

SISTEMA DE COMBUSTIBLE—MOTOR DIESEL DE 3.1L

TABLA DE MATERIAS

	página		página
INFORMACION GENERAL.....	1	SISTEMA DE INYECCION DE COMBUSTIBLE—	
SISTEMA DE DISTRIBUCION DE		MOTOR DIESEL 3.1L.....	24
COMBUSTIBLE—MOTOR DIESEL 3.1L.....	2		

INFORMACION GENERAL

INDICE

	página		página
INFORMACION GENERAL		SOLENOIDE DE CORTE DE COMBUSTIBLE.....	1
REQUISITOS DE COMBUSTIBLE—3.1L			
DIESEL.....	1		

INFORMACION GENERAL

SOLENOIDE DE CORTE DE COMBUSTIBLE

El ECM controla y hace funcionar el solenoide de corte de combustible.

El solenoide de corte (desconexión) de combustible se utiliza para desconectar eléctricamente el suministro de combustible diesel a la bomba de inyección de alta presión. El solenoide está instalado en la parte trasera de la bomba de inyección.

El solenoide controla el arranque y parada del motor sin tener en cuenta la posición en que se

encuentra el pedal del acelerador. Cuando el interruptor (llave) de encendido está en la posición OFF, el solenoide se desconecta y no se permite la circulación de combustible a la bomba de inyección de combustible. Cuando se coloca la llave en las posiciones ON o START (arranque), se permite el suministro de combustible a la bomba de inyección de combustible.

REQUISITOS DE COMBUSTIBLE—3.1L DIESEL

Se requiere combustible diesel de calidad Premium con un índice de cetano mínimo de 50 o superior.

SISTEMA DE DISTRIBUCION DE COMBUSTIBLE—MOTOR DIESEL 3.1L

INDICE

	página		página
DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO			
ADVERTENCIA SOBRE LA PRESION DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE	3	PRUEBA DE INYECTOR DE COMBUSTIBLE	10
BOMBA DE INYECCION DE COMBUSTIBLE	4	PRUEBA DE INYECTORES DE COMBUSTIBLE Y SENSOR DE MOVIMIENTO DE LA AGUJA.	11
CALEFACTOR DE COMBUSTIBLE.	7	PRUEBA DE LA BOMBA DE INYECCION DE COMBUSTIBLE	11
CONDUCTOS DE COMBUSTIBLE DE ALTA PRESION	7	PRUEBA DEL RELE DEL CALEFACTOR DE COMBUSTIBLE.	10
CONJUNTO DE TRANSMISOR DE INDICADOR DE COMBUSTIBLE	3	PRUEBA DEL SOLENOIDE DE CORTE DE COMBUSTIBLE.	12
DEPOSITO DE COMBUSTIBLE	3	PROCEDIMIENTOS DE SERVICIO	
FILTRO DE COMBUSTIBLE Y SEPARADOR DE AGUA	3	PROCEDIMIENTOS DE PURGA DE AIRE.	13
INTRODUCCION	2	REGULACION DE LA BOMBA DE INYECCION DE COMBUSTIBLE	14
INYECTORES DE COMBUSTIBLE	5	DESMONTAJE E INSTALACION	
MODULO DEL DEPOSITO DE COMBUSTIBLE.	3	BOMBA DE INYECCION DE COMBUSTIBLE	16
RACORES DE CONEXION RAPIDA—TIPO DE BAJA PRESION.	6	CALEFACTOR DEL COMBUSTIBLE	16
RELE DEL CALEFACTOR DE COMBUSTIBLE	8	CONDUCTOS DE ALTA PRESION	22
SOLENOIDE DE CORTE DE COMBUSTIBLE.	4	ELEMENTO DEL DEPURADOR DE AIRE	14
TUBOS DE DRENAJE DE COMBUSTIBLE.	7	FILTRO DE COMBUSTIBLE Y SEPARADOR DE AGUA	14
TUBOS/CONDUCTOS/MANGUERAS DE COMBUSTIBLE Y ABRAZADERAS—TIPO DE BAJA PRESION.	6	INYECTORES DE COMBUSTIBLE	21
DIAGNOSIS Y COMPROBACION		RELE DEL CALEFACTOR DE COMBUSTIBLE	16
AIRE EN EL SISTEMA DE COMBUSTIBLE.	10	SENSOR DE NIVEL DE COMBUSTIBLE.	16
INFORMACION GENERAL.	8	TUBOS DE DRENAJE DE COMBUSTIBLE	14
INSPECCION VISUAL	8	ESPECIFICACIONES	
OBSTRUCCIONES EN EL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE.	12	CAPACIDAD DEL DEPOSITO DE COMBUSTIBLE.	23
PRUEBA DE FUGAS DE CONDUCTO DE COMBUSTIBLE DE ALTA PRESION.	12	ORDEN DE ENCENDIDO DE INYECTORES DE COMBUSTIBLE	23
		PRESION DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE	23
		VELOCIDAD DE RALENTI	23

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

INTRODUCCION

La sección Distribución de combustible abarca los componentes que no están controlados por el Módulo de control del mecanismo de transmisión (PCM). Respecto a los componentes controlados por el PCM, consulte la sección Sistema de inyección de combustible—motor diesel 3.1L de este grupo.

No están controlados por el PCM el relé del calefactor de combustible, el calefactor de combustible y el indicador de combustible. Estos componentes están controlados por el interruptor (llave) de encendido. El resto de los componentes eléctricos del sistema de combustible, necesarios para hacer funcionar el motor, están controlados o regulados por el PCM.

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO (Continuación)

ADVERTENCIA SOBRE LA PRESION DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE

ADVERTENCIA: LOS CONDUCTOS DE COMBUSTIBLE DE ALTA PRESION SUMINISTRAN COMBUSTIBLE DIESEL SOMETIDO A ALTA PRESION DESDE LA BOMBA DE INYECCION A LOS INYECTORES DE COMBUSTIBLE. LA PRESION PUEDE ELEVARSE A 45.000 KPA (6.526 PSI). SEA EXTREMADAMENTE CAUTELOSO CUANDO INVESTIGUE FUGAS DE COMBUSTIBLE DE ALTA PRESION. INSPECCIONE DICHAS FUGAS CON UNA HOJA DE CARTULINA (Fig. 1). LA ALTA PRESION DE INYECCION DE COMBUSTIBLE PUEDE CAUSAR LESIONES PERSONALES AL PONERSE EN CONTACTO CON LA PIEL.

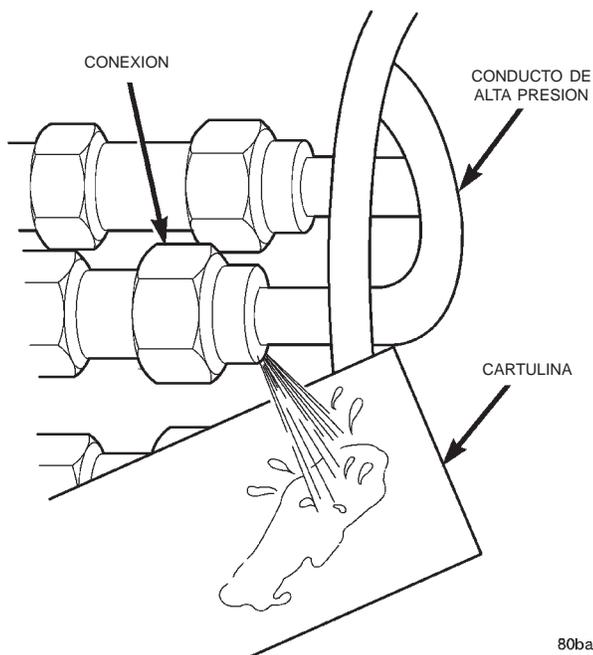


Fig. 1 Prueba característica de presión de combustible en la bomba de inyección

DEPOSITO DE COMBUSTIBLE

La instalación del depósito de combustible y el depósito de combustible que se utilizan en los motores diesel es la misma que se emplea en los modelos de motores a gasolina, aunque el módulo del depósito de combustible es diferente.

El depósito de combustible contiene el módulo del depósito de combustible y una válvula de inversión. Dos conductos de llegada de combustible se encaminan hasta el módulo del depósito de combustible. Uno de los conductos se utiliza para el suministro de combustible al filtro de combustible y separador de agua. El otro se utiliza para devolver el excedente de combustible al depósito de combustible.

El módulo del depósito de combustible contiene el conjunto de transmisor eléctrico del indicador de

combustible. **En los motores diesel no se utiliza una bomba de combustible eléctrica.**

MODULO DEL DEPOSITO DE COMBUSTIBLE

En los motores que funcionan con combustible diesel no se conecta una bomba de combustible eléctrica al módulo del depósito de combustible. El combustible es expulsado por la bomba de inyección de combustible.

El módulo del depósito de combustible va instalado en la parte superior del depósito de combustible. El módulo del depósito de combustible consta de los siguientes componentes:

- Recipiente de combustible.
- Conjunto de transmisor del indicador de combustible eléctrico.
- Conexión del conducto de suministro de combustible.
- Conexión del conducto de retorno de combustible.
- Mazo de cables.

CONJUNTO DE TRANSMISOR DE INDICADOR DE COMBUSTIBLE

El conjunto de transmisor del indicador de combustible está fijado al lateral del módulo de la bomba de combustible. El conjunto de transmisor consta de un flotador, un brazo y un resistor variable (banda). La banda se usa para enviar una señal eléctrica que se utiliza para el funcionamiento del indicador de combustible.

A medida que aumenta el nivel de combustible, el flotador y el brazo se desplazan hacia arriba. Esto hace disminuir la resistencia del conjunto de transmisor y como resultado el indicador de combustible del tablero de instrumentos marca lleno. A medida que disminuye el nivel de combustible, el flotador y el brazo se desplazan hacia abajo. Esto aumenta la resistencia del conjunto de transmisor lo que hace que el indicador de combustible del tablero de instrumentos marque vacío.

FILTRO DE COMBUSTIBLE Y SEPARADOR DE AGUA

El conjunto del filtro de combustible y separador de agua está situado en el lado izquierdo del compartimiento del motor, detrás del generador (Fig. 2).

La combinación del filtro de combustible y separador de agua protege la bomba de inyección de combustible al contribuir a extraer el agua y la suciedad del combustible. La humedad se acumula en el fondo del filtro y separador en un recipiente de plástico.

El conjunto del filtro de combustible y separador de agua consta del filtro de combustible, el elemento del calefactor de combustible y la válvula de drenaje de combustible.

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO (Continuación)

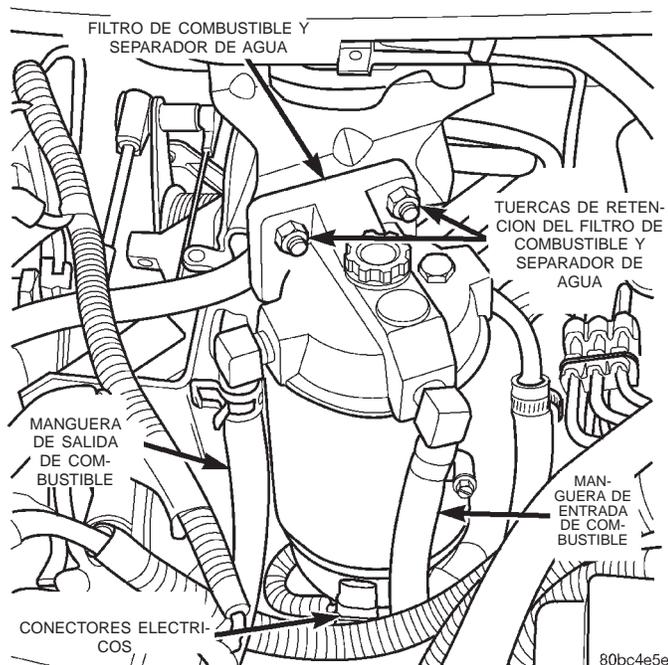


Fig. 2 Localización del filtro de combustible y separador de agua

Para informarse sobre el calefactor de combustible, consulte Calefactor de combustible en este grupo.

Para informarse sobre los intervalos recomendados de reemplazo del filtro de combustible, consulte los programas de mantenimiento en el grupo 0 de este manual.

Para informarse sobre el drenaje periódico de agua del recipiente, consulte Desmontaje e instalación del filtro de combustible y separador de agua, en este grupo.

SOLENOIDE DE CORTE DE COMBUSTIBLE

El ECM controla y hace funcionar el solenoide de corte de combustible.

El solenoide de corte (desconexión) de combustible se utiliza para desconectar eléctricamente el suministro de combustible diesel a la bomba de inyección de alta presión. El solenoide está instalado en la parte trasera de la bomba de inyección.

El solenoide controla el arranque y parada del motor sin tener en cuenta la posición en que se encuentra el pedal del acelerador. Cuando el interruptor (llave) de encendido está en la posición OFF, el solenoide se desconecta y no se permite la circulación de combustible a la bomba de inyección de combustible. Cuando se coloca la llave en las posiciones ON o START (arranque), se permite el suministro de combustible a la bomba de inyección de combustible.

BOMBA DE INYECCION DE COMBUSTIBLE

La bomba de inyección de combustible es de tipo de distribuidor mecánico Bosch serie VP36 (Fig. 3). Un

engranaje situado en el extremo del eje de la bomba de inyección engrana con el engranaje propulsor en la parte delantera del motor. La bomba está sincronizada mecánicamente con el motor. El ECM puede efectuar ajustes de la regulación de la bomba de inyección.

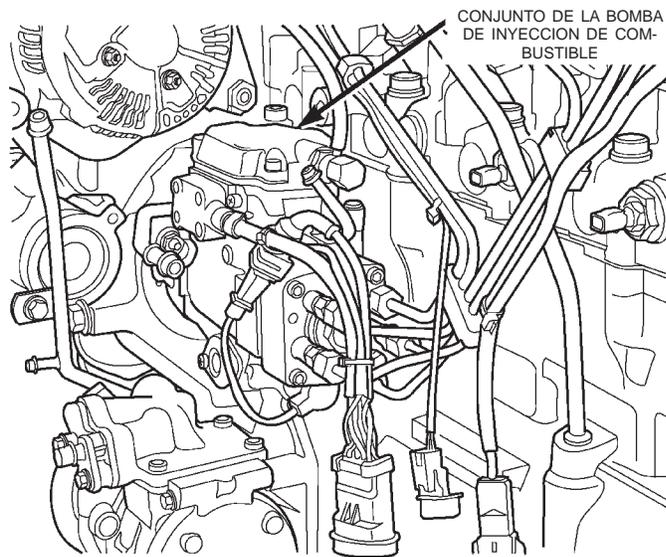


Fig. 3 Bomba de inyección de combustible

La bomba de inyección consta del solenoide de corte de combustible, el sensor de temperatura de combustible, el sensor del manguito de control, el accionador de cantidad de combustible y el solenoide de regulación de combustible (Fig. 3).

En la bomba de inyección controlada electrónicamente, el vástago de la bomba funciona de la misma forma que el vástago de una bomba de inyección controlada mecánicamente, pero el ECM del vehículo es el que controla las cantidades y el tiempo de inyección del combustible, en lugar de un conjunto de regulador mecánico. En lugar de este último, se usa un solenoide controlado por el ECM, que mueve un manguito de control situado en el interior de la bomba, que a su vez regula la cantidad de combustible inyectado. No existe conexión mecánica entre el pedal del acelerador y la bomba de inyección controlada electrónicamente. En cambio, un sensor conectado al pedal del acelerador envía una señal al ECM que representa la posición real del pedal. El ECM utiliza esta entrada, junto con las entradas provenientes de otros sensores, para mover el manguito de control a fin de suministrar la cantidad de combustible apropiada. Este sistema se conoce como mando por cable.

El tiempo real durante el cual se suministra combustible es muy importante para el proceso de combustión del motor diesel. El ECM controla las salidas del sensor de velocidad del motor (posición del volante en grados) y el sensor de inyector de combus-

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO (Continuación)

tible (movimiento mecánico dentro del inyector de combustible del cilindro nº 1). También se utilizan las salidas de sensor de posición del pedal del acelerador, el sensor de velocidad del motor (rpm del motor) y el sensor de temperatura del refrigerante del motor. El ECM compara entonces los valores establecidos con estas salidas a fin de ajustar eléctricamente la cantidad de distribución de combustible (cantidad de avance) dentro de la bomba de inyección. Esto se llama funcionamiento de ciclo cerrado. El ECM controla la distribución de combustible comparando su valor establecido con la apertura del inyector nº 1. Si el valor es mayor que un valor establecido, se establece un fallo.

La distribución (cantidad de avance) de combustible eléctrica real es realizada por el solenoide de regulación de combustible, instalado en la parte inferior de la bomba de inyección (Fig. 3). El ECM ajusta la distribución de combustible controlando el solenoide de regulación de combustible.

Hay una válvula de derrame conectada al tubo de retorno de combustible en la parte trasera de la bomba de inyección de combustible (Fig. 3). Esta válvula tiene dos finalidades. Una, es la de asegurar que se mantenga una cierta cantidad de presión residual dentro de la bomba cuando se apaga el motor. De este modo, se evita que el mecanismo de distribución de combustible que se encuentra dentro de la bomba de inyección vuelva a su posición cero. La otra finalidad, es la de permitir que el exceso de combustible retorne al depósito de combustible a través del tubo de retorno de combustible. Los valores de presión dentro de esta válvula están preestablecidos y no se pueden ajustar.

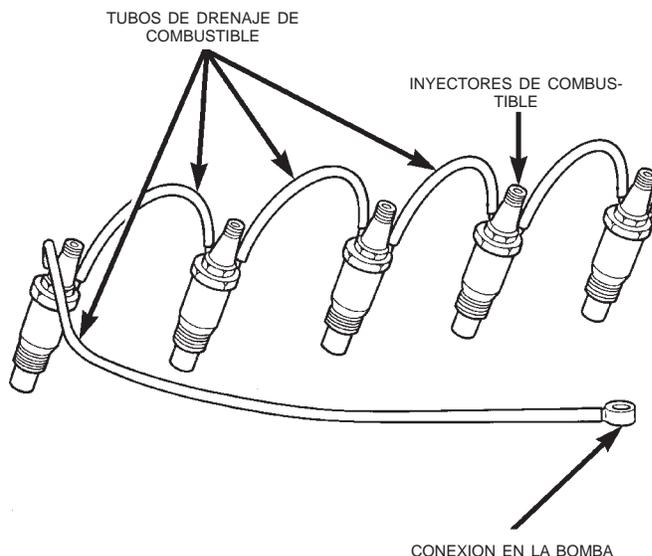
La bomba de inyección de combustible suministra combustible a alta presión, 45.000 kPa (6.526 psi) aproximadamente, a cada inyector en cantidades medidas y precisas y en el tiempo apropiado.

Para informarse sobre la distribución de la bomba de inyección, consulte Distribución de la bomba de inyección de combustible en la sección de Procedimientos de servicio en este grupo.

INYECTORES DE COMBUSTIBLE

Se utilizan tubos de drenaje de combustible (Fig. 4) para llevar el exceso de combustible a la válvula de derrame situada en la parte trasera de la bomba de inyección. Se devuelve este exceso de combustible al depósito de combustible por el tubo de retorno de combustible.

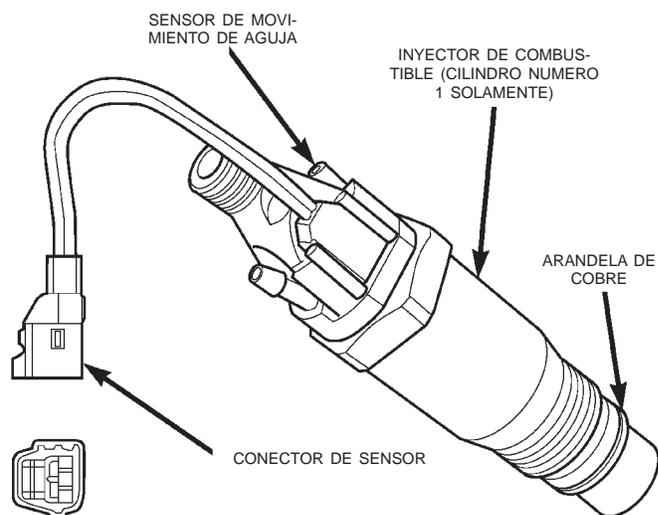
Los inyectores se conectan a la bomba de inyección de combustible mediante los conductos de combustible de alta presión. Se utiliza un inyector individual para cada uno de los cinco cilindros. En el inyector del cilindro número uno se utiliza un inyector que contiene el sensor (Fig. 5). Este inyector se denomina



80bc4ed1

Fig. 4 Inyectores de combustible y tubos de drenaje

inyector instrumentado nº 1 o sensor de movimiento de aguja. Se utiliza para informar al ECM en qué momento el combustible presurizado suministrado al cilindro, que está al final de su carrera de compresión, forzó la apertura del asiento de válvula de muelle interno del inyector nº 1. Cuando se fuerza la apertura del asiento de válvula del inyector instrumentado, envía un pequeño pulso de tensión al ECM. Esto indica al ECM que se está produciendo el encendido del cilindro nº 1. No se utiliza en los otros cuatro inyectores.



80ba7975

Fig. 5 Sensor de inyector de combustible

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO (Continuación)

El combustible entra en el inyector por la entrada de combustible (parte superior del inyector) y pasa al hueco de la válvula de aguja. Cuando la presión del combustible sube hasta 15.000–15.800 kPa (2.175–2.291 psi) aproximadamente, se supera la tensión del muelle de la válvula de aguja. La válvula de aguja sube y el combustible fluye a la cámara de combustión a través de los orificios pulverizadores, situados en la punta de la boquilla. La presión que se requiere para levantar la válvula de aguja es el valor de la presión de apertura del inyector. Con frecuencia se le llama valor de presión de detonación.

En el circuito del inyector, la presión de combustible disminuye después de la inyección. El muelle de la válvula de aguja cierra inmediatamente la válvula de aguja del inyector y se interrumpe el flujo de combustible hacia la cámara de combustión. Los gases de escape no pueden entrar a la boquilla del inyector por la válvula de aguja.

Se utiliza una arandela de cobre (junta) en la base de cada inyector (Fig. 5) para evitar que se escapen los gases de combustión.

La secuencia de encendido del inyector de combustible es la siguiente 1–2–4–5–3.

TUBOS/CONDUCTOS/MANGUERAS DE COMBUSTIBLE Y ABRAZADERAS—TIPO DE BAJA PRESION

Consulte también la sección de procedimiento sobre Racores de conexión rápida.

Inspeccione todas las conexiones de las mangueras, tales como abrazaderas, acoples y racores con el objeto de asegurarse de que están firmes y no presentan fugas. El componente debe reemplazarse inmediatamente si se encuentra alguna evidencia de deterioro que pueda derivar en un fallo.

Nunca intente reparar un conducto/tubo de combustible de plástico o un racor de conexión rápida. Reemplace el tubo/conducto completo, si fuera necesario.

Evite el contacto de algún tubo/manguera con otros componentes del vehículo que puedan causar abrasiones o rozamientos. Asegúrese de que los conductos/tubos estén correctamente encaminados evitando las torceduras y fuentes de calor.

Los conductos/tubos/mangueras son de una fabricación especial. Si fuera necesario reemplazarlos, utilice solamente el tipo del equipo original.

Las abrazaderas de manguera que se utilizan para fijar las mangueras de goma son de una construcción especial, con los bordes curvados. Esta construcción se utiliza para evitar que los bordes de la abrazadera

corten la manguera de goma. En este sistema, solamente se puede utilizar este tipo de abrazadera de bordes curvados. Cualquier otro tipo de abrazadera puede producir cortes en la manguera y provocar fugas de combustible.

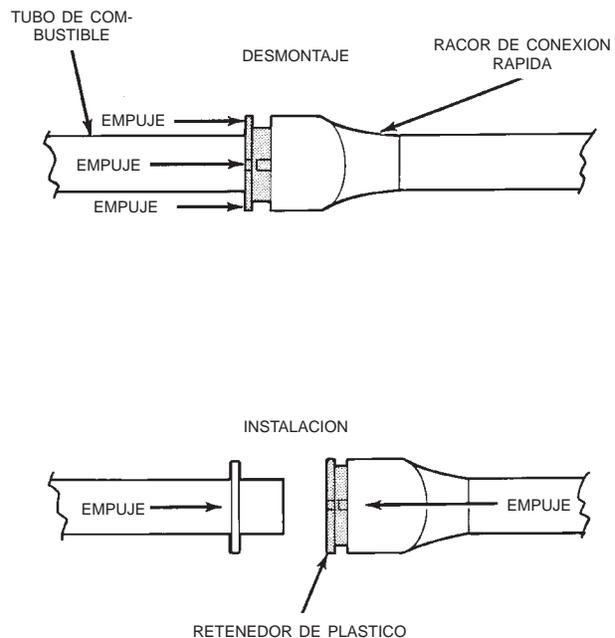
No intente hacer reparaciones donde se une la manguera de goma con el tubo metálico (fijo). Reemplace todo el conjunto de conducto/tubo.

