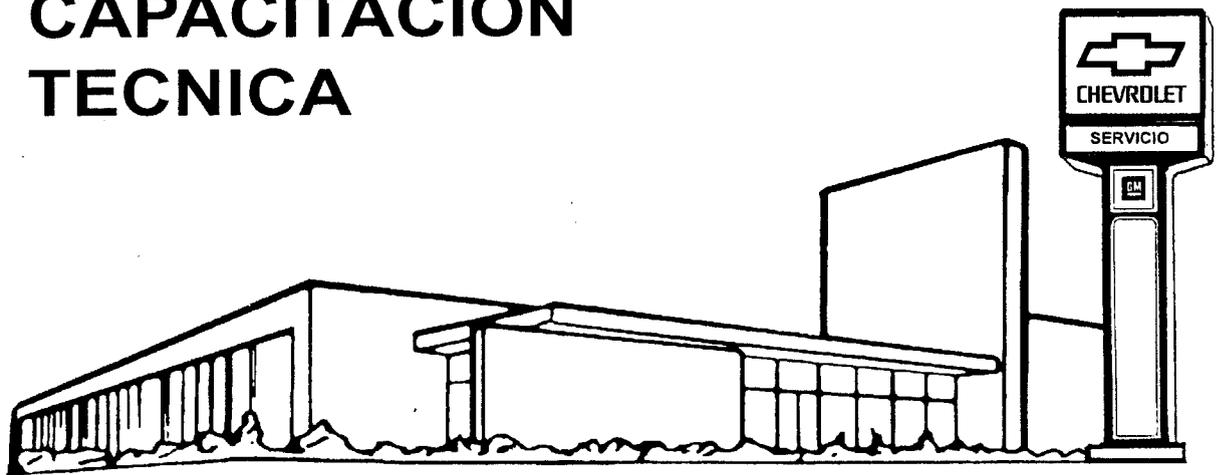


SISTEMA DE INYECCION DIRECTA

H.D.I. "COMMON RAIL"

GRAND VITARA

CENTRO DE CAPACITACION TECNICA



GENERAL MOTORS DE ARGENTINA S.A



Sistema de Inyección A.D.I. "Common"



Centro de Capacitación Técnica

MOTOR R HZ (DWM10ATED)

2000 C.C. 110 CV / 4000 RPM

INDICE

1 INTRODUCCIÓN

1.1	PRINCIPIO DE INYECCIÓN DIRECTA HDI	1
1.2	CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA HDI	2
	Referencias Diagrama General Sistema de Inyección Directa HDI	2
	Diagrama General Sistema de Inyección Directa HDI	3

2 ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE

	Diagrama General Sistema de Alimentación de Combustible	4
	Referencias Diagrama General Sistema de Alimentación de Combustible	5
2.1	DEPOSITO DE COMBUSTIBLE	5
2.2	BOMBA DE CEBADO DE BAJA PRESIÓN	5
2.3	TERMOSTATO DE COMBUSTIBLE	6
2.4	FILTRO DE COMBUSTIBLE	6
2.5	CALENTADOR DE COMBUSTIBLE	7
2.6	BOMBA DE ALTA PRESIÓN DE COMBUSTIBLE	7
2.7	DESACTIVADOR DEL TERCER PISTON DE LA BOMBA	7
2.8	REGULADOR DE ALTA PRESIÓN	7
2.9	RAMPA DE INYECCIÓN COMÚN DE ALTA PRESIÓN DE COMBUSTIBLE	8
2.10	INYECTORES DIESEL	8

3 ALIMENTACIÓN DE AIRE

	Diagrama General Sistema de Alimentación de Aire	9
	Referencias Diagrama General Sistema de Alimentación de Aire	9
3.1	FILTRO DE AIRE	9
3.2	TURBOCOMPRESOR	10
3.3	SENSOR DE PRESIÓN ATMOSFÉRICA	11
3.4	INTERCAMBIADOR TÉRMICO AIRE / AIRE (INTERCOOLER)	11
3.5	SENSOR DE PRESIÓN COLECTOR DE ADMISIÓN	11
3.6	BOMBA DE VACÍO	12
3.7	ELECTROVÁLVULA DE REGULACIÓN PRESIÓN DE SOBREALIMENTACIÓN	12
3.8	RECIRCULACIÓN DE GASES DE ESCAPE	13
	Diagrama General Sistema de Recirculación de Gases de Escape	13
	Referencias Diagrama General Sistema de Recirculación de Gases de Escape	13
3.9	CAUDALÍMETRO DE AIRE	14
3.10	VÁLVULA DE RECIRCULACIÓN DE LOS GASES DE ESCAPE	15
3.11	CONVERTIDOR CATALÍTICO	15

4 SISTEMA DE INYECCIÓN DIRECTA HDI (EDC-15C2)

4.1	BOMBA DE ALTA PRESIÓN DE COMBUSTIBLE	16
	Válvula de lubricación de la bomba	17
	Creación de alta presión de combustible	18
4.2	DESACTIVADOR DEL TERCER PISTÓN DE LA BOMBA	19
4.3	REGULADOR DE ALTA PRESIÓN DE COMBUSTIBLE	20
4.4	RAMPA DE INYECCIÓN COMÚN ALTA PRESIÓN DE COMBUSTIBLE	21
4.5	BATERÍA	21
4.6	RELÉ DOBLE DE INYECCIÓN	21
4.7	SENSOR DEL PEDAL DE ACELERADOR	21
4.8	SENSOR DE RÉGIMEN DE MOTOR	22
4.9	SENSOR DE POSICIÓN DE ÁRBOL DE LEVAS	22
4.10	SENSOR DE TEMPERATURA DE REFRIGERANTE DE MOTOR	23
4.11	SENSOR DE TEMPERATURA DE AIRE DE ADMISIÓN	24
4.12	SENSOR DE TEMPERATURA DE COMBUSTIBLE	24
4.13	SENSOR DE ALTA PRESIÓN DE COMBUSTIBLE	25
4.14	SENSOR DE VELOCIDAD DEL VEHÍCULO	25
4.15	CONTACTOR DE FRENO	25
4.16	CALCULADOR DE INYECCIÓN	26
	Diagrama Cableado Calculador	27
	Correspondencia de las vías del Conector	28
4.17	PARTICULARIDAD DE MANDO DE LOS INYECTORES DIESEL	29
4.18	INYECTORES DIESEL	29

5 PRE Y POST CALENTAMIENTO		
	Diagrama Eléctrico de bujías de pre y post calentamiento	33
5.1	BUJIAS DE PRE-CALENTAMIENTO	33
5.2	CAJA DE PRE Y POST-CALENTAMIENTO	33
6 REFRIGERACIÓN DE MOTOR		
	Funciones	34
	Diagrama eléctrico de los motoventiladores	34
	Especificaciones del sistema	34
6.1	INFORMACION CLIMATIZACIÓN EN SERVICIO	34
6.2	GRUPO MOTOVENTILADOR	34
6.3	POSTVENTILACIÓN	34
6.4	MODO DEGRADADO	34
7 FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE INYECCIÓN DIRECTA		
7.1	PRINCIPIO GENERAL	35
7.2	FUNCIÓN DE LAS PRINCIPALES CARTOGRAFÍAS	35
7.3	SINOPSIS DE LA INYECCIÓN	36
	Referencias del diagrama de Sinopsis de Inyección	37
7.4	FUNCIONAMIENTO GENERAL	37
7.5	DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE COMBUSTIBLE A INYECTAR	37
7.6	CORRECCIONES PARTICULARES	38
7.7	REGULACIÓN DE ALTA PRESIÓN DE COMBUSTIBLE	38
7.8	FUNCIONAMIENTO DEL DESACTIVADOR DEL TERCER PISTÓN DE BOMBA	39
7.9	INYECCIÓN DIRECTA HDI	39
7.10	DETERMINACIÓN DEL TIPO DE INYECCIÓN	39
7.11	REGULACIÓN DE LA PRESIÓN DE SOBREALIMENTACIÓN	40
7.12	REGULACIÓN DE RECIRCULACIÓN DE GASES DE ESCAPE	40
7.13	ARRANQUE DE MOTOR	41
7.14	PARADA DE MOTOR	41
7.15	SEGURIDADES DE FUNCIONAMIENTO DE MOTOR	42
7.16	PRE Y POST-CALENTAMIENTO	42
7.17	CORTE COMPRESOR DE REFRIGERACIÓN	43
7.18	FUNCIÓN ANTIARRANQUE	43
7.20	VISUALIZACIÓN DE LOS DEFECTOS	44
8 INFORMACIÓN DE CONDUCTOR		
8.1	TESTIGO DE DIAGNÓSTICO	45
8.2	SEÑAL CUENTARREVOLUCIONES	45
8.3	TESTIGO DE PRECALENTAMIENTO	45
8.4	TESTIGO DE ALERTA TEMPERATURA REFRIGERANTE MOTOR	45
9 MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE INYECCIÓN DIRECTA HDI (EDC-15C2)		
9.1	RECOMENDACIÓN DE COMBUSTIBLES	46
9.2	CONSIGNAS DE SEGURIDAD	46
9.3	SUSTITUCIÓN DE PIEZAS	46
9.4	PROCEDIMIENTOS DE RETORNOS EN GARANTÍA	46

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de una nueva gama de motor DW10 permite la adopción de un nuevo sistema de inyección directa (HDI), el cual permite tener en cuenta exigencias de los años 2000 relativas a los siguientes elementos:

- Emisiones contaminantes
- Confort de marcha
- Economía de combustible
- Confiabilidad mecánica

Emisiones Contaminantes:

La combustión provoca la emisión de los siguientes contaminantes:

- Gas carbónico (CO₂)
- Monóxido de carbono (CO)
- Hidrocarburos no quemados (HC)
- Óxidos de nitrógeno (NOx)
- Partículas de carbono

Las reglamentaciones sobre emisiones contaminantes pasan a ser más estrictas y provocan las evoluciones siguientes:

- Implantación de un dispositivo de recirculación de los gases de escape (EGR Exhaust Gas Recirculation), disminuyendo los porcentajes de óxido de nitrógeno (NOx)
- Reducción de la cantidad de azufre en el combustible (SO₂)

La mejora de la calidad del Gasoil permite instalar catalizadores de oxidación en los vehículos diesel, este montaje provoca la reducción de los siguientes polucionantes:

- Monóxido de carbono (CO)
- Hidrocarburos no quemados (HC)
- Partículas de carbono

Características principales del motor DW10.

Hasta hoy, los motores diesel de los turismos utilizan un sistema de inyección indirecta en el cual, el combustible es inyectado a una presión máxima de 300 Bares en una precámara de combustión.

En un sistema de inyección directa, el combustible es inyectado directamente en la cabeza de los pistones

El rendimiento motor es mejorado gracias a los siguientes factores:

- Mejora la calidad de la mezcla aire combustible.
- Reducción de las pérdidas térmicas.
- Combustión directa en los cilindros.

Particularidades de la nueva concepción de la culata del motor DW10.

- Ausencia de precámara de combustión.
- Implantación específica de las bujías de precalentamiento.
- Implantación específica de los inyectores diesel.

Modificaciones que permiten mejorar el rendimiento del motor DW10:

- Balancines de rodillos limitando las pérdidas provocadas por rozamientos.
- Optimización de los conductos de admisión y de escape.
- Reducción de peso.

Nota: Las modificaciones anteriores contribuyen igualmente a la disminución directa de las emisiones de contaminantes.

1.1 PRINCIPIO DE INYECCION DIRECTA HDI

El dispositivo, desarrollado conjuntamente con BOSCH permite determinar una ley de inyección ideal.

La inyección es realizada a una presión muy alta gracias a una rampa de inyección común por inyectores electrohidráulicos denominada "common rail" o "rampa común".

La rampa de inyección común es mantenida a una presión muy alta.

La presión de inyección puede alcanzar los 1350 Bares a alto régimen.

El calculador de inyección integra los siguientes parámetros:

- Régimen de motor
- Temperatura de refrigerante
- Temperatura de aire
- Temperatura de combustible
- Presión atmosférica
- Posición del pedal del acelerador

Funciones del calculador de inyección

- Determinar la duración de inyección a partir de la presión del combustible.
- Controlar, si es necesario, una preinyección (para reducir los ruidos de combustión) y la inyección principal.
- Controlar el caudal del combustible inyectado actuando sobre los inyectores electrohidráulicos.

Ventajas de la gestión electrónica del sistema de inyección:

- Confort de marcha (50% de par suplementario a bajo régimen y 25% de potencia suplementaria)
- Aumento de rendimiento del motor (disminución del orden de un 20% en el consumo de combustible)
- Reducción de las emisiones contaminantes (CO₂, CO, HC y partículas de carbono).

lect 2
version 10023
0800 Motor NU400

1.2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA HDI (EDC 15C2)

Motor	Equipamiento/particularidad mecánica
DW10 ATED (RHZ)	Culata específica de 2 válvulas Turbo Pilotado (Calculador de inyección + electroválvula) Intercambiador térmico Aire / Aire)

Mandatorio: Teniendo en cuenta las altas presiones reinantes en el circuito del combustible (1350 Bares), respetar las siguientes consignas:

Con motor detenido.

- Prohibición de fumar en un radio cercano al circuito de alta presión durante una intervención.
- Evitar trabajar junto a llamas o chispas.

Con motor en marcha.

- No intervenir en el circuito de alta presión del combustible.
- Permanecer siempre fuera del alcance de un eventual chorro de combustible que puede ocasionar heridas graves.
- No exponer la mano junto a un escape en el circuito de alta presión del combustible.
- Después de parar el motor, esperar 30 (treinta) segundos antes de cualquier intervención.

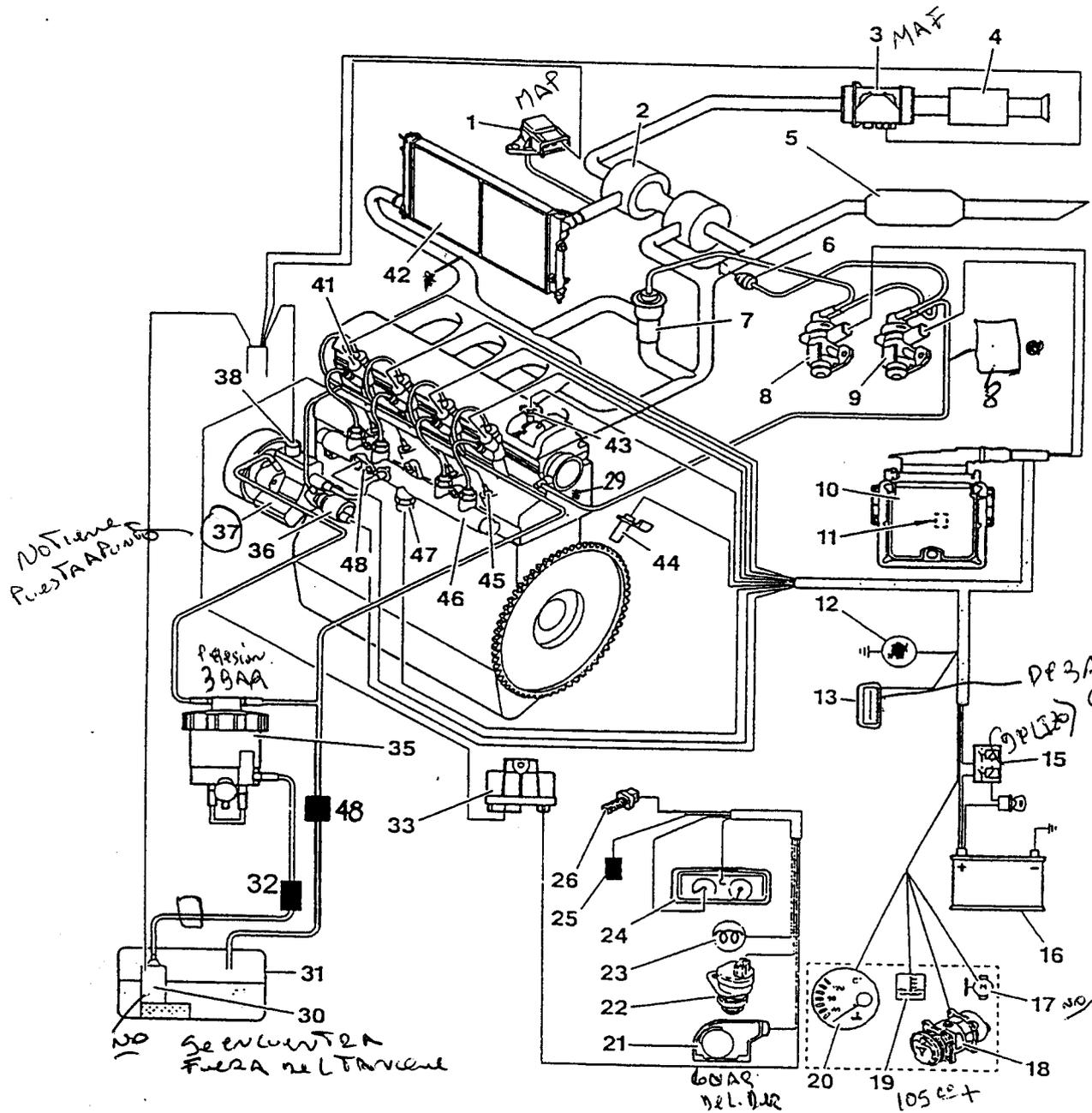
Nota: Un tiempo de espera es necesario para alcanzar la presión atmosférica en el circuito de alta presión del combustible.

