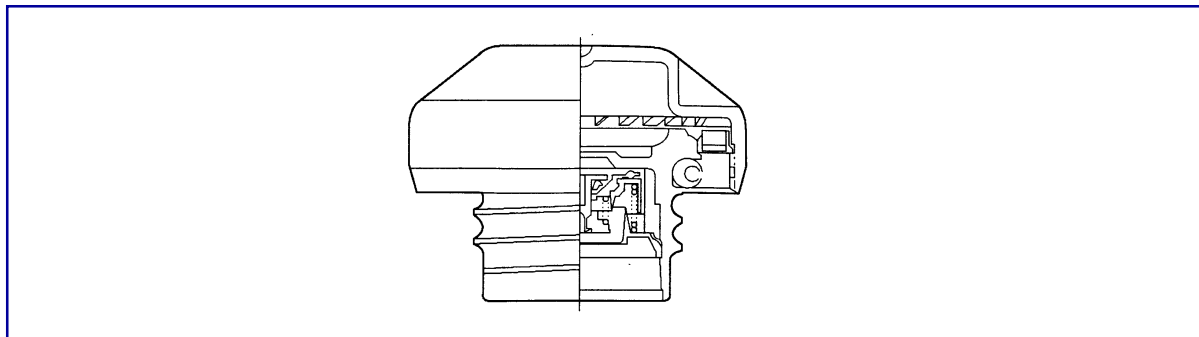
Bomba de Combustible

Regulador de Presión

Tubería de Presión

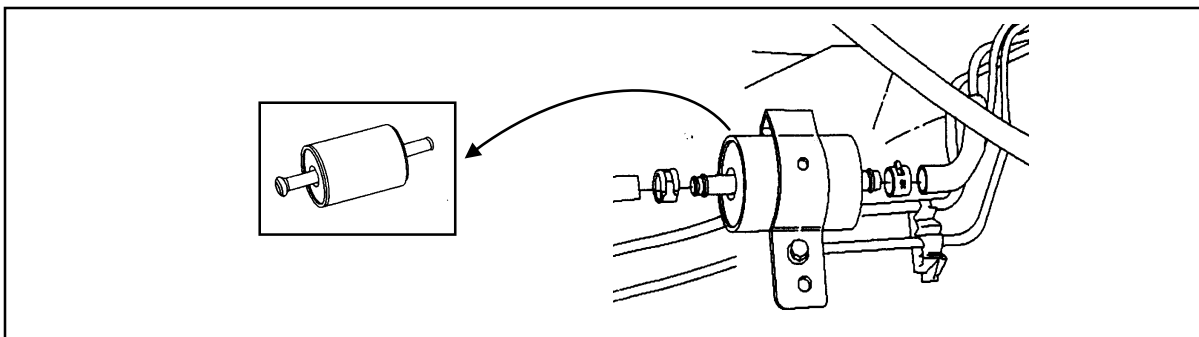
Relevador de la Bomba

Tapa de Combustible



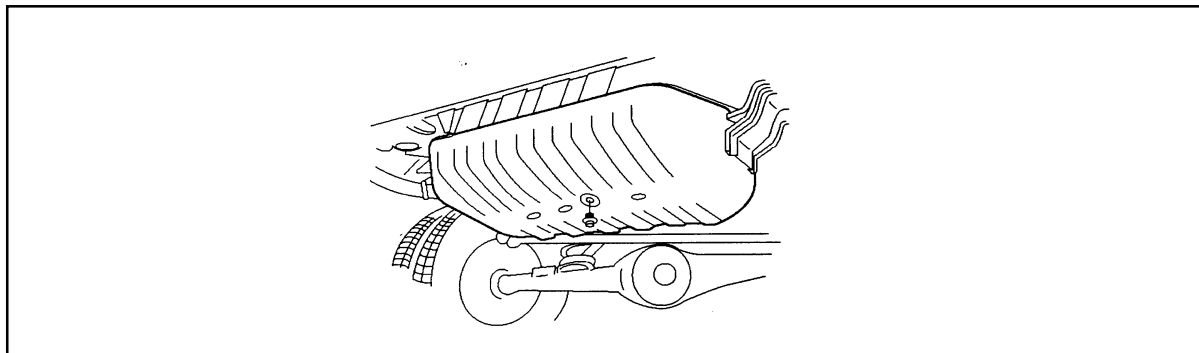
La tapa de combustible es del tipo roscada con ajuste deslizante tipo trinquete. En ella se encuentran la válvula de presión y la de vacío. Si se presenta una alta presión en el tanque por expansión de la gasolina, la válvula de presión se abre y permite la expulsión del excedente de vapor. Caso contrario, si se presenta una depresión dentro del tanque, la válvula de vacío se abre permitiendo la entrada de presión atmosférica.

Filtro de Combustible



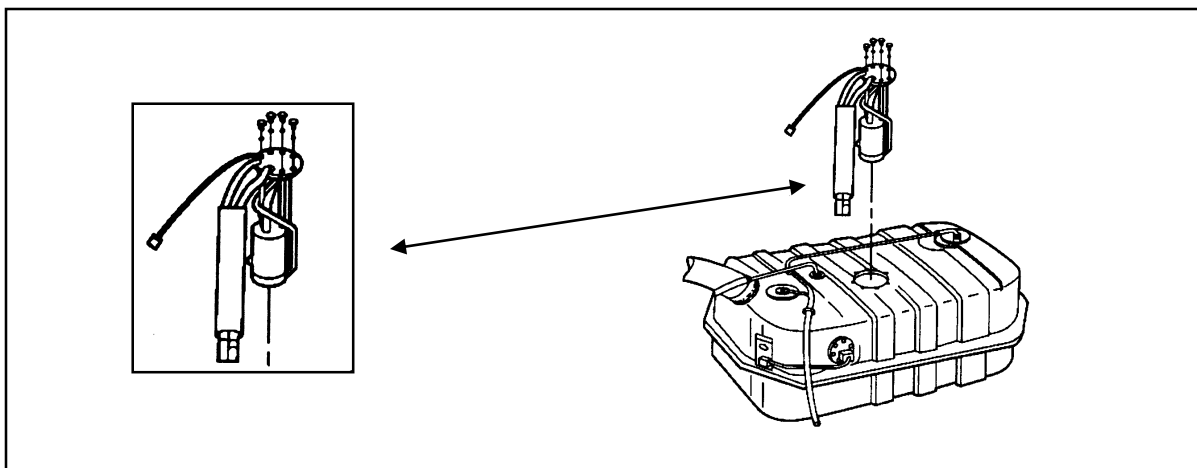
Este se encuentra ubicado en la parte inferior de la carrocería (chasis) conectado a la tubería de presión que sale del tanque de combustible proveniente de la bomba. Su estructura externa es metálica diseñada para trabajar bajo presión. Internamente lleva el elemento filtrante en papel especial de 50 micrones.

Tanque de Combustible



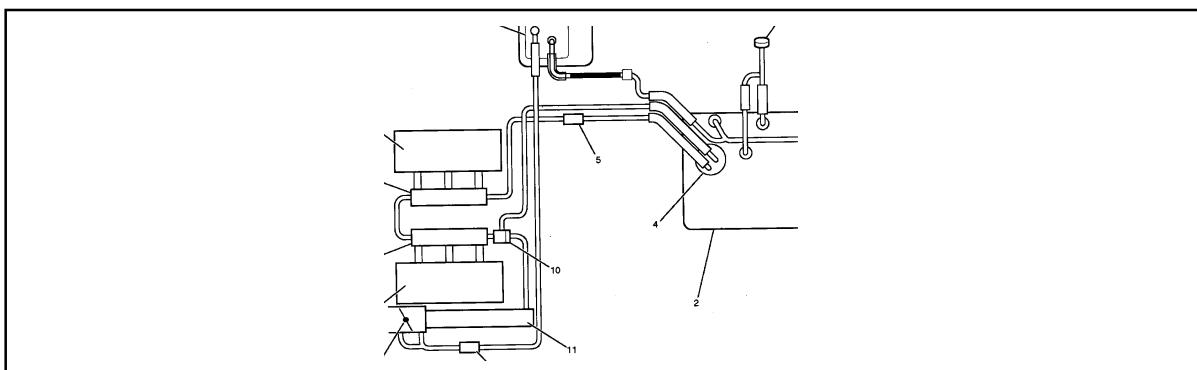
Este componente se encuentra ubicado en la parte trasera e inferior del vehículo, y está diseñado para sistemas de inyección de combustible, ya que es contentivo de la bomba de tipo sumergida, ofreciendo además el conjunto de conexiones para el sistema de control de evaporación controlado por el módulo de control electrónico del sistema C3.

Bomba de Combustible

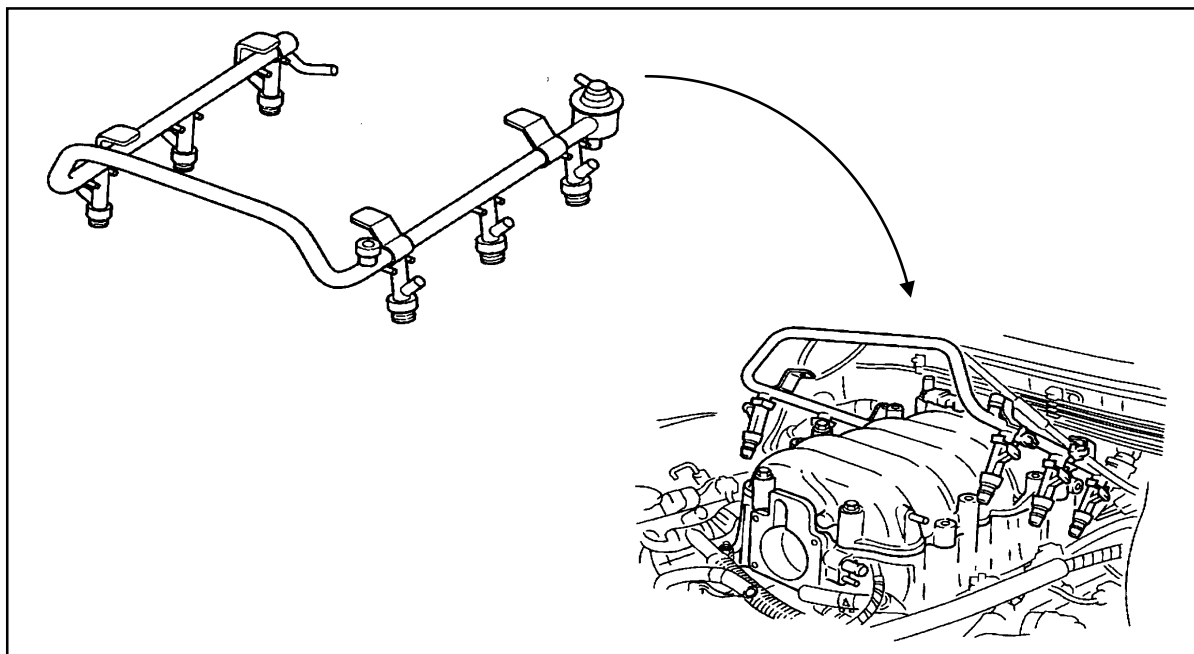


La bomba de combustible se encuentra sumergida en el tanque, y es comandada por el módulo de control electrónico a través de un relevador, al cerrar el interruptor de encendido por espacio de dos segundos y permanentemente cuando el motor se encuentra operando. Es del tipo de desplazamiento positivo con una presión de operación máxima entre 60 y 90 lpc.

Tuberías



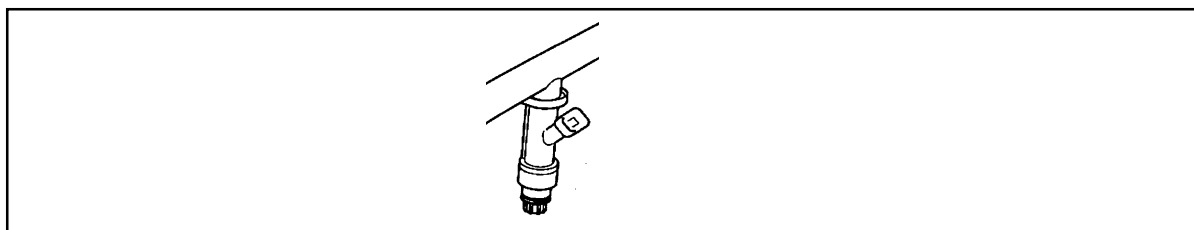
En realidad las tuberías que componen parte del sistema son más de dos. Es decir, es una tubería que maneja alta presión que viene desde la bomba en el tanque y va hasta el riel de inyectores, una de baja presión (retorno) que viene desde el riel de inyectores a través del regulador de presión y llega hasta el tanque. Además se encuentran las mangueras y tuberías que conforman el sistema de control de evaporación del tanque, que verán más definidos más adelante.



Riel de Inyectores

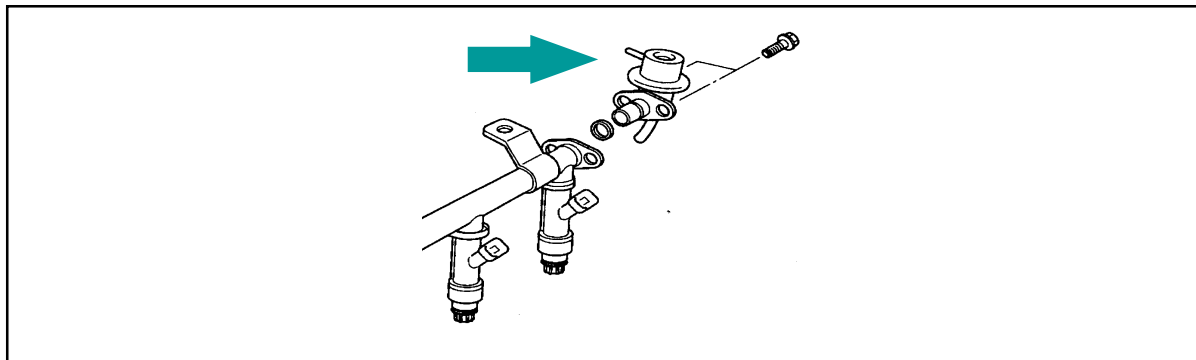
Este consiste en una tubería adaptada a la disposición de cada uno de los inyectores y conexiones. Es precisamente el que sirve de elemento capaz de sostener los inyectores debidamente ubicados en las lumbreras, y además actúa como puente de flujo entre el tanque y la alimentación del motor. Consta de seis cavidades donde se alojan los seis inyectores, una conexión de entrada, una conexión de salida (regulador) y una válvula de prueba tipo conexión roscada.