Utilice las abrazaderas de mangueras de los equipos nuevos y originales. Apriete las abrazaderas de manguera con una torsión de 2 N·m (20 lbs. pulg.).

RACORES DE CONEXION RAPIDA—TIPO DE BAJA PRESION

Para conectar diversos componentes del sistema de combustible se emplean diferentes tipos de racores de conexión rápida. Estos son: de una orejeta, de dos orejetas o de anillo de retén de plástico (Fig. 6). Para mayor información, consulte Racores de conexión rápida en la sección Desmontaje e instalación.

PRECAUCION: Los componentes interiores (anillos O, separadores) de los racores de conexión rápida no pueden repararse por separado, pero para algunos tipos hay disponibles orejetas de tracción. No intente reparar racores ni conductos/tubos de combustible. En caso de ser necesaria una reparación, reemplace el conjunto completo de tubos de combustible.



J9314-100

Fig. 6 Racor tipo anillo de retención de plástico

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO (Continuación)

CONDUCTOS DE COMBUSTIBLE DE ALTA PRESION

PRECAUCION: Los conductos de combustible de alta presión deben mantenerse seguros y fijos en sus soportes. Los conductos no pueden tocarse entre ellos ni con otros componentes. No intente soldar conductos de combustible de alta presión o reparar aquellos que estén averiados. Utilice sólo los conductos recomendados cuando necesite reemplazar los conductos de combustible de alta presión.

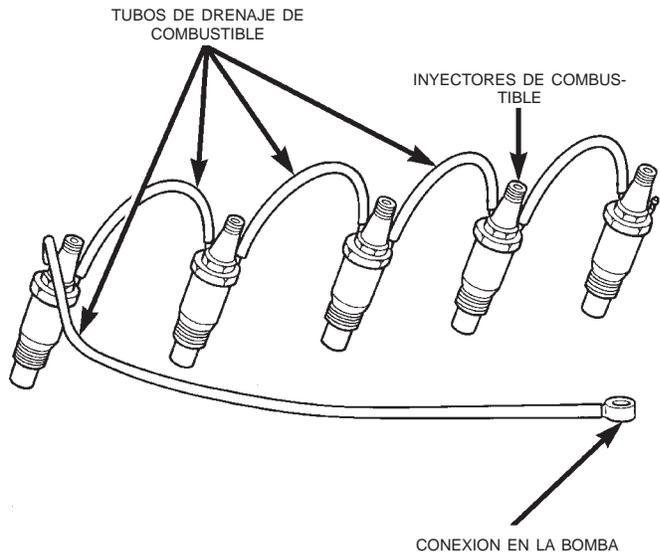
Los conductos de combustible de alta presión distribuyen combustible a una presión que alcanza aproximadamente 45.000 kPa (6.526 psi) desde la bomba de inyección a los inyectores de combustible. Los conductos se expanden y contraen debido a los pulsos de combustible de alta presión que se generan durante el proceso de inyección. Todos los conductos de combustible de alta presión tienen la misma longitud y diámetro interno. El uso correcto y la apropiada instalación de los conductos de combustible de alta presión es de suma importancia para el funcionamiento armónico del motor.

ADVERTENCIA: SEA EXTREMADAMENTE CAUTELOSO AL INSPECCIONAR FUGAS DE COMBUSTIBLE DE ALTA PRESION. UTILICE UNA HOJA DE CARTULINA PARA INSPECCIONAR ESTE TIPO DE FUGAS. LA INYECCION DE COMBUSTIBLE DE PRESION ELEVADA PUEDE PRODUCIR LESIONES PERSONALES SI SE PONE EN CONTACTO CON LA PIEL.

TUBOS DE DRENAJE DE COMBUSTIBLE

Estos tubos de goma son de tipo de baja presión.

El exceso de combustible de la bomba de inyección se libera continuamente. Durante la inyección, una pequeña cantidad de combustible atraviesa la boquilla del inyector y no se inyecta en la cámara de combustión. Este combustible se vacía por los tubos de drenaje de combustible (Fig. 7) y retorna a la conexión en T tipo banjo, que está conectada al mismo conducto que la válvula de derrame que permite que una cantidad variable vuelva al depósito de combustible. La válvula de derrame está calibrada para abrirse a una presión preestablecida. El excedente de combustible que la bomba no necesita para mantener la presión mínima en la cavidad de la bomba se devuelve entonces a través de la válvula de derrame y al depósito de combustible, por el tubo de retorno de combustible.

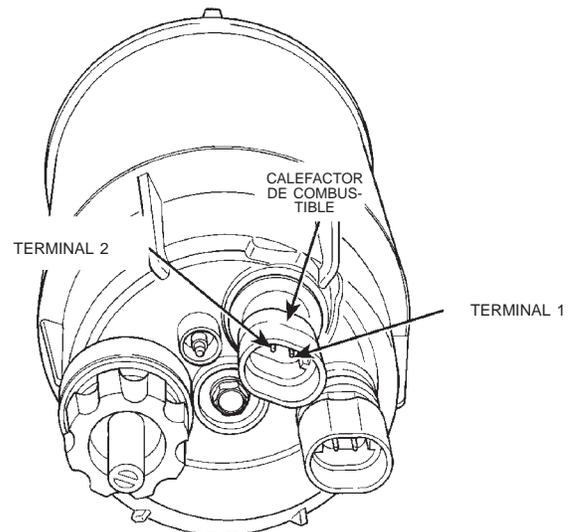


80bc4ed1

Fig. 7 Tubos de drenaje de combustible

CALEFACTOR DE COMBUSTIBLE

El calefactor de combustible se utiliza para evitar que el combustible diesel se parafine cuando funciona en clima frío. Este calefactor está situado en el recipiente de combustible inferior de plástico del filtro de combustible y separador de agua (Fig. 8).



80b6b14f

Fig. 8 Sensor de temperatura del calefactor de combustible y localización del elemento

El elemento del interior del conjunto del calefactor está compuesto de un material de Coeficiente positivo de temperatura (PTC) y se le aplica electricidad mediante el relé del calefactor de combustible, siempre que la llave de encendido se coloca en la posición

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO (Continuación)

ON. El PTC posee una alta resistencia al flujo de corriente cuando su temperatura es alta, lo que implica que no genera calor si la temperatura se encuentra por encima de cierto valor. Cuando la temperatura está por debajo de 7° C (45° F), la resistencia del elemento de PTC disminuye y permite que la corriente fluya a través del elemento del calefactor pertinente, calentando el combustible. Cuando la temperatura es superior a 29° C (85° F) la resistencia del elemento de PTC aumenta y se detiene el flujo de corriente a través del elemento del calefactor.

El voltaje para hacer funcionar el calefactor de combustible proviene del interruptor de encendido (llave) y del relé del calefactor de combustible. Para obtener información adicional, consulte el apartado Relé del calefactor de combustible que aparece a continuación. **El Módulo de control del mecanismo de transmisión (PCM) no controla el calefactor de combustible ni el relé de dicho calefactor.**

El consumo de corriente para el elemento del calefactor es de 150 vatios en 14 voltios (CC).

RELE DEL CALEFACTOR DE COMBUSTIBLE

El interruptor (llave) de encendido proporciona el voltaje para hacer funcionar el calefactor de combustible a través del relé del calefactor de combustible. **Este relé no es controlado por el PCM ni el ECM.**

El relé del calefactor de combustible se encuentra situado en el PDC. El PDC está situado junto a la batería en el compartimiento del motor. Para informarse de la localización del relé dentro del PDC, consulte la etiqueta en la tapa del PDC.

DIAGNOSIS Y COMPROBACION

INFORMACION GENERAL

Esta sección del grupo abarcará una diagnosis general de los componentes del sistema de combustible del motor diesel.

Códigos de diagnóstico de fallos: Consulte Diagnósticos de a bordo en el grupo 25, Sistema de control de emisiones, para obtener una lista de códigos de diagnóstico de fallos (DTC) de ciertos componentes del sistema de combustible.

INSPECCION VISUAL

Antes de intentar un diagnóstico o realizar el servicio del sistema de inyección de combustible diesel, se debe realizar una inspección visual para detectar mangueras y cables sueltos, desconectados o encaminados de forma incorrecta. Una comprobación visual contribuirá a encontrar tales condiciones, además de que es un ahorro de tiempo innecesario de pruebas y diagnóstico. Una inspección visual completa del sis-

tema de inyección de combustible comprende las siguientes verificaciones:

(1) Asegúrese de que las conexiones de la batería estén apretadas y sin corrosión.

(2) Asegúrese de que el conector de 60 vías esté completamente acoplado con el Módulo de control del mecanismo de transmisión (PCM).

(3) Asegúrese de que el conector de 68 vías esté completamente acoplado con el ECM.

(4) Verifique que las conexiones eléctricas correspondientes al Relé de parada automática (ASD) estén limpias y sin corrosión. Este relé se encuentra en el Centro de distribución de tensión (PDC). Para informarse de la localización del relé dentro del PDC, consulte la etiqueta en la tapa del PDC.

(5) Verifique que las conexiones eléctricas correspondientes al relé del calefactor de combustible estén limpias y sin corrosión. Este relé se encuentra en el Centro de distribución de tensión (PDC). Para informarse de la localización del relé dentro del PDC, consulte la etiqueta en la tapa del PDC.

(6) Asegúrese de que los conectores eléctricos de los extremos de las bujías incandescentes (Fig. 9) estén apretados y libres de corrosión.

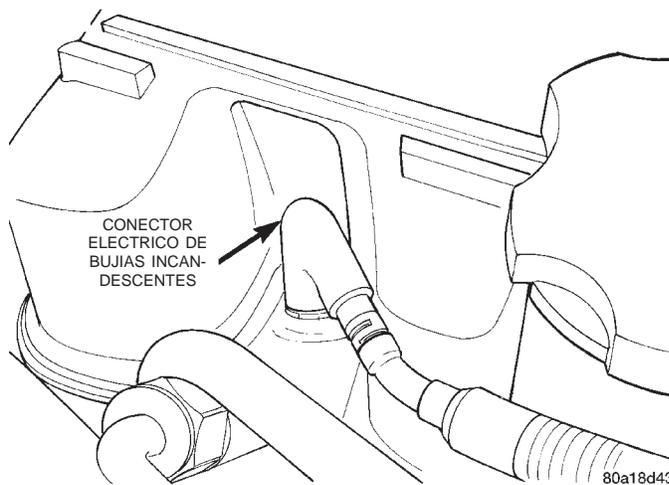


Fig. 9 Conector de bujías incandescentes

(7) Asegúrese de que las conexiones eléctricas del relé de bujías incandescentes estén apretadas y sin corrosión. El relé de bujías incandescentes se encuentra en el compartimiento del motor, sobre la parte interna del guardabarros del lado izquierdo (Fig. 10), (Fig. 11).

(8) Inspeccione que las conexiones del motor de arranque y del solenoide de arranque estén apretadas y libres de corrosión.

(9) Verifique que el conector eléctrico de la bomba de inyección de combustible esté firmemente conectado. Verifique que no exista corrosión o cables dañados en el conector.

(10) Verifique que el conector eléctrico del calefactor de combustible esté firmemente conectado al reci-

DIAGNOSIS Y COMPROBACION (Continuación)

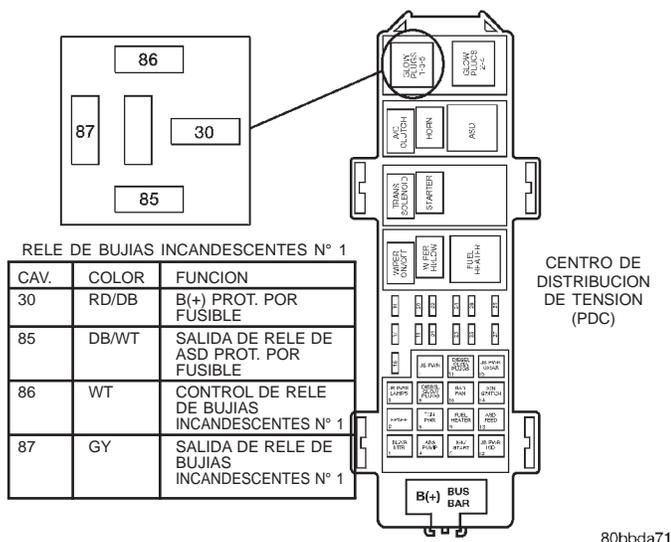


Fig. 10 Localización del relé de bujías incandescentes n° 1

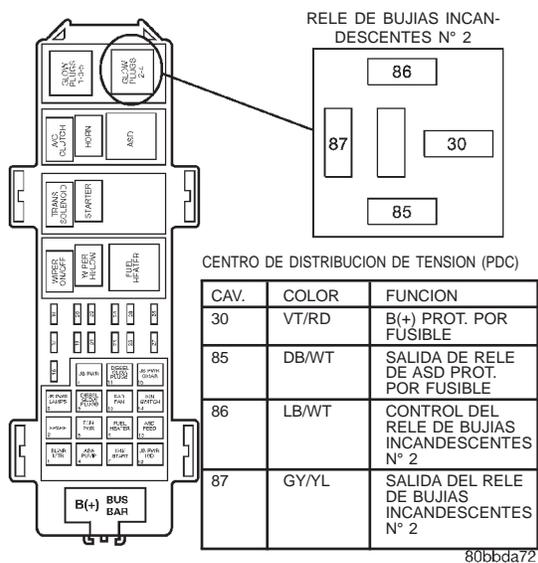


Fig. 11 Localización del relé de bujías incandescentes n° 2

piente del filtro en la parte inferior del filtro de combustible y separador de agua. Verifique que no exista corrosión o cables dañados en el conector.

(11) Verifique que el conector eléctrico flexible (conector del sensor) (Fig. 12) del sensor de inyector de combustible esté conectado firmemente al mazo de cableado del motor. Verifique que no exista corrosión o cables dañados en el conector. Este sensor solamente se utiliza en el inyector del cilindro n° 1.

(12) Verifique que no haya restricciones en el sistema de escape tales como tubos de escape estrangulados o un silenciador aplastado o tapado.

(13) Verifique el funcionamiento de la compuerta de descarga del turboalimentador. Para obtener infor-

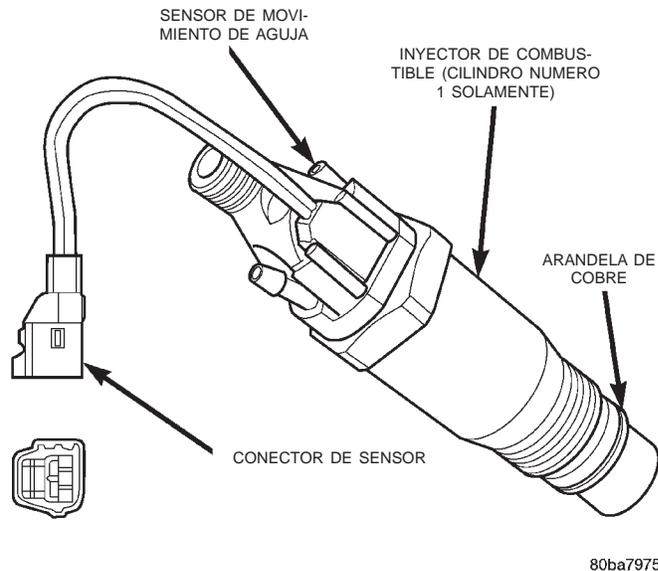


Fig. 12 Sensor de inyector de combustible

mación, consulte el grupo 11, Sistema de escape y turboalimentador.

(14) Verifique que el conector del mazo de cableado esté firmemente conectado a los sensores de temperatura de refrigerante del motor. El sensor de ECT (del PCM) está situado en el lateral de la culata de cilindros, cerca de la parte posterior de la bomba de inyección de combustible (Fig. 13). El sensor de ECT (del ECM) está situado en el lateral de la culata de cilindros, justo detrás del sensor del PCM (Fig. 13).

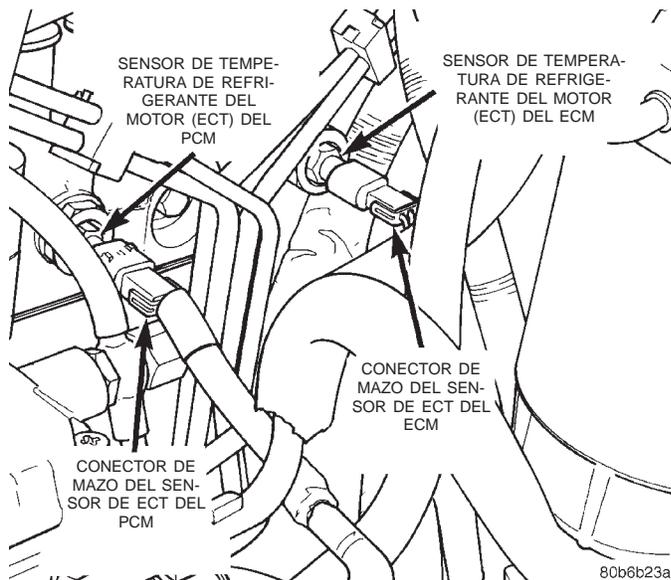


Fig. 13 Localización de los sensores de temperatura de refrigerante del motor

(15) Compruebe si hay aire en el sistema de combustible. Consulte Procedimiento de purga de aire.

(16) Verifique que no haya señales de fuga en todos los tubos de suministro y retorno de combustible.

DIAGNOSIS Y COMPROBACION (Continuación)

(17) Asegúrese de que las conexiones a masa estén bien apretadas y no estén corroídas. Para informarse sobre las localizaciones de las conexiones a masa, consulte el grupo 8, Cableado.

(18) Verifique que el elemento (filtro) del depurador de aire no esté obstruido.

(19) Asegúrese de que la manguera de salida del turboalimentador está conectada correctamente al tubo de entrada del enfriador (interenfriador) del aire de admisión. Verifique que la manguera de salida del enfriador de aire de admisión esté conectada correctamente al enfriador y múltiple de admisión. Para informarse, consulte el grupo 11, Sistema de escape y turboalimentador.

(20) Asegúrese de que las mangueras de vacío que se dirigen a la bomba de vacío estén conectadas y no haya fugas. La bomba de vacío está situada en la parte delantera del motor (interna) y se impulsa mediante el engranaje del cigüeñal (Fig. 14). Desconecte la manguera y verifique que existe vacío mínimo proveniente de la bomba. Para informarse sobre procedimientos y especificaciones, consulte el grupo 5, Sistema de frenos.

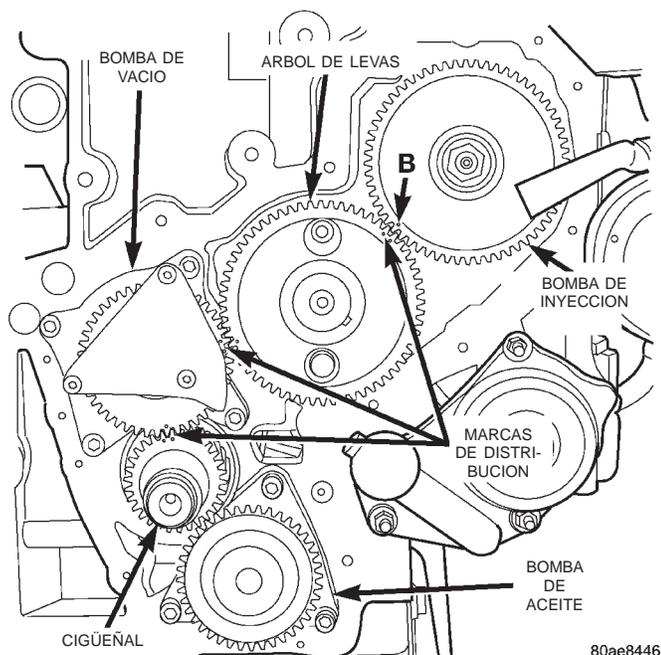


Fig. 14 Bomba de vacío de la parte delantera del motor

(21) Asegúrese de que la correa de transmisión de accesorios no esté averiada o patine.

(22) Verifique que exista una buena conexión en el sensor de velocidad del motor. Para informarse sobre la localización del sensor de velocidad del motor, consulte Sistema de inyección de combustible en esta sección.

(23) Verifique que exista una buena conexión en el sensor de presión reforzadora, que forma parte del conjunto de admisión de aire.

AIRE EN EL SISTEMA DE COMBUSTIBLE

El aire penetrará en el sistema de combustible cada vez que se retiren o desconecten los tubos de suministro de combustible, el filtro de combustible/separador de aire, el recipiente del filtro de combustible, la bomba de inyección, los conductos de alta presión o los inyectores. También penetrará aire en el sistema de combustible cuando el depósito de combustible quede completamente vacío.

El aire atrapado en el sistema de combustible puede provocar dificultad en el arranque, marcha del motor brusca, fallos de encendido del motor, poca potencia, exceso de humo y golpes de combustible. Después de realizar el servicio, se debe purgar el aire del sistema antes de poner en marcha el motor.

Inspeccione si hay conexiones flojas en el sistema de combustible, desde el depósito de combustible hasta los inyectores. La fuga de combustible es un indicador de conexiones sueltas o juntas defectuosas. También puede penetrar aire en el sistema de combustible entre el depósito de combustible y la bomba de inyección. Inspeccione si hay daños en el depósito de combustible y en los tubos de llegada que hagan posible la entrada de aire en el sistema.

Para la purga de aire, consulte Procedimiento de purga de aire en la sección de procedimientos de servicio en este grupo.

PRUEBA DEL RELE DEL CALEFACTOR DE COMBUSTIBLE

El relé del calefactor de combustible se encuentra en el Centro de distribución de tensión (PDC). Para informarse de los procedimientos de prueba, consulte Relés—Funcionamiento/comprobación en la sección del Sistema de inyección de combustible de este grupo.

PRUEBA DE INYECTOR DE COMBUSTIBLE

Las boquillas de inyección de combustible, situadas en la culata de cilindros del motor, pulverizan combustible a alta presión al interior de las cámaras individuales de combustión. El combustible bajo presión, que envía la bomba de inyección de combustible, extrae de su asiento a la válvula de aguja de muelle situada en el interior del inyector y el combustible es atomizado a medida que sale a través de la abertura del inyector hacia el interior de la cámara de combustión del motor. Si el inyector de combustible no funciona correctamente, es posible que el motor tenga un fallo de encendido o provoque otros problemas de conducción.

DIAGNOSIS Y COMPROBACION (Continuación)

La presencia de una fuga entre la bomba de inyección y el conducto de combustible de alta presión puede provocar muchos síntomas iguales a los de funcionamiento incorrecto de inyector. Inspeccione si existe una fuga en los conductos de alta presión, antes de verificar si el inyector de combustible funciona mal.

ADVERTENCIA: LA BOMBA DE INYECCION SUMINISTRA COMBUSTIBLE DE ALTA PRESION DE HASTA APROXIMADAMENTE 45.000 KPA (6.526 PSI) A CADA INYECTOR INDIVIDUAL, A TRAVES DE LOS CONDUCTOS DE ALTA PRESION. EL COMBUSTIBLE BAJO ESTA PRESION PUEDE PENETRAR EN LA PIEL Y PROVOCAR LESIONES PERSONALES. USE GAFAS PROTECTORAS Y ROPA ADECUADA PARA PROTEGERSE. EVITE EL CONTACTO CON PULVERIZACIONES DE COMBUSTIBLE CUANDO REALICE LA PURGA DE LOS CONDUCTOS DE COMBUSTIBLE DE ALTA PRESION.

ADVERTENCIA: NO REALICE UNA PURGA DE AIRE DEL SISTEMA DE ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE CON EL MOTOR EN CALIENTE. NO PERMITA QUE SE PULVERICE COMBUSTIBLE SOBRE EL TUBO MULTIPLE DE ESCAPE CUANDO REALIZA LA PURGA DE AIRE DEL SISTEMA.

Para determinar qué inyector es el que funciona mal, haga funcionar el motor y afloje la tuerca del conducto de combustible de alta presión situada en el inyector (Fig. 15). Escuche si se produce un cambio en la velocidad del motor. Si la velocidad del motor disminuye, el inyector funciona de forma normal. Si la velocidad del motor permanece igual, es posible que el inyector funcione incorrectamente. Después de la prueba, apriete la tuerca del conducto con una torsión de 30 N·m (22 lbs. pie). Pruebe todos los inyectores de la misma manera, uno por uno.