Referencias diagrama general del Sistema de Inyección Directa

Id.	Designación
1	Sensor de presión colector de admisión
2	Turbocompresor
3	Caudalímetro de aire (CODIGO IAT)
4	Filtro de aire
5	Tubo catalítico
6	Cápsula de control válvula reguladora de sobrealimentación (*) <i>RECUER DETURBO</i>
7	Válvula de recirculación de los gases de escape (EGR)
8	Electroválvula de regulación de recirculación (EGR)
9	Electroválvula de regulación de presión de sobrealimentación (*)
10	Calculador de inyección
11	Sensor de presión atmosférica (integrado en el calculador de inyección)
12	Testigo de diagnóstico
13	Toma de diagnóstico centralizada
15	Relé doble de inyección
16	Batería
17	Motoventilador (es)
18	Compresor de refrigeración
19	Testigo de alerta temperatura refrigerante
20	Reloj de temperatura refrigerante
21	Sensor de posición del pedal de acelerador
22	Sensor velocidad de vehículo <i>EN LA CAJA 4x4</i>
23	Testigo de precalentamiento
24	Cuentarrevoluciones electrónico
25	Bloqueo electrónico de arranque
26	Contactador pedal de freno <i>COSTA DE TPS</i>
29	Sensor de temperatura del refrigerante
30	Bomba de cebado (baja presión)
31	Depósito de combustible
32	Calentador de combustible
33	Caja de pre-calentamiento
35	Filtro de combustible
36	Regulador alta presión combustible
37	Bomba alta presión de combustible
38	Desactivador del tercer pistón de la bomba <i>MANEJO A</i>
41	Inyectores Diesel <i>TRABAJAN A 80 A 50 VOLT</i>
42	Intercambiador térmico Aire / Aire (*)
43	Sensor de posición del árbol de levas
44	Sensor de régimen de motor
45	Bujías de precalentamiento
46	Rampa de inyección común de alta presión
47	Sensor alta presión combustible <i>EN LA RAMPA</i>
48	Sensor de temperatura combustible <i>EN LA BOLA</i>

Nota: (*) según versión.

Diagrama General del Sistema de Inyección Directa



No tiene Puntos

Presión 39BAR

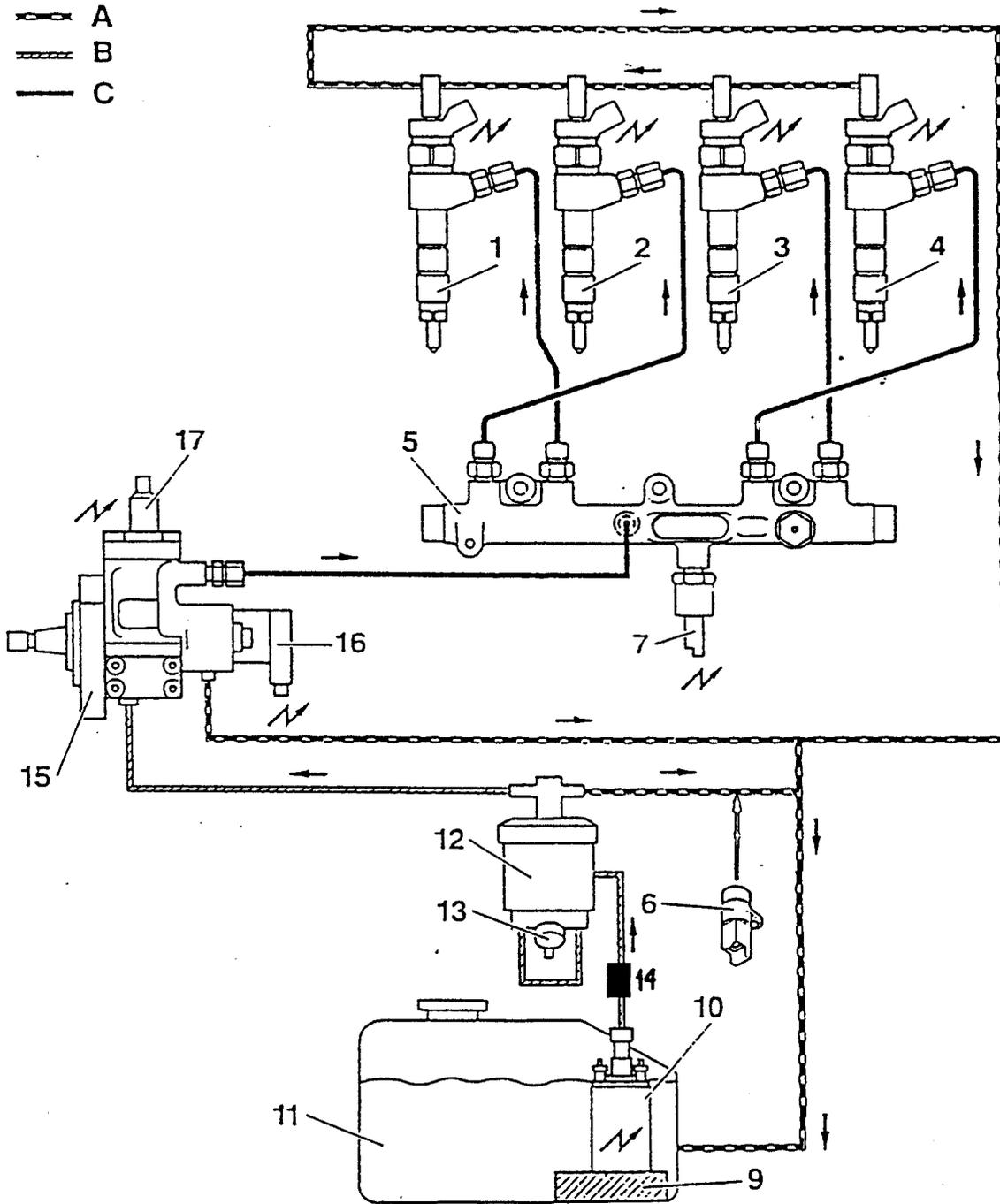
NO SE ENCUENTRA FUERA DEL TRAZO

DEBAJO DE LA COLUMNA DE MEDICION FICHA NO TECH

● TRABAJA CON LA EGR VALVULA REGULADORA DE PRESION, que ACTUA AL PARAR EL MOTOR, y MANTIENE EL FUNCIONAMIENTO DEL TURBO

2. ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE

Diagrama general del Sistema de Alimentación de Combustible



- A: Circuito de retorno al depósito
- B: Circuito de baja presión de combustible
- C: Circuito de alta presión de combustible

4 NOTA: PARA EL CAMBIO DE FILTRO DE COMBUSTIBLE ANTES DE DARLE MARCHA, PONER 5 ó 6 veces en CONTACTO PARA EL LLENADO DEL MISMO; PURGA-

Referencias Diagrama general del Sistema de Alimentación de Combustible

Id.	Designación
1 a 4	Inyectores diesel (electrohidráulicos)
5	Rampa de inyección común alta presión combustible
6	Sensor de temperatura combustible
7	Sensor de alta presión de combustible
9	Prefiltro de combustible
10	Bomba de cebado (baja presión)
11	Depósito de combustible
12	Filtro + decantador de agua + regulador de presión del circuito de baja presión
13	Tornillo de purga del agua
14	Calentador de combustible
15	Bomba de alta presión de combustible
16	Regulador de alta presión en bomba de combustible de alta presión
17	Desactivador del tercer pistón de la bomba de alta presión de combustible

2.1 DEPOSITO DE COMBUSTIBLE

El depósito de combustible es similar al de las versiones diesel anteriores

2.2 BOMBA DE CEBADO BAJA PRESIÓN

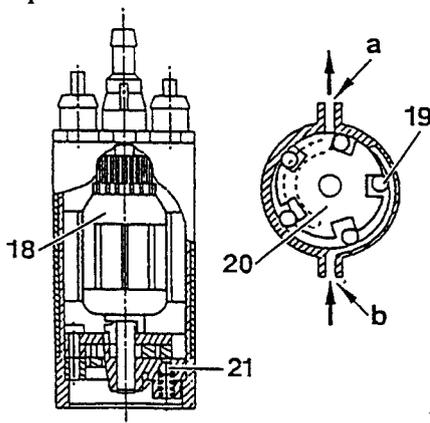
Función

- Alimentación de combustible a la bomba de alta presión
- Suministrar la presión necesaria en el circuito de baja presión.

La bomba de cebado es alimentada a 12 Voltios por el *
doble relé de inyección en los siguientes casos:

- Al poner en contacto, durante 2 o 3 segundos
- Con motor en marcha

Descripción



La bomba de cebado BOSCH (EKP3) está compuesta por los siguientes elementos:

- a: Salida de combustible
- b: Entrada de combustible
- (18) Motor de corriente continua
- (19) Bomba de rodillos
- (20) Rotor
- (21) Válvula de Seguridad

Nota: Tarado de la válvula de seguridad: 7 Bares

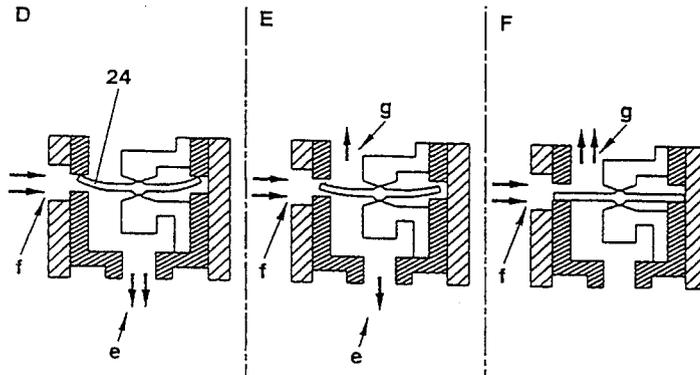
2.3 TERMOSTÁTO DE COMBUSTIBLE.

Función

En frío, el elemento desvía una parte del combustible hacia el calentador de combustible.

En caliente, el elemento termostático impide el paso hacia el By Pass.

Descripción:



Sentido de circulación del combustible (según flechas)

D: Temperatura combustible inferior a 15° C

E: Temperatura combustible comprendida entre 15 y 25° C.

F: Temperatura combustible superior a 25° C

e: Salida de combustible (By Pass)

f: Entrada de combustible

g: Salida de combustible (hacia bomba alta presión)

(24) elemento termostático.

El elemento termostático está formado por un bimetálico que se deforma en función de la temperatura del combustible.

D: Temperatura combustible inferior a 15° C

- el elemento termostático es separado de su asiento
- el paso directo hacia el filtro es cerrado
- el combustible es recalentado al contacto con la caja de salida de agua.

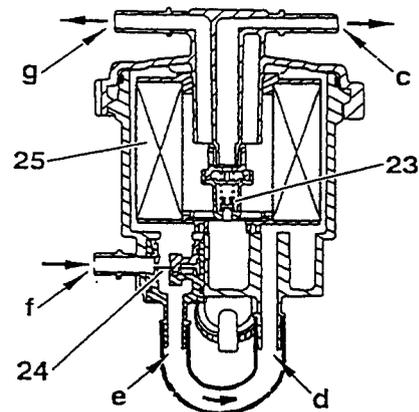
E: Temperatura combustible entre 15° C y 25° C

- el elemento termostático es parcialmente separado de su asiento.
- se calienta una parte del combustible

F: Temperatura combustible superior a 25° C:

- el elemento termostático se encuentra en apoyo sobre su asiento
- el combustible pasa directamente hacia el elemento filtrante.

Descripción



Sentido de circulación de combustible (según flechas)

(23) Regulador de baja presión

(24) Elemento termostático

(25) Elemento filtrante

c: retorno al depósito de combustible

d: entrada combustible (By Pass)

e: salida de combustible (By Pass)

f: entrada de combustible

g: salida de combustible (hacia bomba de alta presión de combustible)

2.4 FILTRO DE COMBUSTIBLE

Función

- Filtrado del combustible (5 Micras)
- Decantador de agua
- Control de calentamiento de combustible (elemento termostático)
- Control de la presión del circuito de combustible de baja presión (regulador de baja presión integrado)

El regulador de baja presión controla la presión del combustible en el circuito de baja presión:

Presión del circuito: $\approx 2,5$ Bares.

Nota: Periodicidad de sustitución: cada 60.000 kms.

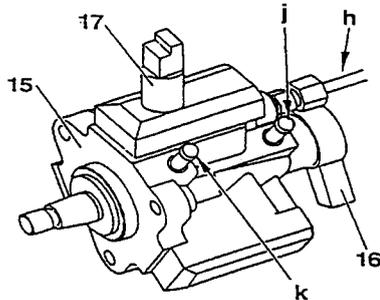
Purgado: cada 20.000 kms. Después del cambio de un filtro, la purga de los circuitos de alta y baja presión es automática.

2.5 CALENTADOR DE COMBUSTIBLE

Función:

El calentador calienta el combustible hasta alcanzar su temperatura de uso y consiste de una resistencia eléctrica ubicada en el conducto de entrada al filtro (ver pag.4).

2.6 BOMBA DE ALTA PRESION DE COMBUSTIBLE BOSCH Tipo CP1 con 3 pistones



- (15) Bomba de alta presión de combustible
- (16) Regulador de presión de combustible
- (17) Desactivador del tercer pistón de la bomba
- h: salida de alta presión (hacia rampa de inyección)
- j: retorno al depósito
- k: alimentación de combustible a la bomba

Función:

- Suministrar la alta presión de combustible.
- Alimentar los inyectores a través de la rampa de inyección común de alta presión.

La bomba es arrastrada por la correa de distribución (Relación de arrastre 0,5)

Nota: El combustible no utilizado retorna al depósito.

La presión de combustible varía entre 200 y 1350 Bares, y es controlada por el regulador de alta presión

Durante el arranque del motor, después de 1.5 revoluciones del motor, la presión suministrada por la bomba alcanza los 200 bares.

Nota: La bomba de alta presión no es una bomba distribuidora y no necesita puesta a punto. El desactivador del tercer pistón de la bomba permite reducir:

- la cilindrada y...
- ...la potencia absorbida por la bomba.

2.7 DESACTIVADOR DEL TERCER PISTON .

Función:

Disminuir la potencia absorbida por la bomba en caso de utilización del vehículo en carga débil. Durante el comando de este elemento el volumen de combustible comprimido disminuye lo que permite reducir:

- La potencia absorbida por la bomba.
- El calentamiento del combustible

Nota:

Si la temperatura del combustible aumenta rebasa los 106°C, la bomba sólo funciona sobre dos pistones.

Ubicación:

Sobre la bomba de alta presión.

2.8 REGULADOR DE ALTA PRESIÓN

Función:

Permite regular la presión alta a la salida de la bomba.

Ubicación:

Sobre la bomba de alta presión.

LA BOMBA GIRA 2 A 1 AL CIGUEVAL -

2.9 RAMPA DE INYECCION COMUN DE ALTA PRESION DE COMBUSTIBLE

Función:

- Almacenar la cantidad de combustible necesaria al motor independientemente de la fase de utilización
- Amortiguar las pulsaciones creadas por las inyecciones
- Conectar los elementos del circuito de alta presión

Elementos conectados a la rampa de inyección de combustible

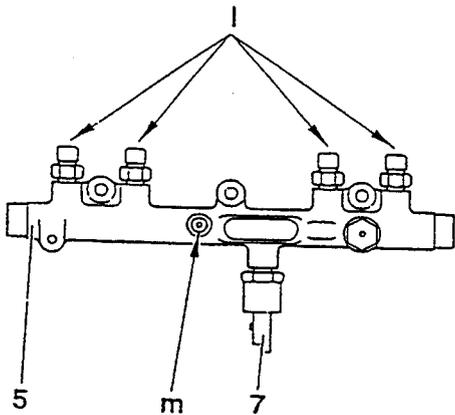
- tubería de alimentación de alta presión
- tubería de alimentación de los inyectores diesel
- sensor de alta presión de combustible

Mandatorio:

Respetar los pares de apriete de seguridad, con una llave dinamométrica a los elementos del circuito de alta presión de combustible siguientes:

- Inyectores diesel
- Sensor de alta presión
- Tuberías de alta presión

Descripción:



(5) Rampa de inyección común alta presión

(7) Sensor de alta presión

I: salidas hacia los inyectores diesel

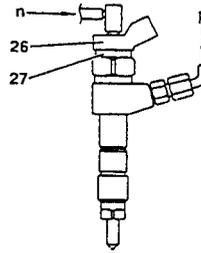
m: alimentación en alta presión

Nota: La rampa de inyección común es de acero forjado y su volumen está adaptado a la cilindrada del motor.

Ubicación:

La rampa de inyección común está instalada entre la bomba de alta y los inyectores diesel sobre la culata.

2.10 INYECTORES DIESEL



(26) Conector de la electroválvula del inyector diesel.