Inyectores



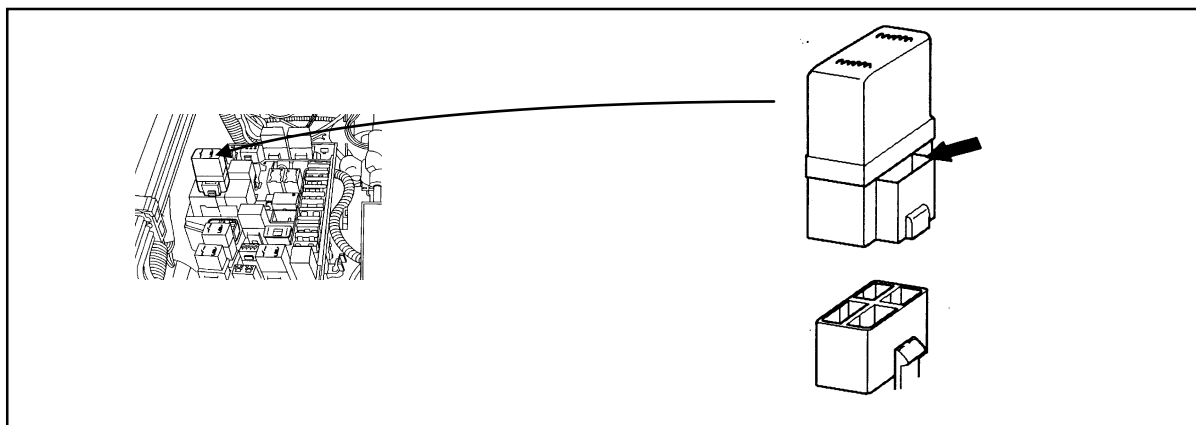
Estos son en la misma cantidad como cilindros tenga el motor. Son los encargados de suministrar la gasolina en forma pulverizada a las lumbreras de admisión en el momento y volumen adecuado de acuerdo al momento de operación del motor. Estos son controlados electricamente por el módulo de control electrónico, respondiendo a parámetros previamente procesados por el módulo ya mencionado. Su operación de entrega es medido en milisegundos. Van instalados entre el riel y las lumbreras y en el extremo superior cuenta con un filtro, y un sello de goma. En la parte inferior también cuenta con un sello.

Regulador de Presión

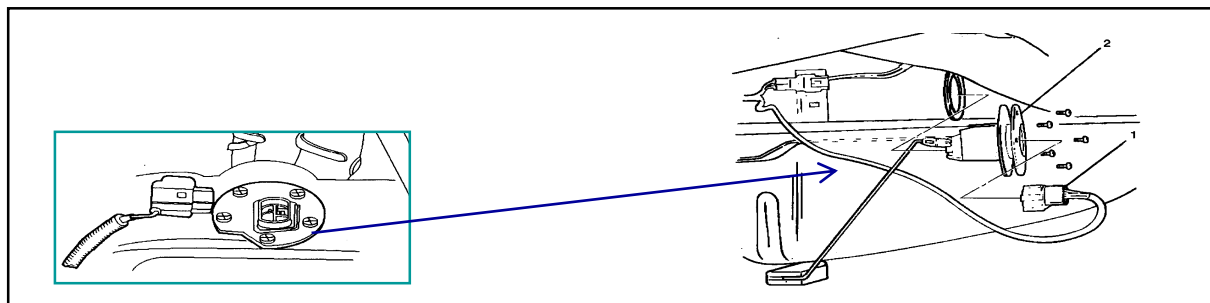


Este dispositivo que consiste en un diafragma de vacío, se encarga de regular la presión de combustible en el sistema dentro de los valores apropiados para una perfecta operación de la inyección. La bomba de combustible es capaz de producir presiones por encima de las 60 lpc, pero comprendemos que la inyección en áreas de admisión no requiere ser más de la necesaria para alimentar y pulverizar finamente la gasolina. Bajo las condiciones explicadas anteriormente, el regulador controlando el retorno logra mantener la presión en los valores ideales de acuerdo a cada momento del motor y dependiendo del vacío del múltiple de admisión. A mayor vacío menor presión y a menor vacío mayor presión.

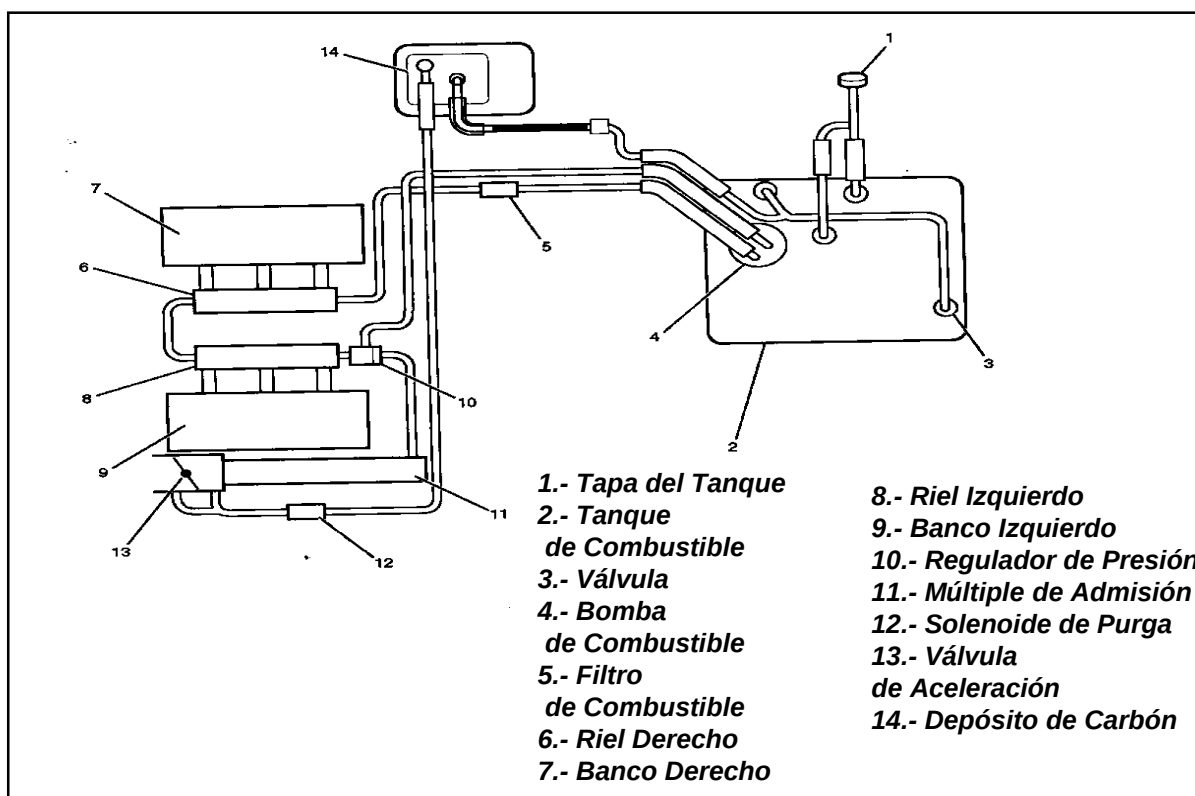
Relevador de la Bomba



El relevador consiste en un interruptor electromagnético que se encarga de activar la bomba de combustible cada vez que es cerrado el interruptor de encendido o cuando el motor está funcionando. Cada vez que el interruptor de encendido es cerrado, la bomba de combustible trabaja por dos segundos, esto para presurizar previamente el circuito de inyección antes o al mismo instante de encender el motor. Este trabajo lo efectúa el relevador comandado por el módulo de control electrónico. Este módulo envía señal de 12 voltios a la bobina de activación del relevador para cerrar el circuito entre batería y bomba de gasolina.

Flotante Medidor

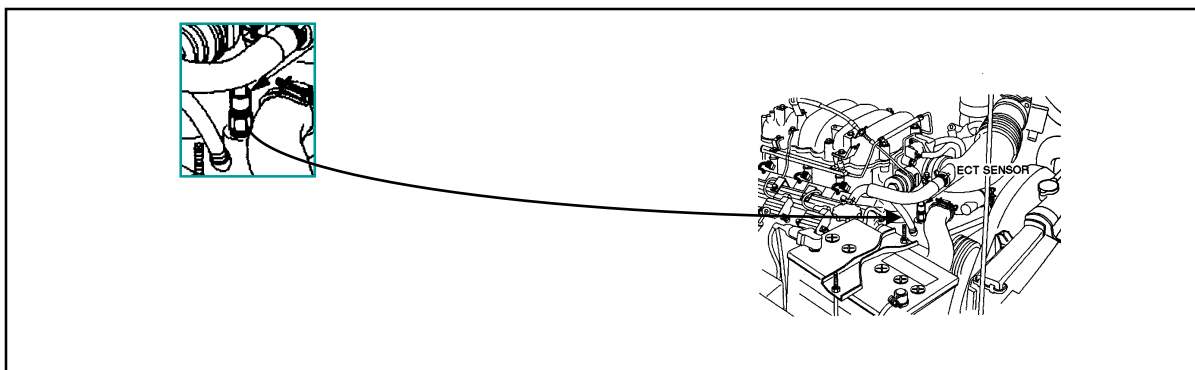
Este se encuentra ubicado en el tanque de combustible por un costado. Consiste en un elemento flotador conectado a una resistencia variable alimentada a 12 voltios, que de acuerdo a la posición del cursor dada por el nivel de líquido en el tanque, puede traducir información al panel de instrumentos indicando la cantidad de combustible contenida en el.

Diagrama del Sistema de Combustible

Componentes Información y Comando

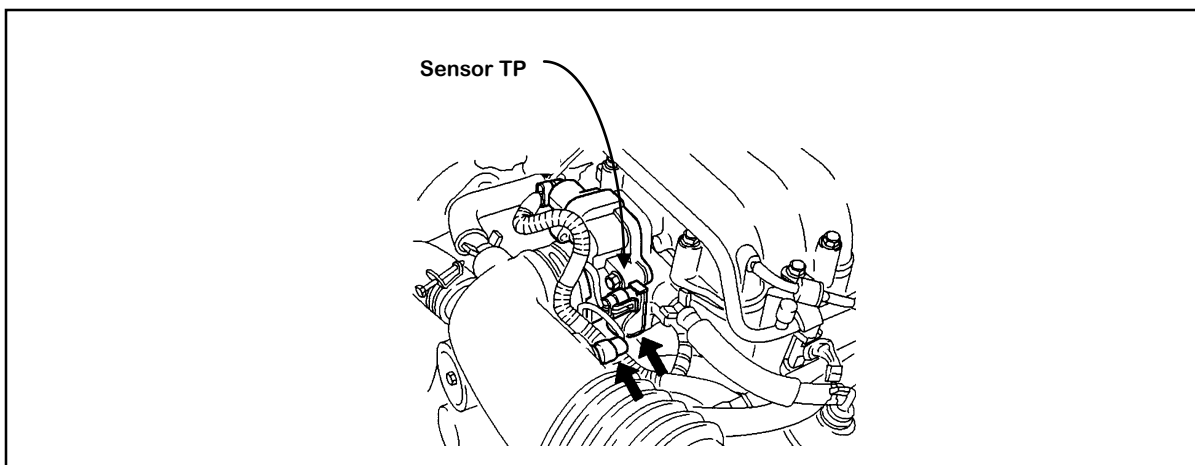
Sensor de Temperatura (ECT)	Señal Entrada
Sensor Posición del Acelerador (TP)	Señal Entrada
Sensor Flujo Mas a de Aire (MAF)	Señal Entrada
Sensor Temperatura del Aire (IAT)	Señal Entrada
Sensor de Velocidad del Vehículo (VSS)	Señal Entrada
Sensor de Detonación (KS)	Señal Entrada
Sensor de Posición del Cigüeñal (CKP)	Señal Entrada
Sensor Posicion Arbol de Levas (CMP)	Señal Entrada
Sensor Presión Absoluta del Múltiple (MAP)	Señal Entrada
Sensor de Oxígeno (HO2S)	Señal Entrada
Control de Marcha Mínima (IAC)	Señal Salida
Válvula Recirculación Gases de Escape (EGR)	Señal Salida
Sensor Fluído de Transmisión (TFT)	Señal Entrada
Ignición Electrónica (C6)	Señal Salida

Sensor de Temperatura (ECT)



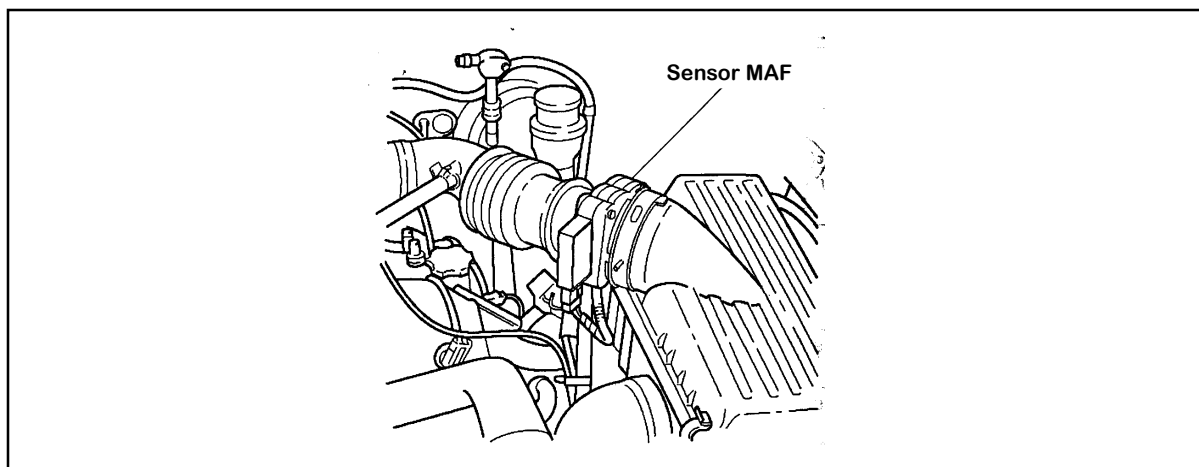
Este sensor es un elemento termistor que tiene la capacidad de variar su resistencia de acuerdo a la temperatura de manera inversamente proporcional. A mayor temperatura menor resistencia y a menor temperatura mayor resistencia. Este se encuentra ubicado cercano a la caja del termostato, y en contacto directo con el refrigerante del sistema de enfriamiento. Su misión es la de transferir información al módulo de control, manejando una tensión variable de 0 a 5 voltios, la cual es interpretada por el módulo en mención como temperatura del refrigerante del motor.