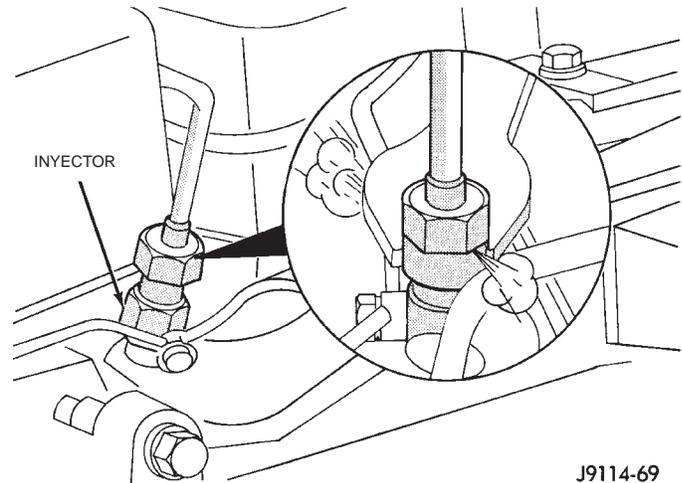
Una vez identificado el inyector que no funciona correctamente, retírelo del motor y realice la prueba. Para informarse sobre los procedimientos, consulte la sección Desmontaje e instalación en este grupo.

Una vez que haya retirado el inyector, instálelo en un banco de prueba de inyectores. Consulte las instrucciones de funcionamiento que acompañan el probador, para informarse sobre los procedimientos.

La presión de abertura o de "explosión" debe ser de 15.000–15.800 kPa (2175–2291 psi). Si la válvula de aguja del inyector se abre ("explota") demasiado pronto o demasiado tarde, reemplace el inyector.

PRUEBA DE INYECTORES DE COMBUSTIBLE Y SENSOR DE MOVIMIENTO DE LA AGUJA

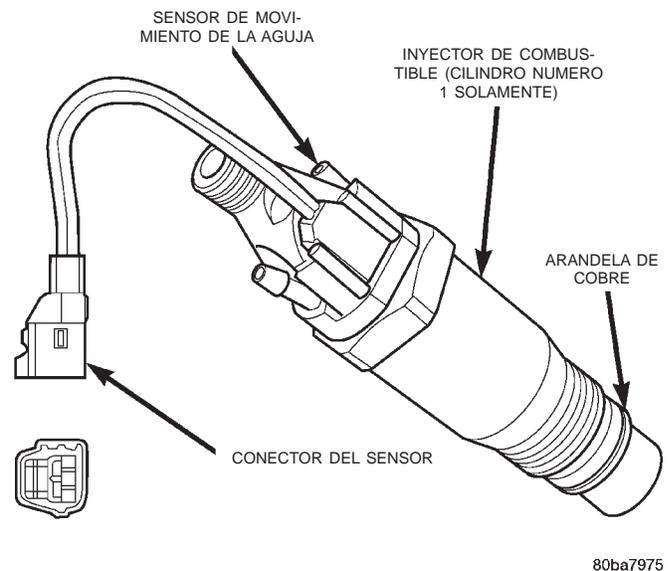
El sensor de movimiento de la aguja se utiliza solamente en el inyector de combustible del cilindro



J9114-69

Fig. 15 Inspección característica de los inyectores de combustible

número 1 (Fig. 16). No se utiliza en los inyectores para los cilindros número 2, 3, 4 ó 5.



80ba7975

Fig. 16 Localización del sensor de movimiento de la aguja

Para realizar la prueba del sensor de movimiento de la aguja se requiere la herramienta de exploración DRB. Para obtener información adicional, consulte los Procedimientos de diagnóstico del mecanismo de transmisión.

PRUEBA DE LA BOMBA DE INYECCION DE COMBUSTIBLE

No se puede efectuar el servicio de la bomba de inyección, ya que de lo contrario es posible invalidar la garantía. Si la bomba de inyección requiere servicio, deberá reemplazarse el conjunto completo.

DIAGNOSIS Y COMPROBACION (Continuación)

La sincronización incorrecta de la bomba de inyección (mecánica o eléctrica) puede provocar un rendimiento deficiente, exceso de humo, emisiones y ahorro deficiente de combustible.

Los defectos en la bomba de inyección de combustible, en el solenoide de distribución de combustible o un ajuste incorrecto de la sincronización de la bomba pueden provocar problemas de arranque o evitar que el motor gire. Puede asimismo causar:

- Aceleración involuntaria del motor en ralentí
- Ralentí brusco (motor caliente)
- Baja potencia
- Consumo excesivo de combustible
- Rendimiento deficiente
- Baja potencia
- Humo negro del escape
- Humo tipo neblina blanco o azul del escape
- Ralentí incorrecto o velocidad máxima

La bomba de combustible controlada electrónicamente no posee regulador mecánico como las bombas de combustible anteriores que sí eran controladas mecánicamente. No retire la cubierta superior de la bomba de combustible ni los tornillos que sujetan el cable flexible del cableado al lateral de la bomba. **La garantía de la bomba de inyección y el motor puede ser invalidada si se retiran o golpean las juntas.**

OBSTRUCCIONES EN EL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE

CONDUCTOS DE BAJA PRESION

Si los conductos de suministro o el filtro de combustible están obstruidos o tapados ello puede provocar un fallo de distribución que hará que el ECM haga funcionar el motor en modo de fallo. Para obtener mayor información sobre el modo de fallo, consulte la introducción en el Sistema de inyección de combustible en este grupo. Las obstrucciones del conducto de alimentación de combustible pueden provocar problemas de arranque y hacer que el motor no gire. Los problemas de arranque incluyen baja potencia y que el humo del escape sea de color niebla azul o blanco. Pruebe todos los conductos de alimentación de combustible para verificar si existen restricciones u obstrucciones. Vacíe o reemplace según sea necesario. Purgue el aire del sistema de combustible una vez que haya reemplazado el conducto de alimentación. Para informarse sobre los procedimientos, consulte la sección Procedimiento de purga de aire en este grupo.

CONDUCTOS DE ALTA PRESION

Los conductos de alta presión obstruidos (retorcidos o doblados) pueden provocar problemas de arranque, rendimiento deficiente del motor y emisiones de humo negro del escape.

Examine si existen daños en todos los conductos de alta presión. Los radios de cada uno de los conductos de alta presión deben estar lisos y sin dobleces o retorceduras.

Reemplace los conductos de combustible de alta presión dañados, obstruidos o con pérdidas por el conducto de recambio que corresponda.

PRECAUCION: Los conductos de combustible de alta presión deben estar perfectamente sujetos en su sitio con soportes. Estos conductos no pueden tocarse entre sí ni tocar otros componentes. No intente soldar los conductos de combustible de alta presión o reparar los que están dañados. Sólo utilice los conductos de combustible de alta presión recomendados cuando sea necesario su reemplazo.

PRUEBA DEL SOLENOIDE DE CORTE DE COMBUSTIBLE

Para informarse sobre la prueba del solenoide de corte de suministro de combustible, consulte el manual Procedimientos de diagnóstico del mecanismo de transmisión de 3.1L diesel.

PRUEBA DE FUGAS DE CONDUCTO DE COMBUSTIBLE DE ALTA PRESION

Las fugas en los conductos de combustible de alta presión pueden provocar problemas de arranque y rendimiento deficiente del motor.

ADVERTENCIA: DEBIDO A LAS PRESIONES EXTREMAS DE COMBUSTIBLE QUE LLEGAN HASTA 45.000 KPA (6.526 PSI), TENGA SUMO CUIDADO CUANDO INSPECCIONE FUGAS EN LOS CONDUCTOS DE COMBUSTIBLE DE ALTA PRESION. NO COLOQUE LAS MANOS NI NINGUNA PARTE DEL CUERPO CERCA DE DONDE SE SOSPECHA QUE ESTA LA FUGA. INSPECCIONE SI EXISTEN FUGAS DE COMBUSTIBLE DE ALTA PRESION CON UNA HOJA DE CARTULINA. LA PRESION DE INYECCION DE COMBUSTIBLE A ALTA PRESION PUEDE PROVOCAR LESIONES PERSONALES SI ENTRA EN CONTACTO CON LA PIEL.

Ponga en marcha el motor. Desplace la cartulina por encima de los conductos de combustible de alta presión y verifique si se ha pulverizado combustible sobre la cartulina (Fig. 17). Si hay una fuga en una conexión de conducto de alta presión, purgue el sistema y apriete la conexión. Para informarse sobre los procedimientos, consulte Procedimiento de purga de aire en este grupo. Reemplace los conductos de combustible de alta presión que estén dañados, obstruidos o que presenten fugas por los conductos de recambio correctos.

DIAGNOSIS Y COMPROBACION (Continuación)

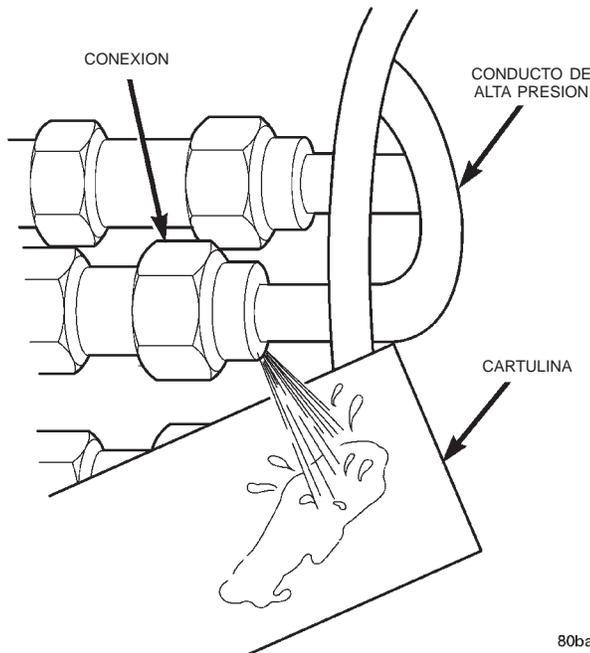


Fig. 17 Prueba característica de presión de combustible en la bomba de inyección

PRECAUCION: Los conductos de combustible de alta presión deben estar bien sujetos en los soportes. Los conductos no pueden tocarse entre sí o con otros componentes. No intente soldar los conductos de combustible de alta presión o reparar los conductos que estén dañados. Sólo utilice conductos recomendados cuando sea necesario el reemplazo de conductos de combustible de alta presión.

PROCEDIMIENTOS DE SERVICIO

PROCEDIMIENTOS DE PURGA DE AIRE

PURGA DE AIRE EN EL FILTRO DE COMBUSTIBLE

Puede quedar cierta cantidad de aire en el sistema de combustible cuando se reparan o reemplazan algunos componentes del sistema. Purgue el sistema de combustible después de realizar el servicio siguiendo los siguientes procedimientos.

ADVERTENCIA: NO EXTRAIGA AIRE DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE CON EL MOTOR CALIENTE. NO PERMITA QUE SE PULVERICE COMBUSTIBLE EN EL TUBO DEL MULTIPLE DE ADMISION CUANDO SE EXTRAE EL AIRE DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE.

Cuando se cambia el filtro de combustible o el tubo de suministro de combustible de la bomba de inyección entra una pequeña cantidad de aire en el sistema de combustible. La bomba de inyección libera automáticamente esta pequeña cantidad de aire a

través de los tubos del múltiple de drenaje de combustible, siempre que se haya cambiado el filtro según las instrucciones. Asegúrese de que el recipiente del filtro de combustible y separador de agua esté lleno de combustible.

Puede resultar necesario purgar manualmente el sistema en los siguientes casos:

- El recipiente del filtro de combustible y separador de agua no está parcialmente lleno antes de instalar un filtro nuevo.
- Se reemplaza la bomba de inyección.
- Se aflojan las conexiones de los conductos de combustible de alta presión o se reemplazan los conductos.
- Se pone en marcha el motor por primera vez o se pone en marcha después de un largo período sin funcionar.
- Se vacía el depósito de combustible.

PURGA DE LA BOMBA DE INYECCION DE COMBUSTIBLE

(1) Si se reemplazó la bomba de inyección, se debe extraer el aire atrapado en la válvula de derrame antes de tratar de arrancar el motor.

(a) Afloje la válvula de derrame (Fig. 18) situada en la parte trasera de la bomba de inyección.

(b) Coloque una toalla debajo de la válvula.

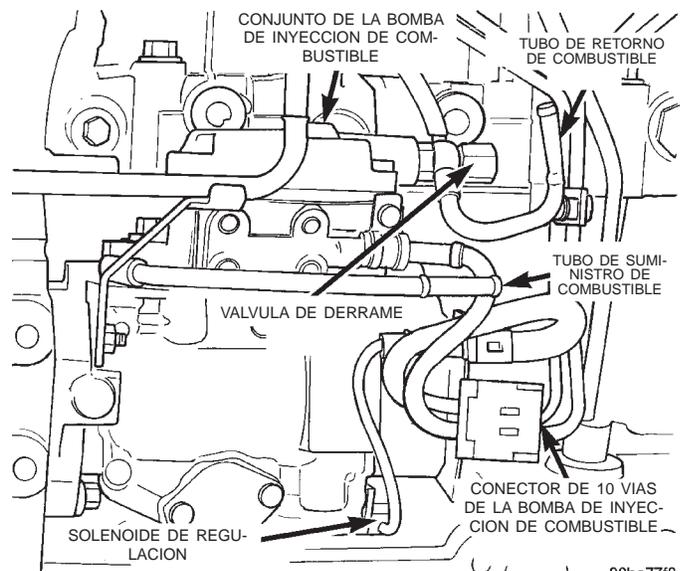


Fig. 18 Válvula de derrame

ADVERTENCIA: AL DAR ARRANQUE AL MOTOR PARA PURGAR EL AIRE DE LA BOMBA DE INYECCION, ES POSIBLE QUE EL MOTOR SE PONGA EN MARCHA. COLOQUE LA TRANSMISION EN POSICION NEUTRAL (PUNTO MUERTO) O PARK (ESTACIONAMIENTO) Y APLIQUE EL FRENO DE ESTACIONAMIENTO ANTES DE ACOPLAR EL MOTOR DE ARRANQUE.

PROCEDIMIENTOS DE SERVICIO (Continuación)

PRECAUCION: No acople el motor de arranque durante más de 30 segundos cada vez. Permita que transcurran 2 minutos entre intervalos de arranque.

(2) Arranque el motor durante 30 segundos cada vez para permitir que el aire atrapado en la bomba de inyección salga por los tubos de drenaje de los inyectores. Siga este procedimiento hasta que el motor se ponga en marcha. Siga las PRECAUCIONES y ADVERTENCIAS anteriores.

(3) Apriete la válvula de derrame.

PURGA DE LOS CONDUCTOS DE COMBUSTIBLE DE ALTA PRESION

ADVERTENCIA: LA BOMBA DE INYECCION SUMINISTRA COMBUSTIBLE DE ALTA PRESION DE HASTA APROXIMADAMENTE 59.000 KPA (8.557 PSI) A CADA INYECTOR A TRAVES DE LOS CONDUCTOS DE ALTA PRESION. EL COMBUSTIBLE SOMETIDO A ESTA CANTIDAD DE PRESION PUEDE PENETRAR EN LA PIEL Y CAUSAR LESIONES PERSONALES. USE GAFAS PROTECTORAS Y UNA ROPA DE PROTECCION ADECUADA. EVITE EL CONTACTO CON EL COMBUSTIBLE PULVERIZADO CUANDO PURGUE LOS CONDUCTOS DE COMBUSTIBLE DE ALTA PRESION.

ADVERTENCIA: NO PURGUE EL AIRE DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE DE UN MOTOR CALIENTE. NO PERMITA QUE SE PULVERICE COMBUSTIBLE SOBRE EL TUBO MULTIPLE DE ESCAPE CUANDO EXTRAIGA EL AIRE DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE.

Purgue el aire de los inyectores, de uno en uno.

(1) Afloje la conexión del conducto de combustible de alta presión en el inyector (Fig. 19).

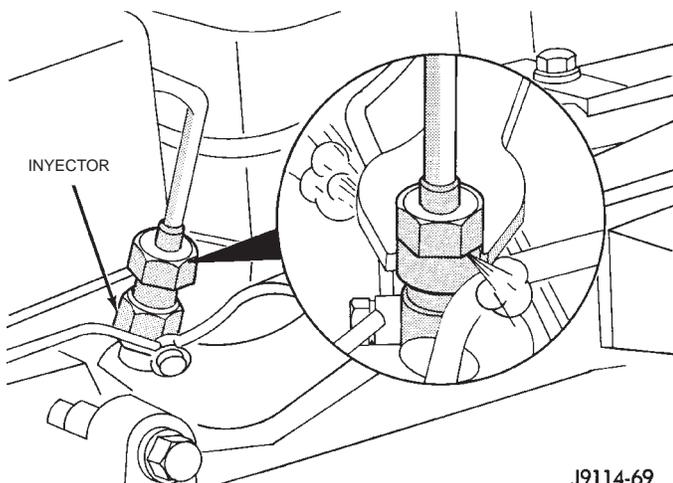


Fig. 19 Purga de conducto de combustible de alta presión—característica

(2) Arranque el motor hasta que todo el aire salga del conducto. **No haga funcionar el motor de arranque durante más de 30 segundos. Espere 2 minutos entre cada intento de arranque.**

(3) Ponga en marcha el motor y purgue los inyectores de uno en uno hasta que el motor funcione normalmente.

REGULACION DE LA BOMBA DE INYECCION DE COMBUSTIBLE

Consulte el procedimiento de desmontaje e instalación de la bomba de inyección de combustible en Procedimientos de servicio, más adelante en este grupo.

DESMONTAJE E INSTALACION

ELEMENTO DEL DEPURADOR DE AIRE

DESMONTAJE

(1) Afloje las 4 abrazaderas que unen las mitades de la caja del depurador de aire.

(2) Retire la parte superior de la caja del depurador de aire.

(3) Retire el elemento de la caja del depurador de aire.

INSTALACION

(1) Instale un elemento nuevo en la caja.

(2) Una las dos mitades de la caja.

(3) Coloque las abrazaderas a presión en su sitio.

TUBOS DE DRENAJE DE COMBUSTIBLE

Los tubos de drenaje de combustible (Fig. 20) son tubos de presión baja.

Tire cada tubo de su inyector para desmontarlo. Coloque el tubo a presión para la instalación. Estos tubos no necesitan abrazaderas.

FILTRO DE COMBUSTIBLE Y SEPARADOR DE AGUA

El filtro de combustible y separador de agua está situado en el lado izquierdo del compartimiento del motor, detrás del generador (Fig. 21).

El conjunto del filtro de combustible y separador de agua consta del filtro de combustible, el elemento del calefactor de combustible y la válvula de drenaje de combustible.

DRENAJE DEL AGUA DEL RECIPIENTE DEL FILTRO

La humedad (agua) se acumula en el fondo del filtro y separador en un recipiente de plástico. El agua que entra a la bomba de inyección de combustible puede causar graves daños a la bomba. **Observe que la bombilla se iluminará durante aproximadamente 2 segundos cada vez que la llave se**

DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

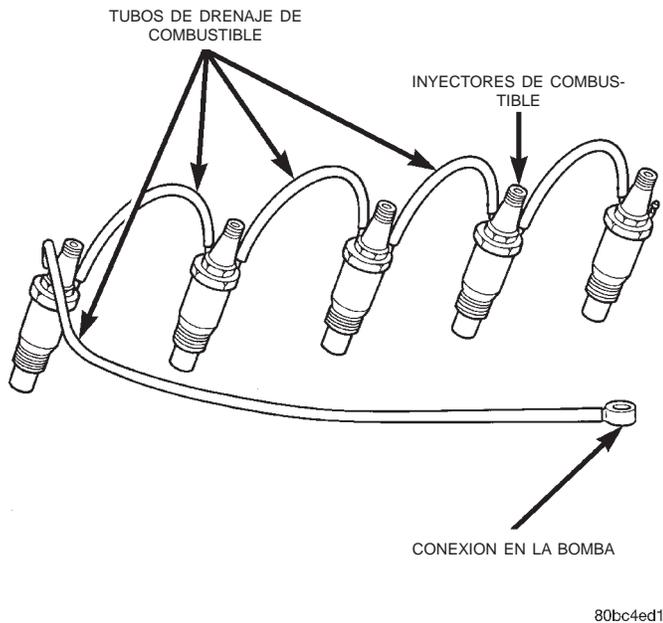


Fig. 20 Inyectores de combustible y tubos de drenaje

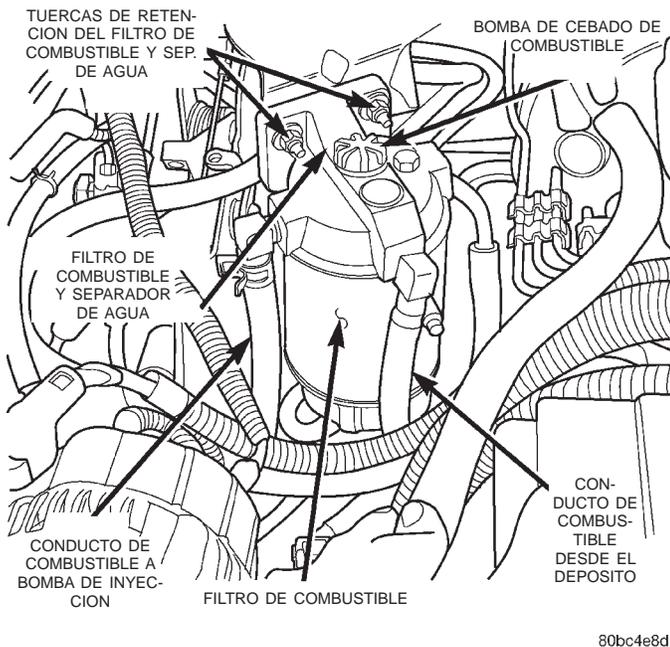


Fig. 21 Localización y orientación del filtro de combustible y separador de agua

coloca inicialmente en la posición ON. Eso se hace como comprobación de la bombilla.

ADVERTENCIA: NO INTENTE DRENAR EL AGUA DEL FILTRO DE COMBUSTIBLE Y SEPARADOR DE AGUA CON EL MOTOR CALIENTE.

(1) La parte inferior del recipiente del filtro de combustible y separador de agua tiene una válvula de drenaje. La válvula de drenaje posee una conexión. Conecte un trozo de manguera de goma en esta conexión. Esta manguera se utilizará como manguera de drenaje.

(2) Coloque un depósito de drenaje debajo de la manguera de drenaje.

(3) Con el motor detenido, abra la válvula de drenaje (desenrosque, la válvula de drenaje tiene roscas hacia la derecha) del recipiente del filtro y separador. Para tener acceso a esta conexión, es posible que deba aflojar unas cuantas vueltas las dos tuercas que fijan el filtro al soporte de instalación.

(4) Mantenga el drenaje abierto hasta que salga combustible limpio.

(5) Una vez efectuado el drenaje, cierre la válvula de drenaje.

(6) Retire la manguera de drenaje de goma.

(7) Elimine la mezcla del depósito de drenaje siguiendo las normas locales o federales correspondientes.

DESMONTAJE DEL FILTRO DE COMBUSTIBLE

(1) Drene todo el combustible y/o agua del conjunto del filtro de combustible y separador de agua. Consulte el párrafo anterior sobre Drenaje del agua del recipiente del filtro.

(2) Desenchufe los conectores eléctricos de la base del recipiente de plástico.

(3) Retire el recipiente de plástico de la parte inferior del filtro de combustible (se desenrosca).

(4) Retire el filtro de combustible de la parte inferior de la base del filtro (se desenrosca).

INSTALACION DEL FILTRO DE COMBUSTIBLE

(1) Limpie la parte inferior de la base del filtro de combustible.

(2) Aplique combustible diesel limpio a la junta nueva del filtro de combustible.

(3) Instale y apriete el filtro en la base. La parte biselada de la junta de goma debe mirar hacia arriba, hacia la base del filtro.

(4) Limpie el interior del recipiente con una mezcla de agua y jabón, antes de la instalación. Limpie con cuidado todo residuo que haya entre las dos sondas de metal, en la parte superior del sensor de agua en combustible. No utilice limpiadores químicos puesto que el recipiente de plástico podría dañarse.

(5) Vierta combustible diesel en el recipiente de plástico antes de instalarlo en la parte inferior del filtro de combustible. Realice este procedimiento a fin de impedir que penetre aire a la bomba de inyección de combustible mientras intenta poner en marcha el motor.

DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

(6) Instale el recipiente de plástico en la parte inferior del filtro de combustible.

(7) Instale los conectores eléctricos en la parte inferior del recipiente.