(27) Electroválvula de mando del inyector diesel.

n: circuito de retorno al depósito.

p: alimentación en alta presión de combustible (rampa de inyección común)

Los inyectores diesel están controlados eléctricamente por el calculador de inyección y están compuestos de 2 partes:

- Una parte control eléctrico
- Una parte pulverización de combustible

Los inyectores diesel inyectan el combustible necesario para el funcionamiento del motor y tienen 5 orificios que favorecen la mezcla aire / combustible

La cantidad de combustible inyectada depende de los siguientes parámetros:

- Tiempo de excitación eléctrica (calculador de inyección)
- Velocidad de apertura del inyector
- Caudal hidráulico del inyector (cantidad y 80 VOLTS diámetro de los orificios)
- Presión del combustible en la rampa de inyección

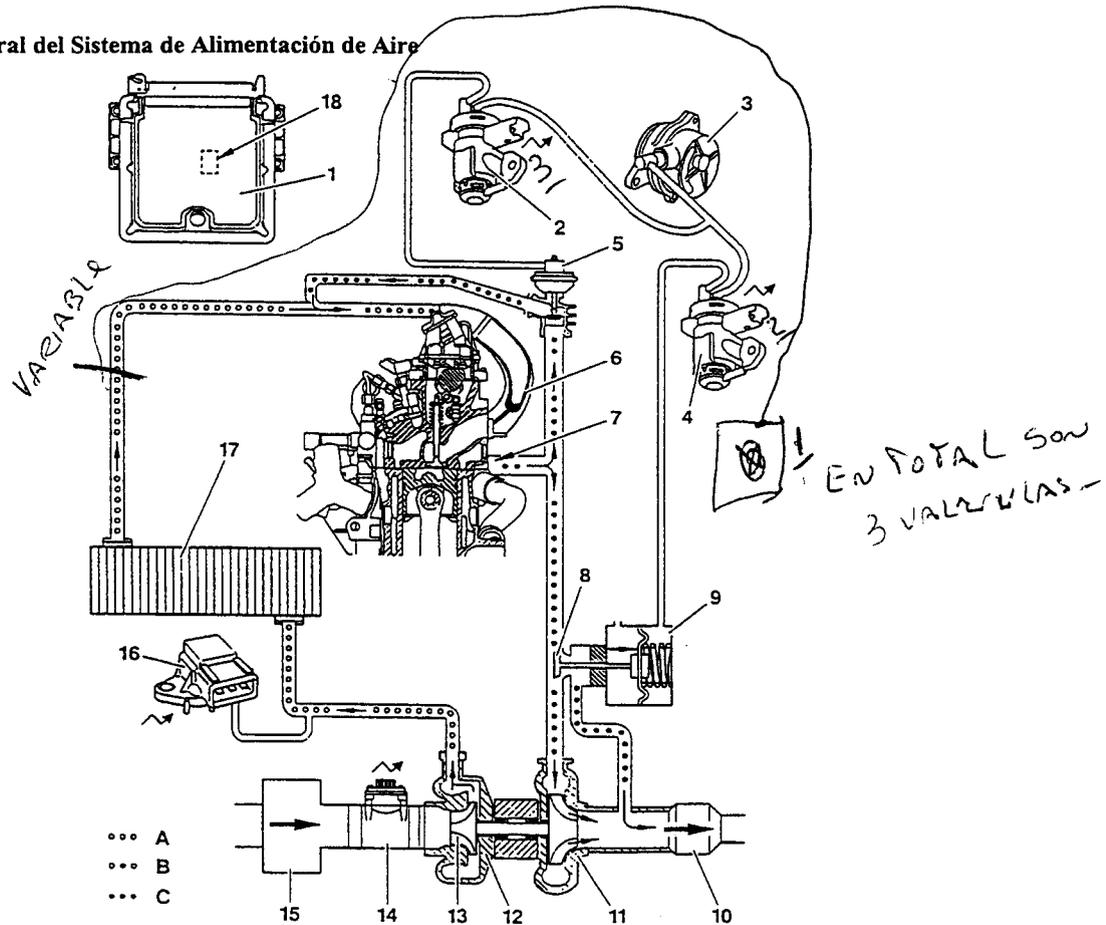
El combustible puede ser inyectado en los siguientes casos:

- Pre-Inyección
- Inyección principal

Los inyectores están conectados entre ellos a través del circuito de retorno de combustible al depósito
Presión del combustible en el circuito de retorno ≈ 0,7 bares.

3. ALIMENTACION DE AIRE

Diagrama General del Sistema de Alimentación de Aire



Circulación de aire (según flechas):

A : Aire

B: Gases de escape + aire

C: Gases de escape

Referencias del diagrama del circuito de aire (Motor DW10 ATED-RHZ)

Id.	Designación
1	Calculador de Inyección
2	Electroválvula de regulación de recirculación (EGR)
3	Bomba de vacío
4	Electroválvula de regulación de presión de sobrealimentación (*)
5	Válvula de recirculación de gases de escape (EGR)
6	Repartidor de admisión de aire
7	Colector de gases de escape
8	Válvula reguladora de presión de sobrealimentación (#)
9	Cápsula neumática de comando de la válvula reguladora (en turbo) (#)
10	Tubo catalítico
11	Turbina
12	Turbocompresor
13	Compresor
14	Caudalímetro de aire + sensor de temperatura de aire
15	Filtro de aire
16	Sensor de presión colector de admisión
17	Intercambiador térmico aire / aire (*)
18	Sensor de presión atmosférica (integrado en el calculador de inyección)

Nota: (*) según versión.
(#) control por depresión.

3.1 FILTRO DE AIRE

Periodicidad de sustitución: cada 60.000 Kms.

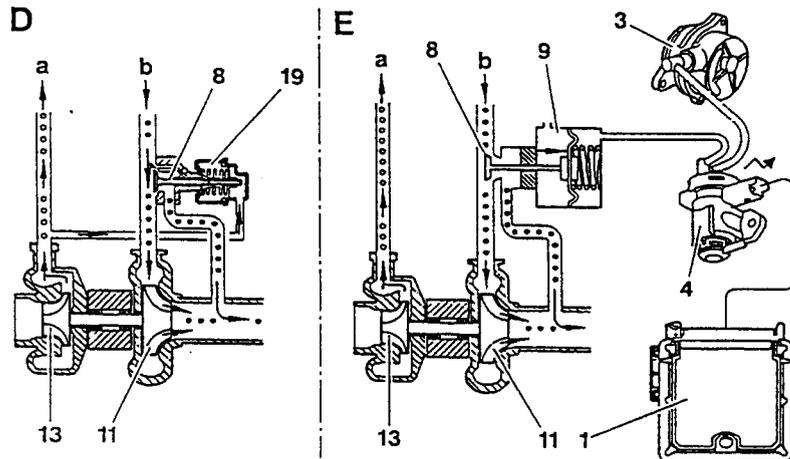
3.2 TURBOCOMPRESOR

Función:

El turbo permite la sobrealimentación de aire en el motor existiendo dos tipos de montajes:

- Presión de sobrealimentación controlada por el calculador de inyección y la electroválvula
- Presión de sobrealimentación regulada por solo la válvula reguladora

Descripción:



D: Turbo no pilotado

E: Turbo pilotado (Motor DW10 ATED-RHZ)

a: hacia múltiple de admisión

b: gas procedente del múltiple de escape

(1) Calculador de inyección

(3) Bomba de vacío

(4) Electroválvula de regulación de presión de sobrealimentación.

(8) válvula reguladora de presión de sobrealimentación

(9) cápsula neumática de mando de la válvula reguladora: control por depresión

(11) turbina

(13) compresor

(19) cápsula neumática de mando de la válvula reguladora: control por presión.

El turbocompresor se compone de dos cámaras distintas y los siguientes elementos

- una cámara relacionada con el escape
- una cámara relacionada con la admisión
- una turbina y un compresor, pasando a ser solidarios por un eje

La turbina, accionada por los gases de escape, pone en marcha el compresor que asegura la compresión del aire admitido

Nota: Lubricación del compresor

Las elevadísimas velocidades de las partes móviles y las altas temperaturas a disipar requieren una esmerada lubricación de los componentes internos.

El aceite a presión necesario para esta función es suministrado por el circuito de aceite del motor.

Mandatorio: Es imperativo antes de parar el motor, volver al régimen de ralentí. No observar esta condición provoca, en poco tiempo, la destrucción del turbocompresor por falta de lubricación.

La presión de sobrealimentación es regulada por la válvula, existiendo dos posibilidades de regulación

- montaje D: en reposo, la válvula reguladora está cerrada.
- montaje E: en reposo, la válvula reguladora está abierta.

Montaje D

La presión de sobrealimentación es regulada a partir de la presión de aire en el colector de admisión.

Fases de funcionamiento durante el rebasamiento del valor de tarado de la cápsula neumática (19):

- la válvula reguladora de presión de sobrealimentación se abre
- la velocidad de la turbina de escape disminuye
- la presión de aire de sobrealimentación disminuye

La disminución de la presión de sobrealimentación provoca el cierre de la válvula reguladora de presión de sobrealimentación.

Montaje E

La presión de sobrealimentación es regulada por la electroválvula (4) controlada por el calculador de inyección (1).

Nota: La válvula reguladora (Waste Gate) está normalmente abierta

La subida de presión en el colector de admisión se obtiene por el cierre de la válvula reguladora.

Fases de funcionamiento cuando el calculador de inyección no manda la electroválvula (4) para disminuir la presión de sobrealimentación:

- la bomba de vacío no está conectada con la cápsula neumática de control (9)
- la válvula reguladora de presión de sobrealimentación se abre
- la velocidad de la turbina de escape disminuye
- la presión de aire de sobrealimentación disminuye

3.3 SENSOR DE PRESION ATMOSFERICA

Función:

Mide la presión atmosférica

Función del calculador de inyección en función de la información recibida:

- determinar la densidad del aire
- impedir la recirculación en caso de circulación en altitud

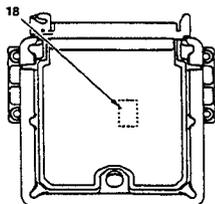
Nota: La densidad del aire disminuye en función de la altitud

Descripción:

El Sensor es de tipo piezoeléctrico y está compuesto de resistencias de control.

Suministra una tensión proporcional a la presión atmosférica.

Ubicación:



El Sensor de presión atmosférica (18) está integrado en el calculador de inyección.

1 bar = kgm.

3.4 INTERCAMBIADOR TERMICO AIRE / AIRE. (Intercooler)

Función:

El intercambiador térmico aire / aire enfría el aire introducido en los cilindros para aumentar la densidad de aire en los mismos.

El incremento de la densidad del aire admitido permite un aumento de las prestaciones del motor.

Ubicación:

Se encuentra instalado en la parte delantera del vehículo.

3.5 SENSOR DE PRESIÓN COLECTOR DE ADMISIÓN

Función:

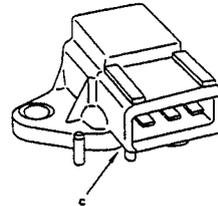
El Sensor permite determinar la presión de aire en el colector de admisión.

Función del calculador de inyección en función de la información recibida:

- regular la presión de sobrealimentación (*)
- regular la alta presión del combustible
- regular el tiempo de inyección (caudal combustible)

(*) Motor DW10- ATED-RHZ

Descripción:



c: conexión al múltiple de admisión

El Sensor es de tipo piezoeléctrico y está conectado al colector de admisión próximo al intercambiador térmico aire / aire. Está compuesto de resistencias de control y suministra una tensión proporcional a la presión de aire en el colector de admisión.

Particularidades eléctricas:

Afectación de las vías del conector

- Vía 1: 5 Volt VERDE CLARO
- Vía 2: masa MARRON
- Vía 3: Señal VERDE MARRON

Presión de 1,3 bares = tensión de salida de \bullet voltios.

4,38 V -
1 bar ——— 3,9 V -
ATM. ——— 2,43 V -
S/Presión

3.6 BOMBA DE VACIO

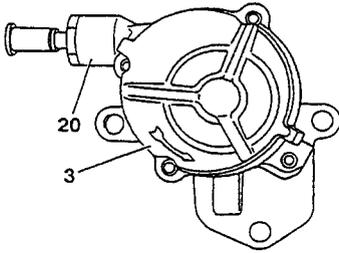
Función:

Suministrar la depresión necesaria para el control de los elementos siguientes:

- Válvula de recirculación de los gases de escape (EGR)
- Cápsula neumática de control de la válvula de recirculación de los gases de escape
- Amplificador de frenada (servo de freno)
- Válvula Waste Gate.

Descripción:

La bomba de vacío de paletas es accionada por el árbol de levas del motor.



- (3) bomba de vacío
- (20) válvula de seguridad (la válvula está integrada en el racor de salida).

Una válvula de seguridad integrada en la bomba mantiene con depresión el circuito de frenos con motor parado.

La válvula de seguridad permite mantener:

- Una reserva de vacío en el servo de freno
- Una asistencia para algunos frenados

Ubicación:

En la culata, en el extremo del árbol de levas lado caja de velocidades.

3.7 ELECTROVÁLVULA DE REGULACION DE PRESION DE SOBREALIMENTACION

Vehículos afectados: vehículos con presión de sobrealimentación controlado por el calculador de inyección.

Función:

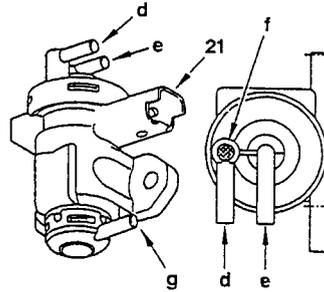
La electroválvula de regulación controla la válvula reguladora de presión de sobrealimentación.

Función del comando de la electroválvula de regulación de presión de sobrealimentación:

- Regular la presión de sobrealimentación
- Limitar la presión de sobrealimentación

La regulación de la presión de sobrealimentación es progresiva y es gestionado por una cartografía (calculador de inyección)

Descripción:



- (21) conector eléctrico
- d: Salida "utilización"
- e: entrada de depresión de la bomba de vacío.
- f: marca blanca
- g: entrada presión atmosférica

El mando de la electroválvula es de tipo proporcional en tensión RCA (Relación Ciclica de Apertura)

- presión atmosférica
- depresión suministrada por la bomba de vacío

La depresión suministrada por la electroválvula está comprendida entre la presión atmosférica y la depresión de la bomba de vacío.

Particularidades Eléctricas

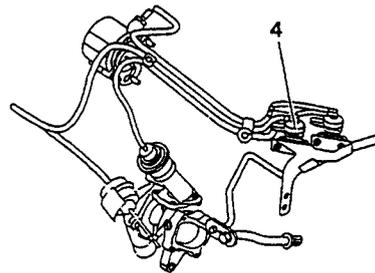
Mando: Calculador de Inyección (masa)

Comando de tensión variable (RCA)

- Plena alimentación (RCA máximo) = Depresión máxima.
- Sin alimentación (RCA mínimo) = Sin Depresión (Presión atmosférica)

Nota: RCA Relación Ciclica de Apertura

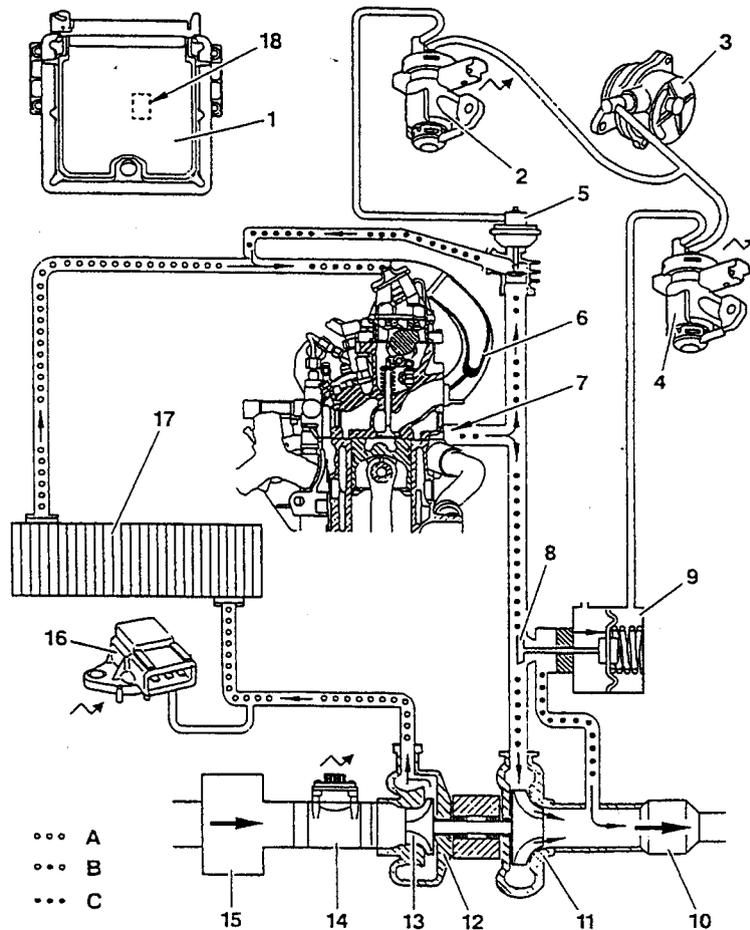
Ubicación:



- (4) electroválvula de regulación de presión de sobrealimentación ubicada en el compartimiento motor.

3.8 RECIRCULACIÓN DE GASES DE ESCAPE

Diagrama general del circuito de Recirculación de Gases de Escape



Circulación de aire (según flechas):

A : Aire

B: Gases de escape + aire

C: Gases de escape

Referencias diagrama general de recirculación de gases de escape

Id.	Designación
1	Calculador de Inyección
2	Electroválvula de regulación de recirculación (EGR)
3	Bomba de vacío
4	Electroválvula de regulación de presión de sobrealimentación (*)
5	Válvula de recirculación de gases de escape (EGR)
6	Repartidor de admisión de aire
7	Colector de gases de escape
8	Válvula reguladora de presión de sobrealimentación (#)
9	Cápsula neumática de comando de la válvula reguladora (en turbo) (#)
10	Tubo catalítico
11	Turbina
12	Turbocompresor
13	Compresor
14	Caudalímetro de aire + sensor de temperatura de aire
15	Filtro de aire
16	Sensor de presión colector de admisión
17	Intercambiador térmico aire / aire (*)
18	Sensor de presión atmosférica (integrado en el calculador de inyección)

Nota: (*) según versión. (#) control por depresión.