Sensor de Posición del Acelerador (TP)



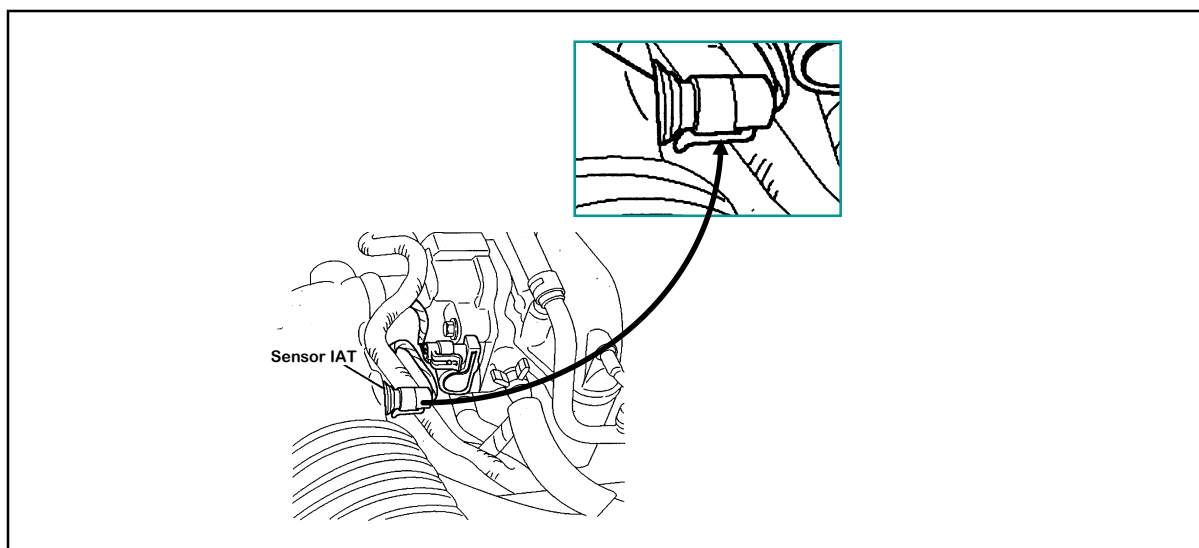
El sensor TP, va instalado en el cuerpo de aceleración conectado al eje de la válvula del mismo cuerpo. Consiste en potenciómetro el cual altera su valor cada vez que es movida la válvula de aceleración a través del pedal. Esta opera también con tensión de 5 voltios variando de baja a alta en relación directa a la aceleración del motor. Menor aceleración, menor voltaje. Mayor aceleración, mayor voltaje. Su objetivo es indicar al módulo de control la posición de la válvula de aceleración para los comandos de inyección y encendido, ajustando así además de la información de otros parámetros, chispa y combustible de acuerdo a la carga del motor.

Sensor de Flujo de Masa de Aire (MAF)



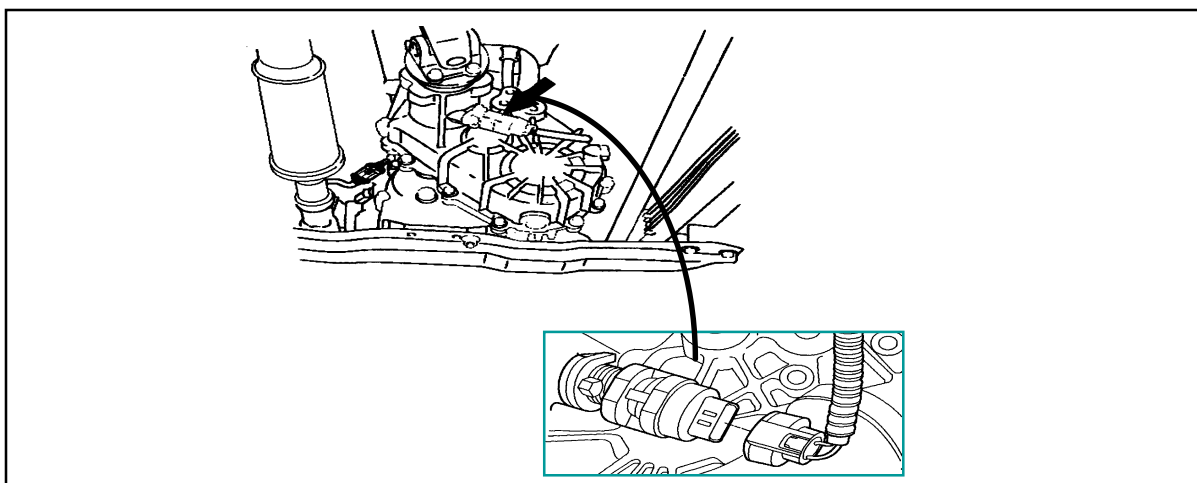
Este dispositivo sensor, se encuentra instalado en el tubo de inducción de aire del cuerpo de aceleración y no es más que un microprocesador capaz de medir la cantidad de aire que entra al motor, enviando así esta información al módulo de control, el cual utiliza esta señal para calcular la cantidad de gasolina a inyectar en las lumbreras de admisión. Este elemento produce una frecuencia entre rangos que pueden variar de 2500 Hz para una marcha mínima hasta 9.000 Hz para una máxima aceleración o alta carga del motor. Este es alimentado con tensión de 12 voltios, pero su tensión de operación es baja.

Sensor de Temperatura del Aire (IAT)



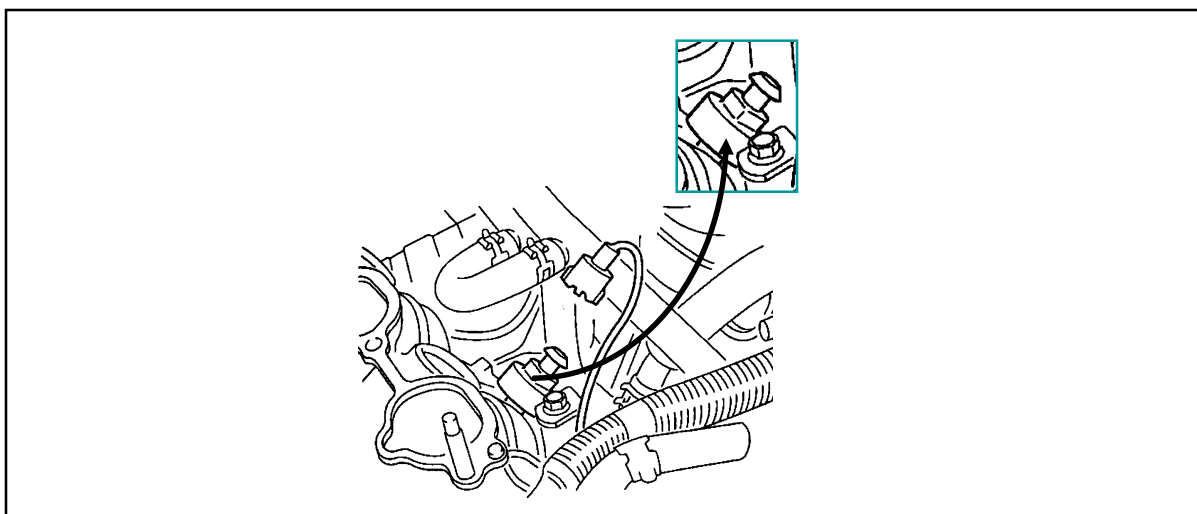
Este es un termistor al igual que el de temperatura del refrigerante. La diferencia estriba, en que este va instalado en el ducto de inducción de aire del cuerpo de aceleración y está en contacto con el aire que va de entrada al motor. Su operación como se dijo anteriormente, es similar al ECT pero la información que recoge es tomada en cuenta por el módulo electrónico para determinar la densidad del aire y con ello calcular combustible.

Sensor de Velocidad del Vehículo (VSS)



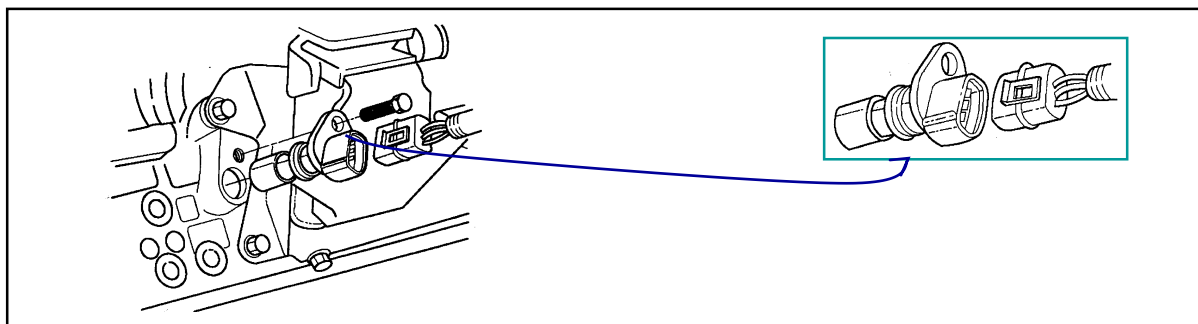
El VSS se encuentra ubicado en la extensión de la transmisión, alineado al eje de salida de la misma. Este es un generador de corriente alterna cuya misión es enviar señales eléctricas en relación directa a la velocidad del vehículo al módulo de control electrónico. Esta señal se utiliza en conjunto con otras para ajustar parámetros de operación, tales como aplicación del embrague del convertidor, cambios automáticos, velocímetro, odómetro, etc.

Sensor de Detonación (KS)



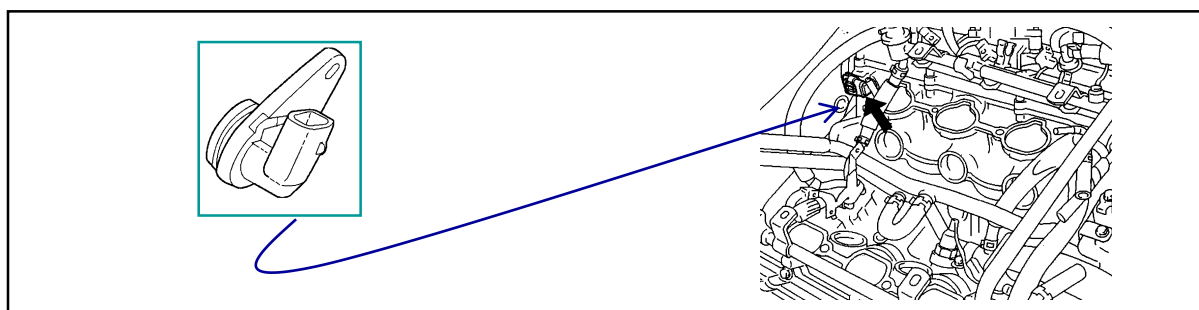
El sensor de detonación va roscado al bloque del motor y su finalidad es "oir" los ruidos producto de combustiones anormales conocidas normalmente como detonación o **"pistoneo"**. No es mas que un dispositivo piezoeléctrico que al recibir ruido por contacto genera una señal eléctrica que de acuerdo a la magnitud del mismo será la de la señal. Esto significa que una pequeña detonación genera una señal baja, como también una detonación alta genera una señal alta. Su misión es, indicarle al módulo de control electrónico que está ocurriendo el efecto, este a su vez, corrige el avance electrónico ajustándolo a valores donde se pueda eliminar la detonación, evitándose así la pérdida de potencia y la generación de residuos por combustiones anormales.

Sensor de Posición del Cigüeñal (CKP)



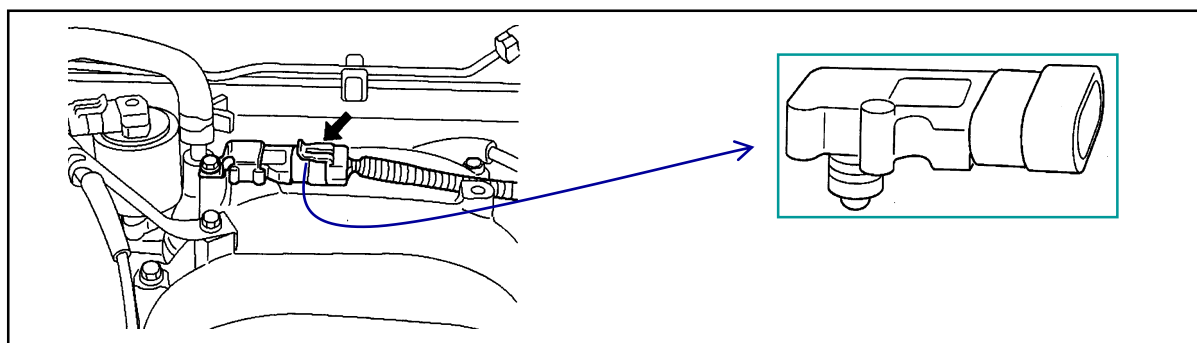
Este se encuentra ubicado en un costado del bloque del motor, alineado a un disco reluctor que forma parte del cigüeñal, y su misión es "ver" la posición en que se encuentra el cigüeñal. El sensor de posición del cigüeñal (CKP), provee al módulo de control la señal para calcular la secuencia de encendido. Este sensor toma referencia de disco de 53X que envía al módulo electrónico para ser usado en calcular la revoluciones por minuto (rpm) y la posición del cigüeñal.