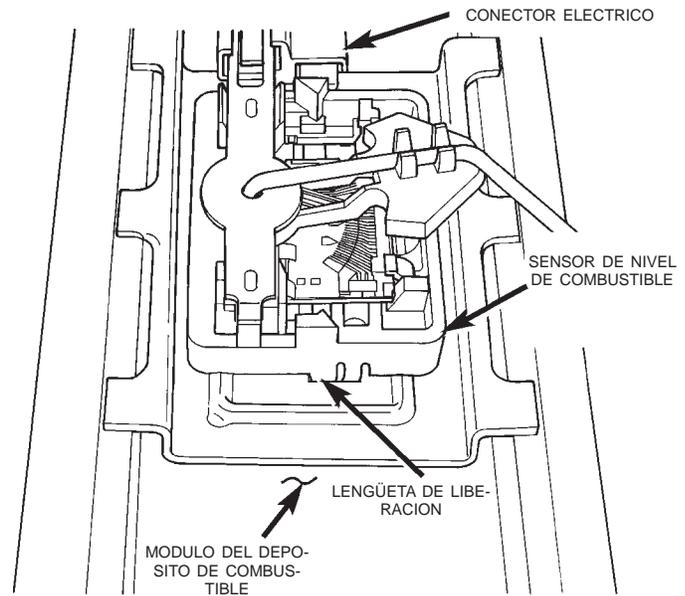
(8) Apriete las tuercas que fijan el filtro al soporte de instalación (Fig. 21) con una torsión de 28 N·m (250 lbs. pulg.).

CALEFACTOR DEL COMBUSTIBLE

Si el elemento calefactor del combustible necesita reemplazarse, deberá reemplazarse el conjunto del recipiente de plástico del filtro. Para más información, consulte Filtro de combustible/separador de agua.

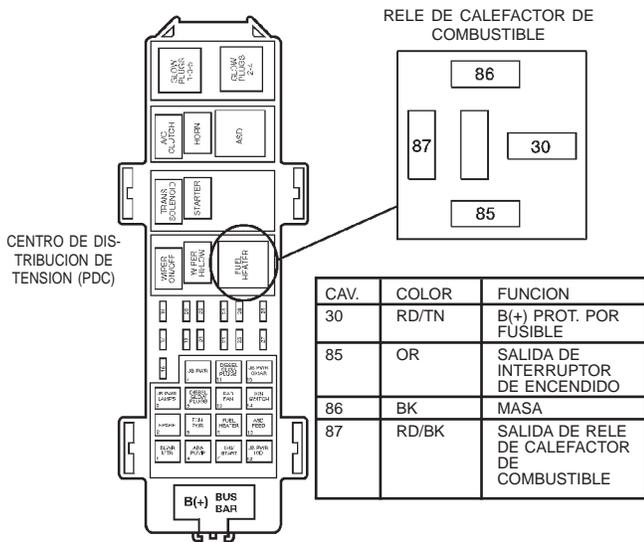
RELE DEL CALEFACTOR DE COMBUSTIBLE

El relé del calefactor de combustible está situado en el PDC. Para informarse sobre la localización del relé dentro del PDC (Fig. 22), consulte la etiqueta de la cubierta del PDC.



80ad090e

Fig. 23 Lengüeta de liberación del sensor de nivel de combustible



80bbda70

Fig. 22 Centro de distribución de tensión (PDC)

SENSOR DE NIVEL DE COMBUSTIBLE

El sensor de nivel de combustible está situado en el lateral del módulo de la bomba de combustible.

DESMONTAJE

(1) Retire el depósito de combustible. Para informarse, consulte Desmontaje e instalación del depósito de combustible.

(2) Retire el módulo de la bomba de combustible. Para informarse, consulte Desmontaje e instalación del módulo de la bomba de combustible.

(3) Retire el conector del cableado eléctrico de los terminales del conjunto del transmisor.

(4) Oprima la lengüeta de liberación (Fig. 23) para retirar el sensor de nivel del módulo de la bomba.

BOMBA DE INYECCION DE COMBUSTIBLE

DESMONTAJE

(1) Desconecte el cable negativo de la batería.
 (2) Retire los pernos de retención del conducto de aire de admisión de la parte superior del múltiple de admisión.

(3) Desconecte la manguera de salida del interenfriador de éste último.

(4) Retire del vehículo el conjunto de manguera y conducto de aire de admisión del motor.

(5) Retire la correa de transmisión de accesorios del motor. Para informarse sobre los procedimientos, consulte el grupo 7, Sistema de refrigeración.

(6) Retire el conjunto del generador. Para informarse sobre el procedimiento, consulte el grupo 8C, Sistema de carga.

(7) Limpie toda suciedad, polvo o grasa del área alrededor de la bomba de inyección y de los conductos de combustible. **Debido a las estrictas tolerancias internas de la bomba de inyección, este paso se debe realizar antes de desmontar la bomba.**

(8) Retire las mangueras de goma de retorno y suministro de combustible de los tubos metálicos en la bomba (Fig. 24).

(9) Desconecte el conector eléctrico del sensor de temperatura del refrigerante del motor (Fig. 25), que es el que se encuentra más cerca de la bomba de inyección.

(10) Desconecte el conector eléctrico de la bomba de inyección de combustible situado en la bomba de combustible (Fig. 24).

DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

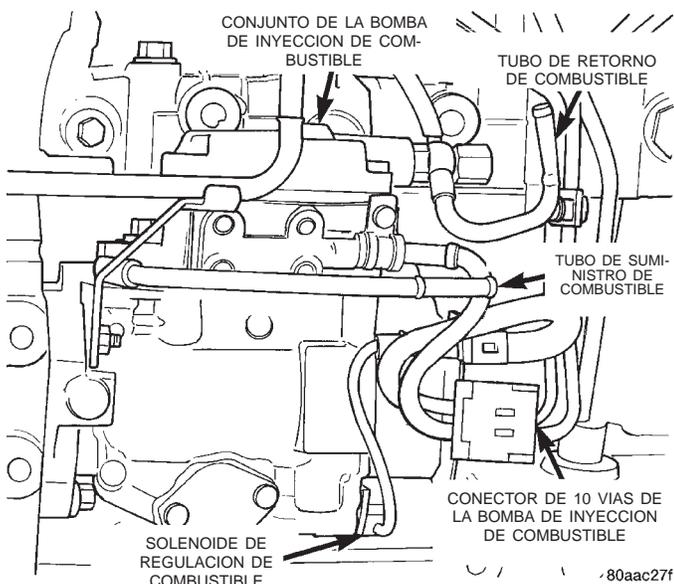


Fig. 24 Bomba de inyección de combustible

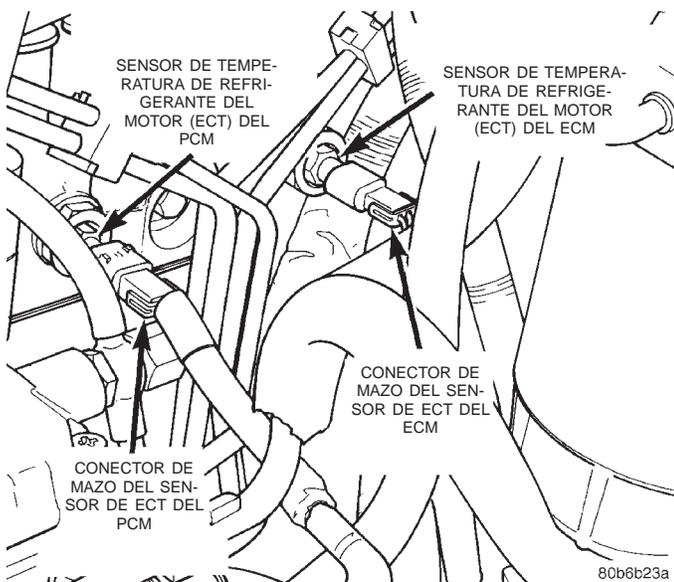


Fig. 25 Sensores de temperatura de refrigerante del motor

(11) Desconecte el mazo principal de cableado del motor de las bujías incandescentes.

(12) Desconecte los cinco conductos de combustible de alta presión de la bomba de inyección de combustible. Desconecte también los conductos de combustible situados en los inyectores de combustible. Para informarse sobre los procedimientos, consulte Conductos de combustible de alta presión, en este grupo. Coloque un trapo debajo de las conexiones para recoger el exceso de combustible.

(13) Retire el tapón de la tapa del engranaje de distribución.

(14) La carrera de explosión de compresión para el Punto muerto superior (PMS) del cilindro n° 1 puede determinarse del siguiente modo:

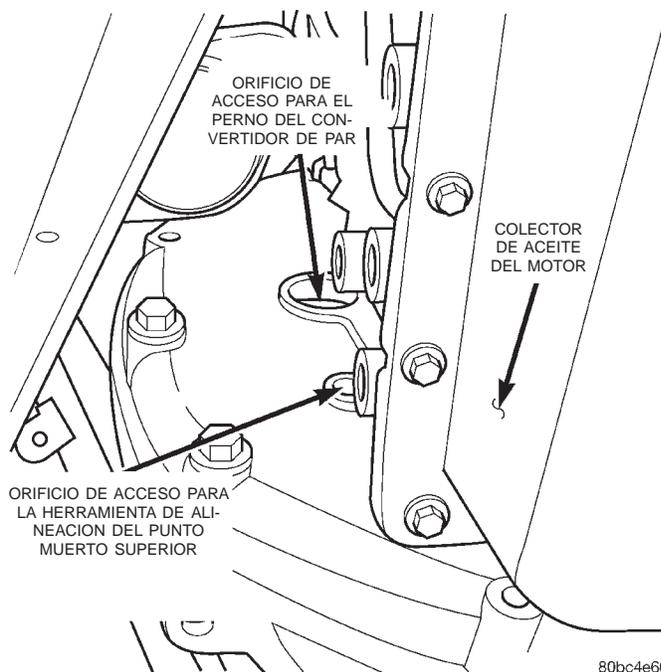


Fig. 26 Orificio de acceso para la herramienta de alineación del punto muerto superior.

(a) Con un casquillo de acoplo conectado al extremo delantero del cigüeñal, gire el motor hacia la derecha, hasta que pueda introducir la herramienta especial de alineación VM n° 8374 a través del orificio de acceso al PMS para dicha herramienta, que se encuentra situado en el lado derecho de la placa del adaptador de la transmisión (Fig. 26), que evita que gire el volante. Esta es la posición del PMS o a 360° (grados del cigüeñal) del PMS. **El motor debe estar situado en el PMS de la carrera de compresión del cilindro n° 1.**

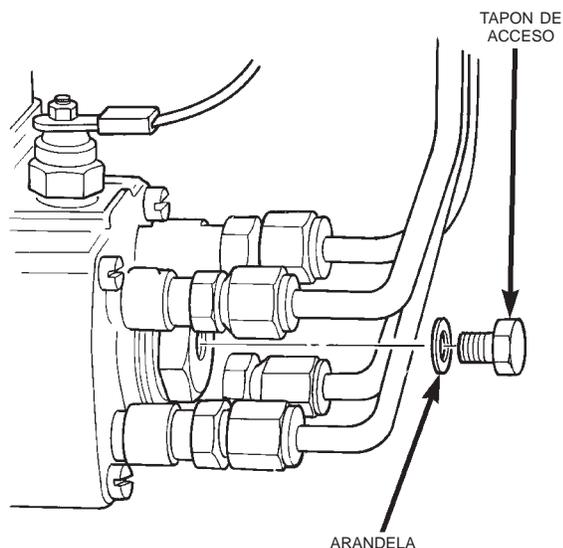
(b) Para verificar que se encuentra en el PMS, retire el tapón de llenado de aceite de la tapa de culata de cilindros y la herramienta de alineación de la placa del adaptador de la transmisión.

(c) Haga girar el cigüeñal un cuarto de vuelta hacia la izquierda y hacia la derecha, mientras observa el balancín de la válvula de admisión del cilindro n° 2 a través del orificio del tapón de llenado de aceite (el balancín de la válvula de admisión deberá dejar de moverse). Si el balancín no se mueve, significa que ha encontrado el PMS.

(d) Si ha localizado el PMS, continúe con el procedimiento; de lo contrario, haga girar el cigüeñal una vuelta (360°), hasta que la herramienta de alineación pueda volver a instalarse en la placa flexible (Fig. 26). Ahora se ha identificado el PMS de la carrera de compresión del cilindro n° 1. Marque el amortiguador y la tapa de distribución, para la rápida identificación del PMS. Retire la herramienta de alineación de la placa del adaptador de la transmisión.

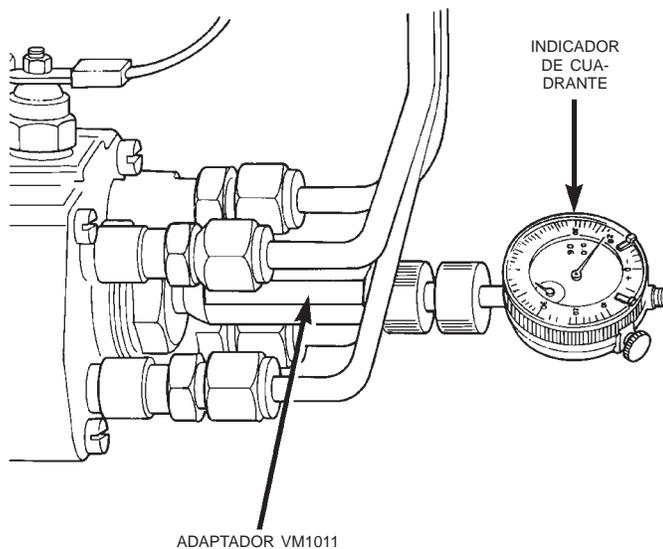
DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

(15) Retire el tapón de acceso y la arandela del tapón de la parte posterior de la bomba (Fig. 27). Enrosque el indicador de cuadrante y el adaptador, herramienta especial VM n° 1011 (Fig. 28) en esta abertura. Apriete únicamente a mano.



80a0c5c8

Fig. 27 Tapón de acceso de la parte posterior de la bomba

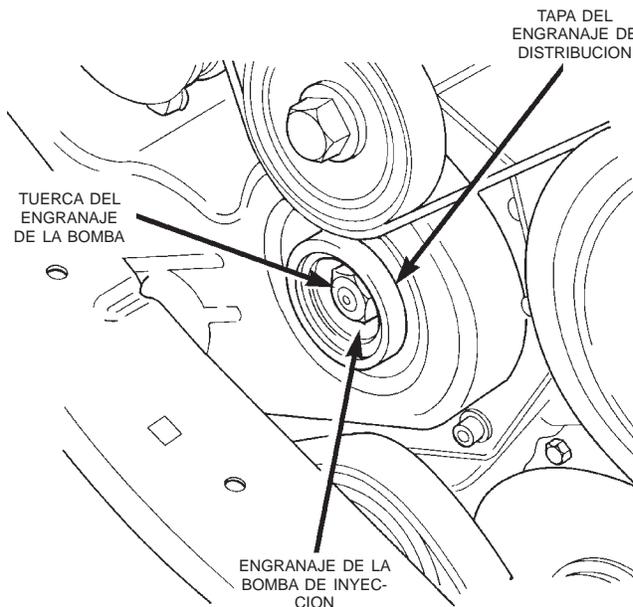


80a0c5c7

Fig. 28 Instalación de las herramientas especiales, indicador de cuadrante y adaptador

(16) Gire lentamente el motor hacia la izquierda hasta que la aguja del indicador de cuadrante deje de moverse (20° - 25° antes del PMS.).

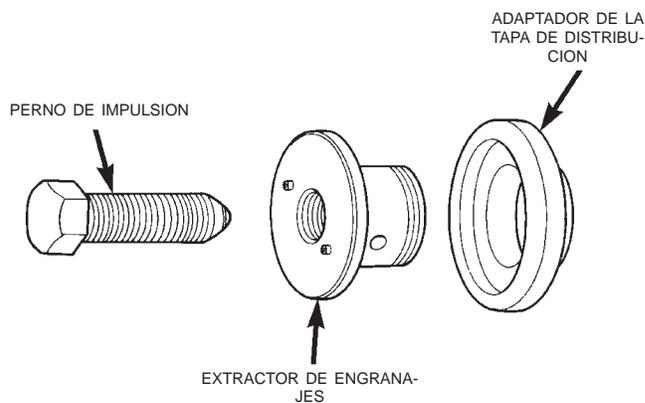
(17) Retire la tuerca del engranaje propulsor de la bomba de inyección (Fig. 29).



80a0c5cc

Fig. 29 Desmontaje de la tuerca del engranaje propulsor de la bomba

(18) Se debe utilizar un juego especial de 3 piezas de herramientas de extracción de engranajes VM n° 1003 (Fig. 30) para retirar el engranaje propulsor de la bomba de inyección del eje de la bomba.



80a0c5ca

Fig. 30 Herramientas para el engranaje de la bomba

(a) Enrosque el adaptador (Fig. 31) en la tapa de distribución.

(b) Enrosque el extractor de engranajes en el engranaje propulsor de la bomba de inyección (Fig. 31). Esta herramienta también se utiliza para mantener los engranajes sincronizados durante el desmontaje de la bomba.

DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

(c) Retire las tres tuercas de instalación que fijan la bomba de instalación a la tapa de engranajes (Fig. 32). **PRECAUCION: Este paso debe realizarse para evitar daños a la bomba de inyección.**

(d) Instale el perno de mando en el extractor de engranaje (Fig. 31). Apriete el perno de mando para empujar (retirar) el engranaje propulsor del eje de la bomba de inyección, al tiempo que impulsa la bomba de inyección hacia atrás de los espárragos de instalación de la tapa del engranaje de distribución.

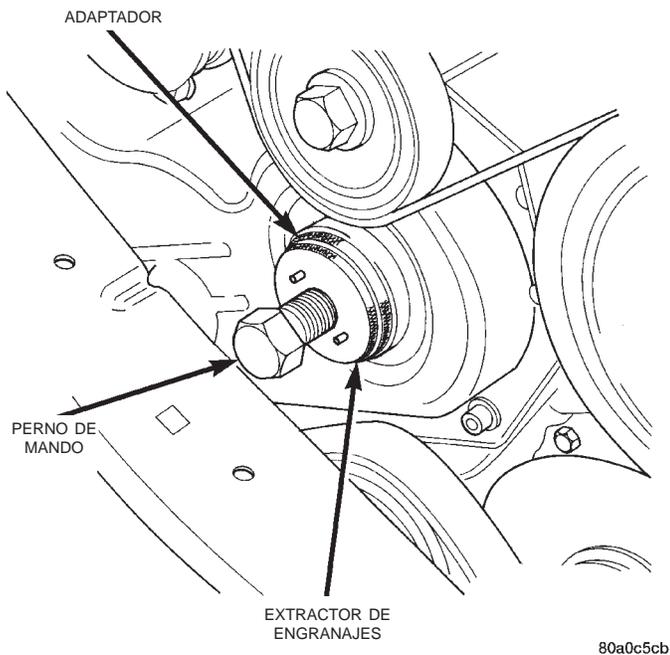


Fig. 31 Instalación de las herramientas de desmontaje del engranaje propulsor de la bomba

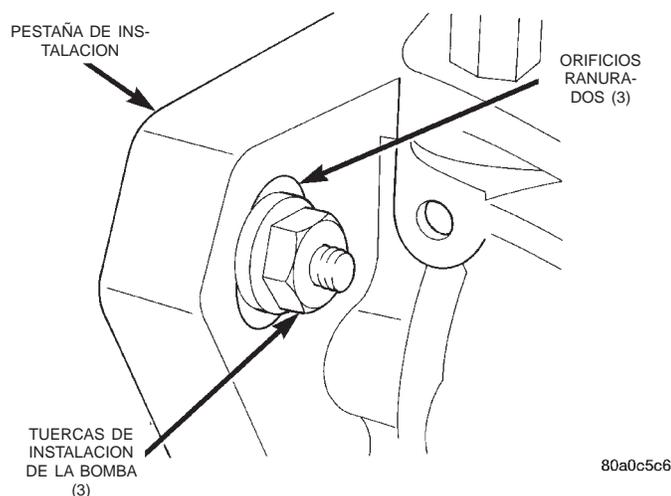


Fig. 32 Tuercas de instalación de la bomba de inyección

(19) Retire la bomba del motor. **No haga girar el motor mientras esté instalado el extractor de engranajes, ya que dañaría el motor.**

INSTALACION Y AJUSTE DE LA REGULACION DE LA BOMBA DE INYECCION

NOTA: El motor deberá emplazarse a 20° - 25° grados antes del PMS.

(1) Limpie las superficies de contacto de la bomba de inyección y de la tapa del engranaje de distribución.

(2) Instale una nueva junta entre la bomba de inyección y la tapa del engranaje de distribución.

(3) Retire el perno de extracción de engranajes (perno de mando) del extractor de engranaje. **PRECAUCION: No retire en este momento, extractor de engranaje o adaptador de la tapa de distribución, de la tapa de distribución. Como resultado se producirá una alineación incorrecta.**

(4) Coloque la chaveta posicionadora en el eje de la bomba en la posición de las 11 en punto, vista desde la parte delantera de la bomba. Instale la bomba en la parte trasera de la tapa del engranaje de distribución mientras alinea la chaveta posicionadora en el eje de la bomba con el engranaje de la bomba.

(5) Instale y apriete moderadamente las 3 tuercas de instalación de la bomba de inyección. Esta no es la secuencia final de ajuste.

(6) Retire las herramientas especiales, el extractor de engranaje y el adaptador, de la tapa del engranaje de distribución.

(7) Instale la tuerca del engranaje propulsor de la bomba de inyección. Apriete la tuerca con una torsión de 88 N·m (65 lbs. pie).

(8) Retire el tapón de acceso y la arandela del tapón de la parte trasera de la bomba (Fig. 33). Enrosque el indicador de cuadrante y el adaptador, herramienta especial VM n° 1011 (Fig. 34) en esta abertura. Apriete únicamente a mano.

(9) Conecte la herramienta especial, indicador de cuadrante VM n° 1013, en el adaptador (Fig. 34).

(10) Mediante un casquillo de acoplo conectado al extremo delantero del cigüeñal, haga girar el motor hacia la izquierda hasta que la aguja del indicador de cuadrante deje de moverse (de 20° a 25° antes del PMS).

(11) Coloque el indicador de cuadrante en 0 mm. Asegúrese de que la punta del indicador de cuadrante toque la punta que está dentro del adaptador.

(12) Gire el cigüeñal hacia la derecha hasta que la herramienta de alineación pueda volver a instalarse en la placa flexible (Fig. 35).

DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

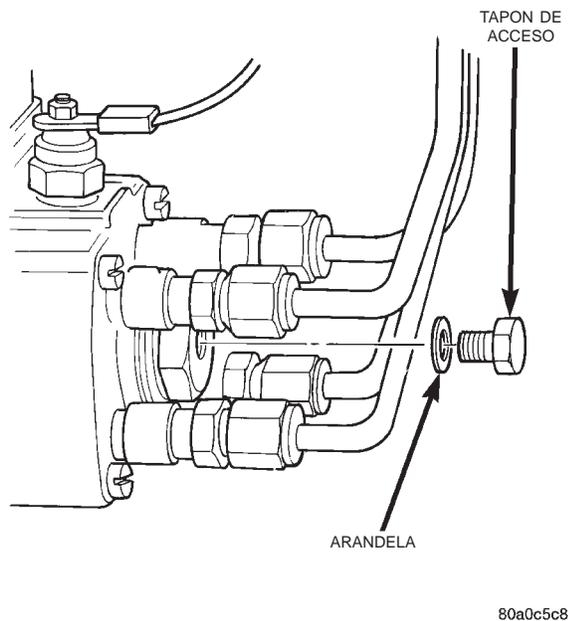


Fig. 33 Tapón de acceso de la parte posterior de la bomba

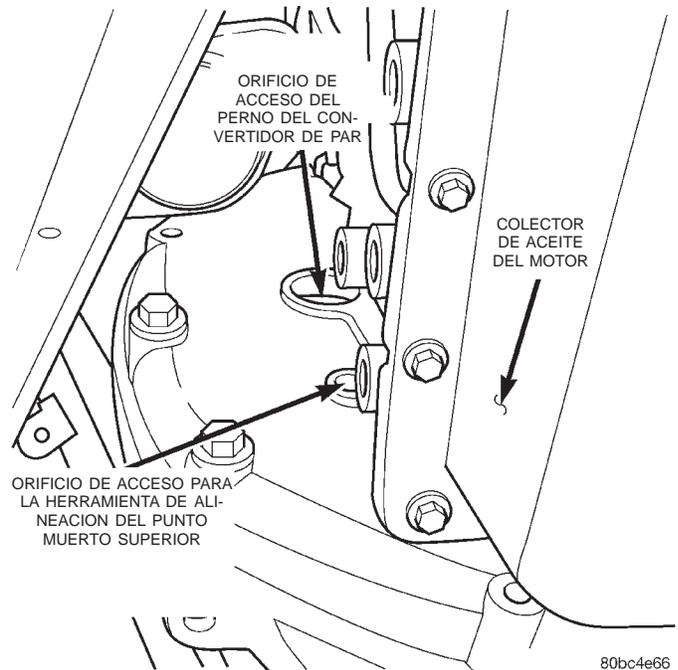


Fig. 35 Orificio de acceso para la herramienta de alineación del punto muerto superior

NOTA: Si en el motor se instalan todos los engranajes nuevos, la especificación es de 0,49 - 0,50 mm (0,0196 - 0,02 pulg.).