EGR Dispositivo de recirculación de los gases de escape

3.9 CAUDALÍMETRO DE AIRE

MAF

Función:

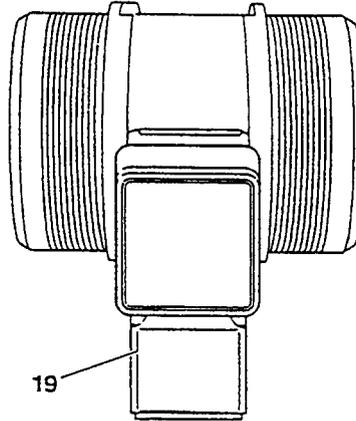
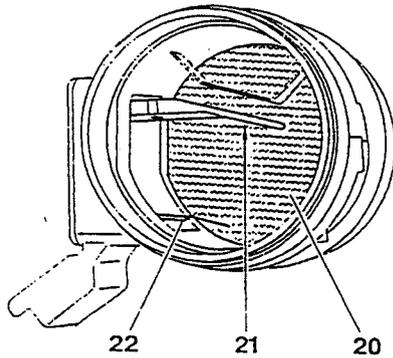
El caudalímetro de aire mide el caudal de aire fresco admitido por el motor

Función del calculador de inyección en función de la información recibida:

- Determinar el porcentaje de recirculación de los gases de escape.

Limitar la formación de humos durante las fases transitorias (aceleración, desaceleración) por corrección del caudal combustible.

Descripción:



- (19) conector eléctrico
- (20) rejilla de protección
- (21) placa metálica (película caliente)
- (22) sensor de temperatura de aire

El caudalímetro de aire se compone de los siguientes elementos:

- placa metálica (película caliente)
- sensor de temperatura de aire

La placa metálica es muy fina y permite determinar la masa de aire entrante en el circuito de aire y está compuesta por dos elementos:

- Resistencia al calentamiento
- Resistencia de medida (NTC)

El calculador de inyección alimenta la resistencia de calentamiento con el fin de mantener la placa metálica a una temperatura fija

El aire que pasa por el debímetro enfría la placa metálica: la resistencia de medida (NTC) varía. El calculador asocia el valor de la resistencia de medida a un caudal de aire.

Mandatorio: No tocar la placa metálica, el uso de un soplador está prohibido.

Particularidades eléctricas:

Afectación de las vias del conector:

- Vía 1: Información temperatura del aire
- Vía 2: Alimentación 12 Volts
- Vía 3: Masa
- Vía 4: Sin utilidad
- Vía 5: Información caudal de aire
- Vía 6: Masa

Ubicación:

El caudalímetro está colocado entre el filtro de aire y el turbo.

CONTROLA NOX
(OVINO DE NITROGENO)

3.10 VÁLVULA DE RECIRCULACIÓN DE LOS GASES DE ESCAPE (EGR)

Función:

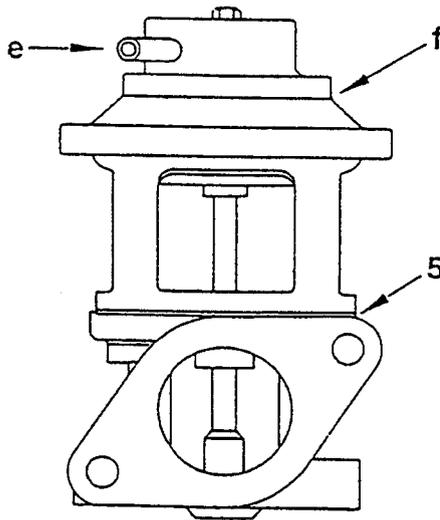
La válvula de recirculación de los gases de escape controla la cantidad de gases de escape recirculados

El dispositivo de recirculación de los gases de escape (EGR) permite disminuir la cantidad de óxidos de nitrógeno (NOx) vertidos por el escape.

La disminución de los óxidos de nitrógeno se realiza inyectando una parte de los gases de escape en los cilindros.

Las fases de recirculado están memorizadas en cartografías del calculador de inyección

Descripción:



e : entrada de presión (electroválvula de regulación de recirculación de los gases)

f: capsula neumática de control de la válvula de recirculación de los gases de escape

(5) válvula de recirculación de los gases de escape (EGR)

ATENCIÓN: La válvula de recirculación de los gases está cerrada cuando no está comandada neumáticamente (depresión)

Fases de funcionamiento cuando la capsula neumática de comando está alimentada en depresión:

- la válvula de recirculación de los gases se abre
- una parte de los gases de escape es absorbida por el motor (repartidor de admisión de aire)

Ubicación:

La válvula de recirculación se halla instalada en el colector de escape.

3.11 CONVERTIDOR CATALÍTICO

El escape catalítico está equipado con un catalizador dos vías

El convertidor catalítico (dispuesto en la línea de escape) permite la reducción de emisiones a la atmósfera de los siguientes elementos

- monóxido de carbono (CO)
- hidrocarburos no quemados (HC)

La postinyección asociada a un catalizador específico permite reducir, además de otros contaminantes, el porcentaje de óxidos de nitrógeno

4 SISTEMA DE INYECCIÓN DIRECTA HDI (EDC15C2)

4.1 BOMBA ALTA PRESIÓN COMBUSTIBLE. (BOSCH Tipo CP1 de 3 pistones)

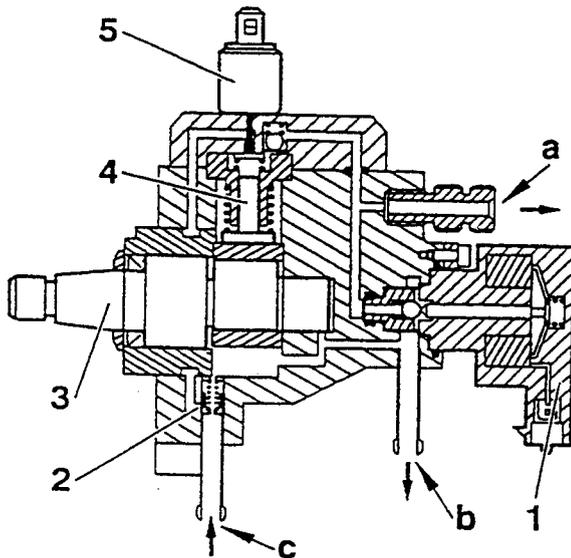
Función:

La bomba recibe el combustible a "baja presión" de la bomba de cebado y su función es:

- Suministrar alta presión de combustible.
- Alimentar los inyectores diesel a través de la rampa de inyección común de alta presión.

La bomba es arrastrada por la correa dentada de distribución (relación de arrastre 0,5).

Descripción:



a: Salida alta presión combustible (hacia la rampa de inyección común)

b: retorno al depósito de combustible (bomba de cebado)

c: entrada de combustible (bomba de cebado)

(1) regulador de alta presión de combustible

(2) válvula de lubricación

(3) árbol de bomba con excéntrica

(4) pistón de alta presión

(5) desactivador del tercer pistón de bomba alta presión.

La presión del combustible que suministra la bomba oscila entre los 200 y 1350 Bares

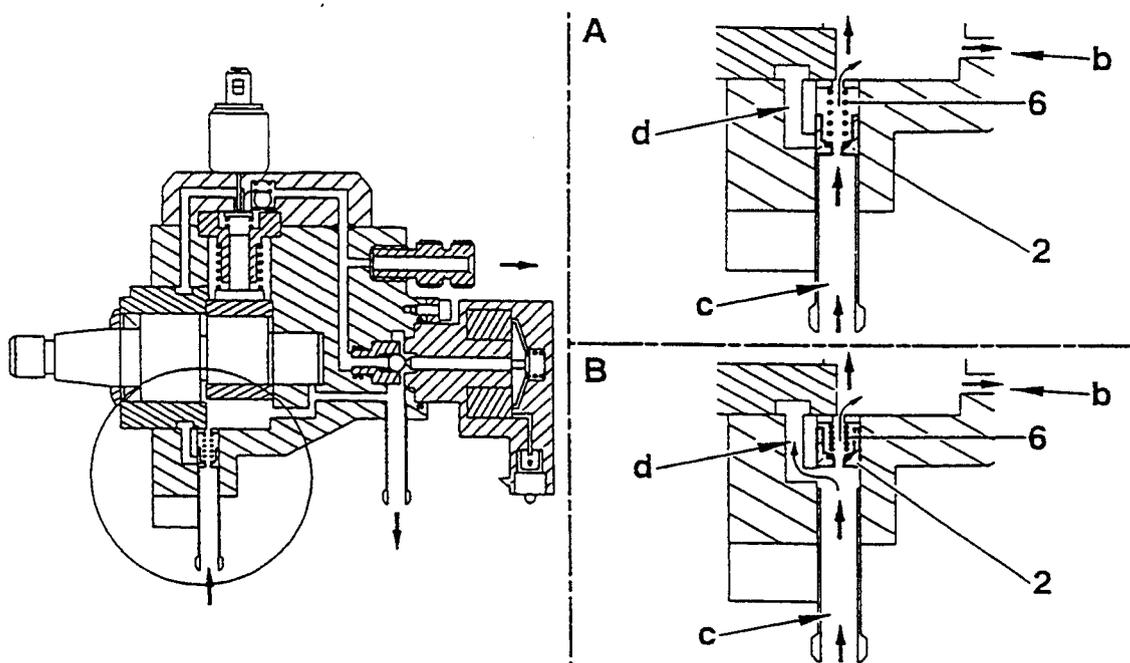
Nota: La presión es controlada por el regulador de alta presión de combustible. (Item 2.8 del presente manual)

Elementos incluidos en la bomba

- (1) Regulador de alta presión de combustible
- (5) Desactivador del tercer pistón de bomba

Válvula de lubricación de la bomba.

Esta válvula permite asegurar la lubricación de la bomba de alta presión si la presión de cebado es muy débil.



Diferencia entre la presión de cebado y la presión del circuito de retorno al depósito de combustible

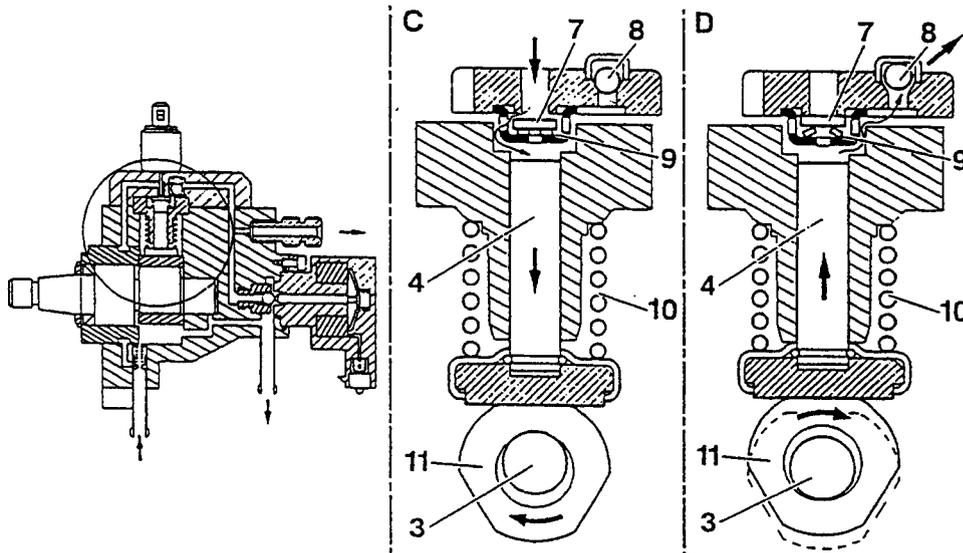
- A: presión inferior a 0,8 bares.
- B: presión superior a 0,8 bares.
- b: retorno depósito de combustible
- c: entrada de combustible (bomba de cebado)
- d: hacia etapa de alta presión
- (2) válvula de lubricación
- (6) resorte de retroceso

El combustible entra en la bomba por la entrada "c" y atraviesa la válvula de lubricación (2) (Bomba de cebado)

- A: presión inferior a 0,8 bares
- la presión de combustible es insuficiente para empujar la válvula (2)
 - el combustible atraviesa la válvula (orificio regulador) permitiendo la lubricación
 - el combustible permite la lubricación y refrigeración de la bomba de alta presión

- B: presión superior a 0,8 bares
- el combustible empuja la válvula (2)
 - el combustible atraviesa la válvula (orificio regulador)
 - el combustible es distribuido hacia la etapa alta de presión "d" de la bomba alta presión

Creación de alta presión de combustible



C: fase de aspiración

D: fase de compresión

(3) árbol de bomba con excéntrica

(4) pistón de alta presión

(7) válvula de aspiración de combustible

(8) válvula de compresión de bola

(9) resorte de recuperación de la válvula de aspiración

(10) resorte de recuperación del pistón alta presión

(11) leva de arrastre

El árbol de bomba consta de una leva

Los pistones de inyección son alimentados con combustible por el circuito de baja presión interno de la bomba de alta presión

El combustible es aspirado por el pistón durante la fase de aspiración.

C: fase de aspiración:

- la bomba de cebado envía el combustible a través de la válvula de aspiración (7)
- el resorte de recuperación empuja al pistón sobre la leva
- el pistón crea una depresión en la camisa

D: fase de compresión:

- punto muerto bajo rebasado
- la caída de presión de combustible provoca el cierre de la válvula de aspiración (aproximadamente 1 bar)
- el combustible es bloqueado en la cámara
- la leva de la bomba de alta presión empuja el pistón
- la presión de combustible aumenta
- el combustible es inyectado hacia la válvula de compresión
- la válvula de compresión (8) se abre

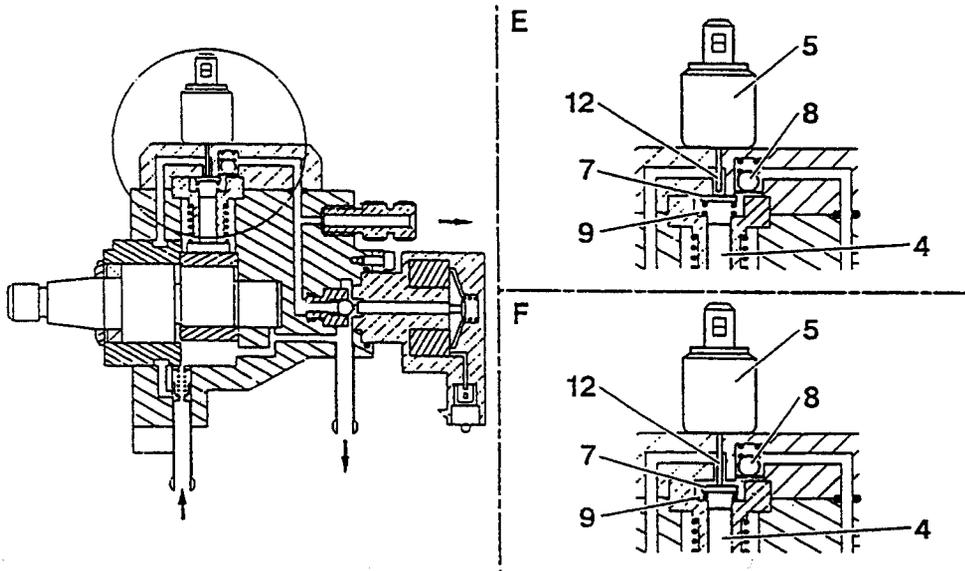
Después del punto muerto alto, la válvula de compresión se cierra debido a la caída de presión.

4.2 DESACTIVADOR DEL TERCER PISTON DE BOMBA DE ALTA PRESION

Función:

- Disminuir la potencia absorbida por la bomba en caso de utilización del vehículo en carga débil
- Limitar rápidamente la alta presión en caso de incidente

Descripción:



E: utilización de los tres pistones

F: utilización de dos pistones

- (4) pistón de alta presión
- (5) desactivador del tercer pistón
- (7) válvula de aspiración de combustible
- (8) válvula de compresión de bola
- (9) resorte de recuperación de la válvula de aspiración
- (12) varilla de empuje

Composición del desactivador del tercer pistón de la bomba

- un electroimán
- una varilla de empuje que se desplaza bajo la acción del campo magnético creado por el electroimán.

Cuando el desactivador del tercer pistón no es alimentado:

- la válvula de aspiración de combustible (7) es empujada sobre su asiento por el resorte (9)
- el cilindro es cerrado
- la acción de la válvula del árbol de bomba se traduce en la creación de la presión.
- la presión de combustible levanta la tapa de la válvula de compresión (8)
- el combustible se dirige hacia la salida de alta presión de la bomba

Cuando el desactivador del tercer pistón es alimentado

- la varilla de empuje (12) levanta la válvula de aspiración (7) de su asiento.
- el cilindro está abierto: no hay creación de presión
- el combustible se dirige hacia la parte baja de presión de la bomba.

Particularidades eléctricas:

Mando: calculador de inyección.