Sensor Posición Arbol de Levas (CMP)



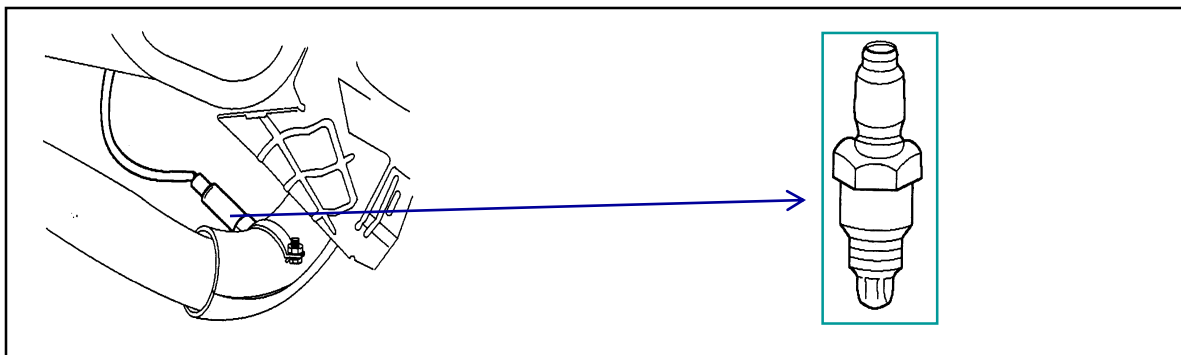
Su ubicación es en la caja de levas del motor, "observando" la posición del árbol de levas. La información obtenida por sensor de posición del árbol de levas, es enviada al módulo de control electrónico con el fin de que éste, calcule y sincronice el punto de disparo de los inyectores en la secuencia correcta. Es decir, la señal es utilizada por el módulo en mención, para calcular la posición del pistón # 1 durante la carrera de potencia, y así determinar a que cilindro le corresponde de acuerdo al orden de inyección.

Sensor Presión Absoluta del Múltiple (MAP)



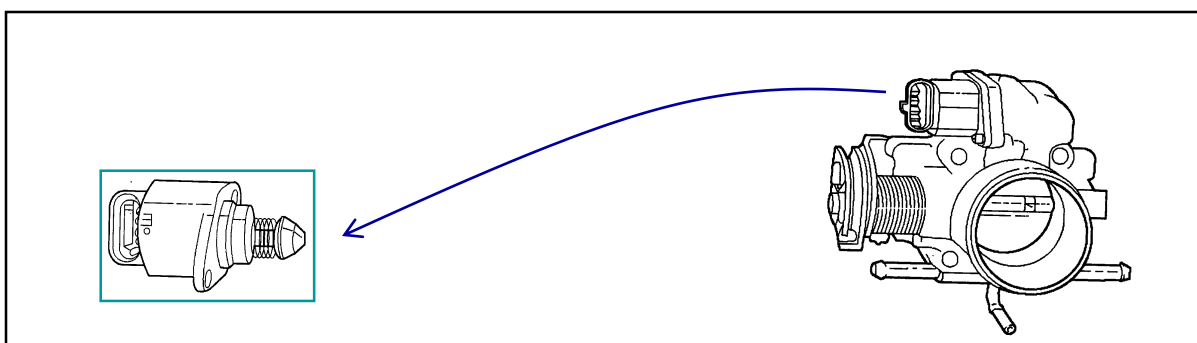
Este dispositivo se encuentra ubicado sobre el múltiple de admisión cercano a la válvula EGR. En su parte inferior está conectado directamente a las galerías del múltiple de admisión, mientras que por uno de sus laterales va conectado a la red eléctrica del sistema. Su objetivo es "informarle" al módulo de control la presión (vacío) que existe en el múltiple de admisión. Este factor es sumamente importante para calcular ajustes de inyección y encendido dependiendo de la altitud ya que actúa como barómetro, para determinar la operación de la válvula EGR y para ayudar al diagnóstico de otras áreas a través del módulo de control.

Sensor de Oxígeno (HO2S)



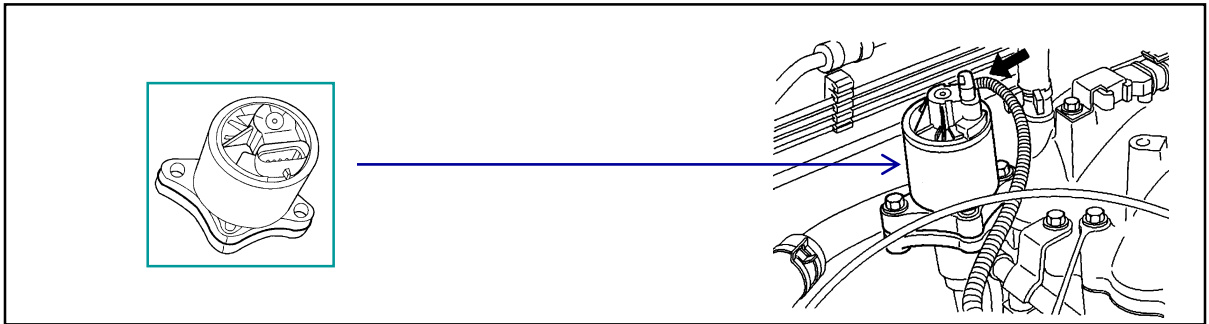
El sensor de oxígeno se encuentra conectado al sistema de escape, muy cercano a la salida o bajante del mismo. En muchos casos va roscado al múltiple de escape. En motores en "V" suelen usarse dos, uno para cada banco de motor. Su función es la monitorear la presencia de oxígeno en el escape, lo cual es una clara muestra de combustiones incompletas. El oxígeno presente en los gases de escape, produce una reacción con el sensor generando una salida de voltaje. Esta señal es tomada por el módulo de control, para calcular los pulsos de inyección y ajustar de manera perfecta para así lograr una combustión completa en las cámaras.

Control de Aire (IAC)



Este elemento que no es más que una válvula de cierre variable, se encuentra ubicada en el cuerpo de aceleración y su función es controlar la entrada de aire al motor. El hecho de controlar dicha entrada de aire permite al sistema ajustar la marcha mínima de acuerdo a las exigencias normales y de las cargas que se le impriman al motor. Cuando el motor está en marcha mínima, el se encuentra ajustando a un pase bajo de aire, de manera que si se adiciona una carga al motor algo así como aire acondicionado, el módulo de control "observa" una caída de rpm e inmediatamente actúa sobre el aumentando el paso de aire y por supuesto los pulsos de inyección. Este es un elemento comandado que a menor rpm menor abertura de la válvula.

Válvula Recirculación Gases Escape (EGR)



Esta válvula que es un elemento comandado, se encuentra ubicado en un adaptador sobre el múltiple de admisión pero unido a una galería gases de escape. Su objetivo es la de disminuir las emisiones de óxido de nitrógeno (NOx) producto de las altas temperaturas de la combustión. Cuando las temperaturas de combustión son muy altas, por ejemplo alta aceleración, el módulo comanda electrónicamente a la válvula permitiendo el paso de gases inertes de escape a las galerías de admisión, entrando estos finalmente a los cilindros produciendo un ligero empobrecimiento de la combustión que la obliga a bajar su temperatura. Esta válvula responde a señales "estudiadas" por el módulo de control, tales como: vacío del múltiple, Rpm, velocidad, temperatura refrigerante.

Sistema de Ignición Electrónica

Este sistema totalmente electrónico, que no usa ningún elemento móvil consiste en un módulo de encendido y una bobina por cada bujía del motor. Esto significa que el motor de seis cilindros está equipado con seis unidades de módulos/bobinas. Este sistema es controlado por el módulo de control electrónico basándose en los siguientes parámetros o factores:

Velocidad del Motor (RPM)	Señal de Detonación (KS)
Posición del Cigüeñal (Ref. 58X)	Interruptor P/N
Posición del Arbol de Levas (CMP)	Velocidad del Vehículo (VSS)
Temperatura del Motor (ECT)	Encendido y Suministro Voltaje PCM
Posición del Acelerador (TP)	Relación de Señal CKP

Descripción del sistema TAC



El sistema de control del actuador del acelerador (TAC) distribuye una respuesta del acelerador mejorada y una mayor confiabilidad además de eliminar la necesidad de un cable mecánico. El sistema de TAC realiza las siguientes funciones:

- Detección de posición del pedal del acelerador (APP)
 - Posición del acelerador para cumplir con las demandas del conductor y del motor
 - Detección de la posición del acelerador
 - Diagnósticos internos
 - Funciones del control crucero
 - Administración del consumo de energía eléctrica del TAC
- Los componentes de sistema de TAC incluye lo siguiente:
- Los sensores de APP
 - El ensamble del cuerpo del acelerador
 - El módulo TAC
 - El módulo de control del tren motriz (PCM)

Sensor de posición del pedal del acelerador (APP)

El ensamble del pedal del acelerador contiene 2 sensores individuales de posición del pedal del acelerador (APP) dentro del ensamble. Los sensores de APP 1 y 2 son sensores de tipo potenciómetro, cada uno con los siguientes circuitos:

- Un circuito de referencia de 5 voltios
- Un circuito de baja referencia
- Un circuito de señal

Los sensores de APP se utilizan para determinar el ángulo del pedal. El módulo de control proporciona a cada sensor de APP un circuito de referencia de 5-voltios y un circuito de baja referencia. Los sensores de APP después proporcionan al módulo de control un voltaje de señal proporcional al movimiento del pedal. Ambos voltajes de señal del sensor de APP están bajos en la posición desactivada y aumentan mientras se aplica el pedal.

Ensamble del cuerpo de la mariposa

El ensamble del cuerpo del acelerador consta del cuerpo del acelerador, los sensores de posición del acelerador (TP) y el motor del actuador del acelerador. Las funciones del cuerpo del acelerador son similares a un cuerpo convencional del acelerador con las siguientes excepciones:

- Un motor eléctrico abre y cierra la válvula del acelerador.
- La hoja del acelerador está activada por un resorte en ambas direcciones y la posición predeterminada es ligeramente abierta.
- Existen 2 sensores de TP individuales dentro del ensamble del cuerpo del acelerador. Los sensores de TP 1 y 2 son sensores de tipo potenciómetro, cada uno con los siguientes circuitos:

- Un circuito de referencia de 5 voltios
- Un circuito de baja referencia
- Un circuito de señal

Los sensores de TP se utilizan para determinar el ángulo de la placa del acelerador. El módulo de control proporciona a cada sensor de TP un circuito de referencia de 5 voltios y un circuito de referencia baja. Los sensores de TP proporcionan al módulo de control con un voltaje de señal proporcional al movimiento de la placa del acelerador. Ambos voltajes de señal del sensor de TP están bajos cuando el acelerador está cerrado y aumentan a medida que el acelerador se abre.

Módulo de control del actuador del acelerador

El módulo de control del actuador del acelerador (TAC) es el centro de control del sistema de control del actuador del acelerador. El sistema TAC realiza un autodiagnóstico y proporciona información del diagnóstico al módulo de control del tren motriz (PCM) a través de una línea de datos seriales dedicados. El TAC logra el posicionamiento del acelerador al proporcionar un voltaje de ancho de pulso modulado al TAC, como lo indica el PCM.

Módulo de control del tren motriz

El módulo de control del tren motriz (PCM) determina la intención del conductor, después calcula la respuesta correcta del acelerador. Esta información se envía al módulo de control del actuador del acelerador (TAC) a través de una línea de datos seriales dedicada.

Modos de operación

modo normal

Durante el funcionamiento del sistema de control del actuador del acelerador (TAC), varios modos y funciones se consideran normales. Es posible que ingrese a los siguientes modos durante el funcionamiento normal:

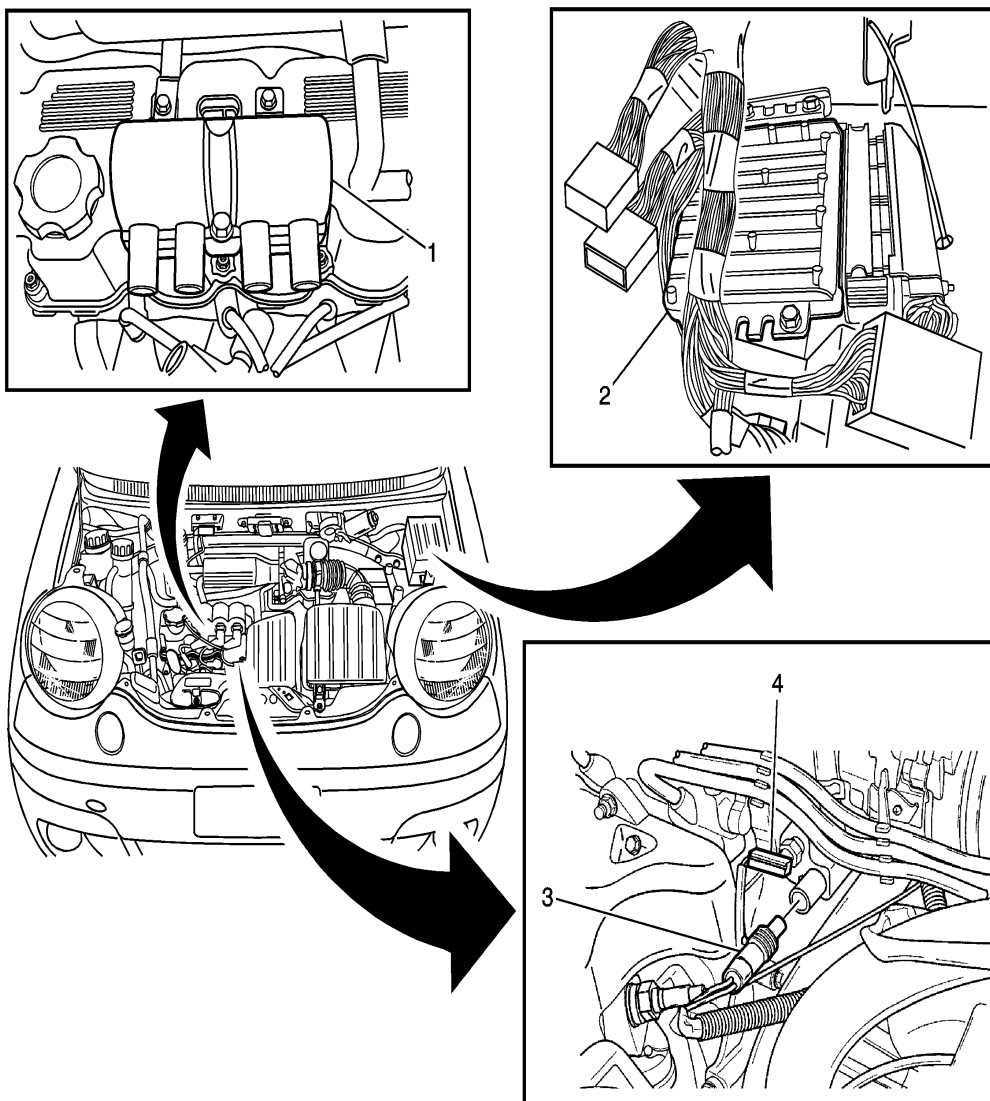
- Valor mínimo del pedal—En el arranque con llave el módulo de control del tren motriz (PCM) actualiza el valor mínimo aprendido del pedal.
- Valores mínimos de posición del acelerador (TP)—En el arranque con llave el PCM actualiza el valor mínimo de TP aprendido. Para aprender el valor mínimo de TP, la hoja del acelerador se mueve a la posición cerrada.
- Modo de rompimiento de hielo—Si el acelerador no puede lograr una posición mínima predeterminada del acelerador, se ingresa al modo de rompimiento de hielo. Durante el modo de rompimiento de hielo, el módulo de control comanda el ancho de pulso máximo varias veces al motor del actuador del acelerador en la dirección para cerrar.
- Modo de ahorro de batería—Después de un tiempo predeterminado sin RPM del motor, el módulo de control comanda el modo de ahorro de batería. Durante el modo de ahorro de batería, el módulo de TAC retira el voltaje de los circuitos de control del motor, lo que retira la toma de corriente utilizada para mantener la posición a ralentí y permite que el acelerador regrese a la posición predeterminada activada por resorte.

Modo de potencia reducida del motor

Cuando el PCM detecta un problema en el sistema TAC, el PCM puede entrar al modo de potencia reducida del motor. La potencia del motor reducida podría ocasionar una o más de las siguientes condiciones:

- Limitación de aceleración—El módulo de control continuará con el uso del pedal del acelerador para el control del acelerador; sin embargo, la aceleración del vehículo es limitada.
- Modo de acelerador limitado—El módulo de control continuará con el uso del pedal del acelerador para control del acelerador; sin embargo, la abertura máxima del acelerador es limitada.
- Modo predeterminado del acelerador—El módulo de control apagará el motor del actuador del acelerador y el acelerador regresará a la posición predeterminada accionada por resorte.

Módulo ignición y módulo control motor (ECM)(c)



- 1 Módulo de ignición
- 2 Módulo de control del motor (ECM) (Sirius-D4)
- 3 Sensor de temperatura del refrigerante del motor (ECT)
- 4 Interruptor del indicador de la temperatura del refrigerante del motor (ECT)

Descripción ECM

El módulo de control del motor (ECM) es el centro de control del sistema de controles del motor. El ECM supervisa constantemente la información de varios sensores y controla los sistemas que afectan los rendimientos del vehículo y las emisiones. El ECM también realiza pruebas de diagnóstico en varias partes del sistema. El ECM puede detectar malos funcionamientos operacionales y avisar al conductor por medio de la luz indicadora de mal funcionamiento (MIL). Cuando el ECM detecta un mal funcionamiento, almacena un código de problema de diagnóstico (DTC). La condición es identificada por el DTC particular que está establecido. Esto ayuda al técnico en la realización de las reparaciones.

EEPROM

La memoria sólo de lectura programable borrable electrónicamente (EEPROM) es una memoria que es parte física del módulo de control. La EEPROM contiene información de programas y calibración que el módulo de control del motor (ECM) necesita para controlar el funcionamiento del motor. Para reprogramar el módulo de control se necesita equipo especial, así como el programa y la calibración correcta del vehículo.

Precauciones de servicio del ECM

Aviso

El módulo de control del motor (ECM) puede resistir los consumos de corriente normales que se relacionan con el funcionamiento normal del vehículo. Debe tener cuidado para evitar sobrecargar cualquiera de estos circuitos durante el diagnóstico. Cuando revise si hay circuitos abiertos o cortos, no conecte a tierra o aplique voltaje a cualquiera de los circuitos del ECM a menos que el procedimiento del diagnóstico le instruya a hacerlo. Los circuitos sólo se deben examinar con un DMM.

Los componentes electrónicos que se utilizan en los sistemas de control a menudo están diseñados para transportar voltaje muy bajo. Los componentes electrónicos son susceptibles al daño ocasionado por la descarga electrostática. Menos de 100 voltios de electricidad estática pueden ocasionar daño a algunos componentes electrónicos. Para propósitos de comparación, se necesitan 4,000 voltios para que una persona sienta el efecto de una descarga estática.

Existen varias maneras de que una persona se cargue estáticamente. Los métodos más comunes son por fricción y por inducción. Un ejemplo de carga por fricción, es una persona deslizándose de un lado a otro de un asiento del vehículo.

La carga por inducción ocurre cuando una persona con zapatos bien aislados se para cerca de un objeto altamente cargado y momentáneamente toca tierra. Se pierden las cargas con la misma polaridad y dejan a la persona altamente cargada con la polaridad opuesta. Las cargas estáticas pueden ocasionar daño, por lo tanto, es importante tener cuidado cuando maneje y pruebe los componentes electrónicos.

Función del ECM

El módulo de control del motor (ECM) puede suministrar 5 voltios o 12 voltios a varios sensores o interruptores. Esto se realiza a través de los resistores de elevación a los suministros de energía regulada dentro del módulo de control. En algunos casos, aún un voltímetro ordinario de taller no proporcionará una lectura exacta debido a que la resistencia es demasiado baja. Se requiere un DMM con por lo menos una impedancia de entrada de 10 megaohmios para garantizar lecturas de voltaje precisas.

El ECM controla los circuitos de salida al controlar la tierra o el circuito de alimentación de energía a través de los transistores o de un dispositivo denominado un módulo de transmisión de salida.

Componentes integrales

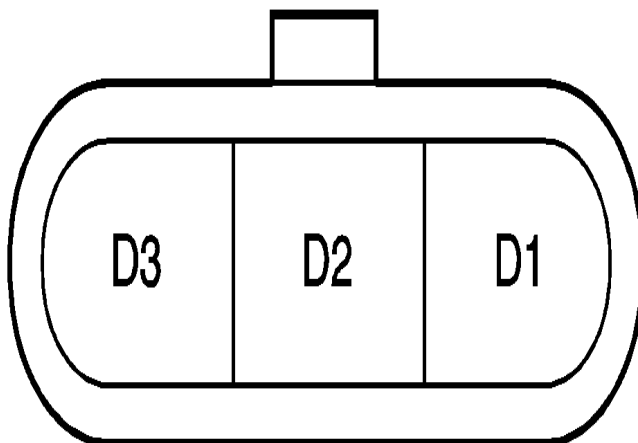
Los diagnósticos de control de los componentes integrales son necesarios para controlar las salidas y entradas relacionadas con las emisiones de los componentes del tren motriz.

Componentes de entrada

Los componentes de entrada están supervisados para los valores fuera de rango y la continuidad del circuito. También se revisa la racionalidad de los componentes de entrada. Una condición de racionalidad ocurre cuando la señal de un sensor no es razonable. Por ejemplo, un sensor de posición del acelerador (TP) que indica una posición alta del acelerador en cargas bajas del motor, o voltaje de presión absoluta del distribuidor (MAP), establecerá un DTC de racionalidad. Los componentes de entrada pueden incluir pero no están limitados a, los siguientes sensores:

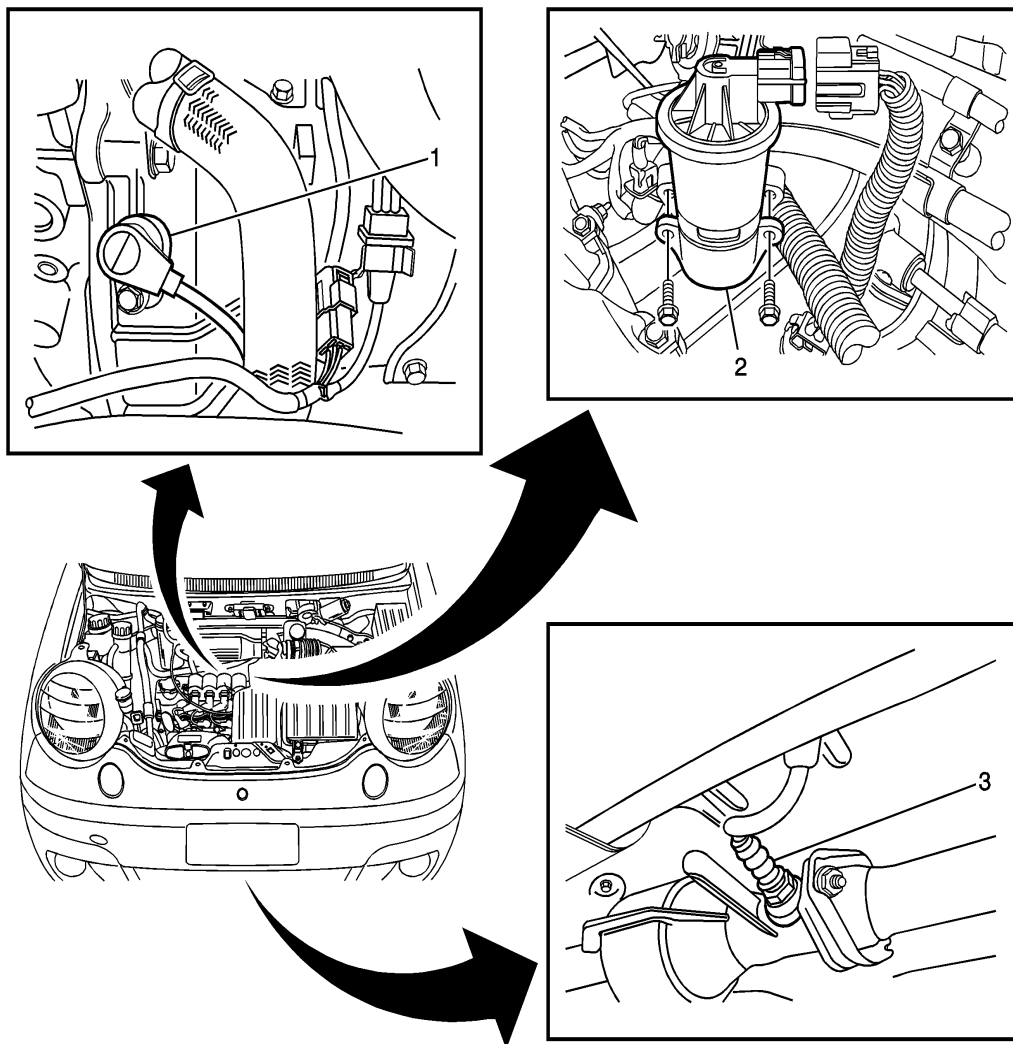
- Sensor de posición del cigüeñal (CKP)
- Sensor de velocidad del vehículo (SVV)
- Sensor de posición del acelerador (TP)
- Sensor de temperatura del refrigerante del motor (ECT)
- Sensor de posición del árbol de levas (CMP)
- Sensor de presión absoluta del múltiple (MAP)

Además de la continuidad del circuito y la revisión de racionalidad, se supervisa el sensor ECT en busca de su habilidad para alcanzar una temperatura de estado constante para activar el control de combustible de circuito cerrado.