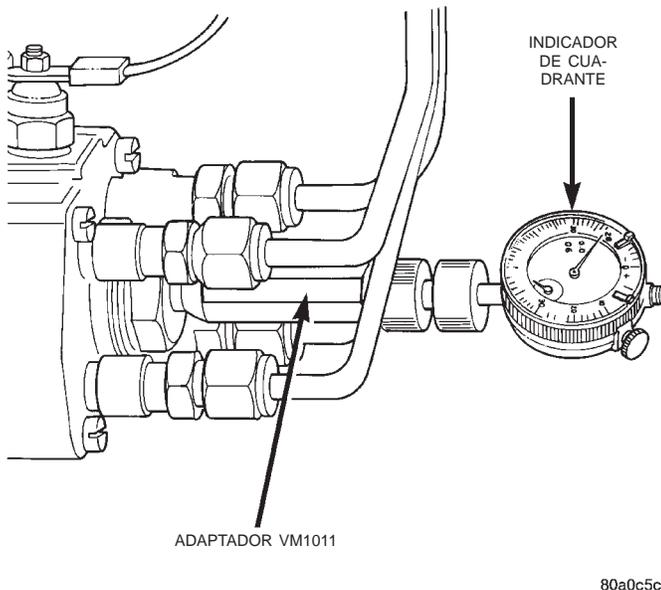


Fig. 34 Instalación de las herramientas especiales, indicador de cuadrante y adaptador

NOTA: El motor debe estar situado en el PMS de la carrera de compresión del cilindro n° 1.

(13) La lectura del indicador debe ser de 0,45 mm (0,018 pulg.). En caso contrario, se debe girar la bomba para ajustarla:

(a) Afloje las tres tuercas de instalación de la bomba de inyección en las pestañas de instalación. Estas pestañas tienen orificios ranurados. Los orificios ranurados se utilizan para girar y colocar la bomba de inyección para la regulación del combustible. Afloje las tres tuercas lo suficiente como para girar la bomba.

(b) Gire la bomba hasta que se lea 0,45 mm (0,018 pulg.) en el indicador de cuadrante. Si se sobrepasa dicha especificación mientras se hace girar la bomba, no intente girarla en la dirección opuesta. Deberá volver a girar la bomba a la posición de 0,15 mm (0,006 pulg.) e iniciar el procedimiento desde el principio del procedimiento del PMS. Esto evitará una lectura falsa provocada por la holgura entre dientes de los engranajes.

(c) Apriete las tres tuercas de instalación de la bomba con una torsión de 30 N·m (22 lbs. pie).

(d) Vuelva a verificar el indicador de cuadrante después de haber apretado las tuercas de instalación de la bomba. En el PMS seguirá apareciendo 0,45 mm (0,018 pulg.) en el indicador.

(14) Retire el indicador de cuadrante y el adaptador.

(15) Instale el tapón de acceso y la arandela en la parte trasera de la bomba de inyección.

(16) Instale el tapón en la tapa del engranaje de distribución.

DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

(17) Instale y conecte los cinco conductos de combustible de alta presión en la bomba de inyección de combustible. También conecte los conductos de combustible en los inyectores. Para informarse sobre los procedimientos, consulte Conductos de combustible de alta presión, en este grupo.

(18) Instale el conector eléctrico en el sensor de temperatura del refrigerante del motor.

(19) Conecte el conector eléctrico en el solenoide de corte de combustible.

(20) Conecte el mazo de cableado principal del motor a las bujías incandescentes.

(21) Conecte el mazo flexible del solenoide de regulación de combustible al mazo de cableado del motor.

(22) Conecte la válvula de derrame y conexión banjo (conjunto del tubo de retorno de combustible). Reemplace las juntas de cobre antes de la instalación.

(23) Conecte las mangueras de goma de retorno y suministro de combustible en los tubos metálicos de la bomba. Apriete las abrazaderas de manguera con una torsión de 2 N·m (20 lbs. pulg.).

(24) Instale el conjunto del generador. Para informarse sobre los procedimientos, consulte el grupo 8C, Sistema de carga.

(25) Instale la correa de transmisión de accesorios del motor. Para informarse sobre los procedimientos, consulte el Grupo 7, Sistema de refrigeración.

(26) Emplace la junta e instale el conducto de aire de admisión en el múltiple de admisión. Apriete los pernos con una torsión de 27 N·m (20 lbs. pie).

(27) Instale en el interenfriador, la manguera de salida del interenfriador.

(28) Conecte el cable negativo de la batería.

(29) Ponga en marcha el motor y llévelo a la temperatura normal de funcionamiento.

(30) Verifique si existen fugas de combustible.

INYECTORES DE COMBUSTIBLE

Se utilizan cuatro inyectores de combustible en cada motor. De estos cuatro, se utilizan dos tipos diferentes. El inyector de combustible que se utiliza en el cilindro número 1 está equipado con un sensor de inyector de combustible (Fig. 36). Los otros tres inyectores de combustible son idénticos. **No coloque el inyector de combustible que posee el sensor de inyector de combustible en ninguna otra posición que no sea la del cilindro número 1.**

DESMONTAJE

(1) Desconecte el cable negativo de la batería.

(2) Limpie exhaustivamente el área situada alrededor del inyector con aire comprimido.

(3) Retire las mangueras (tubos) de drenaje de combustible de cada inyector (Fig. 37) que requiera

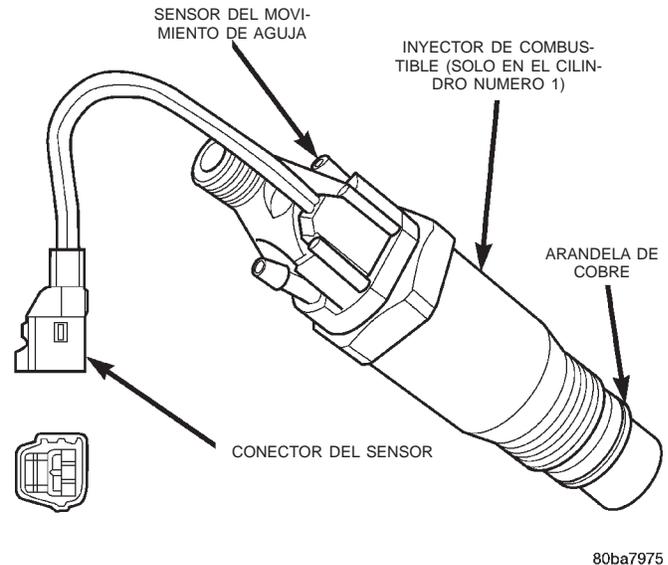


Fig. 36 Sensor de inyector de combustible—cilindro número 1

servicio. Cada una de estas mangueras se conecta por deslizamiento en la conexión situada en el inyector.

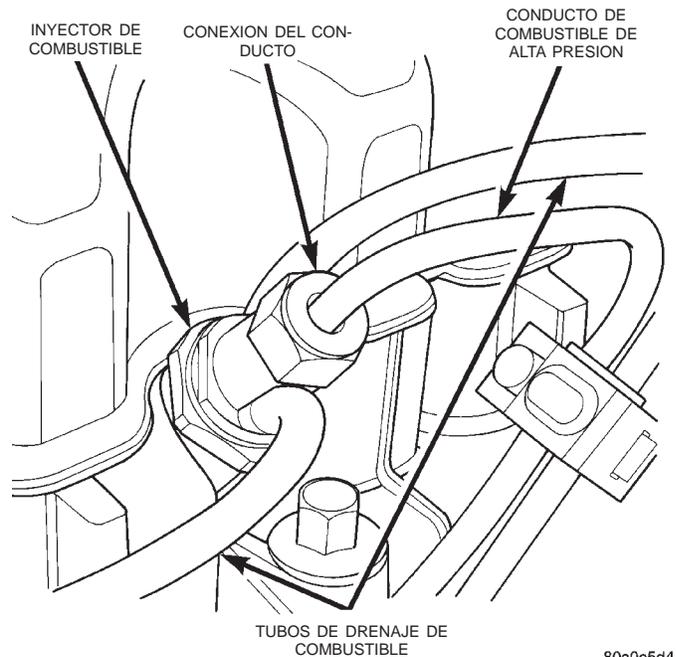


Fig. 37 Inyector de combustible—característico

(4) Retire el conducto de combustible de alta presión del inyector que se va a retirar. Para informarse sobre los procedimientos, consulte Conductos de combustible de alta presión, en este grupo.

(5) Retire el inyector mediante la herramienta de casquillo de acoplo especial número VM.1012A. Cuando extraiga el inyector del cilindro número 1, enrosque el mazo de cableado a través del orificio de acceso en el casquillo de acoplo especial (Fig. 38).

DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

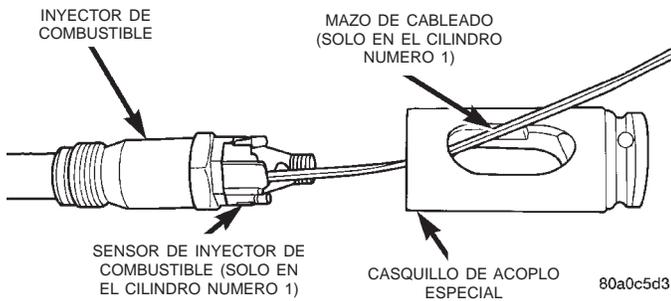


Fig. 38 Mazo del cableado a través del casquillo de acoplo

(6) Retire y deseche la arandela de cobre (junta) de la parte inferior del inyector (Fig. 36).

INSTALACION

(1) Limpie las roscas del inyector en la culata de cilindros.

(2) Instale una arandela de cobre (junta) nueva en el inyector.

(3) Instale el inyector en el motor. Apriete con una torsión de 70 N·m (52 lbs. pie).

(4) Instale los conductos de combustible de alta presión. Para informarse sobre los procedimientos, consulte Conductos de combustible de alta presión, en este grupo.

(5) Instale las mangueras (tubos) de drenaje en cada inyector. No utilice abrazaderas en las mangueras de drenaje de combustible.

(6) Conecte el cable negativo de la batería.

(7) Purgue el aire de los conductos de combustible de alta presión. Consulte la sección de Procedimiento de purga de aire, en este grupo.

CONDUCTOS DE ALTA PRESION

Todos los conductos de combustible de alta presión son de la misma longitud y diámetro interno. El uso e instalación correcta del conducto de combustible de alta presión es fundamental para el buen funcionamiento del motor.

PRECAUCION: Los conductos de combustible de alta presión deben estar firmemente fijados en sus soportes. Los conductos no pueden tocarse entre ellos ni tocar otros componentes. No intente soldar conductos de combustible de alta presión o reparar aquéllos que estén averiados. Use solamente los conductos recomendados cuando sea necesario reemplazar los conductos de combustible de alta presión.

DESMONTAJE

(1) Desconecte el cable negativo de la batería

(2) Retire las abrazaderas necesarias que fijan los conductos al motor.

(3) Limpie la zona alrededor de cada conexión del conducto de combustible. Desconecte cada conducto en la parte superior de cada inyector de combustible (Fig. 39).

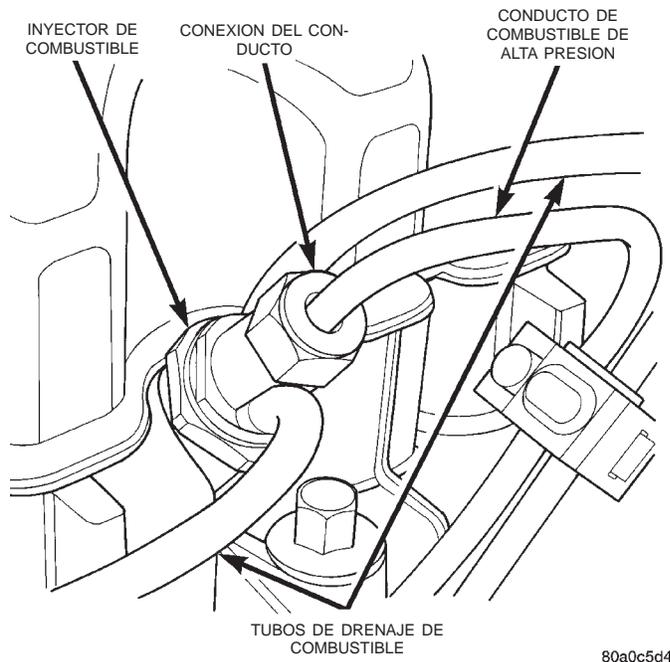


Fig. 39 Conductos de combustible en los inyectores de combustible

(4) Desconecte cada una de las conexiones del conducto de combustible de alta presión en cada una de las válvulas de suministro de la bomba de inyección de combustible.

(5) Con sumo cuidado, retire cada conducto del motor. Observe la posición (orden de encendido) de cada conducto al tiempo que los retira. **No doble el conducto mientras lo retira.**

PRECAUCION: Asegúrese de que los conductos de combustible de alta presión se instalen en el mismo orden en que fueron retirados. Impida que los soportes de válvula de suministro de la bomba de inyección giren cuando se retiran o instalan los conductos de combustible de alta presión en la bomba de inyección.

INSTALACION

(1) Coloque cuidadosamente cada conducto de combustible de alta presión en el inyector de combustible y el soporte de la válvula de suministro de la bomba de inyección en el orden correcto de encendido. También coloque cada uno de los conductos de combustible en el soporte correcto para el conducto.

(2) Instale sin apretar los pernos de las abrazaderas y soportes.

DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

(3) Apriete cada uno de los conductos de la válvula de suministro con una torsión de 19 N·m (168 lbs. pulg.).

(4) Apriete cada uno de los conductos del inyector de combustible con una torsión de 19 N·m (168 lbs. pulg.).

Asegúrese de que los conductos no se toquen entre ellos ni toquen otros componentes.

(5) Purgue el aire del sistema de combustible. Consulte la sección de Procedimiento de purga de aire, en este grupo.

ESPECIFICACIONES

CAPACIDAD DEL DEPOSITO DE COMBUSTIBLE

78 litros (20,5 galones).

Aquí se muestran las capacidades nominales de llenado. Es posible que se observe una variación entre

los distintos vehículos debido a las tolerancias de fabricación, temperatura ambiental y procedimientos de llenado.

VELOCIDAD DE RALENTI

750 rpm \pm 25 rpm con el motor a temperatura normal de funcionamiento.

ORDEN DE ENCENDIDO DE INYECTORES DE COMBUSTIBLE

1-2-4-5-3

PRESION DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE

Presión pico de inyección y presión de funcionamiento de la bomba de inyección de combustible: 40.000 a 45.000 kPa (5.801 a 6.526 psi).

Presión de apertura del inyector de combustible: 16.500–17.300 kPa (2.393–2.509 psi).

SISTEMA DE INYECCION DE COMBUSTIBLE—MOTOR DIESEL 3.1L

INDICE

	página		página
INFORMACION GENERAL			
INTRODUCCION	24	SENSOR DE INYECTOR DE COMBUSTIBLE—	
DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO			
ALARMA ANTIRROBO DEL VEHICULO	26	MASA	27
ALIMENTACION DE CINCO VOLTIOS—SALIDA		SENSOR DE PRESION REFORZADORA	26
DEL ECM/PCM	29	SENSOR DE TEMPERATURA DE	
BUJIAS INCANDESCENTES	31	REFRIGERANTE DEL MOTOR—ENTRADA	
CONECTOR DE ENLACE DE DATOS—		DEL ECM/PCM	27
ENTRADA Y SALIDA DEL PCM Y EL ECM	28	SENSOR DE VELOCIDAD DEL MOTOR Y	
CONMUTADOR DE FRENO—ENTRADA DEL		POSICION DEL CIGÜEÑAL—ENTRADA DEL	
ECM	28	ECM	27
CONTROL DE VELOCIDAD—ENTRADA DEL		SOLENOIDE DE REGULACION—SALIDA DEL	
ECM	29	ECM	29
CONTROL DE VELOCIDAD—SALIDAS DEL		TACOMETRO—SALIDA DEL PCM	30
PCM	29	VOLTAJE DE BATERIA—ENTRADA DEL PCM	26
CONTROLES DEL AIRE ACONDICIONADO		DIAGNOSIS Y COMPROBACION	
(A/A)—ENTRADAS DEL ECM	28	CODIGOS DE DIAGNOSTICO DE FALLOS	35
DETECCION DE CIRCUITO DE ENCENDIDO—		DIAGNOSTICOS DE DIESEL	31
ENTRADA DEL PCM/ECM	27	PRUEBA DE BUJIA INCANDESCENTE	32
INDICADOR DE PRESION DE ACEITE DEL		PRUEBA DEL RELE DE BUJIAS	
MOTOR—SALIDA DEL PCM	29	INCANDESCENTES	33
INDICADOR DE REFRIGERANTE DEL		PRUEBA DEL RELE DE PARADA	
MOTOR—SALIDA DEL PCM	29	AUTOMATICA (ASD)	31
LUZ DE BUJIAS INCANDESCENTES—SALIDA		PRUEBA DEL SENSOR DE TEMPERATURA	
DEL PCM	29	DE REFRIGERANTE DEL MOTOR	31
MASA DE ALIMENTACION	27	PRUEBA DEL SENSOR DE VELOCIDAD DEL	
MODULADOR DE VACIO ELECTRICO		MOTOR	31
(EVM)—SALIDA DEL ECM	31	PRUEBA DEL SENSOR DE VELOCIDAD DEL	
MODULO DE CONTROL DEL MECANISMO DE		VEHICULO	35
TRANSMISION (PCM) Y MODULO DE		RELES—FUNCIONAMIENTO Y	
CONTROL DEL MOTOR (ECM)	25	COMPROBACION	34
MOVIMIENTO DE AGUJA O PRIMER		SENSOR DE PRESION REFORZADORA	35
INYECTOR INSTRUMENTADO—ENTRADA		DESMONTAJE E INSTALACION	
DEL ECM	27	BUJIAS INCANDESCENTES	39
RELE DE ASD—ENTRADA DEL ECM	29	RELE DE EMBRAGUE DEL A/A	35
RELE DE BUJIAS INCANDESCENTES—		RELE DE PARADA AUTOMATICA (ASD)	35
SALIDA DEL ECM	30	SENSOR DE TEMPERATURA DE	
RELE DEL AIRE ACONDICIONADO—SALIDA		REFRIGERANTE DEL MOTOR	38
DEL ECM	29	SENSOR DE VELOCIDAD DEL MOTOR	36
RETORNO DE SENSOR—ENTRADA DEL		ESPECIFICACIONES	
ECM/PCM (MASA ANALOGICA)	27	CONSUMO DE CORRIENTE DE LA BUJIA	
		INCANDESCENTE	39
		CUADRO DE TORSION—DIESEL 3.1L	40

INFORMACION GENERAL

INTRODUCCION

Esta sección tratará de componentes regulados o controlados por el controlador ECM y el Módulo de

control del mecanismo de transmisión (PCM). El relé de calefactor de combustible y el calefactor de combustible no son accionados por el controlador ECM ni por el PCM. Estos componentes son controlados por el interruptor (llave) de encendido. El resto de com-

INFORMACION GENERAL (Continuación)

ponentes eléctricos del sistema de combustible necesarios para accionar el motor son controlados o regulados por el controlador ECM, que tiene interfaces con el PCM. Para mayor información, consulte la siguiente descripción.

Ciertos fallos de componentes del sistema de combustible pueden provocar falta de arranque o evitar que el motor funcione. Es importante saber que el ECM dispone de una característica por la cual, de ser posible, ignorará el sensor defectuoso, establecerá un código seleccionado con el sensor, y funcionará en modo de fallo interno. Cuando el ECM funciona en modo de fallo interno, la luz CHECK ENGINE del tablero de instrumentos puede estar constantemente encendida, y es muy probable que el motor experimente una notoria pérdida de prestaciones. Un ejemplo de esto sería un fallo del sensor de posición del pedal del acelerador, y en esa situación, el motor funcionaría a unas 1.100 rpm constantes, independientemente de la posición del pedal. Este es el más extremo de los tres modos de fallo interno.

Cuando la luz CHECK ENGINE se enciende constantemente con la llave en posición ON y el motor en funcionamiento, por lo general indica que se ha detectado un problema en algún sector del sistema de combustible. El mejor método para comunicar con el ECM y el PCM para diagnosticar fallos dentro del sistema consiste en emplear la herramienta de exploración DRB III.

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

MODULO DE CONTROL DEL MECANISMO DE TRANSMISION (PCM) Y MODULO DE CONTROL DEL MOTOR (ECM)

El Módulo de control del motor (ECM) está situado debajo del asiento trasero izquierdo. El Módulo de control del mecanismo de transmisión (PCM) está situado en el compartimiento del motor.

El controlador ECM es un ordenador digital preprogramado. Accionará directamente o regulará parcialmente los siguientes elementos:

- Control de velocidad
- Luz de control de velocidad
- Solenoide de regulación de combustible
- Luz CHECK ENGINE (verificación del motor)
- Relé de bujías incandescentes
- Bujías incandescentes
- Luz de bujías incandescentes
- Relé de parada automática (ASD)
- Aire acondicionado
- Tacómetro
- Modulador eléctrico de vacío (EVM)

El ECM puede adaptar su programación para satisfacer los cambios de las condiciones de funcionamiento.

El ECM recibe señales de entrada provenientes de diversos conmutadores y sensores. Basándose en esas entradas, el ECM regula varias operaciones del motor y del vehículo mediante diferentes componentes del sistema. Estos componentes se denominan **salidas del ECM**. Los sensores y conmutadores que proporcionan entradas al ECM se consideran **entradas del ECM**.

Las entradas del ECM son las siguientes:

- Selección de aire acondicionado
- Alarma antirrobo
- Relé de parada automática (ASD)
- Sensor de posición del manguito de control
- Sensor de temperatura de combustible
- Sensor de circulación de volumen de aire
- Sensor de posición del pedal del acelerador
- Sensor de temperatura de refrigerante del motor
- Conmutador de posición de ralentí bajo
- Alimentación de 5 voltios
- Sensor de velocidad del vehículo
- Sensor de velocidad del motor/posición del cigüeñal (rpm)
- Sensor de movimiento de aguja
- Señal del motor de arranque
- Conmutador de frenos
- Conmutador de control de velocidad
- Masa de alimentación
- Detección del interruptor (llave) de encendido

Salidas del ECM:

Después que el ECM y el PCM reciben las entradas, controlan o regulan ciertos sensores, conmutadores y componentes. Estos elementos se consideran **salidas del ECM**. Estas salidas se aplican a lo siguiente:

- Relé del embrague del A/A (para funcionamiento del embrague del A/A)
 - Luz de control de velocidad
 - Relé de parada automática (ASD)
 - Alimentación de 5 voltios
 - Accionador de cantidad de combustible
 - Solenoide de regulación de combustible
 - Solenoide de corte de combustible
 - Luz de bujías incandescentes
 - Luz CHECK ENGINE (señal de encendido y apagado)
 - Modulador eléctrico de vacío (EVM)
 - Relé de bujías incandescentes
 - Tacómetro
- El PCM envía y recibe señales hacia y desde el controlador ECM. **Las entradas del PCM son las siguientes:**
- Masa de alimentación
 - Alimentación de 5 voltios

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO (Continuación)

- Sensor de velocidad del vehículo
- Sensor de agua en combustible
- Sensor de temperatura del refrigerante
- Sensor de bajo nivel de refrigerante
- Retorno de sensores
- Sensor de nivel de combustible
- Sensor de presión de aceite
- Señal del tacómetro
- Luz de bujías incandescentes
- Luz CHECK ENGINE (señal de encendido y apagado)

• Conmutador de activación/desactivación del freno

- Voltaje de batería
- Relé de parada automática (ASD)

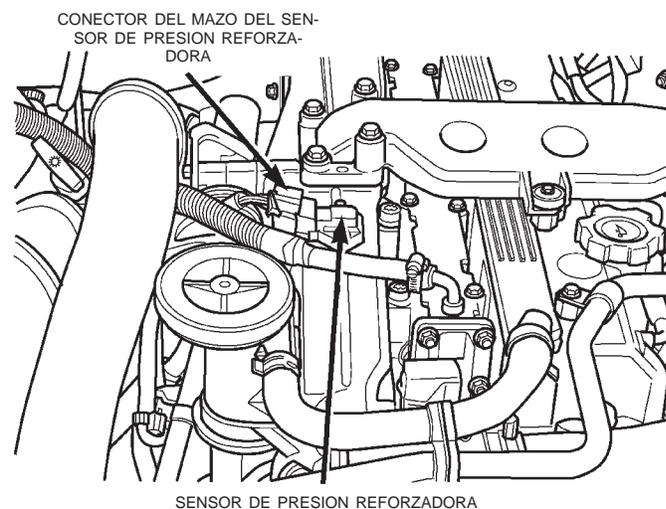
Salidas del PCM:

- Señal de A/A activado
- Señal de “Apto para funcionar” de la alarma antirrobo
- (+) del bus CCD del módulo de control de la carrocería
- (-) del bus CCD del módulo de control de la carrocería
- Recepción del enlace de datos de la herramienta de exploración
- Transmisión del enlace de datos de la herramienta de exploración
- Luz de bajo nivel de refrigerante
- Control del generador

SENSOR DE PRESION REFORZADORA

El sensor de presión reforzadora está instalado en la parte superior del múltiple de admisión (Fig. 1). Es el sensor que mide tanto el vacío del múltiple como el reforzador del turbo. Contiene además el sensor de temperatura del aire de admisión integrado. El sensor de presión reforzadora ocupa el lugar de la Circulación de volumen de aire (MAF). En el componente del sensor de temperatura del aire de admisión existe un elemento cerámico que cambia la resistencia según la temperatura. Este elemento cerámico forma parte de un circuito electrónico conectado al módulo del control del mecanismo de transmisión (PCM) al cual se le aplica voltaje. A su vez está expuesto al aire en el interior del múltiple de admisión. El aire posee un efecto refrigerante sobre el elemento cerámico que hace cambiar su resistencia. Esto provoca que el flujo de voltaje a través del circuito de temperatura del aire de admisión varíe. La señal de voltaje producida por el sensor de temperatura del aire de admisión cambia inversamente a la temperatura y es medida por el PCM. Como regla general, cuando la temperatura del aire en el múltiple de admisión es elevada, la señal de voltaje producida por el sensor de temperatura del aire de admisión es baja. El componente del sensor de pre-

sión reforzadora que mide el vacío del múltiple y el reforzador del turbo produce una señal de voltaje que es proporcional a la presión del múltiple de admisión. Cuando la presión en el múltiple de admisión es baja, el voltaje es bajo y, cuando la presión es elevada, el voltaje es elevado. El PCM utiliza las señales de voltaje del sensor de presión reforzadora y del sensor de temperatura del aire de admisión para determinar la cantidad de aire que circula a través del múltiple de admisión.