Tipo: comando "todo o nada" por la masa

Cuando el desactivador del tercer pistón es alimentado la bomba acciona sobre dos pistones

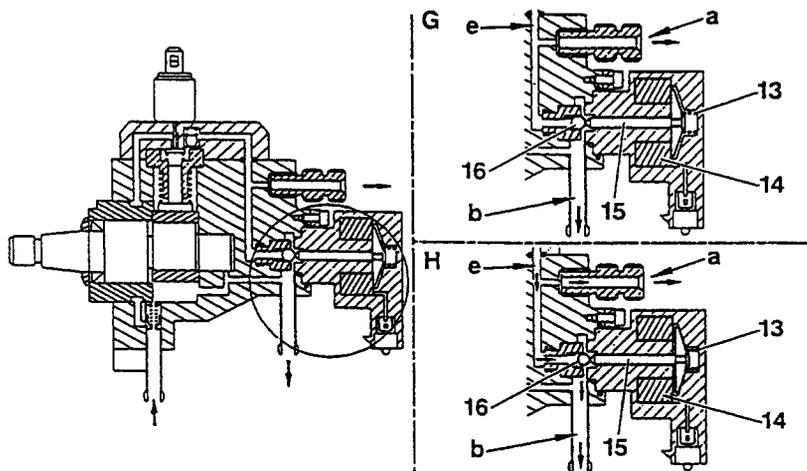
Cuando el desactivador del tercer pistón no es alimentado la bomba funciona sobre tres pistones.

4.3 REGULADOR DE ALTA PRESIÓN DE COMBUSTIBLE

Función:

Permite regular la presión en la salida de la bomba de alta presión de combustible

Descripción:



G: regulador de alta presión no alimentado

H: regulador de alta presión alimentado

a: salida de alta presión de combustible (hacia la rampa de inyección común)

b: retorno al depósito de combustible

e: circuito de alta presión de combustible

(13) resorte

(14) bobina eléctrica

(15) núcleo magnético

(16) bola

La alta presión de combustible es regulada por la modificación del tarado del regulador de alta presión de combustible.

El regulador de alta presión de combustible comprende dos circuitos de control de la presión:

- el circuito eléctrico que actúa directamente sobre la alta presión que controla el electroimán del regulador de alta presión de combustible (calculador de inyección)
- el circuito mecánico que permite asegurar una presión mínima y amortiguar los impulsos

Control mecánico.

El circuito de alta presión de combustible sufre variaciones de presión, por ejemplo:

- aumenta con la compresión de un pistón de bomba
- disminuye con la apertura de un inyector

El golpeo de la bola amortigua las variaciones de dicha presión.

Control eléctrico.

Cuando el regulador de alta presión de combustible no es alimentado

- la alta presión de combustible se opone a la acción mecánica del resorte (13)
- el regulador se abre para una alta presión superior a la presión del resorte (≈ 100 bares)
- el combustible liberado por el regulador de alta presión retorna al depósito por la salida "b".

Nota: Motor parado más de treinta segundos, no queda presión residual en el circuito de alta presión de combustible

Fases del mando de subida de presión:

- el calculador de inyección alimenta el regulador de alta presión de combustible con una corriente RCA
- la bobina del regulador de alta presión de combustible activa el núcleo magnético (fuerza magnética)
- el esfuerzo aplicado sobre la bola es la suma de la fuerza del resorte (13) y de la fuerza magnética del núcleo
- el valor de descarga del regulador de alta presión disminuye.

Fases del comando de bajada de presión:

- el calculador de inyección reduce el RCA suministrado a la bobina del regulador de alta presión de combustible.
- la bobina del regulador de alta presión de combustible activa el núcleo magnético (fuerza magnética)
- el esfuerzo aplicado sobre la bola disminuye
- el valor de descarga del regulador de alta presión de combustible aumenta.

Nota: RCA Relación Cíclica de Apertura

Particularidades eléctricas:

Cuando el regulador no es alimentado la presión es limitada a ≈ 100 bares.

Mando calculador de inyección (masa)

Mando de tensión variable (RCA):

- Tensión máxima (RCA: Máximo) = presión máxima
- Tensión mínima (RCA: Mínima) = presión mínima

Mandatorio: Después de parar el motor, esperar 30 segundos antes de cualquier intervención.

4.4 RAMPA DE INYECCIÓN COMUN DE ALTA PRESIÓN DE COMBUSTIBLE.

Función: La rampa de inyección sirve de acumulador de combustible, el cual se encuentra disponible para todos los inyectores.

Descripción:

Elementos conectados a la rampa de inyección común:

- tuberías de alta presión de inyección
- tuberías de alimentación a inyectores
- sensor de alta presión de combustible

El volumen de la rampa está adaptado a la cilindrada del motor.

4.5 BATERIA.

El nivel de carga de la batería es importante para el funcionamiento del sistema de inyección directa HDI.

Nota: Una tensión de batería inferior a 10 Voltios afecta el funcionamiento del sistema de inyección directa HDI.

El calculador memoriza un defecto en los siguientes casos

- Tensión de batería superior a 17,5 Voltios
- Tensión de batería inferior a 7 Voltios

4.6 RELE DOBLE DE INYECCIÓN

Está directamente controlado por el calculador de inyección

El primer relé alimenta los siguientes elementos:

- Bomba de cebado de baja presión
- Electroválvula de regulación de presión de sobrealimentación
- Electroválvula de regulación de recirculación (EGR) y válvula mariposa de EGR
- Desactivador del tercer pistón de la bomba

El segundo relé alimenta los siguientes elementos:

- calculador de inyección (parte potencia)
- regulador de alta presión

4.7 SENSOR DEL PEDAL DE ACELERADOR

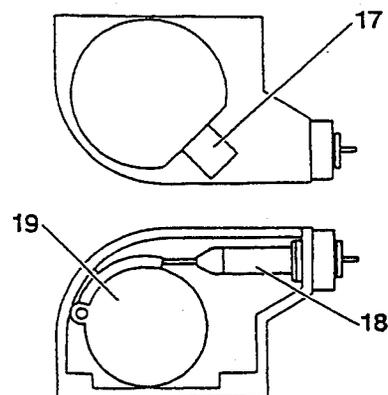
Función:

Está unido al pedal acelerador por un cable y su función es:

- Registra la demanda del conductor (aceleración, desaceleración)
- Suministra la información al calculador de inyección

A partir de esta información, el calculador determina el caudal de combustible a inyectar (tiempo y presión de inyección)

Descripción:



- (17) Conector eléctrico
- (18) Cable de acelerador
- (19) Leva de arrastre

El sensor de pedal de acelerador, envía 2 señales (tensión)

El valor de tensión de una señal es equivalente a la mitad de la otra

Las informaciones procedentes de las vías del conector son constantemente comparadas entre ellas con el fin de detectar un eventual defecto.

Nota: El sensor pedal de acelerador no tiene ningún contacto

Particularidades eléctricas:

Afectación de las vías del conector

- Vía 1: señal de salida 1 *CAÏS ABUL*
- Vía 2: señal de salida 2 *VERDE V*
- Vía 3: 5 Voltios *VERDE CLARO*
- Vía 4: Masa *MARRON*

Pedal de acelerador suelto

- Tensión entre masa y vía 1: 0,5 Voltios
- Tensión entre masa y vía 2: 0,28 Voltios

Pedal de acelerador pisado a fondo:

- Tensión entre masa y vía 1: 3,35 Voltios
- Tensión entre masa y vía 2: 1,6 Voltios

Ubicación:

En el compartimiento Motor

4.8 SENSOR DE RÉGIMEN DE MOTOR

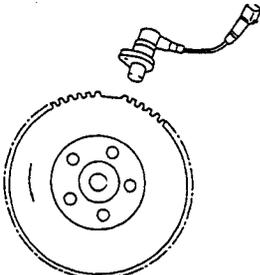
Función: *CKP*

El sensor está colocado frente a los dientes del volante motor.

El sensor permite determinar los parámetros siguientes:

- el régimen de motor
- la posición de los elementos móviles del motor

Descripción:



El sensor es de tipo inductivo.

Composición del sensor:

- un imán permanente
- un bobinado eléctrico

El sensor emite una señal eléctrica a cada paso de un diente del volante motor (modificación del campo magnético)

Los 58 dientes permiten determinar el régimen motor

Los 2 dientes falsos permiten determinar la posición del cigüeñal (inexistencia de señal)

Nota: El valor del entrehierro no es regulable

Particularidades eléctricas

Afectación de las vías del conector

- Vía 1: señal
- Vía 2: masa

Resistencia entre las vías 1 y 2: 50 ohmios

Particularidades de las señales emitidas: tensión alterna con frecuencia variable.

Nota: El cable del sensor no está blindado, encaminar siempre la cablería por el sitio previsto.

Ubicación:

Sobre la carcasa del embrague.

4.9 SENSOR DE POSICIÓN DEL ÁRBOL DE LEVAS.

Función: *CMR*

Función del calculador de inyección en función de la información recibida:

- Sincronizar las inyecciones de combustible respecto a la posición de los pistones.
- Reconocer los puntos muertos superiores

Descripción:

El sensor de árbol de levas emite una señal cuadrada al calculador de inyección y está colocado frente a un disco movido por el engranaje del árbol de levas

Permite sincronizar las inyecciones de combustible respecto a la posición de los pistones (inyección secuencial)

El tetón plástico (24) permite regular el entrehierro en fábrica.

Nota: El tetón plástico es destruido al primer arranque del motor.

Mandatorio: Durante el montaje de un sensor de árbol de levas, es necesario respetar el entrehierro existente entre el sensor y el disco $E = 1,2 + (0; + 0,1)$ mm

Particularidades eléctricas:

Alimentación: calculador de inyección

Afectación de las vías del conector:

- Vía 1: alimentación 5 Voltios
- Vía 2: Señal
- Vía 3: Masa

Las oscilaciones de tensión están comprendidas entre 0 y 5 Voltios

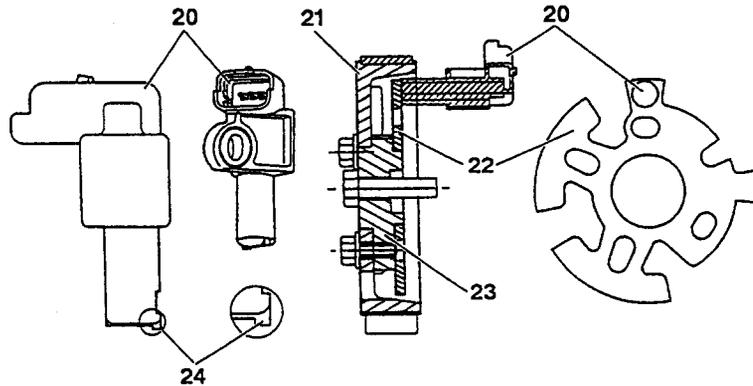
Señal emitida:

- Presencia de una masa metálica frente al sensor: 0 Voltios

Ausencia de una masa metálica frente al sensor: 5 Voltios

Sensor "Con efecto Hall"

- (20) Sensor de posición árbol de levas
- (21) Polea de árbol de levas
- (22) Disco arrastrado por el árbol de levas
- (23) Buje de árbol de levas
- (24) Tetón plástico.



4.10 SENSOR DE TEMPERATURA DEL REFRIGERANTE MOTOR

Función:

El sensor de temperatura de agua informa al calculador de la temperatura del líquido de refrigeración del motor.

Función del calculador de inyección en base a la información recibida:

- Ajustar el tiempo de precalentamiento
- Ajustar el tiempo de postcalentamiento
- Ajustar el caudal de arranque
- Ajustar el régimen del ralenti
- Permitir la recirculación de gases de escape (EGR)
- Ajustar el caudal de combustible
- Limitar el caudal inyectado si la temperatura del líquido refrigerante es crítico (antibullición).
- Activar puesta en marcha de los motoventiladores
- Control del indicador en el tablero (*)
- Activar los testigos de alerta y de prealerta (*)

Nota: (*) según versión

Descripción:

Existen 2 tipos de montajes

- ④ Sensor 3 vías azul
- Sensor 2 vías verde

Sensor tres vías azul:

El sensor está formado por 2 NTC (Resistencia con coeficiente de temperatura negativo)

Afectación de las vías del conector:

- Vía 1 - Vía 2. NTC para el calculador
- Vía 3 - Masa: NTC para el indicador en el tablero

Características eléctricas:

- Vía 1 - Vía 2: Resistencia a 20°C = 6200 ohmios
- Vía 3 - Masa: Resistencia a 30°C = 1925 ohmios

NO Sensor dos vías verde:

El sensor está formado por 1 NTC (Resistencia con coeficiente de temperatura Negativo)

Cuanto mayor sea la temperatura menor será la resistencia

Características eléctricas:

- Resistencia a 20°C = 6200 Ohmios

4.11 SENSOR DE TEMPERATURA DE AIRE DE ADMISIÓN

Función:

El sensor de temperatura de aire informa al calculador de la temperatura del aire admitido

Función del calculador de inyección conforme a la información recibida:

- Activar la calefacción adicional
- Calcular la densidad de aire admitido

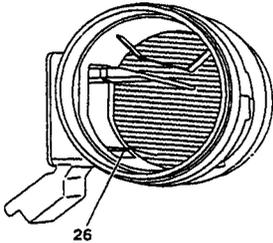
Nota: El sensor de temperatura del aire está integrada en el caudalímetro de aire

Descripción:

El sensor está formada por una resistencia con coeficiente de temperatura negativo (NTC)
Cuanto mas aumenta la temperatura, mas disminuye la resistencia.

Características eléctricas: Resistencia a 25°C = 3300 ohmios

Ubicación:



Sensor de temperatura de aire

El sensor está integrada en el caudalímetro de aire.

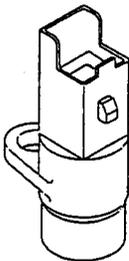
4.12 SENSOR DE TEMPERATURA DE COMBUSTIBLE

Función:

Función del calculador de inyección con respecto de la información recibida:

- Ajustar el caudal de combustible
- Calcular la densidad del combustible

Descripción:



El sensor está formada por una resistencia con coeficiente de temperatura negativo (NTC)

Una variante de este montaje mide directamente la temperatura del combustible en el circuito de retorno:

- Resistencia a 25°C = 2400 ohmios
- Resistencia a 80°C = 270 ohmios

Ubicación:

En el conducto de retorno de combustible

4.13 SENSOR DE ALTA PRESIÓN DE COMBUSTIBLE

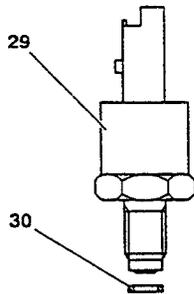
Función:

El sensor mide el valor de la alta presión en la rampa de inyección común

Función del calculador de inyección con respecto a la información recibida:

- determinar la cantidad de combustible a inyectar = tiempo de inyección
- regular la alta presión de combustible en la rampa de inyección común.

Descripción:



(29) sensor de alta presión de combustible
(30) junta metálica

El sensor es de tipo piezoeléctrico, está compuesto de resistencias de control y suministra una tensión proporcional a la presión de combustible en la rampa de inyección común.

Particularidades eléctricas:

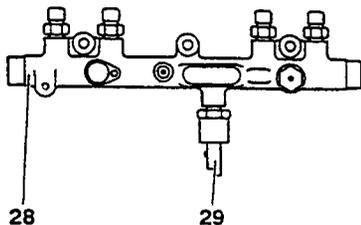
Afectación de las vías del conector:

- Vía 1: Masa
- Vía 2: información presión (0 a 5 voltios)
- Vía 3: Alimentación + 5 voltios

Tensión suministrada para 100 bar de presión=0,5 Volt

Tensión suministrada para 300 bar de presión=1,3 Volt

Ubicación:



(29) sensor de alta presión de combustible colocado sobre la rampa de inyección común (28)

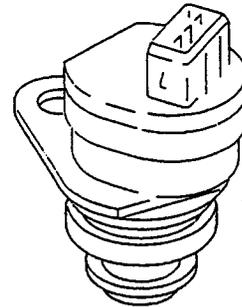
4.14 SENSOR DE VELOCIDAD DEL VEHÍCULO

Función:

Función del calculador con respecto a la información recibida:

- determinar la velocidad del vehículo (parado o en movimiento)
- determinar la marcha seleccionada en la caja de velocidades
- mejorar el régimen del ralentí
- optimizar las aceleraciones
- reducir los tironeos de motor

Descripción:



El sensor informa al calculador de la velocidad del vehículo

Sensor con efecto "Hall"

- 5 señales por metro
- 8 señales por vuelta

Particularidades eléctricas

Afectación de las vías del conector

- Vía 1: alimentación + 12 Voltios
- Vía 2: masa
- Vía 3: señal

Ubicación:

El sensor está ubicado en la caja de velocidades

4.15 CONTACTOR DE FRENO

Función:

El contactor permite al calculador de inyección asegurar una conducción suave.