Sensor de velocidad del vehículo (SVV)

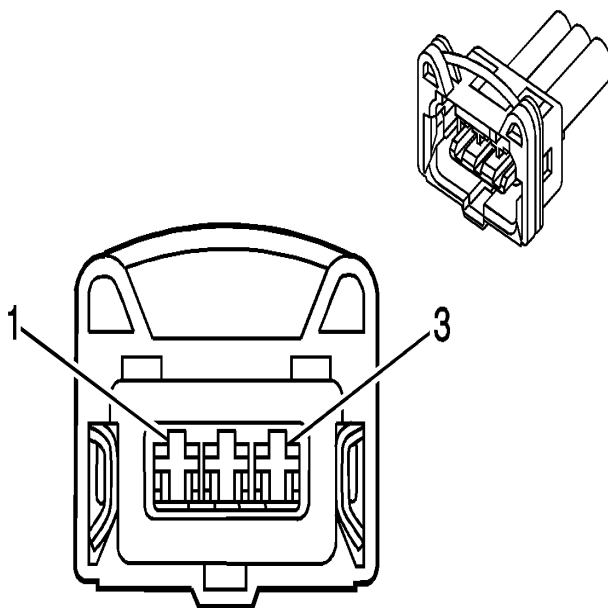
Información de la parte del conector			
Terminal	Color del cable	Número de circuito	Función
1	PK/RD	339	Voltaje de ignición 1
2	BK	750	Tierra
3	BN/D-GN	437	Señal de la velocidad del vehículo

Sensor posición cigüeñal (CKP) y válvula recirculación gas escape (EGR) (c)



1. Sensor de posición del cigüeñal (CKP)
2. Válvula Recirculación Gas Escape (EGR)
3. Sensor de oxígeno caliente (HO2S) 2

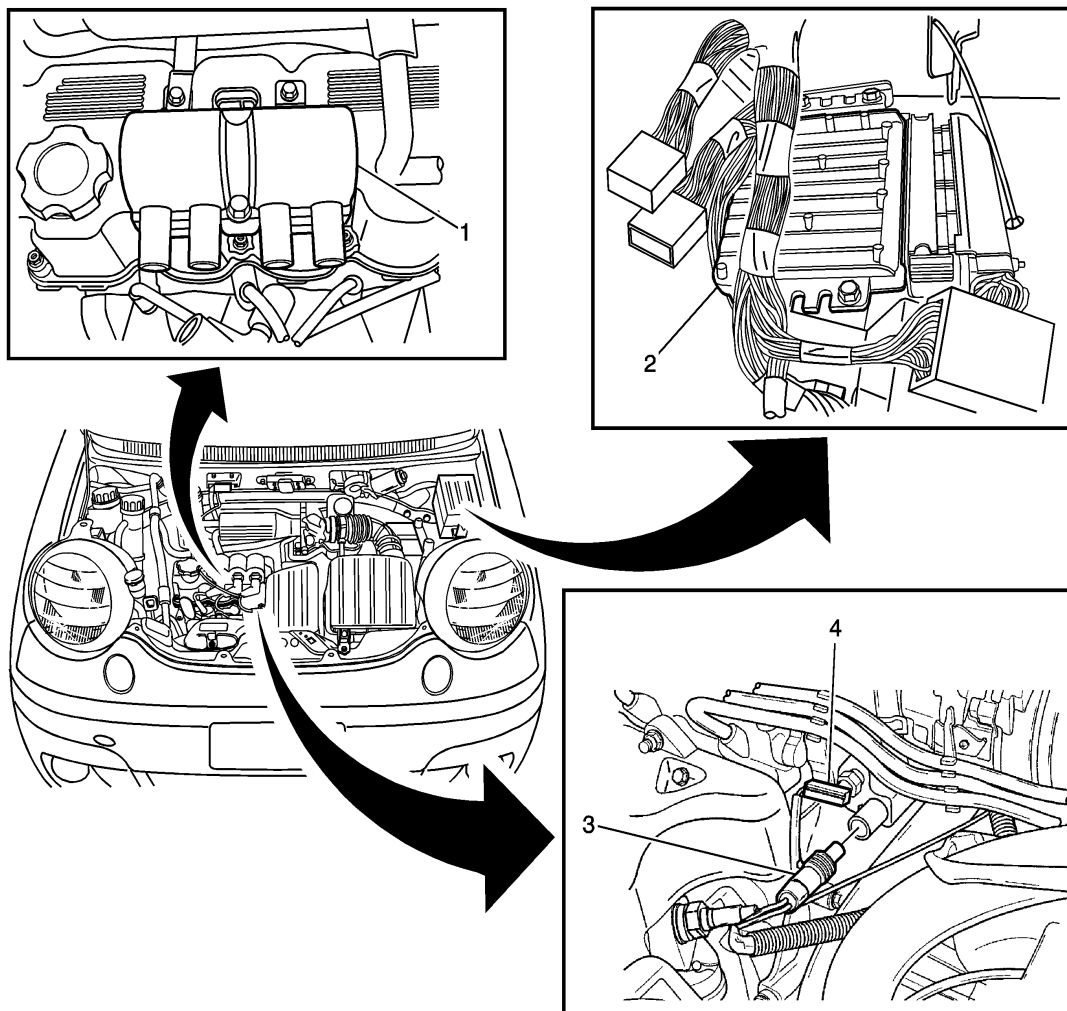
Conector del Sensor de posición del cigüeñal (CKP)



- Ensamble de la caja 3P del temporizador eléctrico JR hembra de 3 vías (BK)

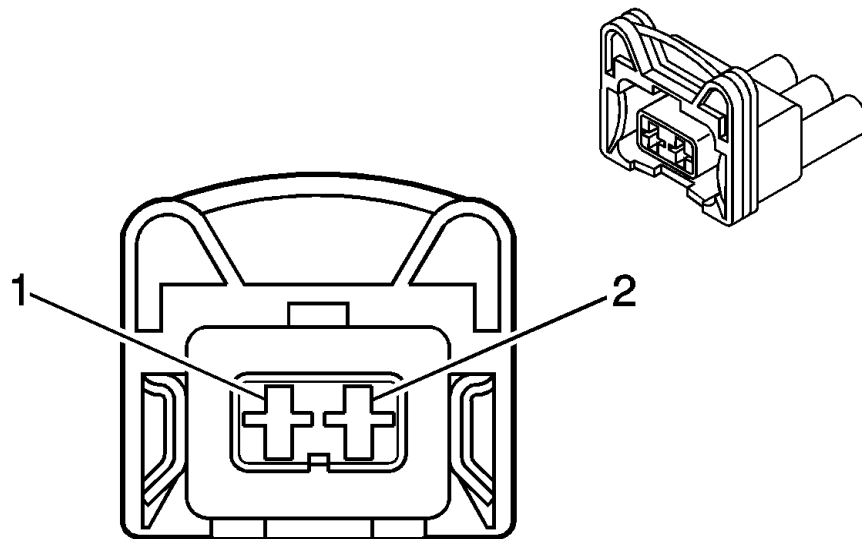
Información de la parte del conector			
Terminal	Color del cable	Número de circuito	Función
1	D-BU/WH	1869	Señal del sensor de posición del cigüeñal (CKP)
2	YE/BK	1868	Baja referencia
3	BK/WH	1451	Tierra del protector

Sensor de temperatura del refrigerante del motor (ECT)



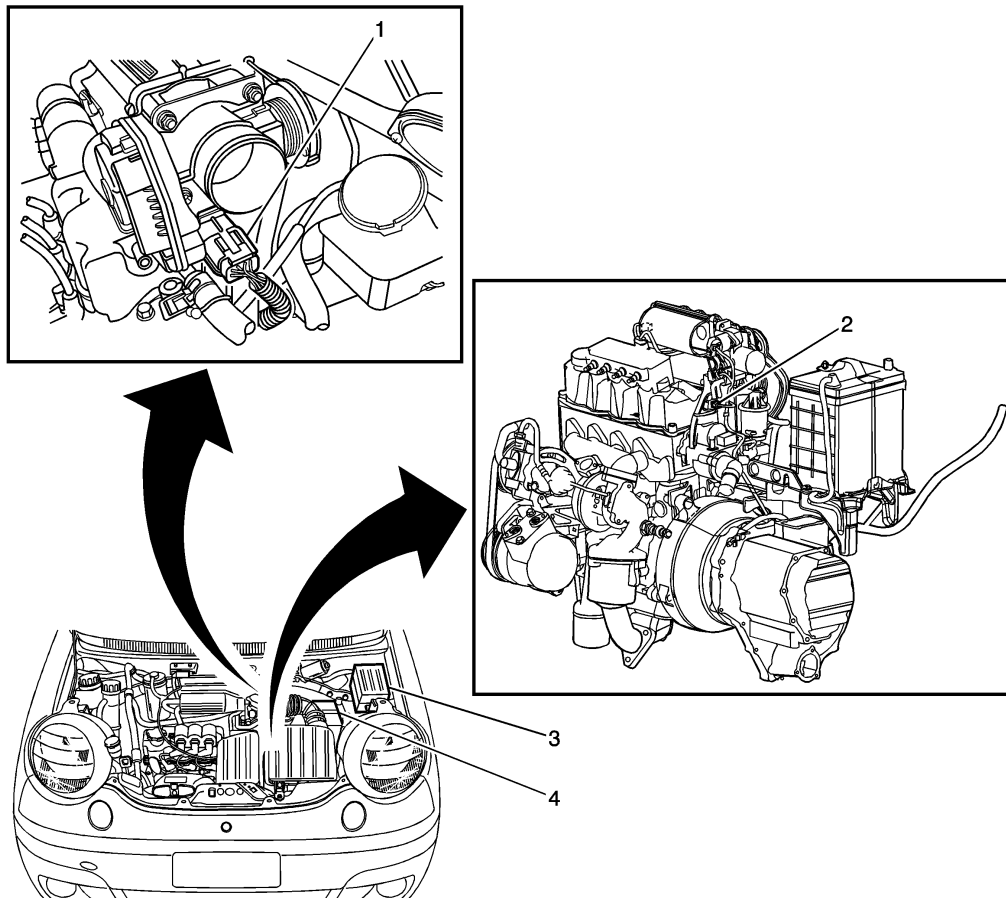
- 1 Módulo de ignición
- 2 Módulo de control del motor (ECM) (Virus-D4)
- 3 Sensor de temperatura del refrigerante del motor (ECT)
- 4 Interruptor del indicador de la temperatura del refrigerante del motor (ECT)

Conector Sensor de temperatura del refrigerante motor (ECT)



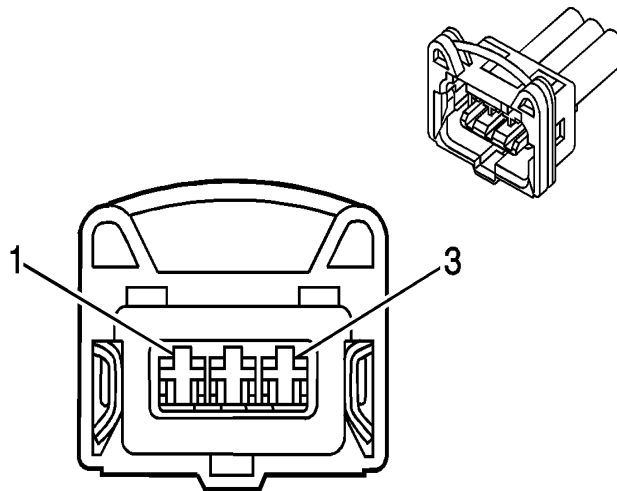
Información de la parte del conector		Ensamble de la caja 2P del temporizador eléctrico JR hembra de 2 vías (BK)	
Terminal	Color del cable	Número de circuito	Función
1	YE	410	Señal del sensor de temperatura del refrigerante del motor (ECT)
2	PK/BK	632	Baja referencia

Sensor de posición del árbol de levas (CMP)



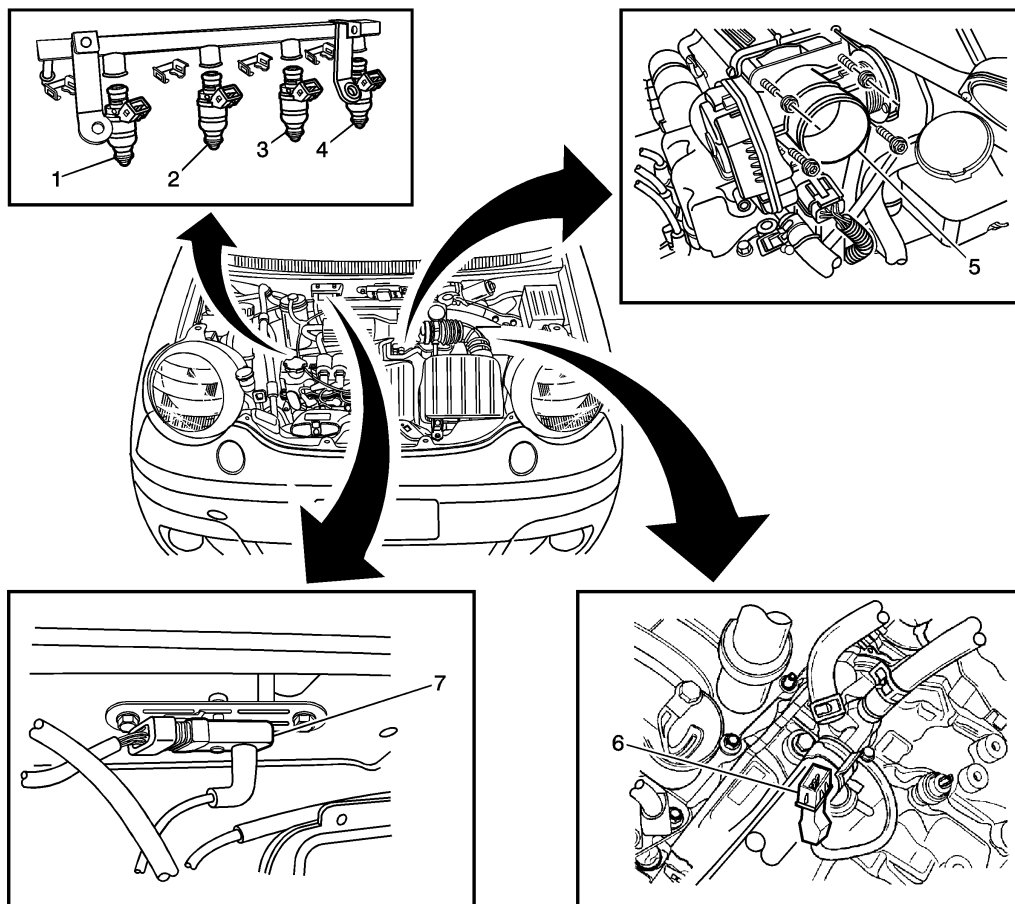
- 1 Cuerpo del acelerador (actuador a ralentí del acelerador principal (MTIA))
- 2 Sensor de posición del árbol de levas (CMP)
- 3 Bloque de fusibles debajo del cofre
- 4 Batería

Conector del Sensor de posición del árbol de levas (CMP)