80bbdb2c

Fig. 1 Localización del sensor de presión reforzadora

ALARMA ANTIRROBO DEL VEHICULO

El PCM puede percibirse de que el vehículo posee un Sistema de alarma antirrobo (VTA). Una vez que detecta que el vehículo dispone de VTA, **el controlador SOLAMENTE PUEDE UTILIZARSE EN VEHICULOS CON VTA.**

Si el PCM se coloca en el vehículo sin VTA, la Luz de bujía incandescente comenzará a parpadear y el vehículo no se pondrá en marcha.

El PCM no puede rectificarse para retirar el VTA.

VOLTAJE DE BATERIA—ENTRADA DEL PCM

La entrada de voltaje de batería proporciona alimentación eléctrica al PCM. También informa al PCM del nivel de voltaje que está proporcionando el generador cuando el vehículo está en funcionamiento.

La entrada de batería también proporciona el voltaje necesario para conservar la memoria en funcionamiento. La memoria almacena los mensajes de códigos de diagnóstico de fallo (DTC). Los códigos de fallos seguirán almacenados inclusive en caso de que se pierda el voltaje de la batería.

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO (Continuación)

RETORNO DE SENSOR—ENTRADA DEL ECM/PCM (MASA ANALOGICA)

El retorno de sensor proporciona una referencia de masa analógica de nivel bajo de ruido para todos los sensores del sistema.

DETECCION DE CIRCUITO DE ENCENDIDO—ENTRADA DEL PCM/ECM

La entrada de detección del circuito de encendido señala al PCM y al ECM que se ha colocado el interruptor (llave) de encendido en posición ON. Esta señal inicia la rutina de control de las bujías incandescentes para dar comienzo al ciclo de precalentamiento.

MASA DE ALIMENTACION

Proporciona una masa común para los dispositivos eléctricos (dispositivos tales como solenoides y relés).

MOVIMIENTO DE AGUJA O PRIMER INYECTOR INSTRUMENTADO—ENTRADA DEL ECM

Esta entrada proveniente del ECM suministra una fuente de corriente eléctrica constante de 30 mA para el sensor del primer inyector. El voltaje aplicado a este sensor variará cuando detecte un movimiento mecánico en la aguja del inyector de combustible del cilindro número 1. Cuando el ECM determina este voltaje, controlará una salida al solenoide de regulación de combustible (el solenoide de regulación de combustible se encuentra en la bomba de inyección de combustible). Para mayor información, consulte también Bomba de inyección de combustible.

El sensor del primer inyector es de tipo magnético (inductivo).

El sensor del primer inyector se utiliza únicamente en el inyector de combustible correspondiente al cilindro número 1 (Fig. 2).

SENSOR DE INYECTOR DE COMBUSTIBLE—MASA

Este brinda masa de bajo nivel de ruido solamente para el sensor de inyector de combustible.

SENSOR DE TEMPERATURA DE REFRIGERANTE DEL MOTOR—ENTRADA DEL ECM/PCM

La entrada de 0 a 5 voltios desde este sensor indica la temperatura del refrigerante del motor al ECM y al PCM. Basándose en el voltaje recibido en el ECM, éste determina entonces el funcionamiento del solenoide de regulación de combustible, del relé de bujía incandescente, del modulador de vacío eléctrico (componente de emisión) y del generador (sistema de carga).

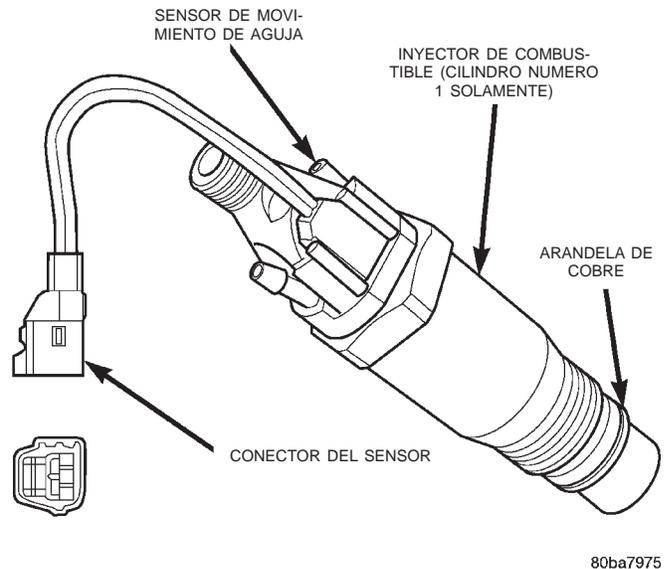


Fig. 2 Sensor del inyector de combustible

El sensor está situado en el lateral de la culata del cilindro n° 3 próximo a la parte trasera de la bomba de inyección de combustible (Fig. 3).

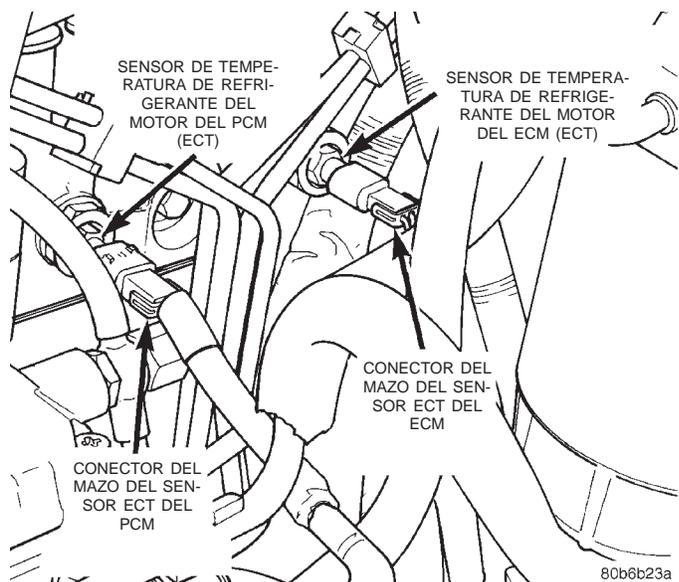


Fig. 3 Localización del sensor de temperatura de refrigerante del motor

SENSOR DE VELOCIDAD DEL MOTOR Y POSICION DEL CIGÜEÑAL—ENTRADA DEL ECM

El sensor de velocidad del vehículo está instalado en la cubierta de convertor de la transmisión, en la parte trasera derecha del bloque del motor (Fig. 4).

El sensor de velocidad del motor produce su propia señal de salida. Si no recibe esta señal, el ECM no permitirá que el motor arranque.

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO (Continuación)

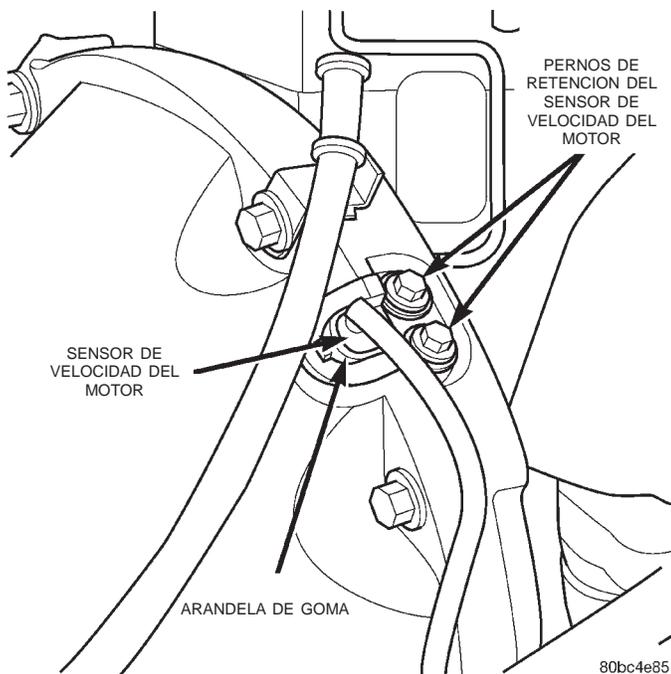


Fig. 4 Localización del sensor de velocidad del motor

La entrada del sensor de velocidad del motor se usa junto con el sensor del primer inyector de combustible para establecer la regulación de la bomba de inyección de combustible.

El volante tiene cinco muescas en su borde externo. Entre cada muesca hay una separación de 72°. Las muescas hacen que se produzca un pulso cuando pasan por debajo del sensor de velocidad. Estos pulsos son la entrada al ECM. La entrada de este sensor determina la posición del cigüeñal (en grados) mediante el control de las muescas.

El sensor también genera una señal de rpm al ECM. Esta señal se usa como una entrada para controlar el campo del generador, el control de velocidad del vehículo y el tacómetro instalado en el tablero de instrumentos.

En caso de fallo del sensor de velocidad del motor, el sistema es incapaz de compensar el problema y el vehículo se detendrá.

CONTROLES DEL AIRE ACONDICIONADO (A/A)—ENTRADAS DEL ECM

La información del sistema de control del A/A es aplicable a las unidades de aire acondicionado instaladas en fábrica.

SEÑAL DE SOLICITUD DE A/A: Cuando se ha seleccionado el modo de A/A o de Descongelación y los conmutadores de alta y baja presión del A/A están cerrados, se envía una señal al ECM. El ECM utiliza esta entrada para que el compresor de A/A efectúe un ciclo a través del relé de A/A.

Si el conmutador de alta o baja presión del A/A se abre, el ECM no recibirá una señal de solicitud de A/A. Entonces el PCM eliminará la masa del relé de A/A. Con ello se desactivará el embrague del compresor de A/A. Además, si el refrigerante del motor alcanza una temperatura exterior normal con respecto a su escala, o si se recalienta, el ECM desactivará el embrague del A/A.

CONMUTADOR DE FRENO—ENTRADA DEL ECM

Cuando se activa el conmutador de la luz de freno, el ECM recibe una entrada que indica que se han aplicado los frenos. Después de recibir esta entrada, se usa el ECM para controlar el sistema de control de la velocidad. Hay un conmutador de freno primario y secundario. El conmutador de freno secundario está cerrado hasta que se presiona el pedal de freno.

CONECTOR DE ENLACE DE DATOS—ENTRADA Y SALIDA DEL PCM Y EL ECM

El conector de enlace de datos de 16 vías (conector de la herramienta de exploración y diagnóstico) enlaza la herramienta de exploración de dispositivo de lectura de diagnóstico (DRB) con el PCM y el ECM. El conector de enlace de datos se localiza debajo del tablero de instrumentos, cerca de la plancha de bóveda del lado izquierdo de la carrocería en los vehículos con volante a la izquierda (Fig. 5), y cerca de la plancha de bóveda del lado derecho de la carrocería en los vehículos con volante a la derecha.

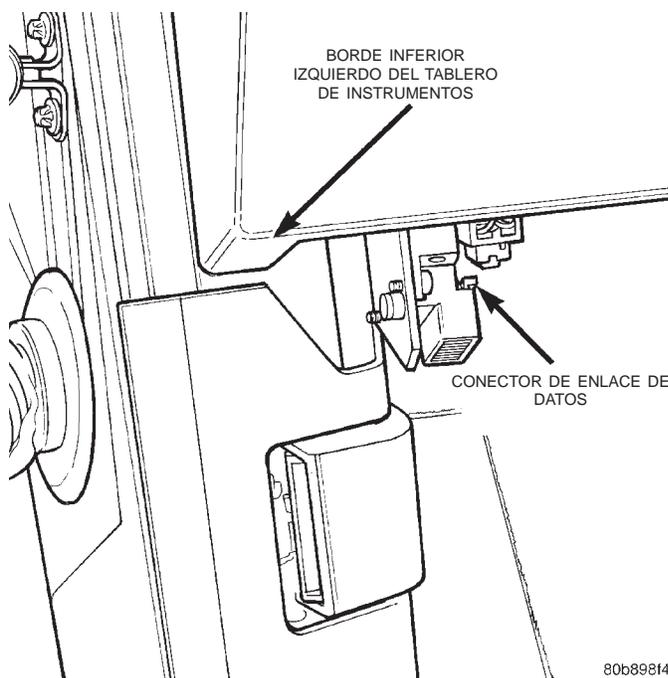


Fig. 5 Localización del conector de enlace de datos—LHD

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO (Continuación)

CONTROL DE VELOCIDAD—ENTRADA DEL ECM

El sistema de control de velocidad proporciona cinco señales separadas al ECM: ON/OFF, SET, RESUME/ACCEL, CANCEL y DECEL. La entrada de ON/OFF informa al ECM que el sistema de control de velocidad ha sido activado. La entrada de SET informa al ECM que se ha seleccionado una velocidad fija para el vehículo. La entrada RESUME indica al ECM que se ha solicitado la velocidad fija previa.

El funcionamiento del control de velocidad comenzará a una velocidad de 50 km/h–142 km/h (35–85 mph). El margen superior de funcionamiento no está limitado por la velocidad del vehículo. Las entradas que tienen efecto sobre el funcionamiento del control de velocidad son las del sensor de velocidad del vehículo y el sensor de posición del pedal del acelerador.

Para obtener mayor información sobre el control de velocidad, consulte el grupo 8H.

RELE DE ASD—ENTRADA DEL ECM

Una señal de 12 voltios en esta entrada indica al ECM que se ha activado el relé de ASD. El relé de ASD se encuentra en el PDC. El PDC se encuentra cerca de la batería en el compartimiento del motor. Para más información acerca de la localización del relé en el interior del PDC, consulte la etiqueta en la tapa del PDC.

Esta entrada se usa solamente para detectar que el relé de ASD está excitado. Si el ECM no detecta 12 voltios (+) en esta entrada cuando el relé de ASD debiera estar activado, establecerá un Código de diagnóstico de fallo (DTC).

ALIMENTACION DE CINCO VOLTIOS—SALIDA DEL ECM/PCM

Este circuito suministra aproximadamente 5 voltios para alimentar al sensor de posición de la mariposa del acelerador y al sensor de presión reforzadora.

INDICADOR DE REFRIGERANTE DEL MOTOR—SALIDA DEL PCM

Para mayor información, consulte el grupo Tablero de instrumentos e indicadores.

INDICADOR DE PRESION DE ACEITE DEL MOTOR—SALIDA DEL PCM

Para mayor información, consulte el grupo Tablero de instrumentos e indicadores.

LUZ DE BUJÍAS INCANDESCENTES—SALIDA DEL PCM

La luz de bujías incandescentes (luz indicadora de funcionamiento incorrecto) se enciende en el centro de mensajes cada vez que se gira el interruptor (llave) de encendido a la posición ON. Permanecerá encendida durante aproximadamente dos segundos como comprobación de bombillas.



Fig. 6 Símbolo de la luz de bujías incandescentes

CONTROL DE VELOCIDAD—SALIDAS DEL PCM

Estos dos circuitos controlan el accionador de la cantidad del combustible para regular la velocidad del vehículo. Para informarse sobre el control de velocidad, consulte el grupo 8H.

RELE DEL AIRE ACONDICIONADO—SALIDA DEL ECM

Este circuito controla la señal de masa para el funcionamiento del relé del embrague del A/A. Para mayor información, consulte también Controles del aire acondicionado (A/A)—entrada del ECM.

El relé del A/A se encuentra en el Centro de distribución de tensión (PDC). El PDC está situado junto a la batería en el compartimiento del motor. Para informarse sobre la localización del relé dentro del PDC, consulte la etiqueta en la tapa del PDC.

SOLENOIDE DE REGULACION—SALIDA DEL ECM

El solenoide de regulación se encuentra en la parte inferior de la bomba de inyección de combustible (Fig. 7).

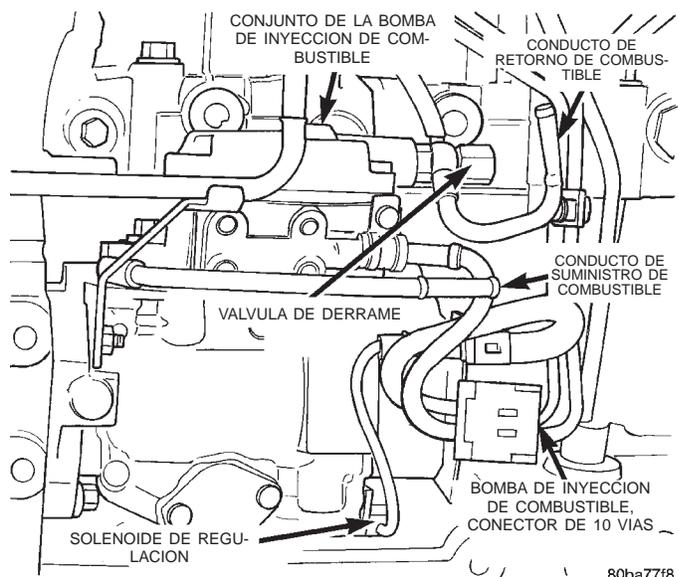


Fig. 7 Solenoide de regulación

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO (Continuación)

Esta salida de 12 voltios (+), modulada por amplitud de pulso (ciclo de servicio), controla la cantidad distribuida de combustible (avance) en la bomba de inyección de combustible. Mientras más elevado sea el ciclo de servicio, más bajo será el avance. Mientras más bajo sea el ciclo de servicio, más avanzada será la distribución de combustible.

El ciclo de servicio está determinado por el ECM a partir de las entradas que recibe provenientes del sensor del inyector de combustible y del sensor de velocidad del motor.

TACOMETRO—SALIDA DEL PCM

El PCM recibe los valores de rpm del motor desde el controlador ECM, y a continuación suministra estos valores de rpm al controlador de la carrocería, que a su vez la suministra al tacómetro instalado en el grupo de instrumentos (si está equipado). Para obtener información sobre el tacómetro, consulte el grupo 8E.

RELE DE BUJIAS INCANDESCENTES—SALIDA DEL ECM

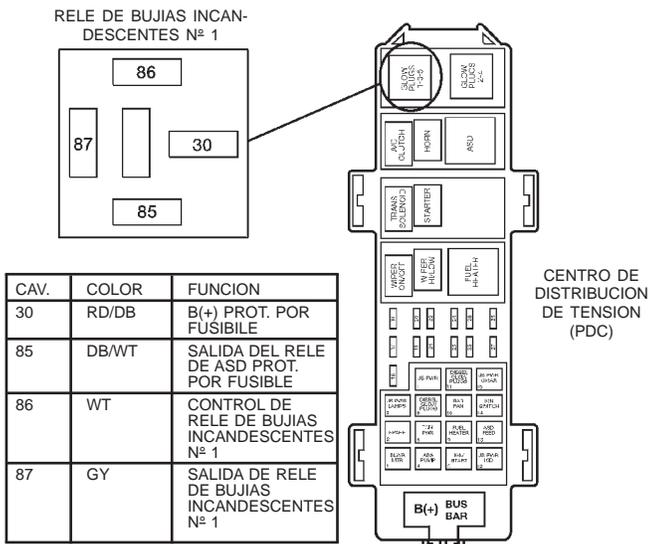


Fig. 8 Localización del relé de bujías incandescentes n° 1

Cuando se coloca el interruptor (llave) de encendido en la posición ON, se envía al ECM una señal relativa a la temperatura del refrigerante del motor. Esta señal proviene del sensor de temperatura de refrigerante del motor.

Después de recibir esa señal, el ECM determina cuándo y por cuánto tiempo deberá activarse el relé de bujías incandescentes. Esto se hace antes, durante y después de que el motor se pone en marcha. Siempre que se activa el relé de bujías incandescentes, se controlará el circuito de 12 voltios (+) de consumo de

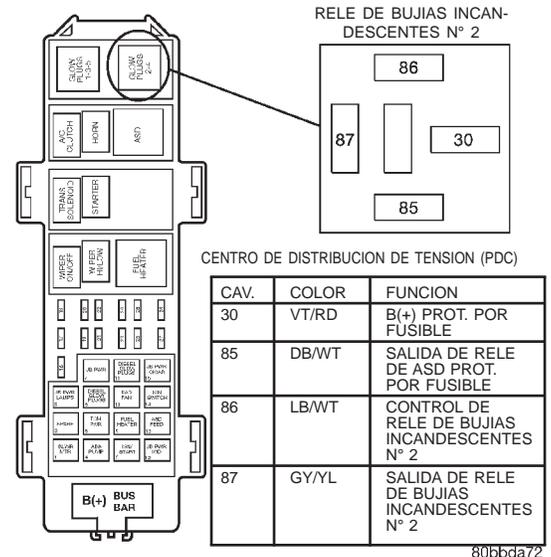


Fig. 9 Localización del relé de bujías incandescentes n° 2

100 amperios para el funcionamiento de las cuatro bujías incandescentes.

Con el motor en frío pueden activarse el relé de bujías incandescentes y las bujías incandescentes, durante un periodo máximo de 200 segundos. Consulte el cuadro de Control de bujías incandescentes incluido a continuación, para establecer una comparación entre temperatura y tiempo respecto del funcionamiento del relé de bujías incandescentes.

En este cuadro, se mencionan los tiempos de precalentamiento y poscalentamiento. El precalentamiento es el periodo de tiempo durante el cual el circuito del relé de bujías incandescentes está activado cuando el interruptor (llave) de encendido está en posición ON, pero el motor aún no se ha arrancado. Poscalentamiento es el periodo de tiempo durante el cual el circuito del relé de bujías incandescentes está activado después de que el motor está en funcionamiento. La luz de bujías incandescentes no se encenderá durante el ciclo de poscalentamiento.

CONTROL DE BUJIAS INCANDESCENTES

TEMPERATURA DE REFRIGERANTE DEL MOTOR CON LLAVE EN POSICION ON	LUZ DE ESPERA PARA ARRANCAR ENCENDIDA (SEGUNDOS)	CICLO DE PRECALENTAMIENTO (BUJIAS INCANDESCENTES ACTIVADAS) (SEGUNDOS)	CICLO DE POSCALENTAMIENTO (SEGUNDOS)
-30 C	15 SEG.	45 SEG.	200 SEG.
-10 C	8 SEG.	35 SEG.	180 SEG.
+10 C	6 SEG.	25 SEG.	118 SEG.
+30 C	5 SEG.	20 SEG.	70 SEG.
+40 C	4 SEG.	16 SEG.	60 SEG.
+70 C	3 SEG.	16 SEG.	20 SEG.

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO (Continuación)

BUJIAS INCANDESCENTES

Las bujías incandescentes se usan para ayudar a poner en marcha un motor en frío o que está frío. La bujía calentará y pondrá incandescente la cámara de combustión de cada cilindro. Se usa una bujía individual para cada cilindro. Cada bujía se enrosca en la culata del cilindro, sobre el inyector de combustible (Fig. 10).