Ubicación:

El contactor de freno está ubicado sobre el pedal

4.16 CALCULADOR DE INYECCIÓN

Función:

El calculador gestiona el conjunto del sistema de inyección

El programa calculador integra:

- las funciones de control de la inyección y de los anticontaminantes
- las estrategias para una mejor conducción
- la función antiarranque
- las estrategias de emergencias
- la gestión del mando de los motoventiladores y testigos de alerta (*)
- el mando de los sistemas de calentamiento del agua para el aerotermo (*)
- el diagnóstico con memorización de los defectos

Nota: (*) Según versión

El calculador asegura el control eléctrico de los siguientes elementos:

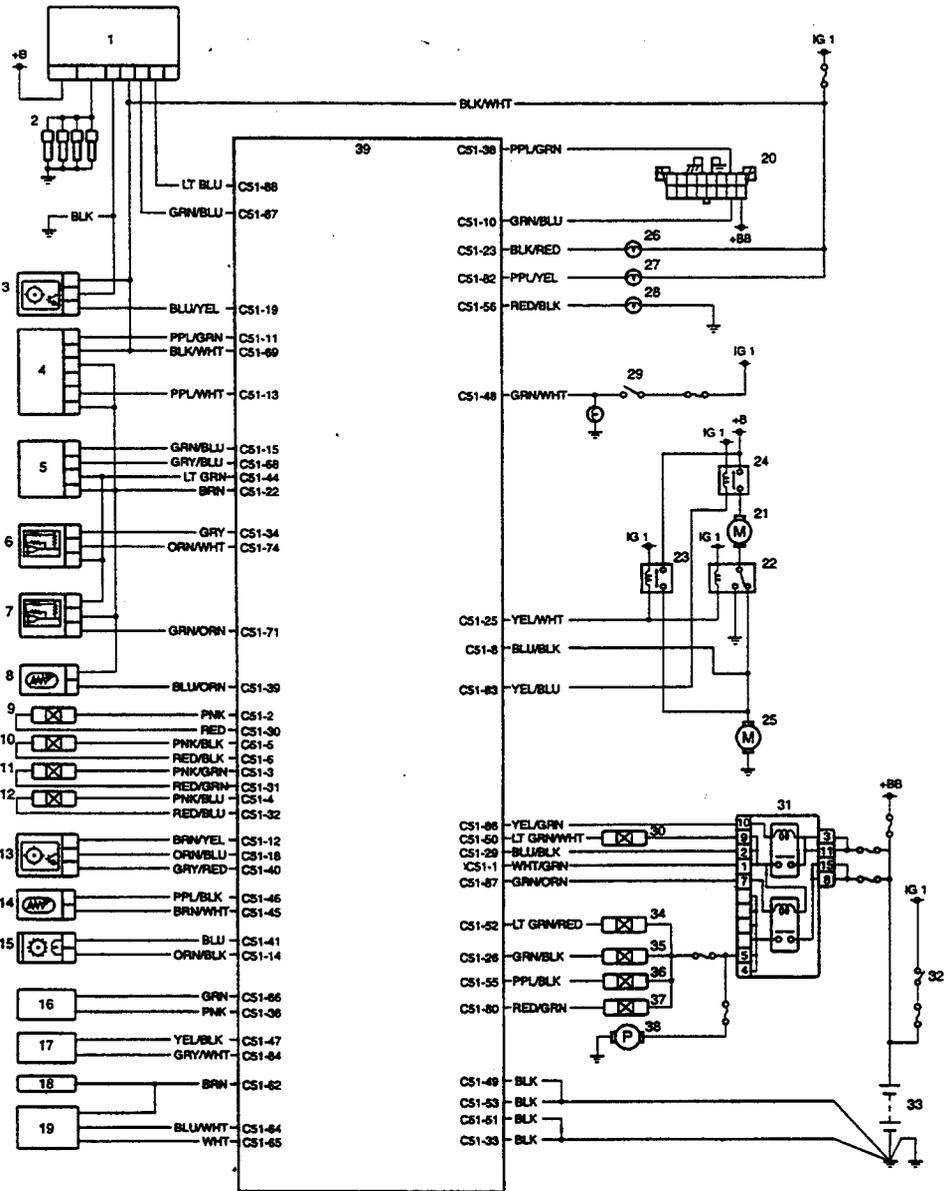
- Inyectores diesel
- Electroválvula de regulación de presión de sobrealimentación
- Regulador de alta presión de combustible
- Electroválvula de regulación de recirculación (EGR)
- Caja de pre y post calentamiento (corte de pre y post calentamiento)
- Desactivador del tercer pistón de la bomba de alta presión

El calculador comunica como información el régimen de motor hacia el tablero de instrumentos.

El sensor de presión atmosférica no es disociable del calculador de inyección

Nota: El calculador consta de una etapa de potencia capaz de suministrar la corriente de mando muy elevada necesaria para el funcionamiento de los inyectores diesel y está conectado al mazo de inyección con un conector de 88 vias.

DIAGRAMA CABLEADO DEL CALCULADOR DE INYECCIÓN

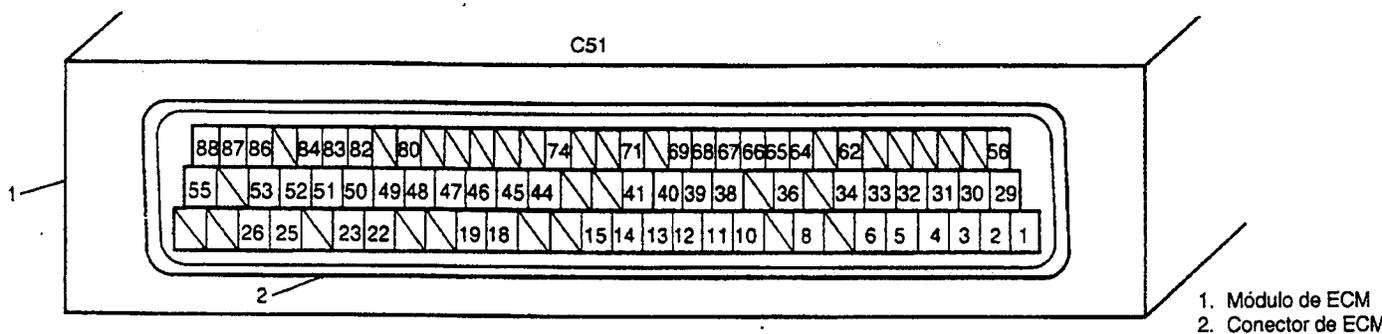


1. Relé de pre y post calentamiento (unidad de control)
2. Bujías de incandescencia
3. Sensor de velocidad del vehículo
4. Sensor de flujo de masa de aire (sensor incorporado de temperatura del aire de admisión)
5. Sensor de posición de la mariposa de gases (Sensor de carrera del acelerador)
6. Sensor de presión (rampa) del combustible
7. Sensor de presión del aire de admisión (Sensor de MAP)
8. Sensor de temperatura del combustible
9. Inyector n° 1 de combustible
10. Inyector n° 2 de combustible
11. Inyector n° 3 de combustible
12. Inyector n° 4 de combustible
13. Sensor de posición del árbol de levas

14. Sensor de temperatura del refrigerante del motor
15. Sensor de posición del cigüeñal (Sensor de régimen del motor)
16. Módulo de control del Inmovilizador
17. Módulo de control del A/C
18. Indicador combinado
19. Módulo de control de la transmisión (TCM)
20. Conector de enlace de datos
21. Motor 1 de ventilador de radiador (lado izquierdo)
22. Relé 1 (alta/baja) de ventilador de radiador
23. Relé 2 (alta) de ventilador de radiador
24. Relé 3 (baja) de ventilador de radiador
25. Motor 2 de ventilador de radiador (lado derecho)
26. Luz de advertencia de temperatura del refrigerante del motor
27. Luz indicadora de mal funcionamiento

28. Luz indicadora de bujías de incandescencia
29. Interruptor de luces de freno
30. Regulador de presión de combustible
31. Relé doble
32. Interruptor de encendido
33. Batería
34. Válvula electromagnética de EGR
35. Válvula electromagnética de regulador de turbopresión
36. Válvula electromagnética de regulador de EGR
37. Válvula electromagnética de la bomba de inyección (Desactivador de tercer pistón)
38. Bomba de combustible
39. Módulo de control del motor (ECM)

Conector de ECM (Disposición de Terminales Vistos desde el lado del mazo de cables.



TERMINAL	CIRCUITO	TERMINAL	CIRCUITO	TERMINAL	CIRCUITO
C51-1	Relé doble (Relé principal)	C51-31	Inyector n°3 de combustible (-)	C51-61	-
C51-2	Inyector n°1 de combustible (+)	C51-32	Inyector n°4 de combustible (-)	C51-62	Señal del régimen del motor (Medidor combinado)
C51-3	Inyector n°3 de combustible (+)	C51-33	Masa	C51-63	-
C51-4	Inyector n°4 de combustible (+)	C51-34	Masa para sensor de presión de combustible	C51-64	Señal de posición de mariposa (T/A)
C51-5	Inyector n°2 de combustible (+)	C51-35	-	C51-65	Señal de par motor (T/A)
C51-6	Inyector n°2 de combustible (-)	C51-36	Señal del módulo de control del inmovilizador	C51-66	Señal de activación del módulo de control de inmovilizador
C51-7	-	C51-37	-	C51-67	Diagnóstico de pre calentamiento
C51-8	Estado de ventilador de radiador	C51-38	Conector de enlace de datos (Línea-K)	C51-68	Sensor de posición de la mariposa de gases
C51-9	-	C51-39	Sensor de temperatura del combustible	C51-69	Alimentación eléctrica para el sensor de flujo de masa de aire (Fuente de alimentación después de que el interruptor de encendido está en ON)
C51-10	Conector de enlace de datos 12 V (Línea-L)	C51-40	Masa para el sensor de posición del árbol de levas	C51-70	-
C51-11	Temperatura del aire de admisión	C51-41	Sensor (+) de posición del cigüeñal (régimen del motor)	C51-71	Sensor de presión del aire de admisión
C51-12	Sensor (+) de posición del árbol de levas	C51-42	-	C51-72	-
C51-13	Sensor de flujo de masa de aire	C51-43	-	C51-73	-
C51-14	Sensor (-) de posición del cigüeñal (régimen del motor)	C51-44	Sensor de alimentación de 5 V	C51-74	Sensor de presión (rampa) del combustible
C51-15	Sensor de posición de la mariposa de gases (Sensor de carrera del acelerador)	C51-45	Sensor de la señal de temperatura del refrigerante del motor	C51-75	-
C51-16	-	C51-46	Sensor de temperatura del refrigerante del	C51-76	-
C51-17	-	C51-47	Módulo de control del A/C	C51-77	-
C51-18	Sensor de posición del árbol de levas	C51-48	Interruptor de luces de freno	C51-78	-
C51-19	Sensor de velocidad del vehículo	C51-49	Masa	C51-79	-
C51-20	-	C51-50	Regulador de presión de combustible	C51-80	Válvula electromagnética de la bomba de inyección (Desactivador de tercer pistón)
C51-21	-	C51-51	Masa	C51-81	-
C51-22	Masa de sensor	C51-52	Válvula electromagnética de EGR	C51-82	Luz indicadora de mal funcionamiento
C51-23	Luz de advertencia de temperatura del refrigerante del motor	C51-53	Masa	C51-83	Relé (baja) de ventilador de radiador
C51-24	-	C51-54	-	C51-84	Señal de corte del A/C
C51-25	Relé (alta) de ventilador de radiador	C51-55	Válvula electromagnética de regulador de EGR	C51-85	-
C51-26	Válvula electromagnética de regulador de turbopresión	C51-56	Luz indicadora de bujías de incandescencia	C51-86	Relé doble (Relé principal)
C51-27	-	C51-57	-	C51-87	Relé doble (relé de bomba de combustible)
C51-28	-	C51-58	-	C51-88	Relé de pre y post calentamiento
C51-29	Fuente de alimentación	C51-59	-		
C51-30	Inyector n°1 de combustible (-)	C51-60	-		

4.17 PARTICULARIDAD DEL MANDO DE LOS INYECTORES DIESEL

El control de los inyectores diesel es realizado por dos etapas de control del calculador:

- etapa de mando 1: grupo de inyectores 1-4
- etapa de mando 2: grupo de inyectores 2-3

Las etapas de comando de los inyectores permiten obtener las siguientes tensiones:

- una tensión de 80 voltios en punta necesaria al principio de la subida de los inyectores
- una tensión de 50 voltios necesaria para el mantenimiento de la apertura de los inyectores

Las etapas de control integradas en el calculador constan cada una de un condensador que almacena la energía necesaria para el control de los inyectores.

Entre cada inyección, el calculador emite impulsos a la bobina del inyector no solicitado.

Los impulsos crean una tensión inducida para cargar la etapa de mando correspondiente (condensador)

Nota: La etapa de comando no puede cargarse si existe una anomalía en la línea de alimentación de un inyector diesel.

Un sistema de seguridad interno en el calculador permite desconectar las etapas de mando al parar el motor

Mandatorio: Teniendo en cuenta la elevada tensión en los bornes del calculador y de los inyectores diesel, las eventuales medidas de tensión deben ser realizadas con el material recomendado.

4.18 INYECTORES DIESEL

Función:

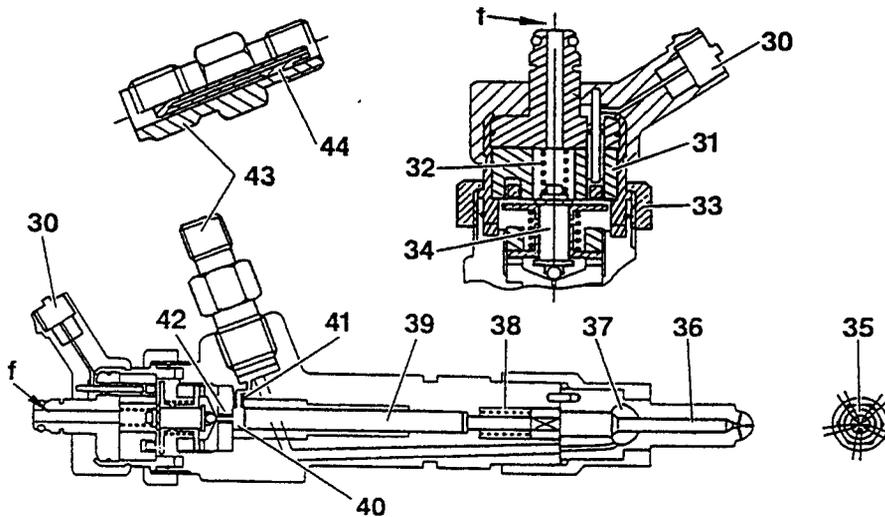
Los inyectores diesel inyectan el combustible necesario para el funcionamiento del motor.

La inyección directa de combustible en la cabeza de los pistones mejora el rendimiento del motor.

El combustible puede ser inyectado en los siguientes casos:

- Pre-inyección
- inyección principal

Descripción:



- f: retorno al depósito de combustible
 (30) conector eléctrico
 (31) bobina de la electroválvula de control
 (32) resorte de la electroválvula de control
 (33) tuerca
 (34) aguja de la electroválvula de control
 (35) punta inyector diesel
 (36) aguja de inyector diesel
 (37) cámara de presión
 (38) resorte de inyector
 (39) pistón de control
 (40) cámara de control
 (41) surtidor de alimentación
 (42) surtidor del circuito de retorno de combustible
 (43) racor de entrada alta presión.
 (44) filtro laminar incluido en el racor (43)

La electroválvula de control está situada en la parte superior del inyector diesel, fijada sobre su cuerpo por la tuerca (33)

Los inyectores diesel constan de 5 orificios, favoreciendo la mezcla aire / combustible.

Nota: El diámetro de los cinco orificios de los inyectores están adaptados a la versión del motor

Mandatorio: No manipular un inyector por su tuerca superior (33) (destrucción del inyector diesel)

Nota: El filtro laminar no necesita mantenimiento.

La cantidad de combustible inyectada depende de los siguientes parámetros:

- tiempo del mando eléctrico (calculador de inyección)
- velocidad de apertura del inyector diesel
- caudal hidráulico del inyector (número y diámetro de los orificios)
- presión del combustible en la rampa de inyección común

Las presiones del combustible utilizadas en el sistema de inyección directa HDI impiden el control eléctrico directo de los inyectores diesel.

La apertura de los inyectores se obtiene por la diferencia de presión entre la cámara de control (40) y la cámara de presión (37)

La aguja del inyector (36) está pegada a su asiento por el resorte (38), y a su vez tiene en su parte superior el pistón de control (39), el cual está libre en su cilindro.

La cabeza del pistón de control termina en la cámara de control (40)

La cámara de control está conectada con los circuitos siguientes:

- circuito alta presión combustible a través del surtidor (41)
- circuito de retorno de combustible por el surtidor (42)

La cámara de control (40) es aislada del circuito de retorno de combustible por la aguja de la electroválvula (34)

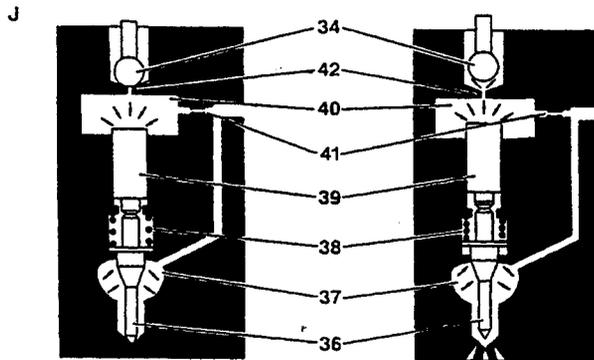
La aguja del inyector diesel (36) está pegada a su asiento por el resorte (32)

El combustible es repartido de manera idéntica entre las cámaras (40) y (37)

El surtidor (42) es más grande que el surtidor (41)

La aguja de la electroválvula debido a la alimentación de la bobina de la electroválvula, (campo magnético), libera el canal por el surtidor (42).

Principio de la subida de un inyector diesel:



K
LA PRESIÓN ES LA MISMA
PERO DE MANERA QUE
LA CANTIDAD DE ESP
DE GAS-OIL -

J: inyector cerrado

K: apertura de inyector

(34) aguja de la electroválvula de control

(36) aguja de inyector diesel

(37) cámara de presión

(38) resorte de inyector

(39) pistón de control

(40) cámara de control

(41) surtidor de alimentación

(42) surtidor del circuito de retorno de combustible

Inyector diesel cerrado:

La fuerza ejercida por la alta presión es idéntica en la cámara de control (40) y la cámara de presión (37)

El pistón de control está inmóvil (pegado contra la aguja del inyector)

El aumento de presión en la rampa de inyección común favorece el cierre del inyector.