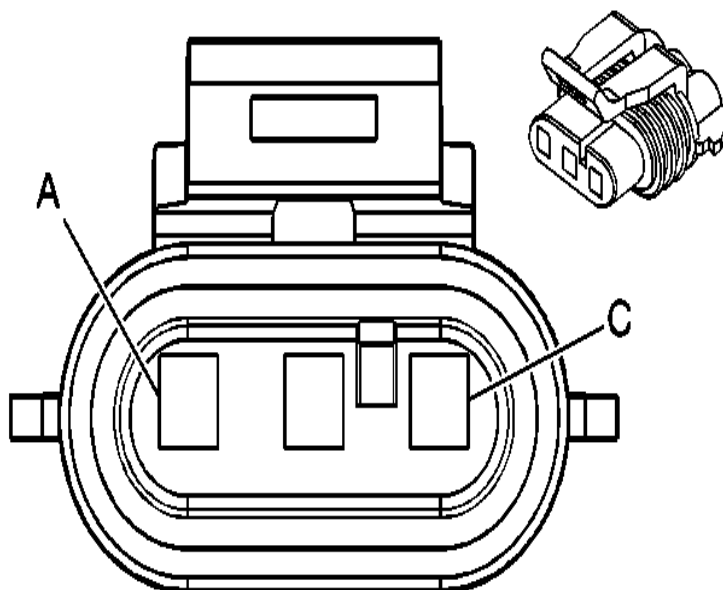
Información de la parte del conector			
Terminal	Color del cable	Número de circuito	Función
1	BN/WH	633	Señal del sensor de posición del árbol de levas
2	BN	808	Baja referencia
3	OG/BK	1733	Voltaje de ignición 1

Sensor de presión absoluta del múltiple (MAP)



- 1 Inyector de combustible
- 2 Inyector de combustible
- 3 Inyector de combustible
- 4 Inyector de combustible
- 5 Cuerpo del acelerador (Actuador principal inactivo del acelerador (MTIA))
- 6 Sensor de golpe (KS)
- 7 Sensor de presión absoluta del múltiple (MAP)

Conector del Sensor de presión absoluta del múltiple (MAP)



Información de la parte del conector			
Terminal	Color del cable	Número de circuito	Función
A	GY/BK	720	Baja referencia
B	L-GN	432	Señal del sensor de presión absoluta del distribuidor (MAP)
C	Gy	474	Referencia de 5-voltios

Componentes de salida

Los componentes de salida se diagnostican para una respuesta correcta a los comandos del módulo de control. Los componentes donde el control funcional no es factible son inspeccionados por la continuidad de circuito y los valores fuera de rango si aplica. Los componentes de salida a supervisar incluyen, pero no se limitan a los siguientes circuitos:

- Motor de control de aire a ralentí (IAC) o control de velocidad a ralentí (ISC)
- Válvula de purga del depósito de emisión de gases (EVAP) controlada por medio del módulo de control
- Relevadores de A/C
- Relevador del ventilador de enfriamiento
- Salida del sensor de velocidad del vehículo (VSS)
- Control de la luz del indicador de mal funcionamiento (MIL)

Pruebas de diagnóstico activo y pasivo

Una prueba pasiva es una prueba de diagnóstico que simplemente supervisa un sistema o componente del vehículo. Una prueba activa en realidad toma cierto tipo de acción cuando realiza las funciones de diagnóstico, a menudo en respuesta a una prueba pasiva con falla. Por ejemplo, la prueba activa de diagnóstico de Recirculación del gas de escape (EGR) forzará que se abra la válvula EGR durante la desaceleración con el acelerador cerrado y forzará que la válvula EGR se cierre durante un estado constante. Cualquier acción debe dar como resultado un cambio en la presión del distribuidor.

Pruebas de diagnóstico invasivos

Esta es cualquier prueba a bordo ejecutado por el Sistema de administración de diagnostico que podría afectar el rendimiento del vehículo o los niveles de emisión.

Ciclo de calentamiento

Un ciclo de calentamiento significa que la temperatura del motor debe alcanzar un mínimo de 70° C (160° F) y subir por lo menos a 22° C (72° F) a lo largo del trayecto del recorrido.

Marco de congelación

El marco de congelación es un elemento del sistema de administración de diagnóstico que almacena información de varios vehículos en el momento en que una falla relacionada con emisiones se almacena en la memoria. El marco de congelación almacena información únicamente para fallas relacionadas con emisiones que comandan que se encienda la MIL. Esta información puede ayudar a identificar la causa de una falla.

Registros de fallo

Los datos de registro de falla son una mejora de la característica de marco de congelación. Los registros de falla almacenan la misma información del vehículo que el marco de congelación, pero éste almacenará esa información por cualquier falla que se almacena en la memoria a bordo, incluso si no se comanda que se encienda la MIL. Esta información puede ayudar a identificar la causa de una falla.

Descripción del sistema de control de velocidad de ralentí

El sistema de control de velocidad a ralentí (ISC) brinda una respuesta mejorada del acelerador y mayor confiabilidad. El sistema ISC consta de los siguientes componentes:

- Un cuerpo del acelerador
- Un módulo de control del motor (ECM)

Ensamble del cuerpo de la mariposa

Todos los componentes del cuerpo del acelerador están integrados en el ensamble del cuerpo del acelerador. El ensamble del cuerpo del acelerador consta de los siguientes componentes:

- El cuerpo de la mariposa
- La hoja del acelerador
- El sensor de posición de la mariposa (TP)
- El interruptor de ralentí
- El sensor de posición del motor de control de velocidad a ralentí (ISC)
- El motor del actuador del acelerador

Las funciones del cuerpo del acelerador son similares a un cuerpo convencional del acelerador con las siguientes excepciones:

- Un motor eléctrico abre y cierra la hoja del acelerador.
- La hoja del acelerador se acciona por resorte en ambas direcciones con la posición predeterminada levemente abierta.

Circuitos del cuerpo del acelerador

El cuerpo del acelerador consta de los siguientes circuitos:

- El control alto del motor de control de velocidad a ralentí (ISC)
- El control bajo del motor ISC
- La señal del interruptor de ralentí
- La señal de posición del motor ISC
- La señal de posición del motor ISC
- El circuito de referencia de 5 voltios
- La señal del sensor de posición del acelerador (TP)

Módulo de control del motor

El módulo de control del motor (ECM) recibe una señal de encendido del interruptor de ralentí cuando el acelerador está en ralentí y recibe una señal de apagado del interruptor, cuando el acelerador está abierto. El ECM logra el posicionamiento del acelerador al proporcionar un voltaje de ancho de pulso modulado (PWM) al motor. El motor es un motor tipo DC, corriente directa. En ralentí, el motor controla el ángulo de la hoja del acelerador entre 0-24 grados. La velocidad a ralentí se controla mecánicamente por medio de un cable arriba de 24 grados.

Descripción sist. Combustible

Funcionamiento del sistema de control de combustible

La función del sistema de control de combustible es proporcionar la cantidad correcta de combustible al motor, en todas las condiciones de funcionamiento. El combustible es enviado al motor por medio de los inyectores de combustible individuales instalados en el distribuidor de admisión cerca de cada cilindro.

Los 2 sensores principales de control de combustible son el sensor de presión absoluta del distribuidor (MAP) y el sensor de oxígeno caliente (HO2S)/sensor de oxígeno (O2S).

Sensor MAP

El sensor MAP mide el vacío del distribuidor de admisión. Bajo demandas altas de combustible, tales como acelerador abierto, el sensor MAP detecta un vacío bajo. El módulo de control del motor (ECM) utiliza esta información para enriquecer la mezcla de combustible. El tiempo de activación del inyector de combustible aumenta para proporcionar la cantidad correcta de combustible. Cuando el motor desacelera, el vacío aumenta. El sensor MAP detecta este cambio de vacío, que mide el ECM, el cual después disminuye el tiempo de activación del inyector de combustible debido a las condiciones de demanda de bajo combustible.

HO2S/O2S

El HO2S/O2S está ubicado en el distribuidor de escape. El sensor de oxígeno indica al ECM la cantidad de oxígeno que tiene el gas de escape y el ECM cambia la relación de aire/combustible al motor, controlando los inyectores de combustible. El mejor índice aire/combustible para minimizar las emisiones de escape es 14.7: 1, que permite que el convertidor catalítico funcione de manera más eficiente. Debido a la constante medición y ajuste de la relación de aire/combustible, el sistema de inyección de combustible es llamado sistema de circuito cerrado. El ECM utiliza las entradas de voltaje de varios sensores para determinar la cantidad de combustible que se debe suministrar al motor. El combustible se envía en una de varias condiciones, llamadas modos.

Modo de arranque

Cuando se enciende la ignición, el ECM enciende el relevador de la bomba de combustible por 2 segundos. Entonces la bomba de combustible acumula presión de combustible. El ECM también revisa el sensor de Temperatura del refrigerante del motor (ECT) y el sensor de posición del acelerador (TP) y determina la relación de aire/combustible para el arranque del motor. Este rango de temperatura del refrigerante de 1.5: 1 a -36°C (-32°F) a temperatura del refrigerante 14.7: 1 a 94°C (201°F). El ECM controla la cantidad de combustible enviada en el modo de arranque cambiando el tiempo en que está encendido y apagado el inyector de combustible. Esto se lleva a cabo pulsando los inyectores de combustible por períodos muy cortos.

Modo para eliminar la condición de ahogado

Si el motor se rebalsa con exceso de combustible, se puede borrar al presionar el pedal del acelerador completamente hasta abajo. Entonces, el ECM apagará completamente el combustible eliminando cualquier señal del inyector de combustible. El ECM mantiene esta relación del inyector mientras el acelerador se mantenga abierto y el motor está a menos de aproximadamente 400. Si la posición del acelerador se coloca en menos de aproximadamente 80 por ciento, el ECM regresa al modo de arranque.

Entradas del sensor ECT y del sensor MAP.

El ECM se mantiene en circuito abierto hasta que se cumplen las siguientes condiciones:

El O2S tiene una salida de voltaje variable, la cual muestra que está lo suficientemente caliente para funcionar como es debido.

El sensor de ECT está por arriba de la temperatura especificada.

Ha transcurrido una cantidad de tiempo específica después del arranque del motor

Ciclo cerrado

Los valores específicos para las condiciones anteriores, varían con los diferentes motores y se almacenan en la memoria de sólo lectura programable borrable electrónicamente (EEPROM). Cuando se cumplen estas condiciones, el sistema entra en un funcionamiento de circuito cerrado. En circuitos cerrados, el ECM calcula la relación de aire/combustible, el tiempo encendido del inyector de combustible, basándose en las señales de los sensores de oxígeno. Esto permite que la relación aire/combustible esté muy cerca de 14.7: 1.

Modo en aceleración

El ECM responde a los cambios rápidos en la posición del acelerador y flujo de aire y suministra combustible adicional.

Modo de desaceleración

El ECM responde a los cambios en la posición del acelerador y flujo de aire y disminuye la cantidad de combustible. Cuando se desacelera demasiado rápido, el ECM puede cortar el combustible completamente por un corto período de tiempo.

Modo de corrección del voltaje de la batería

Cuando el voltaje de la batería es bajo, el ECM puede compensar una chispa débil enviada por el módulo de ignición, utilizando los siguientes métodos:

- Aumentando el ancho de pulso del inyector de combustible
- Aumentando las RPM de velocidad a ralentí
- Incrementa el tiempo de residencia del encendido

Modo Corte de Combustible

No se envía combustible por medio de los inyectores de combustible cuando la ignición está OFF (apagada). Esto evita el autoencendido o marcha del motor. Además, el combustible no se envía si no se reciben pulsos de referencia del sensor CKP. Esto evita el rebalse.

Inyector de combustible

El ensamble de inyección de combustible de múltiples puertos (MFI) es un dispositivo operado por un solenoide controlado por el módulo de control del motor (ECM). Éste mide el combustible presurizado a un sólo cilindro del motor. El ECM energiza al inyector de combustible o al solenoide a una válvula de aguja o bola normalmente cerrada. Esto permite que el combustible fluya hacia la parte superior del inyector, pase la bola o válvula de aguja y a través de la placa de control hundida de flujo en la salida del inyector.

Descripción Sist. control EVAP

El sistema de control de emisión de evaporación básico (EVAP) utilizado es el método de almacenamiento de depósitos de carbón. Este método transfiere el vapor del combustible desde el tanque de combustible hasta un depósito de almacenamiento, de carbón activado, el cual guarda los vapores cuando el vehículo no está funcionando. Cuando el motor está en marcha, el vapor de combustible se purga del elemento de carbón por medio de flujo de aire de admisión y se consume en el proceso de combustión normal.

La gasolina se evapora del flujo del tanque de combustible al tubo etiquetado TANK (tanque). Estos vapores son absorbidos por el carbón. El módulo de control del motor (ECM) purga del depósito cuando el motor ha estado en marcha por una cantidad de tiempo específico. El aire se jala hacia el depósito y se mezcla con el vapor. Luego esta mezcla se jala hacia el distribuidor de admisión.

El ECM suministra una conexión a tierra para energizar la válvula solenoide de purga del depósito de carbón supervisado. Esta válvula es de ancho de pulso modulado (PWM) o se enciende y apaga varias veces por segundo.

Las siguientes condiciones pueden causar mal ralentí, atascamiento o mala capacidad de transmisión:

Una válvula de purga del depósito supervisada que no funciona

Un depósito dañado

Mangueras divididas, rajadas o que no están conectados a los tubos correspondientes

Depósito de carbón supervisado

El depósito de carbón supervisado es un dispositivo de control de emisión que contiene gránulos de carbón activados. El depósito de carbón supervisado se utiliza para guardar los vapores de combustible, de manera que no ingresen al tanque de combustible. Una vez que se cumplen ciertas condiciones, el ECM activa el solenoide de purga del depósito de carbón supervisado, permitiendo que los vapores de combustible ingresen a los cilindros del motor y se quemen.