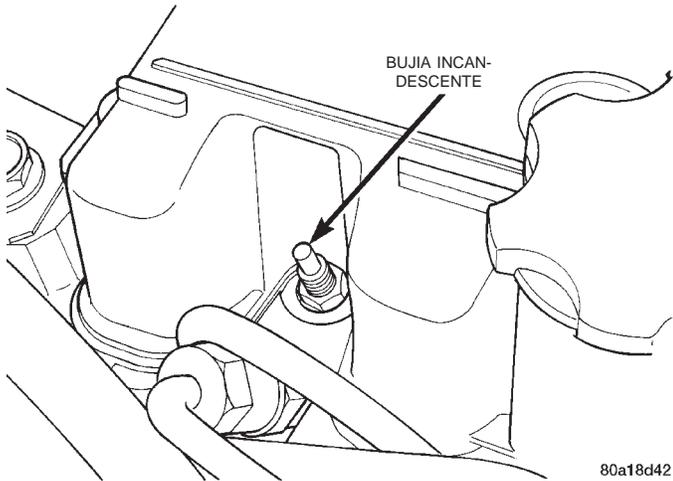


Fig. 10 Bujía incandescente

Cada bujía incandescente consumirá momentáneamente y unos 25 amperios de corriente eléctrica durante el ciclo inicial de llave en posición ON. Esto es con un motor frío o en frío. Después del calentamiento, el consumo de corriente caerá aproximadamente entre 9 y 12 amperios por bujía.

El total de consumo de corriente momentáneo para las cuatro bujías es de 100 amperios en un motor frío, y desciende a un total aproximado de 40 amperios después de que se calentaron las bujías.

El funcionamiento eléctrico de las bujías incandescentes está controlado por el relé de bujías incandescentes. Para mayor información, consulte el párrafo anterior sobre Relé de bujías incandescentes—salida del ECM.

MODULADOR DE VACIO ELECTRICO (EVM)—SALIDA DEL ECM

Este circuito controla el funcionamiento del modulador de vacío eléctrico (EVM). El EVM controla el funcionamiento de la válvula de EGR.

Para mayor información, consulte el grupo 25, Sistema de control de emisiones. Véase Modulador de vacío eléctrico.

DIAGNOSIS Y COMPROBACION**DIAGNOSTICOS DE DIESEL**

Los controladores ECM llevan a cabo pruebas de diagnóstico con el motor apagado, que pueden oírse durante aproximadamente 60 segundos después de haber colocado el interruptor de encendido en posición OFF.

PRUEBA DEL RELE DE PARADA AUTOMATICA (ASD)

Para efectuar la prueba del relé y sus circuitos afines, consulte la herramienta de exploración DRB. Para hacer una prueba solamente del relé, consulte Relés—Funcionamiento/comprobación en esta sección del grupo.

Códigos de diagnóstico de fallos: Para ver la lista de códigos de diagnóstico de fallos (DTC) de ciertos componentes del sistema de combustible, consulte Diagnóstico de a bordo en el grupo 25, Sistema de control de emisiones.

PRUEBA DEL SENSOR DE VELOCIDAD DEL MOTOR

Para efectuar la prueba del sensor de velocidad del motor y sus circuitos afines, consulte el manual de procedimientos de diagnóstico del mecanismo de transmisión del motor 3.1L.

Códigos de diagnóstico de fallos: Para ver la lista de Códigos de diagnóstico de fallos (DTC) de ciertos componentes del sistema de combustible, consulte Diagnóstico de a bordo en el grupo 25, Sistema de control de emisiones.

PRUEBA DEL SENSOR DE TEMPERATURA DE REFRIGERANTE DEL MOTOR

El sensor está situado en el lateral de la culata de cilindros cerca de la parte trasera de la bomba de inyección de combustible (Fig. 11).

Para ver la lista de códigos de diagnóstico de fallos (DTC) de ciertos componentes del sistema de combustible, consulte Diagnóstico de a bordo en el grupo 25, Sistema de control de emisiones. Para efectuar una prueba del sensor solamente, remítase a lo siguiente:

(1) Desconecte el conector del mazo de cableado del sensor de temperatura del refrigerante.

(2) Pruebe la resistencia del sensor con un voltiohmiómetro de entrada de alta impedancia (digital). La resistencia (medida en los terminales del sensor) deberá ser inferior a 1.340 ohmios con el motor caliente. Consulte el cuadro de resistencia (OHMIOS) del sensor que aparece a continuación. Reemplace el sensor si no está dentro del margen de resistencia especificado en el cuadro.

DIAGNOSIS Y COMPROBACION (Continuación)

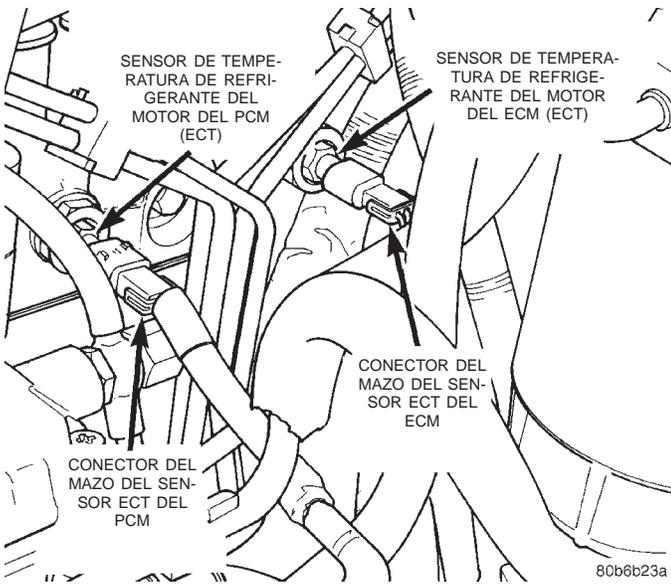


Fig. 11 Localización del sensor de temperatura de refrigerante del motor

RESISTENCIA (OHMIOS) DEL SENSOR

TEMPERATURA		RESISTENCIA (OHMIOS)	
C	F	MIN.	MAX.
-40	-40	291.490	381.710
-20	-4	85.850	108.390
-10	14	49.250	61.430
0	32	29.330	35.990
10	50	17.990	21.810
20	68	11.370	13.610
25	77	9.120	10.880
30	86	7.370	8.750
40	104	4.900	5.750
50	122	3.330	3.880
60	140	2.310	2.670
70	158	1.630	1.870
80	176	1.170	1.340
90	194	860	970
100	212	640	720
110	230	480	540
120	248	370	410

(3) Pruebe la continuidad del mazo de cables. Realice esto entre el conector del mazo de cables del ECM y el terminal del conector del sensor. Pruebe también la continuidad del mazo de cables al terminal del conector del sensor. Para obtener información sobre conectora de cableado y el conjunto de circuitos,

consulte el grupo 8W. Repare el mazo de cables si hay evidencias de un circuito abierto.

(4) Una vez finalizadas las pruebas, conecte el conector eléctrico al sensor.

PRUEBA DE BUJIA INCANDESCENTE

El arranque con dificultad o el ralenti irregular después del arranque pueden ser causados por una o varias bujías defectuosas. Antes de probar las bujías incandescentes, deberá efectuar una prueba de los relés de bujía incandescente. Esto asegurará que hay 12 voltios (+) disponibles en las bujías al arrancar el motor. Para informarse, consulte Prueba del relé de bujía incandescente.

Para obtener resultados de prueba precisos, las bujías incandescentes deberán retirarse del motor. Las bujías deben probarse cuando están frías. **No verifique las bujías si el motor estuvo funcionando recientemente. Si se verifican las bujías cuando están calientes, se obtendrán lecturas incorrectas de los indicadores de amperios.**

Use el aparato de prueba de bujías incandescentes Churchill DX.900 o uno equivalente (Fig. 12) en las siguientes pruebas. Este aparato de prueba está equipado con 4 luces cronometradoras.

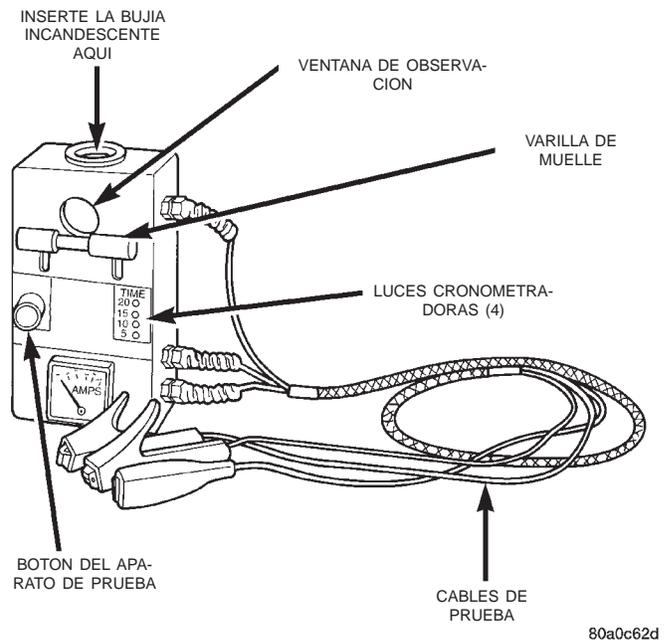


Fig. 12 Aparato de prueba de bujías característico

(1) Retire las bujías incandescentes del motor. Consulte Desmontaje e instalación de bujía incandescente.

(2) Conecte el cable rojo del aparato de prueba al borne de 12 voltios (+) (positivo) de la batería.

(3) Conecte el cable negro del aparato de prueba al borne de 12 voltios (-) (negativo) de la batería.

DIAGNOSIS Y COMPROBACION (Continuación)

(4) Calce la bujía incandescente en la parte superior del aparato de prueba y asegúrelo con la varilla de muelle (Fig. 12).

(5) Conecte el tercer cable del aparato de prueba al terminal eléctrico en el extremo de la bujía incandescente.

(6) Mientras efectúa la prueba, el botón del aparato de prueba (Fig. 12) debe mantenerse presionado continuamente durante 20 segundos según indican las 4 luces cronometradoras. Cada luz iluminada representa un lapso de 5 segundos.

(a) Pulse y mantenga apretado el botón del aparato de prueba (Fig. 12) y observe la lectura del indicador de amperios. La lectura del indicador deberá indicar un consumo momentáneo, inicial de corriente (irrupción) de aproximadamente 25 amperios. Después de la irrupción inicial, la lectura del indicador de amperios deberá empezar a decaer. La punta de la bujía incandescente deberá ponerse de color naranja después de 5 segundos. Si la punta de la bujía no se puso incandescente después de 5 segundos, reemplace la bujía. Antes de desechar la bujía incandescente, verifique la posición del disyuntor en la parte inferior del aparato de prueba de bujía. Tal vez deba volver a restablecer sus valores. Si fuera necesario, restablezca los valores del aparato de prueba.

(b) Mantenga pulsado el botón del aparato de prueba mientras observa el indicador de amperios y las 4 luces cronometradoras. Cuando las 4 luces estén iluminadas, lo cual indica un lapso de 20 segundos, la lectura del indicador de amperios deberá indicar un consumo de corriente de 9 a 12 amperios. Si esto no es así, reemplace la bujía incandescente. Consulte Desmontaje e instalación de bujía incandescente.

(7) Verifique de este modo cada bujía incandescente, utilizando un ciclo de 20 segundos. Si la bujía debe volver a probarse, primero deberá enfriarse hasta alcanzar la temperatura ambiente.

ADVERTENCIA: LA BUJIA INCANDESCENTE SE PONDRÁ EXTREMADAMENTE CALIENTE (INCANDESCENTE) DURANTE ESTAS PRUEBAS. SI SE MANIPULA INCORRECTAMENTE PODRAN PRODUCIRSE QUEMADURAS. PERMITA QUE LA BUJIA INCANDESCENTE SE ENFRIE ANTES DE RETIRARLA DEL APARATO DE PRUEBA.

(8) Retire la bujía incandescente del aparato de prueba.

PRUEBA DEL RELE DE BUJIAS INCANDESCENTES

El relé de bujías incandescentes se encuentra situado en el Centro de distribución de tensión (PDC) (Fig. 13), (Fig. 14).

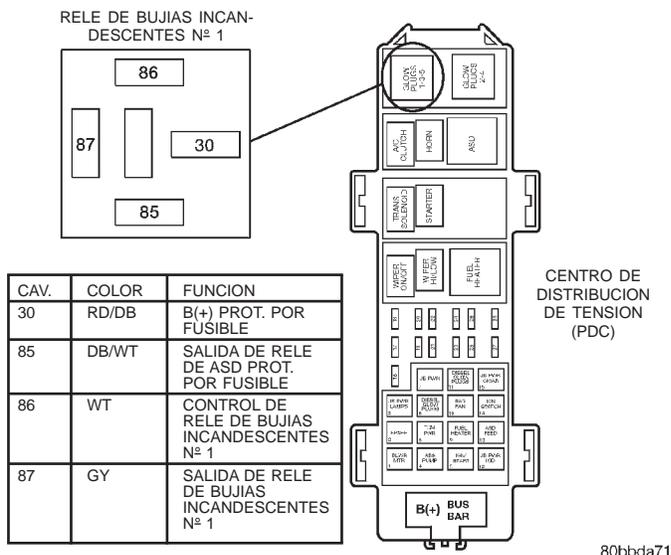


Fig. 13 Localización del relé de bujías incandescentes nº 1

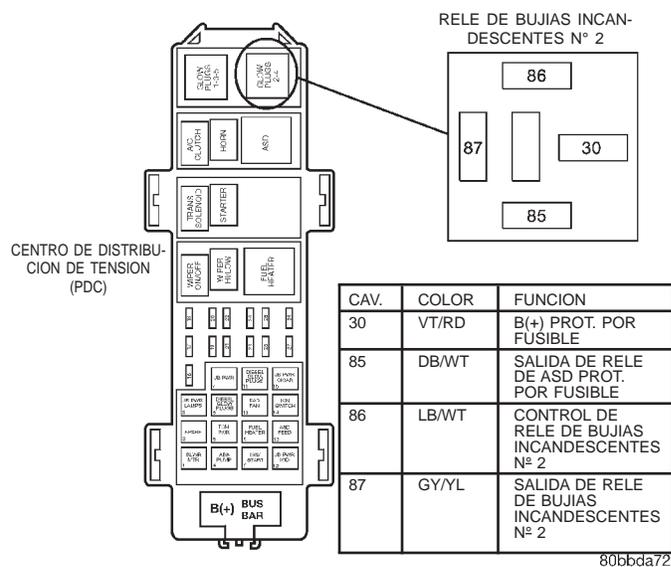


Fig. 14 Localización del relé de bujías incandescentes nº 2

Cuando se coloca el interruptor (llave) de encendido en la posición ON, se envía al ECM una señal relativa a la temperatura del refrigerante del motor. Esta señal proviene del sensor de temperatura de refrigerante del motor.

Después de recibir esa señal, el ECM determina cuándo y por cuánto tiempo deberá activarse el relé de bujías incandescentes. Esto se hace antes, durante y después de que el motor se pone en marcha. Siempre que se activa el relé de bujías incandescentes, se controlará el circuito de 12 voltios (+) de consumo de 100 amperios para el funcionamiento de las cuatro bujías incandescentes.

DIAGNOSIS Y COMPROBACION (Continuación)

La luz de bujías incandescentes está ligada a este circuito. El ECM controla también el funcionamiento de esta luz.

Con el motor en frío pueden activarse el relé de bujías incandescentes y las bujías incandescentes, durante un período máximo de 200 segundos. Consulte el cuadro Control de bujías incandescentes para establecer una comparación entre temperatura y tiempo respecto del funcionamiento del relé de bujías incandescentes.

En este cuadro, se mencionan los tiempos de precalentamiento y poscalentamiento. El precalentamiento es el período de tiempo durante el cual el circuito del relé de bujías incandescentes está activado cuando el interruptor (llave) de encendido está en posición ON, pero el motor aún no se ha arrancado. Poscalentamiento es el período de tiempo durante el cual el circuito del relé de bujías incandescentes está activado después de que el motor está en funcionamiento. La luz de bujías incandescentes no se encenderá durante el ciclo de poscalentamiento.

COMPROBACION:

Desconecte y aisle los conectores eléctricos (Fig. 15) de las cuatro bujías incandescentes. Con el motor frío o en frío, y la llave en la posición ON, verifique si hay de 10 a 12 voltios (+) en cada uno de los conectores eléctricos. Debe haber de 10 a 12 voltios (+) en cada uno de los conectores siempre que el ECM esté funcionando en los ciclos de precalentamiento o poscalentamiento (consulte el cuadro siguiente de control de bujías incandescentes). **Asegúrese de no permitir que ninguno de los cuatro conectores eléctricos de las bujías incandescentes desconectados haga contacto con una superficie de metal. Cuando la llave se gira a la posición ON, se suministran aproximadamente 100 amperios en 12 voltios a estos conectores.** Si no hay de 10 a 12 voltios (+) disponibles en cada uno de estos conectores, verifique la continuidad del mazo de cableado directamente en el relé. Si la continuidad directa al relé está conforme, el fallo está en el relé o en la entrada del relé proveniente del ECM. Para probar solamente el relé, consulte Relés—funcionamiento y comprobación en esta sección del grupo. Si la prueba del relé está conforme, consulte la herramienta de exploración DRB.

Códigos de diagnóstico de fallos: Para ver la lista de códigos de diagnóstico de fallos (DTC) de ciertos componentes del sistema de combustible, consulte Diagnóstico de a bordo en el grupo 25, Sistema de control de emisiones.

RELES—FUNCIONAMIENTO Y COMPROBACION

La siguiente descripción de funcionamiento y comprobación se aplica solamente al Relé de

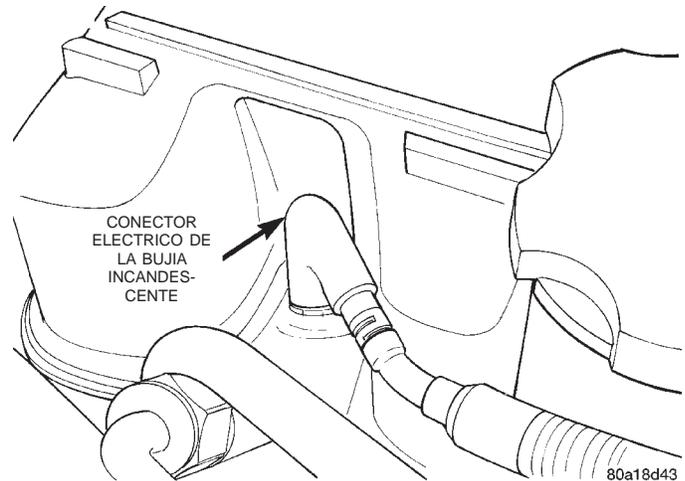


Fig. 15 Conexión del cableado en la bujía incandescente

CONTROL DE BUJIAS INCANDESCENTES

TEMPERATURA DE REFRIGERANTE DEL MOTOR CON LLAVE EN POSICION ON	LUZ DE ESPERA PARA ARRANCAR ENCENDIDA (SEGUNDOS)	CICLO DE PRECALENTAMIENTO (BUJIAS INCANDESCENTES ACTIVADAS) (SEGUNDOS)	CICLO DE POSCALENTAMIENTO (SEGUNDOS)
-30 C	15 SEG.	45 SEG.	200 SEG.
-10 C	8 SEG.	35 SEG.	180 SEG.
+10 C	6 SEG.	25 SEG.	118 SEG.
+30 C	5 SEG.	20 SEG.	70 SEG.
+40 C	4 SEG.	16 SEG.	60 SEG.
+70 C	3 SEG.	16 SEG.	20 SEG.

parada automática (ASD) y a otros relés. Los terminales en la parte inferior de cada relé están numerados.

FUNCIONAMIENTO

- El terminal número 30 se conecta al voltaje de la batería. Tanto para el relé de ASD como para los otros relés, el terminal 30 se conecta al voltaje de la batería en todo momento.

- El módulo de control electrónico (ECM) conecta a masa el relé del lado de la bobina a través del terminal número 85.

- El terminal número 86 suministra voltaje al relé del lado de la bobina.

- Cuando el PCM desexcita el relé de ASD y los otros relés, el terminal número 87A se conecta en el terminal 30. Esta es la posición OFF. En esta posición, no se proporciona voltaje al resto del circuito. El terminal número 87A es el terminal central del relé.

- Cuando el ECM excita el relé de ASD y los otros relés, el terminal 87 se conecta al terminal 30. Esta es la posición ON. El terminal 87 proporciona voltaje al resto del circuito.

DIAGNOSIS Y COMPROBACION (Continuación)

COMPROBACION

El siguiente procedimiento se aplica al relé de ASD y los otros relés.

(1) Retire el relé del conector antes de hacer la comprobación.

(2) Una vez retirado el relé del vehículo, utilice un ohmiómetro para verificar la resistencia entre los terminales 85 y 86. La resistencia debe ser de 75 ± 5 ohmios.

(3) Conecte un ohmiómetro entre los terminales 30 y 87A. El ohmiómetro debe mostrar continuidad entre los terminales 30 y 87A.

(4) Conecte el ohmiómetro entre los terminales 87 y 30. El ohmiómetro no debe mostrar continuidad en este momento.

(5) Conecte uno de los extremos de otro cable de puente (calibre 16 o menor) al terminal 85 del relé. Conecte el otro extremo del cable de puente al lado de la masa de una fuente de alimentación de 12 voltios.

(6) Conecte uno de los extremos del cable de puente (calibre 16 o menor) a la fuente de 12 voltios del lado de la alimentación. **No conecte esta vez el otro extremo del cable de puente al relé.**

ADVERTENCIA: NO PERMITA QUE EL OHMIOMETRO TOQUE LOS TERMINALES 85 NI 86 DURANTE ESTA COMPROBACION.

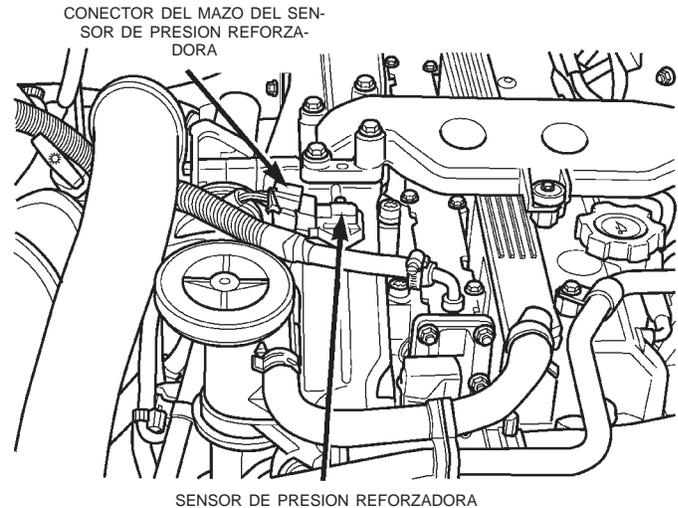
(7) Fije el otro extremo del cable de puente al terminal 86 del relé. Esto activa el relé. El ohmiómetro debe ahora mostrar continuidad entre los terminales 87 y 30 del relé. El ohmiómetro no debe ahora mostrar continuidad entre los terminales 87A y 30 del relé.

(8) Desconecte los cables de puente.

(9) Reemplace el relé si éste no ha superado las pruebas de continuidad y resistencia. Si el relé ha superado las pruebas, significa que funciona correctamente. Verifique el resto de los circuitos del relé de ASD y de los demás relés. Consulte el grupo 8W, Diagramas de cableado.

SENSOR DE PRESION REFORZADORA

Si se produce un fallo en el sensor de presión reforzadora, el PCM registra un DTC en la memoria y sigue operando el motor en uno de los tres modos de fallo. Cuando el PCM funciona en este modo, se notará una falta de potencia, como si el turboalimentador no estuviera funcionando. El mejor método para diagnosticar fallos relativos al sensor de presión reforzadora es utilizar la herramienta de exploración DRB III. **Códigos de diagnóstico de fallos:** Para informarse de la lista de Códigos de diagnóstico de fallos (DTC) relativos a ciertos componentes del sis-



80bbdb2c

Fig. 16 Localización del sensor de presión reforzadora

tema de combustible, consulte Diagnóstico a bordo en el grupo 25, Sistema de control de emisiones.

PRUEBA DEL SENSOR DE VELOCIDAD DEL VEHICULO

Para efectuar una prueba del sensor y sus circuitos afines, consulte la herramienta de exploración DRB.

Códigos de diagnóstico de fallos: Para ver la lista de Códigos de diagnóstico de fallos (DTC) de ciertos componentes del sistema de combustible, consulte Diagnóstico de a bordo en el grupo 25, Sistema de control de emisiones.

CODIGOS DE DIAGNOSTICO DE FALLOS

Para ver la lista de Códigos de diagnóstico de fallos (DTC), consulte Diagnóstico de a bordo en el grupo 25, Sistema de control de emisiones. Véase Diagnósticos de a bordo.

DESMONTAJE E INSTALACION

RELE DE PARADA AUTOMATICA (ASD)

El relé de ASD se encuentra en el PDC. Para informarse sobre la localización del relé dentro del PDC, consulte la etiqueta en la tapa del PDC.

RELE DE EMBRAGUE DEL A/A

El relé de embrague del A/A está situado en el PDC. Para informarse sobre la localización del relé dentro del PDC, consulte la etiqueta que se encuentra en la cubierta del PDC.

DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

SENSOR DE VELOCIDAD DEL MOTOR

El sensor de velocidad del motor está instalado en la parte superior de la placa adaptadora de la transmisión, cerca de la parte trasera del bloque del motor (Fig. 17).

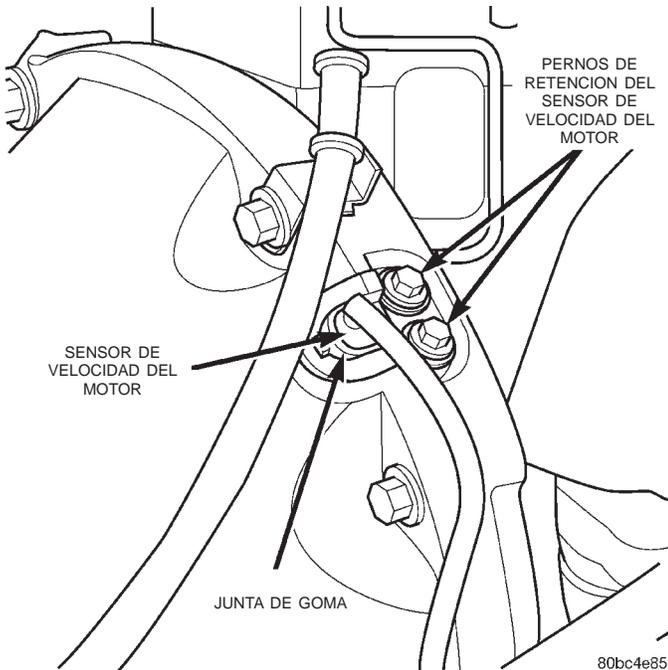


Fig. 17 Posición y orientación del sensor de velocidad del motor

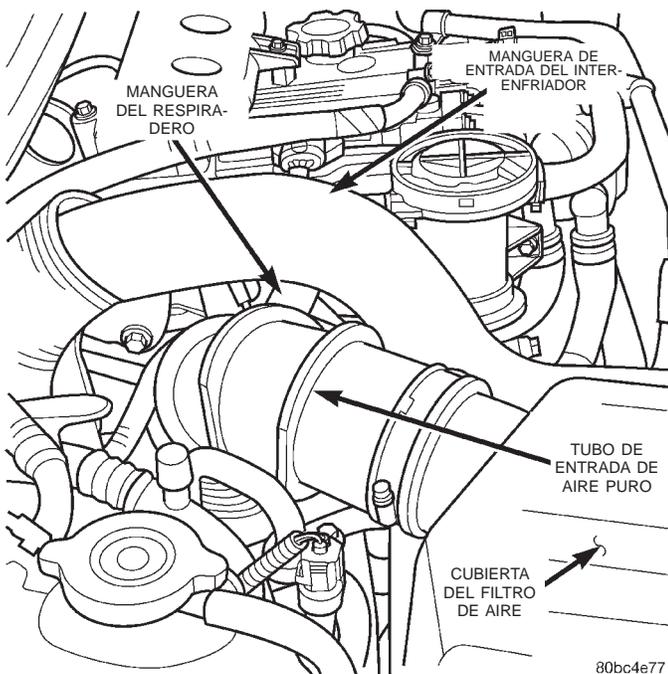


Fig. 18 Mangueras de admisión de aire

DESMONTAJE

(1) Retire del turboalimentador la manguera de entrada del interenfriador (Fig. 18).

(2) Desconecte la manguera de respiradero del tubo de entrada de aire puro (Fig. 18).

(3) Abra el collarín de la cubierta del filtro de aire y retire el tubo de entrada del aire puro del turboalimentador (Fig. 18). Retire el conjunto del vehículo.

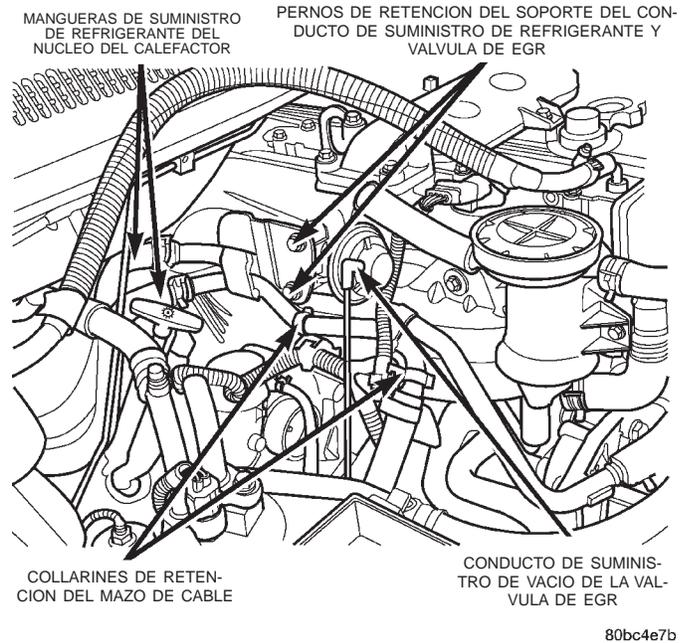


Fig. 19 Motor diesel 3.1L

(4) Retire la manguera de suministro de vacío de EGR de la válvula de EGR (Fig. 19).

(5) Retire los collarines del mazo de cable de los tubos de suministro de refrigerante (Fig. 19).

(6) Retire los (2) pernos de retención del conducto de suministro de vacío de refrigerante y válvula de EGR (Fig. 19).

(7) Retire el perno del soporte del conducto de suministro de refrigerante del alojamiento de la bomba de agua.

(8) Retire los pernos de retención del separador de aceite.

(9) Desconecte las mangueras de suministro y retorno de gases volátiles del cárter y retire del vehículo el separador de aceite.

(10) Retire la tuerca del soporte del tubo de la varilla indicadora de la transmisión del protector contra el calor del turboalimentador (Fig. 20).

ADVERTENCIA: El protector contra el calor es muy afilado. Emplee guantes para evitar lesiones.

(11) Retire los pernos de retención del protector contra el calor del turboalimentador/múltiple de escape.

(12) Coloque el conjunto del conducto de refrigerante aparte y retire el protector contra el calor del vehículo.

DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

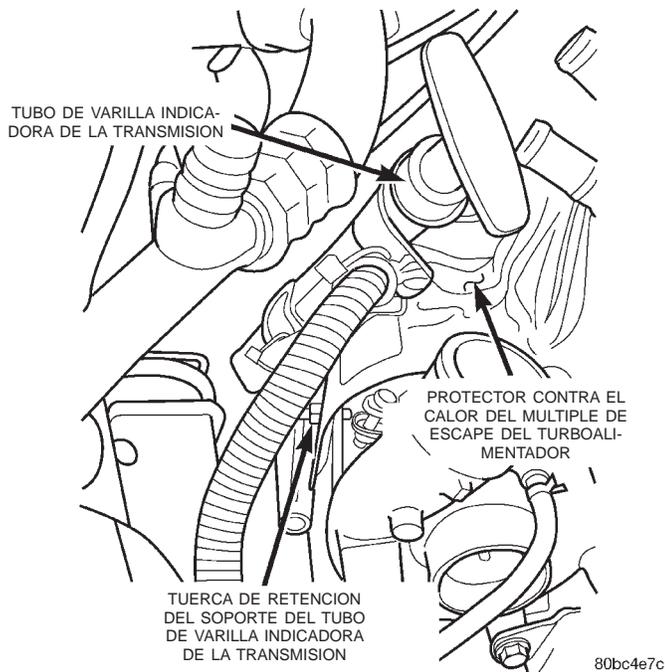


Fig. 20 Soporte del tubo de varilla indicadora de la transmisión

(13) Desde la parte de atrás del múltiple de escape, desenchufe el conector eléctrico del sensor de velocidad del motor (Fig. 21).

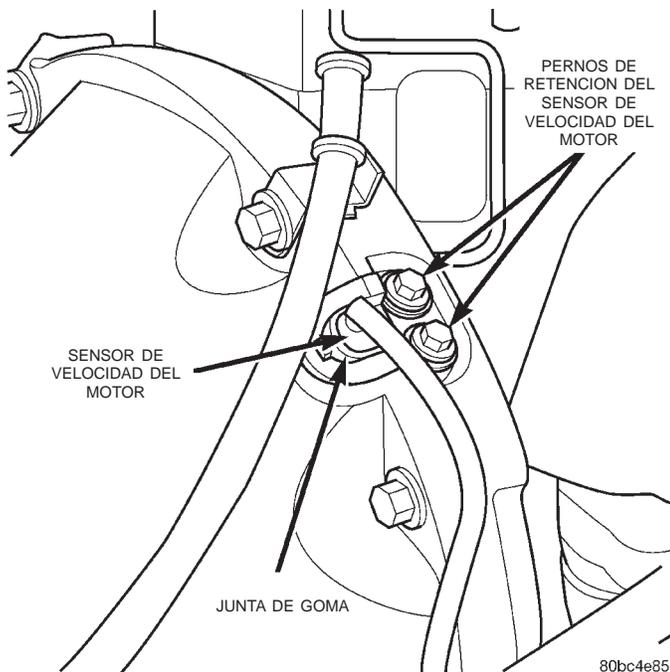


Fig. 21 Sensor de velocidad del motor

(14) Retire los (2) pernos de retención del sensor de velocidad del motor (Fig. 21).

(15) Retire el sensor de velocidad del motor del vehículo.

INSTALACION

(1) Instale el sensor de velocidad del motor en la placa adaptadora de la transmisión.

(2) Instale los (2) pernos de retención del sensor de velocidad del motor (Fig. 22). Apriete los pernos con una torsión de 11 N·m (97 lbs. pulg.).

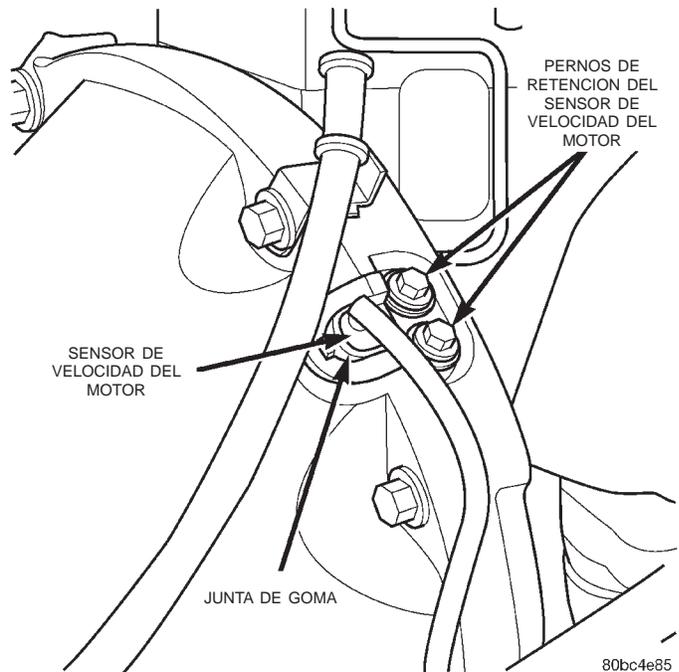


Fig. 22 Sensor de velocidad del motor

(3) Enchufe el conector eléctrico del sensor de velocidad del motor (Fig. 22).

ADVERTENCIA: El protector contra el calor es muy afilado. Emplee guantes para evitar lesiones.

(4) Instale el protector contra el calor del múltiple de escape. Apriete los pernos con una torsión de 11 N·m (97 lbs. pulg.).

(5) Instale la tuerca de retención del soporte del tubo de la varilla indicadora de la transmisión en el protector contra el calor del turboalimentador (Fig. 23). Apriete la tuerca con una torsión de 11 N·m (97 lbs. pulg.).

(6) Instale el conjunto del conducto de refrigerante en el motor. Apriete los (3) pernos de retención con una torsión de 27 N·m (20 lbs. pie). (Fig. 24).

(7) Conecte las mangueras de suministro y retorno de gases volátiles del cárter en el separador de aceite.

(8) Instale los pernos de retención del separador de aceite.

(9) Coloque los collarines del mazo de cable en los tubos de suministro de refrigerante (Fig. 24).

(10) Instale la manguera de suministro de vacío de EGR en la válvula de EGR.

DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

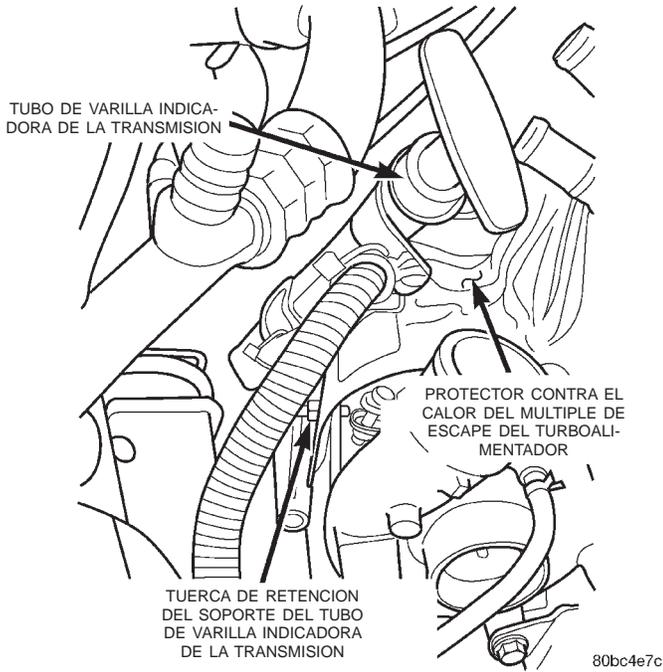


Fig. 23 Soporte del tubo de varilla indicadora de la transmisión

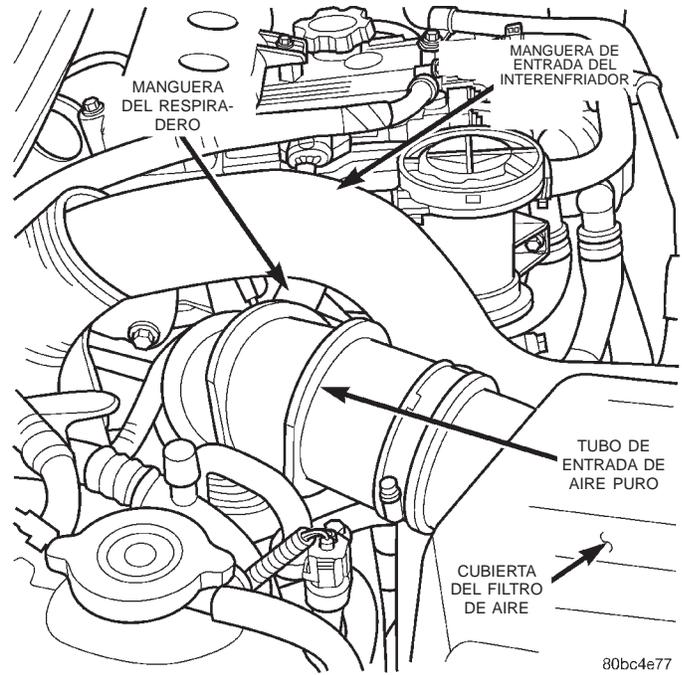


Fig. 25 Mangueras de admisión de aire

(15) Ponga en marcha el motor y compruebe si existen fugas.

SENSOR DE TEMPERATURA DE REFRIGERANTE DEL MOTOR

Los sensores están situados en el lateral de la culata de cilindros, cerca de la parte trasera de la bomba de inyección de combustible

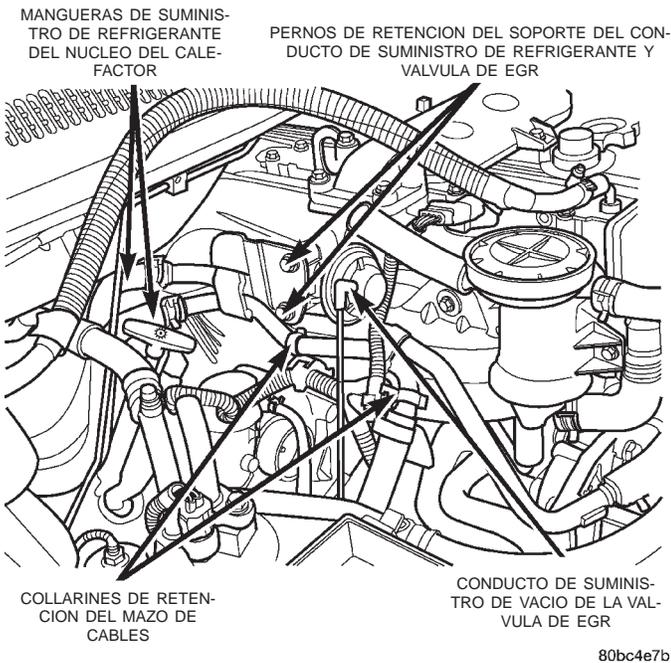


Fig. 24 Motor diesel 3.1L

(11) Instale el conjunto del tubo de entrada del aire puro en el turboalimentador. Coloque el collarín de la cubierta del filtro de aire en posición y conecte la manguera de respiradero (Fig. 25).

(12) Instale la manguera de entrada del interenfriador en el turboalimentador (Fig. 25).

(13) Verifique el nivel de líquido de la transmisión y agregue líquido si fuera necesario.

(14) Conecte el cable negativo de la batería.

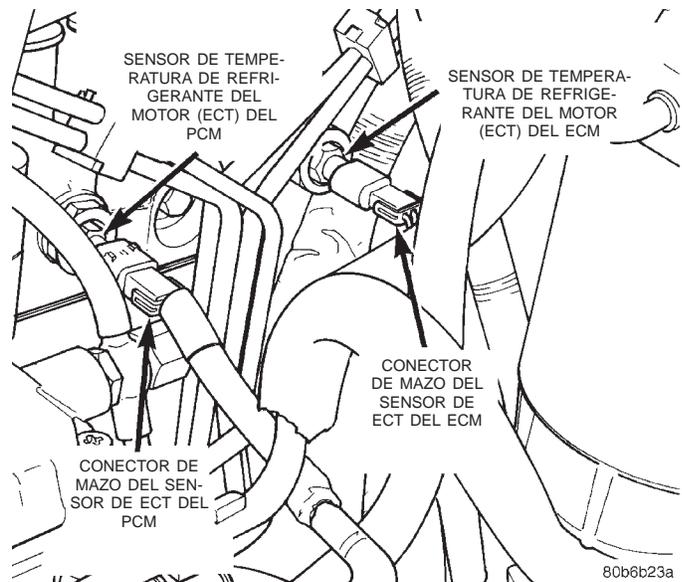


Fig. 26 Sensores de temperatura del refrigerante del motor

DESMONTAJE E INSTALACION (Continuación)

DESMONTAJE

ADVERTENCIA: EL REFRIGERANTE CALIENTE Y SOMETIDO A PRESION PUEDE PROVOCAR LESIONES POR QUEMADURAS. EL SISTEMA DE REFRIGERACION DEBE DRENARSE PARCIALMENTE ANTES DE DESMONTAR EL SENSOR DE TEMPERATURA DEL REFRIGERANTE. CONSULTE EL GRUPO 7, SISTEMA DE REFRIGERACION.

- (1) Drene parcialmente el sistema de refrigeración. Consulte el grupo 7, Sistema de refrigeración.
- (2) Desconecte el conector eléctrico del sensor.
- (3) Retire el sensor de la culata de cilindros.

INSTALACION

- (1) Instale una nueva junta de cobre en el sensor, si está equipado.
- (2) Instale el sensor en la culata de cilindros.
- (3) Apriete el sensor con una torsión de 8 N·m (70 lbs. pulg.).
- (4) Conecte el conector eléctrico en el sensor.
- (5) Reemplace todo el refrigerante del motor que se haya perdido. Consulte el grupo 7, Sistema de refrigeración.

BUJIAS INCANDESCENTES

Las bujías incandescentes se encuentran situadas sobre cada inyector de combustible (Fig. 27). Se usan cuatro bujías incandescentes individuales.

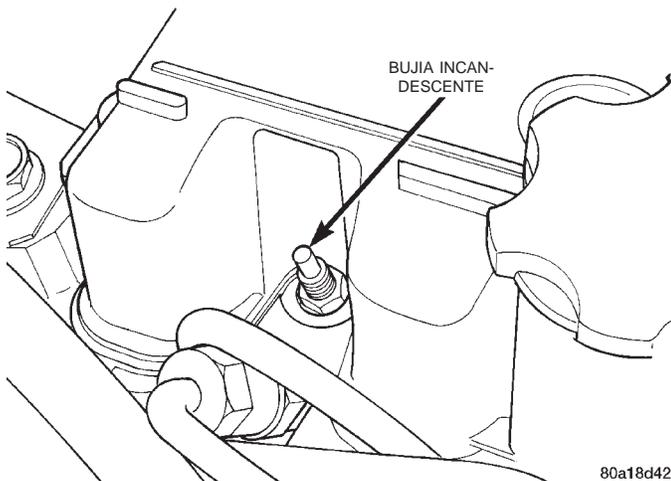


Fig. 27 Bujía incandescente

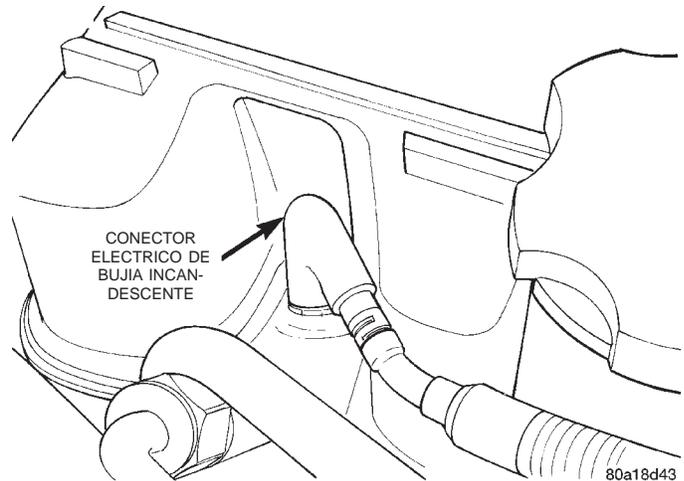


Fig. 28 Conector eléctrico de bujía incandescente

DESMONTAJE

- (1) Desconecte el cable negativo de la batería.
- (2) Limpie el área situada alrededor de la bujía con aire comprimido, antes de retirarla.
- (3) Desconecte el conector eléctrico (Fig. 28) de la bujía incandescente.
- (4) Retire la bujía incandescente (Fig. 27) de la culata de cilindros.

INSTALACION

- (1) Aplique un compuesto antiagarrotamiento de alta temperatura en las roscas de la bujía incandescente antes de instalarla.
- (2) Instale la bujía incandescente en la culata de cilindros. Apriete con una torsión de 14 N·m (123 lbs. pulg.).
- (3) Conecte el cable de la batería en la batería.

ESPECIFICACIONES

CONSUMO DE CORRIENTE DE LA BUJIA INCANDESCENTE

Consumo de corriente inicial: Aproximadamente 22–25 amperios por bujía.

Después de 20 segundos de funcionamiento: Aproximadamente 9–12 amperios por bujía.

ESPECIFICACIONES (Continuación)

CUADRO DE TORSION—DIESEL 3.1L

DESCRIPCION	TORSION	DESCRIPCION	TORSION
Tuercas de instalación del soporte del pedal del acelerador	5 N·m (46 lbs. pulg.)	Tuercas de instalación de la bomba de inyección de combustible	27 N·m (241 lbs. pulg.)
Conexiones tipo banjo	19 N·m (14 lbs. pie)	Tuerca del engranaje propulsor de la bomba de inyección de combustible . . .	86 N·m (64 lbs. pie)
Sensor de temperatura de refrigerante del motor	8 N·m (70 lbs. pulg.)	Pernos de soporte de abrazadera de conducto de combustible	24 N·m (18 lbs. pie)
Pernos del sensor de velocidad del motor . .	11 N·m (97 lbs. pulg.)	Tuercas del depósito de combustible	11 N·m (100 lbs. pulg.)
Abrazaderas de manguera (tubo) de combustible para mangueras de goma . .	2 N·m (20 lbs. pulg.)	Bujías incandescentes	14 N·m (123 lbs. pulg.)
Inyector de combustible	70 N·m (52 lbs. pie)	Pernos de instalación del módulo de control del mecanismo de transmisión . .	1 N·m (9 lbs. pulg.)
Conducto de inyector de combustible en el inyector	19 N·m (168 lbs. pulg.)	Pernos de instalación del sensor de posición de la mariposa del acelerador . . .	7 N·m (60 lbs. pulg.)
Conducto de inyector de combustible en la bomba	19 N·m (168 lbs. pulg.)	Perno de instalación del sensor de velocidad del vehículo	3 N·m (26 lbs. pulg.)

ESPECIFICACIONES DE TORSIÓN