Principio de apertura de un inyector

El calculador de inyección alimenta la electroválvula de control

Fase de funcionamiento desde que la aguja de la electroválvula (34) sube bajo la acción de la electroválvula de control (campo magnético):

- un escape de combustible es creado a través del surtidor (42)
- la entrada del combustible por el surtidor (41) no compensa el escape por el surtidor (42)
- el equilibrio entre la presión de las cámaras (40) y (37) es roto
- la presión presente en la cámara de presión (37) sube la aguja de inyector
- el pistón de control sube
- el combustible es proyectado a la cabeza de pistón

Nota: La inyección de combustible dura mientras la electroválvula del inyector esté alimentada

Nota: Subida máxima de la aguja de electroválvula de control $\approx 0,06$ mm

Particularidades en función del tiempo de mando de la electroválvula

Mando de corta duración:

- el pistón de control presenta una cierta inercia
- la aguja del inyector está ligeramente levantada
- la cantidad de combustible inyectada es débil
- la presión de inyección es inferior a la presión presente en la rampa de inyección.

Mando de larga duración:

- el pistón de control y la aguja de inyector se encuentran totalmente alzados
- la cantidad de combustible inyectado es importante
- la presión de inyección es igual a la presión presente en la rampa de inyección común

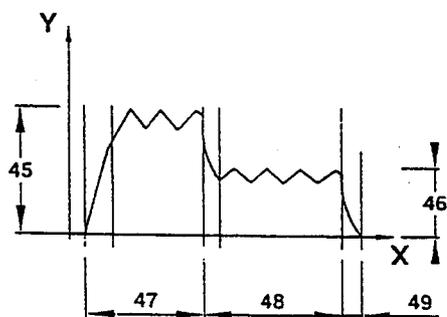
Nota: El comportamiento mecánico del inyector está memorizado en una cartografía

Principio de cierre de un inyector diesel

Fase de funcionamiento desde que el calculador de inyección corta la alimentación de la electroválvula del inyector diesel:

- el resorte de la electroválvula retiene la aguja contra su asiento
- el surtidor (42) está obstruido
- cesa el escape de combustible hacia el circuito de retorno
- la subida de presión en la cámara de control (40) provoca el cierre del inyector.
- el equilibrio de las presiones se restablece entre las cámaras (40) y (37)
- el inyector diesel está preparado para un nuevo ciclo.

Mando de las electroválvulas de los inyectores:



Corriente de mando de inyector diesel

Y: Amperios

X: Duración

(45) corriente de inicio (80V – 20 A)

(46) corriente de mantenimiento (50V – 12A)

(47) fase de inicio (3 ms)

(48) fase de mantenimiento

(49) fin de mando

La alimentación eléctrica de una electroválvula se descompone en dos fases:

- fase de inicio (tensión y corriente de inicio)
- fase de mantenimiento (tensión y corriente de mantenimiento)

Fase de inicio:

La fase de inicio tiene como objetivo provocar una rápida subida de la aguja de la electroválvula

La electroválvula de inyector diesel es alimentada de la manera siguiente:

- una tensión de aproximadamente 80 voltios
- una corriente de aproximadamente 20 amperios

Nota: La fase de inicio está limitada a unas milésimas de segundo (3 ms)

Fase de mantenimiento:

La fase de mantenimiento permite continuar la alimentación de la electroválvula limitando la potencia eléctrica absorbida

La electroválvula de inyector es alimentada de la siguiente manera:

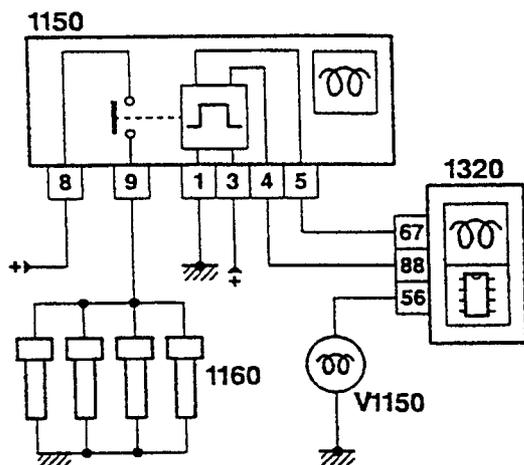
- una tensión de aproximadamente 50 voltios
- una corriente de aproximadamente 12 amperes.

Particularidades del mando eléctrico:

Nota: Está prohibido alimentar un inyector diesel con 12 voltios (destrucción de la electroválvula)

5 PRE Y POST CALENTAMIENTO

Diagrama eléctrico de bujías de pre y post calentamiento:



caja de pre-post calentamiento
bujías de precalentamiento
calculador de control motor
testigo de precalentamiento

5.1 BUJIAS DE PRECALENTAMIENTO

Función:

Las bujías de precalentamiento permiten un rápido aumento de la temperatura en las cámaras de combustión durante la fase de arranque

Descripción:



Bujías de precalentamiento 11 voltios
Longitud total 107 mm.

Composición de las bujías de precalentamiento:

- una resistencia calefactora
- un envoltorio metálico de protección

5.2 CAJA DE PRE Y POST CALENTAMIENTO

Función:

La caja alimenta eléctricamente a las bujías de precalentamiento en función de las órdenes del calculador de inyección

Descripción:

Los tiempos de precalentamiento son determinados por el calculador de inyección

En caso de fallo de la caja de precalentamiento, el calculador de inyección memoriza un defecto.

Particularidades eléctricas

Afectación de las vías del conector:

- Vía 1: masa
- Vía 2: vía sin utilizar
- Vía 3: + 12 voltios después del contacto
- Vía 4: entrada calculador de control de motor
- Vía 5: diagnóstico caja de precalentamiento
- Vía 8: + 12 voltios permanente
- Vía 9: alimentación de las bujías de precalentamiento

Ubicación:

Según vehículo

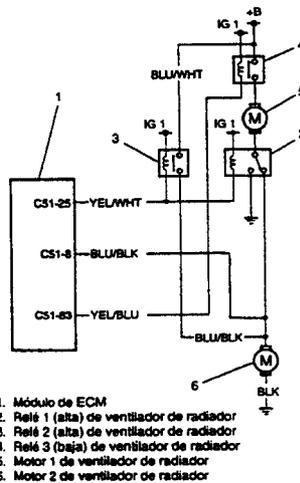
6. REFRIGERACION DE MOTOR (FRIC) (integrado en el calculador de inyección)

Funciones del calculador de inyección:

- control de puesta en marcha y de la parada del o los motoventiladores (refrigeración motor y climatización)
- control de postventilación (durante seis minutos máximo)
- control del encendido del testigo de alerta temperatura agua en el tablero (*)
- control de reloj de temperatura de agua en el tablero (*)
- diagnóstico de funcionamiento del o los motoventiladores
- lectura de temperatura agua motor
- gestión de los modos degradados

Nota: (*) Según versión

Diagrama eléctrico de los motoventiladores:



6.1 INFORMACION CLIMATIZACION EN SERVICIO

Esta información es facilitada por el calculador de climatización, cuando la misma es puesta en marcha. El o los motoventiladores son comandados en baja velocidad cuando la información de climatización en servicio es recibida por el calculador de inyección

6.2 GRUPO MOTOVENTILADOR

Montaje con 1 motoventilador

Constan de dos velocidades de funcionamiento

- velocidad mínima
- máxima velocidad

La baja velocidad se obtiene alimentando el motoventilador a través de una resistencia colocada en serie en el circuito de alimentación y la alta velocidad se obtiene alimentando directamente al ventilador

El paso de baja a alta velocidad es inmediato

Antes de pasar a alta velocidad, el o los motoventiladores están comandados, tres segundos en baja velocidad.

Montaje con 2 motoventiladores

Constan de dos velocidades de funcionamiento:

- velocidad mínima
- máxima velocidad

La mínima velocidad se obtiene alimentando los motoventiladores en serie y la máxima velocidad se obtiene conectándolos en paralelo

El paso de la mínima a la máxima velocidad es inmediato.

Antes de pasar a la máxima velocidad, el o los motoventiladores están comandados tres segundos en mínima velocidad

Especificaciones. Sistema de refrigeración:

Motor DW10	TD	TD	ATED
Aire Acond.	No	Si	Si
Sup. radiador	21 (dm ²)		
Inicio Apert. Termost	83 (°C)		
Potencia Motoventilador/s	1 x 350 (W)	1 x 450 (W)	1 x 450 (W)
Ventilador/es mandado por	FRIC (Función Refrig. Integrada al Calculador)		
Temp. alerta	118 (°C)		
Temp. funcionam. baja velocidad	97 (°C)		
Presión funcionam. Media velocidad	17 bares		
Temp. o presión de funcionam. alta velocidad	105 (°C)	105 (°C) o 22 bar	
Temp. funcionam. post-ventilación	105 (°C) x 6 minutos		

Nota: Corte del aire acondicionado DW: 115°C. Los umbrales de puesta en marcha del o los motoventiladores dependen del vehículo: consultar la documentación correspondiente (*) según vehículo

6.3 POSTVENTILACION

Al parar el motor, el calculador pone en marcha la postventilación, si la temperatura del agua rebasa un cierto tope (*). La postventilación se efectúa en pequeña velocidad y dura como máximo 6 minutos después de la detención del motor

Nota: Al corte del contacto, una tensión de batería inferior a 10,5 voltios impide la postventilación

6.4 MODO DEGRADADO

Función del calculador de inyección durante un fallo de el sensor de temperatura del agua:

- comandar un funcionamiento en gran velocidad del o de los motoventiladores
- comandar el parpadeo del testigo de alerta de temperatura del agua en el tablero (según versión)

7. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE INYECCIÓN DIRECTA HDI

7.1 PRINCIPIO GENERAL

Principio de la inyección directa HDI:

- cuando el régimen motor es bajo (el ralenti por ejemplo), el tiempo de apertura de los inyectores puede ser largo
- la presión de inyección puede ser débil

Cuando la carga del motor es mayor:

- el tiempo disponible para abrir los inyectores es menor
- la presión de inyección del combustible debe ser mas elevada

La concepción del sistema de inyección directa HDI permite modificar los tres siguientes parámetros:

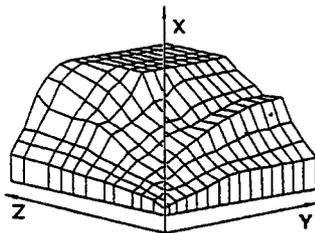
- presión de inyección (extrayendo el combustible a alta presión en la rampa de inyección)
- caudal de combustible inyectado (actuando sobre el tiempo de apertura de los inyectores diesel)
- inicio de la inyección

Nota: La inyección HDI es definida por el calculador de los tres parámetros anteriores.

Cartografía:

El punto de funcionamiento de la inyección es elegido en función de los tres siguientes parámetros: (cartografía de base):

- presión de combustible
- caudal de combustible inyectado
- régimen motor



X: alta presión combustible

Y: régimen motor

Z: caudal de combustible inyectado

El calculador de inyección mantiene en memoria las cartografías siguientes:

- cartografía pedal de acelerador
- curva plena carga
- cartografía presión de sobrealimentación
- cartografía de recirculación de los gases de escape
- cartografía de limitación de los humos
- cartografía de alta presión de combustible

7.2 FUNCIÓN DE LAS PRINCIPALES CARTOGRAFÍAS:

Cartografía pedal de acelerador:

Procesa la petición del conductor:

- evita las variaciones importantes del caudal de combustible (conducción agradable)
- obtener una buena progresividad (conducción agradable)

Nota: La cartografía actúa sobre el cálculo de la cantidad de combustible a inyectar

Curva plena carga:

La curva plena carga limita la cantidad de combustible a inyectar para no rebasar la cantidad de combustible admisible por el motor (límites mecánicos, cantidad de aire absorbida por el motor)

Cartografía presión de sobrealimentación:

Para vehículos equipados con un turbo pilotado

Esta cartografía permite determinar la sobrealimentación en aire a partir de la cantidad de combustible a inyectar

Cartografía de recirculación de los gases de escape:

Permite determinar con gran exactitud el porcentaje de recirculación de los gases de escape, el cual se obtiene principalmente a partir de los siguientes parámetros

- cantidad de combustible a inyectar
- presión atmosférica
- cantidad de aire que entra en el motor (cálculo)

Cartografía de limitación de los humos:

Esta cartografía permite limitar las emisiones de humos y es utilizada en régimen transitorio (cambio de velocidad), por ejemplo:

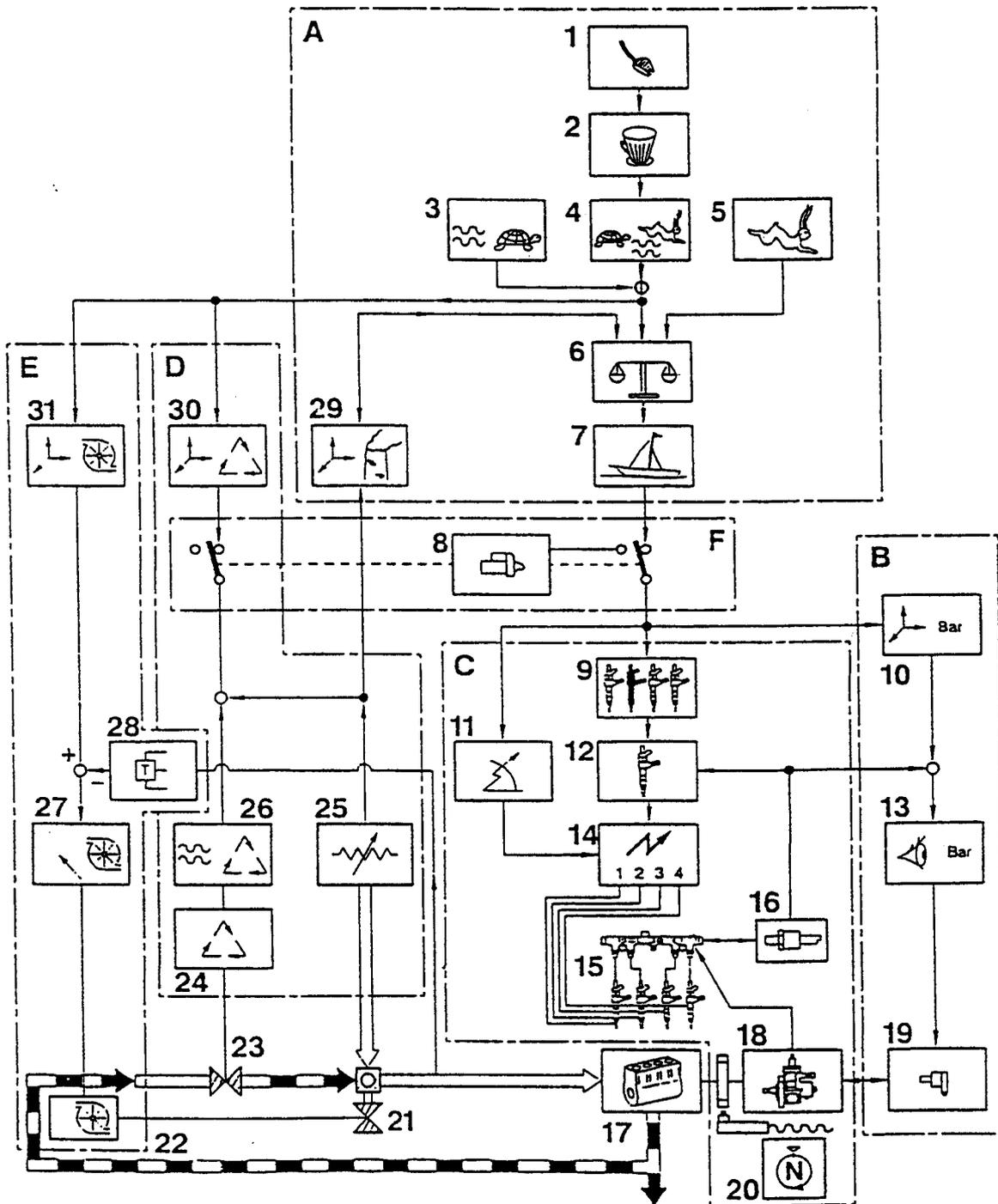
- el conductor solicita un cambio de régimen
- el equilibrio entre la cantidad de combustible y cantidad de aire no está asegurado

La cartografía gestiona la evolución del caudal de combustible respecto al régimen para permanecer dentro de los límites de emisión de humos

Cartografía de alta presión de combustible:

Permite determinar el valor de la alta presión de combustible en función de la cantidad de combustible a inyectar teniendo en cuenta el régimen motor y la cantidad calculada de combustible a inyectar

7.3 SINOPSIS DE LA INYECCIÓN.



Referencias del diagrama de Sinopsis de Inyección

Identific	Designación
A	Cálculo de la cantidad de combustible a inyectar
B	Control de la alta presión de combustible
C	Control de la inyección directa (HDI)
D	Control de recirculación de los gases de escape (EGR)
E	Control de la presión de sobrealimentación
F	Control de arranque del motor
1	Pedal acelerador
2	Cartografía pedal de acelerador
3	Regulación del régimen de ralentí
4	Cartografía de aceleración máxima
5	Curva plena carga
6	Elección del caudal mínimo
7	Regulación antitironeo
8	Regulación del arranque
9	Regulación regularidad de funcionamiento
10	Cartografía alta presión de combustible
13	Regulación alta presión de combustible
14	Comando de los inyectores (1-3-4-2)
15	Rampa de inyección común
16	Regulador alta presión de combustible
17	Motor
18	Bomba de alta presión de combustible
19	Regulador de alta presión de combustible
20	Sensor de alta presión de combustible
21	Válvula reguladora de presión de sobrealimentación
22	Electroválvula de regulación de presión de sobrealimentación
23	Válvula de recirculación de gases de escape (EGR)
24	Electroválvula de regulación de recirculación (EGR)
25	Caudalímetro de aire
26	Regulación de recirculación de gases de escape (EGR)
27	Regulación de la presión de sobrealimentación
28	Sensor de presión colector de admisión
29	Cartografía de limitación de los humos
30	Cartografía de recirculación de los gases de escape
31	Cartografía presión de sobrealimentación

7.4 FUNCIONAMIENTO GENERAL:

La cantidad de combustible a inyectar es calculada a partir de los siguientes parámetros:

- posición del pedal del acelerador
- punto de funcionamiento motor (régimen de motor, temperaturas, presiones)

En función de la cantidad de combustible a inyectar, el calculador de inyección determina los siguientes parámetros:

- alta presión de combustible necesaria en la rampa de inyección
- inicio de la inyección
- tiempo de inyección

El calculador de inyección recurre a estrategias específicas para el arranque y parada de motor

7.5 DETERMINACION DE LA CANTIDAD DE COMBUSTIBLE A INYECTAR

Generalidades:

La cantidad de combustible a inyectar es determinada a partir del requerimiento del conductor suministrada por la posición del pedal de acelerador teniendo en cuenta, el calculador, los siguientes parámetros:

- demanda del conductor (después de procesado)
- cartografía de limitación de los humos
- curva plena carga (cartografía de riqueza máxima)
- cartografía de ralentí

Cada cartografía determina una cantidad de combustible a inyectar, esta elección se realiza según un nivel de prioridad predeterminado

Nota: si el motor gira en ralentí, el valor de la cartografía de ralentí es el tenido en cuenta.