Descripción del sistema "EI"

El sistema de ignición directa (DIS) es responsable de producir y controlar una chispa secundaria de energía alta. Esta chispa se usa para encender la mezcla de aire comprimido / combustible precisamente en el momento correcto. Esto suministra un desempeño óptimo, economía de combustible y control de emisiones de escape. Este sistema de ignición utiliza una bobina por cada pareja de cilindros. Cada pareja de cilindros que esté en posición de punto muerto superior (TDC) al mismo tiempo se conocen como cilindros en posición de punto muerto superior. El cilindro que está en el TDC del movimiento de compresión se llama cilindro de evento. El cilindro que está en el TDC del movimiento de escape se llama cilindro inútil. Cuando la bobina se dispara, ambas bujías de resistencia eléctrica de los cilindros en posición de punto muerto superior se encienden al mismo tiempo completando los circuitos seriales. Debido a que la presión baja dentro del cilindro inútil ofrece muy poca resistencia, el cilindro de evento utiliza la mayoría del voltaje disponible para producir una chispa de energía muy alta. Esto es conocido como ignición de chispa inútil. El sistema DIS consiste de los siguientes componentes:

Sensor de posición del cigüeñal (CKP)

El sensor de posición del cigüeñal (CKP) es un generador de imán permanente conocido como un sensor de reluctancia variable. El sensor CKP produce un voltaje AC de frecuencia y amplitud variable. La frecuencia depende de la velocidad del cigüeñal. La salida de AC depende de la posición del cigüeñal y el voltaje de la batería. El sensor CKP trabaja junto con una rueda reductora de 58 dientes acoplada al cigüeñal. Mientras cada diente de la rueda reductora gira pasando el sensor de CKP, el cambio resultante en el campo magnético crea un pulso de encendido / apagado 58 veces por revolución del cárter del cigüeñal. El módulo de control del motor (ECM) procesa los pulsos para determinar la posición del cigüeñal. El ECM puede sincronizar la regulación de la ignición, la regulación del inyector de combustible y el golpe de la chispa, con base en las entradas del sensor de posición del árbol de levas (CMP) y el sensor CKP. Con las señales del sensor CKP junto con las señales del sensor CMP, el ECM determina la posición del motor con gran exactitud. El sensor de CKP también se utiliza para detectar una visualización del tacómetro y fallos de arranque. El ECM aprende las variaciones entre todos los 58 dientes bajo diferentes condiciones de carga y velocidad para detectar correctamente fallos de arranque. Los circuitos del sensor CKP consisten de un circuito de señal, un circuito de referencia baja y un circuito de tierra de protección. Ambos circuitos del sensor CKP están protegidos de la interferencia electromagnética por medio del circuito de tierra de protección.

Rueda reductora del cigüeñal

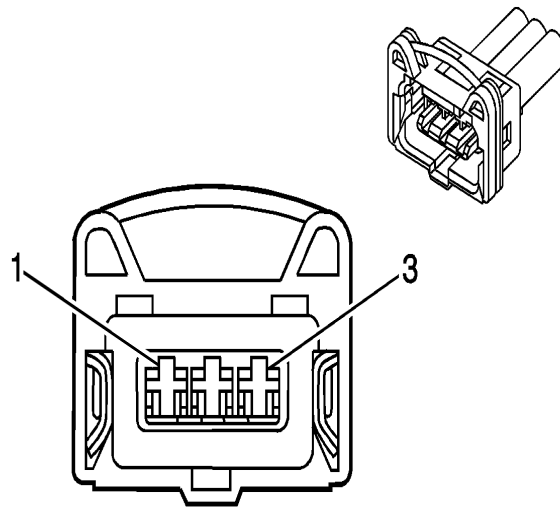
La rueda reductora del cigüeñal es parte del cigüeñal. La rueda reductora cuenta con 58 dientes y una abertura de referencia. Cada diente de la rueda reductora está separada 6 grados con un espacio de 12 grados para la abertura de referencia. El pulso de la abertura de referencia se conoce como pulso de sincronización. El pulso de sincronización se utiliza para sincronizar la secuencia de explosión de la bobina con la posición del cigüeñal, mientras el otro diente suministra la ubicación del cilindro durante el giro

Sensor de posición del árbol de levas (CMP)

El sensor de la posición árbol de levas (CMP) es un sensor de efecto hall. La señal CMP es un pulso de ENCENDIDO / APAGADO digital, el cual se produce una vez por revolución del árbol de levas. El sensor de CMP no afecta directamente el funcionamiento del sistema de ignición. La información del sensor CMP es utilizada por el módulo de control del motor (ECM) para determinar la posición del tren de válvulas relacionado con la posición del cigüeñal. Al supervisar las señales de posición del cigüeñal (CKP) y CMP, el ECM puede activar con precisión los inyectores de combustible. Esto le permite al ECM calcular el modo de inyección de combustible secuencial verdadero de funcionamiento. Si se pierde la señal CMP mientras el motor está en marcha, el sistema de inyección de combustible cambiará a un modo de inyección de combustible secuencial calculada basándose en el último pulso de inyección de combustible y el motor continuará en marcha. El sensor CMP consta de un circuito de voltaje de ignición 1, un circuito de tierra y un circuito de señal.

Rueda reductora del árbol de levas

La rueda reductora del árbol de levas está sujeta con un perno a la parte delantera del árbol de levas. La rueda es una pista refinada, cuya mitad es de perfil más bajo que el de la otra mitad. Esta pista se lee en una manera radial o axial respectivamente. Esto permite que el sensor de posición del árbol de levas (CMP) suministre una señal tan pronto como la llave se enciende, debido a que el sensor CMP lee el perfil de pista en lugar de la muesca.

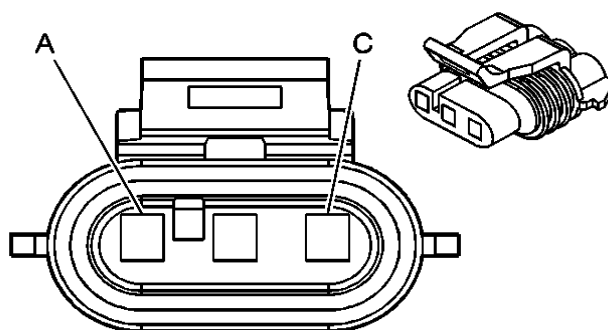


Información de la parte del conector

Terminal	Color del cable	Número de circuito	Función
1	BN/WH	633	Señal del sensor de posición del árbol de levas
2	BN	808	Baja referencia
3	OG/BK	1733	Voltaje de ignición 1

Bobinas de ignición (IC)

La bobina de ignición (IC) suministra voltaje simultáneamente a las 2 bujías. La IC es un paquete de bobinas dobles y suministran voltaje directo a cada bujía. El módulo de control del motor (ECM) comandará ON (encender) al circuito de IC, esto permitirá que la corriente fluya a través de los bobinados de la bobina primaria para el ángulo de parada o tiempo adecuado. Cuando el ECM comanda que el circuito de IC se apague, esto interrumpirá el flujo de corriente a través de los bobinados de la bobina primaria. El campo magnético creado por medio de los bobinados de la bobina primaria colapsará a través de los bobinados de la bobina secundaria, los cuales inducen un alto voltaje. El voltaje de la bobina secundaria viaja de la terminal de salida de la bobina a través del cable de la bujía y a través de la abertura de la bujía al bloque del motor. La IC no se puede reparar y debe reemplazarse como una unidad. La IC consta de un circuito de voltaje de ignición 1, un circuito de control de IC 1 y 4 y un circuito de control IC 2 y 3.



Información de la parte del conector

Terminal	Color del cable	Número de circuito	Función
A	OG	406	Control 2 y 3 de la bobina de ignición
B	PK/RD	339	Voltaje de ignición 1
C	WH	423	Control 1 y 4 de la bobina de ignición

Módulo de control del motor (ECM)

El módulo de control del motor (ECM) es responsable de mantener la regulación de inyección de combustible y de la bujía correcta para todas las condiciones de conducción. La regulación electrónica de la chispa (EST) es el método que el ECM utiliza para controlar el avance de la chispa. El módulo de ignición está integrado dentro del ECM y el ECM controla directamente el ENCENDIDO / APAGADO de la bobina primaria. Para proporcionar emisiones y maniobrabilidad óptimas, el ECM supervisa las señales de entrada de los siguientes componentes calculando la regulación de la chispa de la ignición:

- Sensor de posición del cigüeñal (CKP)
- El sensor de posición de la mariposa (TP)
- El sensor de temperatura del refrigerante del motor (ECT)
- El sensor de presión absoluta del múltiple (MAP).
- El sensor de la temperatura del aire en la admisión (IAT)
- El sensor de velocidad del vehículo (VSS) El sensor de golpe (Ks)

Modos de operación

Hay un modo normal de funcionamiento, con la chispa bajo el control del módulo de control del motor (ECM). Si se pierden los pulsos del sensor de posición del cigüeñal (CKP) el motor no funcionará. La pérdida de señal de la posición del árbol de levas (CMP) podría dar como resultado un tiempo de dar marcha al motor más largo, ya que ECM no puede determinar en qué movimiento están los pistones. Hay códigos de problema de diagnóstico disponibles par diagnosticar con precisión el sistema de ignición, con una herramienta de exploración.

Información importante sobre la ignición

El voltaje secundario de salida de las bobinas de la ignición es de más de 40,000 voltios. Cuando el motor esté en marcha, evite el contacto del cuerpo con los componentes secundarios del alto voltaje de la ignición, ya que podría provocar una lesión personal.

Tenga cuidado de no dañar las cubiertas de la bobina de la ignición secundaria cuando le dé servicio al sistema de la ignición. Gire cada cable de la bujía para aflojar la cubierta de la bujía antes de retirarla. Nunca perfora una cubierta de la ignición secundaria para cualquier propósito de prueba. Se le garantiza que habrán problemas de ignición si se presionan focos o lámparas de prueba a través del aislador del componente de la ignición secundaria durante la prueba.

Descripción sistema KS

Propósito

El sistema del sensor de golpe (KS) habilita el módulo de control del motor (ECM) para controlar la regulación de ignición para el mejor funcionamiento posible mientras protege el motor de niveles de detonación potencialmente dañinos. El ECM utiliza el sistema KS para revisar si hay ruido del motor fuera de lo normal que pudiera indicar detonación, conocido como golpe de chispa.

Descripción del sensor

El sistema de sensor de golpe (KS) utiliza un sensor de respuesta uniforme de 3 cables. El sensor utiliza tecnología de cristal piezoeléctrico que produce una señal de voltaje AC de amplitud diversa y frecuencia basada en la vibración del motor o el nivel del ruido. La amplitud y la frecuencia dependen del nivel de golpe que detecte KS. El KS está conectado al módulo de control del motor (ECM) por un circuito de baja referencia y un circuito de señal. Ambos circuitos de KS están protegidos de interferencia electromagnética por medio de un circuito de tierra protector. El circuito de tierra protector está conectado a tierra a través del ECM.

El ECM aprende un nivel mínimo de ruido o un ruido de fondo a ralentí desde el KS y utiliza valores calibrados del resto del rango de velocidad del motor. El módulo de control utiliza el nivel mínimo de ruido para calcular un canal de ruido. Una señal normal de KS está dentro del canal de ruido. A medida que cambia la carga y la velocidad del motor, los parámetros superior e inferior del canal de ruido cambian para acomodar la señal normal del KS, manteniendo la señal dentro del canal. Para determinar qué cilindros tienen golpe, el ECM utiliza únicamente la información de señal KS cuando cada cilindro está cerca del centro muerto superior (TDC) del golpe de arranque. Si existe un golpe, el ECM detecta que la señal está fuera del canal de ruido.

Si el ECM detecta que existe un golpe, el ECM retrasa la regulación de ignición para intentar eliminar el golpe. El ECM siempre intenta ajustar de nuevo a un nivel de compensación de cero o no retardo de la chispa. Una señal de KS irregular permanece fuera del canal de ruido o no existirá. Los diagnósticos del KS están calibrados para detectar fallas con la circuitería del KS dentro del ECM, el cableado del KS o la salida del voltaje del KS. Algunos diagnósticos también están calibrados para detectar el ruido constante de una influencia exterior como un ruido excesivo de la mecánica del motor o un componente dañado o flojo.

Descripción Sist. Vent. cárter cigüeñal

El gas comprimido de combustión que escapa a través de los anillos del pistón hacia el cárter del cigüeñal se conoce como fuga de gas. El gas contiene grandes cantidades de monóxido de carbono (CO) e hidrocarburo (HC). El sistema de ventilación adecuada del cárter del cigüeñal (PCV) evita que la fuga de gas se emita hacia la atmósfera. El sistema PCV enruta la fuga de gas del cárter del cigüeñal hacia el sistema de admisión donde la fuga de gas se vuelve parte del proceso de combustión. El sistema PCV consiste de los siguientes componentes:

- El separador de aceite del cárter del cigüeñal
- Cualquier manguera o acoplador
- La cubierta de la válvula

Operación

El separador de aceite es el control principal de los gases fugados del cárter del cigüeñal del motor. El separador de aceite separa el aceite de los gases fugados y mide el flujo de los gases

fugados de acuerdo a la señal de vacío del distribuidor. El vacío del distribuidor arrastra los gases fugados del separador de aceite en una cubierta de la válvula, luego a la admisión en donde el proceso de combustión normal lo consume. El volumen del gas de la fuga de gas que ingresa en el distribuidor de admisión es controlado precisamente para mantener una calidad del ralentí.

Resultados de un funcionamiento incorrecto

Una manguera o separador de aceite tapado, podría ocasionar cualquiera de los siguientes problemas:

- Un ralentí desigual en el motor
- Atascamiento del motor o la velocidad baja del ralentí del motor
- Presión alta del cárter del cigüeñal del motor
- Fugas de aceite del motor
- Aceite del motor en el filtro de aire
- Fango de aceite en el motor
- Consumo de aceite del motor
- Emisiones excesivas del escape

Una manguera o separador defectuoso podría ocasionar cualquiera de los siguientes problemas:

- Un ralentí desigual en el motor
- Parada del motor
- Velocidad alta del ralentí del motor
- Presión incorrecta en el cárter del cigüeñal del motor
- Emisiones excesivas del escape
- Consumo de aceite del motor

Descripción del sistema entrada aire

El sistema de inducción de aire proporciona aire con oxígeno para el proceso de combustión. El depurador de aire evita que entre suciedad al motor. El aire exterior es enviado hacia el ensamble inferior del depurador de aire y pasa a través del elemento del depurador de aire. Luego el aire entra al ensamble superior del depurador de aire y fluye a través del ducto de aire de entrada en el cuerpo del acelerador y en el distribuidor de admisión. Finalmente el aire viaja hacia la cabeza del cilindro y a través del puerto de admisión, terminando en la cámara de combustión.