La cantidad de combustible a inyectar no rebasa jamás el valor determinado por la cartografía siguiente:

- curva plena carga
- cartografía de limitación de los humos

La cantidad de combustible determinada es la cantidad total de combustible inyectada durante las siguientes fases:

- Pre-inyección
- Inyección principal

Nota: Durante la fase de arranque, la posición del pedal de acelerador no se tiene en cuenta.

7.6 CORRECCIONES PARTICULARES

Regulación del régimen de ralentí:

Tarea de la función de regulación del ralentí:

- regular el régimen del ralentí
- obtener un régimen de ralentí acelerado regresivo en función de la temperatura del motor
- mejorar el régimen de ralentí vehículo en marcha

Corte de inyección:

Un corte de inyección con el pie levantado se produce si la cantidad calculada de combustible a inyectar es igual a cero (0) (vehículo en desaceleración)

Régimen de reacoplamiento (2.200 RPM)

Un corte de inyección en sobrerégimen sucede cuando el régimen motor alcanza 5.300 RPM

Nota: Cuando la presión de inyección es muy elevada el calculador de inyección controla el regulador de alta presión de combustible con un RCA mínimo

RCA: Relación Cíclica de Apertura

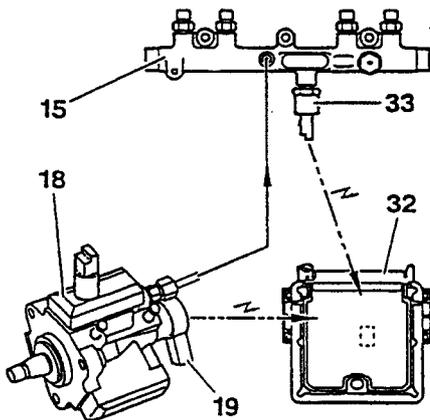
Regulación antitironeo:

Esta función tiene como objetivo afinar el primer filtrado realizado por la cartografía de pedal de acelerador

Durante las aceleraciones o desaceleraciones las variaciones de caudal combustible son modificadas progresivamente

7.7 REGULACION DE ALTA PRESIÓN DE COMBUSTIBLE

Generalidades:



(15) Rampa de inyección común.

(18) bomba de alta presión de combustible

(32) calculador de inyección

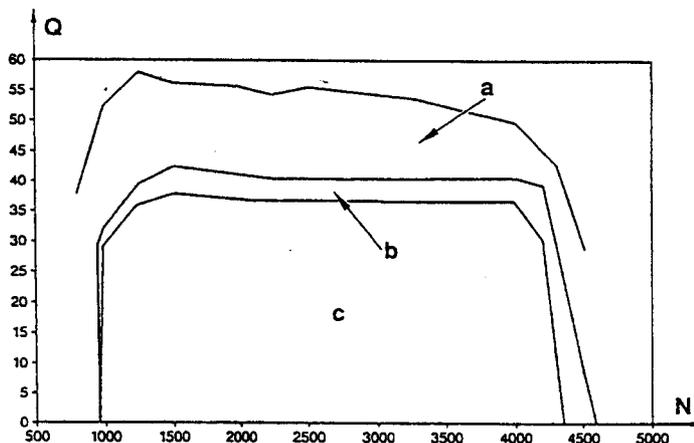
(33) sensor de alta presión de combustible

Fases de funcionamiento:

- el calculador de inyección controla el regulador de presión con una tensión RCA a partir del valor teórico de presión (cartografía de alta presión de combustible)
- el sensor de alta presión mide el valor de la presión en la rama de inyección común.
- El calculador corrige el RCA aplicado al regulador de presión para obtener una presión teórica igual a la presión medida en la rama de inyección común

Nota: El calculador de inyección registra un defecto "REGULACIÓN DE ALTA PRESIÓN" si no consigue alcanzar la presión requerida en la rama de inyección.

7.8 FUNCIONAMIENTO DEL DESACTIVADOR DEL TERCER PISTÓN DE LA BOMBA



Fases de funcionamiento:

- a: utilización de los tres pistones
- b: utilización de dos o tres pistones (histéresis)
- c: utilización de los dos pistones
- N: régimen motor (RPM)
- Q: caudal de combustible inyectado (litros)

La bomba funciona sobre tres pistones:

- al régimen de ralentí
- a partir de los 2/3 de la plena carga hasta la plena carga.

La bomba funciona sobre dos pistones:

- Fuera de régimen de ralentí
- Por debajo de los 2/3 plena carga motor

Nota: Si la temperatura del combustible rebasa los 106°C, la bomba de alta presión de combustible sólo funciona sobre dos pistones (desactivador del tercer pistón alimentado)

7.9 INYECCIÓN DIRECTA HDI

El calculador de inyección actúa independientemente sobre cada inyector para desencadenar cada inyección. Orden de alimentación de los inyectores 1-3-4-2

El combustible puede ser inyectado en los casos siguientes:

- Pre-inyección (reducción del ruido de funcionamiento)
- inyección principal
- si es necesario post inyección (reducción de los contaminantes)

Determinación del tiempo de inyección:

El tiempo de inyección es determinado a partir de los siguientes parámetros:

- cantidad de combustible a inyectar

- presión disponible en la rampa de inyección
- régimen de motor

Para un ciclo motor el tiempo de inyección puede ser dividido en dos fases:

- pre inyección
- inyección principal

Determinación del principio de inyección (avance)

El inicio del comando de pre inyección es calculado en función de la cantidad de combustible a inyectar

Una corrección del avance de la inyección es efectuada cuando la temperatura del líquido de refrigeración es baja

7.10 DETERMINACIÓN DEL TIPO DE INYECCIÓN

Pre-inyección:

El inicio de preinyección es desencadenado antes de la inyección principal

El calculador de inyección decide una preinyección si el régimen motor es inferior a 3.200 RPM (reducción del ruido de funcionamiento)

La pre inyección es suprimida en los siguientes casos

- régimen motor superior a 3.200 RPM
- alta presión insuficiente
- desgasificado de la rampa de inyección común (fase de arranque)
- cuando el caudal de combustible es inferior a un umbral mínimo

Nota: El tiempo de preinyección es limitado en función de la alta presión disponible en la rampa de inyección común.

Inyección principal:

El inicio y el tiempo de inyección son variables, particularmente en presencia o no de una pre inyección

La inyección principal es suprimida en los casos siguientes:

- presión insuficiente en la rampa de inyección (presión inferior a 120 bares)
- régimen motor máximo alcanzado

Post-Inyección:

La post-inyección asociada a un catalizador específico permite reducir, además de otros contaminantes, el porcentaje de óxidos de nitrógeno

La postinyección se caracteriza por los siguientes parámetros:

- el inicio de inyección, en función del régimen motor
- el tiempo de inyección, en función del régimen motor, de la presión atmosférica, de la temperatura del aire y del líquido de refrigeración de motor.

La post inyección es suprimida en los siguientes casos:

- temperatura del catalizador fuera de los límites indicados
- alta presión insuficiente
- mal funcionamiento en el caudalímetro de aire
- mal funcionamiento en la electroválvula EGR
- mal funcionamiento en la electroválvula de regulación de presión de sobrealimentación
- mal funcionamiento del sensor de presión colector de admisión.

Regularidad de funcionamiento de motor:

El funcionamiento del motor al ralentí produce vibraciones.

El calculador de inyección determina la regularidad de funcionamiento del motor a partir de los parámetros siguientes:

- régimen motor
- posición del cigüeñal

Función del calculador de inyección en función de la información recibida:

- analizar las diferencias de velocidad de giro instantáneo en cada cilindro
- calcular una corrección personalizada del caudal de combustible por inyector diesel, a partir de los regímenes de giro anotados.

Nota: La corrección de caudal es expresada en cantidad de combustible: X mg de combustible/golpe de inyección (-5 a + 5 mg/golpe)

7.11 REGULACIÓN DE LA PRESIÓN DE SOBREALIMENTACIÓN:

El cálculo de la presión de sobrealimentación es realizado a partir de los parámetros siguientes:

- régimen de motor
- cantidad de combustible a inyectar

Los umbrales del valor de sobrealimentación son variables y dependen de las condiciones de carga

El valor máximo de sobrealimentación es de 950 mbares entre 2500 y 3500 RPM

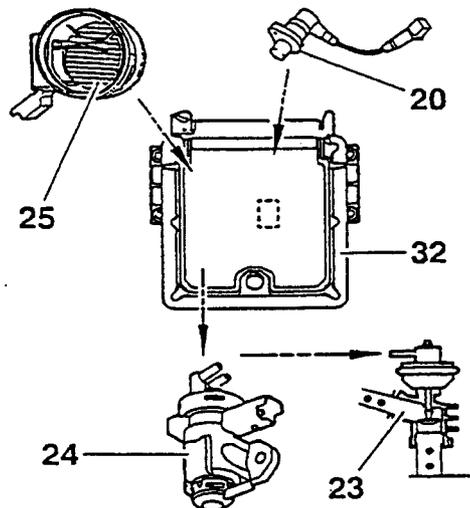
La presión de sobrealimentación puede ser regulada o gestionada en bucle abierto

Nota: Durante el arranque del motor, la presión de sobrealimentación no es regulada

Ventajas de una presión de sobrealimentación regulada:

- confort de conducción
- mejor relación prestación / consumo

7.12 REGULACIÓN DE LA RECIRCULACIÓN DE LOS GASES DE ESCAPE.



- (20) sensor de régimen de motor
- (23) válvula de recirculación de los gases de escape (EGR)
- (24) electroválvula de regulación de recirculación (EGR)
- (25) caudalímetro de aire
- (32) calculador de inyección

La recirculación de los gases de escape es de tipo progresivo y está gestionada por una cartografía

Función del calculador con respecto a la información recibida (porcentaje de recirculación de los gases de escape determinado en la cartografía)

- controlar la electroválvula de recirculación de los gases de escape con una tensión RCA (mando de tensión variable).
- determinar el porcentaje de recirculación de los gases de escape
- corregir el RCA aplicado a la electroválvula de recirculación de gases de escape de manera de igualar el porcentaje de recirculación teórico al medido

Nota: Porcentaje de recirculación de los gases de escape = diferencia entre la medida del caudalímetro de aire y el cálculo de la cantidad de aire entrante en el motor (en función del régimen motor y de la temperatura de aire)

Condiciones para permitir la recirculación de los gases

- régimen motor superior a 780 RPM
- débil carga de motor
- temperatura de agua superior a 60°C

Condiciones de prohibición del recirculación de los gases de escape

- motor plena carga
- régimen motor superior a 2.700 RPM
- altitud rebasando los 1.500 mts.

7.13 ARRANQUE DE MOTOR

La entrada en la fase de arranque se produce desde que el calculador de inyección es puesto bajo tensión.

Una vez activado el calculador de inyección pasa a controlar los siguientes elementos

- bomba de cebado (baja presión)(corte después de 3 segundos, si el motor de arranque no es lanzado)
- bujías de precalentamiento (si fuese necesario)
- regulador de alta presión de combustible (subida de presión)

Desde la acción del motor de arranque, el calculador de inyección fija el valor de la alta presión de combustible en función de la temperatura del refrigerante del motor

En inicio de arranque el regulador de alta presión es controlado con el RCA determinado por la cartografía de arranque.

En esta fase de funcionamiento el sensor de alta presión de combustible no es tenido en cuenta y la alta presión de combustible es regulada por uno de los siguientes parámetros:

- régimen motor superior a 20 RPM con al menos 4 giros de motor realizados

- presión en la rampa de inyección común superior a 150 bares

La fase de arranque es determinada desde que el umbral de régimen motor es rebasado

Nota: El calculador de inyección solo controla los inyectores si la presión rebasa los 120 bares

Con débil carga de motor, la presión de consigna es fijada en 400 bares

En caso de dificultad de arranque, el calculador de inyección fuerza una subida en presión enviando un comando de RCA máximo de 40% a 80% (regulador de alta presión de combustible)

En caso de falla del sensor de alta presión de combustible:

- el calculador de inyección alimenta el regulador de alta presión de manera de obtener una presión de 400 bares (RCA de comando del regulador de alta presión a 21%)
- la presión en la rampa de inyección común deja de ser regulada

Desgasificado de la rampa de inyección común:

En un motor nuevo, o después de la apertura del circuito de alta presión, la rampa de inyección común debe ser desgasificada.

Después de 10 segundos de acción del motor de arranque, el calculador de inyección controla los inyectores diesel de manera de purgar el aire existente en el circuito

Nota: Si la presión mínima de 120 bares no es alcanzada, la inyección no se inicia, el motor no arranca

7.14 PARADA DEL MOTOR

Durante el corte del contacto, el calculador de inyección provoca la parada del motor controlando los elementos siguientes:

- tensión de mando del regulador =0= RCA mínimo
- corte de la alimentación de la bomba de cebado
- parada por corte del mando de los inyectores diesel
- corte de las etapas de mando de los inyectores diesel (en el calculador de inyección)

Nota: Las ordenes de corte son ejecutadas en un orden diferente a cada parada motor, para permitir al calculador de inyección realizar un diagnóstico

Después de la parada del motor, el relé doble permanece alimentado durante 4 segundos para permitir al calculador de inyección realizar un diagnóstico sobre los elementos del sistema de inyección.

7.15 SEGURIDADES DE FUNCIONAMIENTO MOTOR.

Protección sobrerégimen:

El calculador de inyección controla permanentemente el régimen de motor, para que cuando este rebase el valor máximo (5.300 RPM) se produzca el corte de inyección.

Nota: Durante la fase de corte de la inyección, el calculador de inyección se asegura la regulación de la alta presión del combustible

Función antibullición:

Como complemento a un circuito de refrigeración optimizado, el calculador de inyección aplica una estrategia antibullición del líquido de refrigeración.

Al circular en condiciones severas, existe una limitación sobre la cantidad de combustible inyectado, con el fin de evitar la ebullición del líquido de refrigeración (remolcado en PTR, velocidad máxima)

El efecto sobre el vehículo se traduce en una reducción de la velocidad tanto en remolcado como en velocidad máxima

Nota: Peso total rodando autorizado (PTR)

7.16 PRE-POST CALENTAMIENTO *Bujías antes, durante, pos ARR,*

Los tiempos de pre y de post calentamiento son determinados por el calculador en función de la temperatura del líquido refrigerante del motor.

Funcionamiento del precalentamiento:

Temp. agua Motor	Tiempo precalentam.
-30 (°C)	16 seg.
-10 (°C)	5 seg.
0 (°C)	0,5 seg.
10 (°C)	0,25 seg.
18 (°C)	0 seg.
40 (°C)	0 seg.

Calentamiento de las bujías por el motor de arranque:

Durante la fase de arranque, las bujías están alimentadas en los siguientes casos:

- temperatura del agua motor inferior a 20°C
- motor en marcha a más de 70 RPM durante 0,2 seg.

Nota: Después de la extinción del testigo, si el motor de arranque no es solicitado, las bujías de precalentamiento siguen alimentadas durante un máximo de 10 seg.

Funcionamiento del postcalentamiento

El post-calentamiento permite prolongar el funcionamiento de las bujías después de la fase de arranque

El post-calentamiento permite disminuir las emisiones contaminantes durante los primeros minutos posteriores al arranque.

Temp agua Motor	Tiempo de postcalentam.
-30 (°C)	3 min.
-10 (°C)	3 min.
0 (°C)	1 min.
10 (°C)	1 min.
18 (°C)	30 seg.
40 (°C)	0 seg.

Parámetros que pueden interrumpir el post-calentamiento:

- temperatura del agua motor superior a 20°C
- caudal de combustible inyectado mayor de 35 mm³
- régimen motor superior a 2.000 RPM

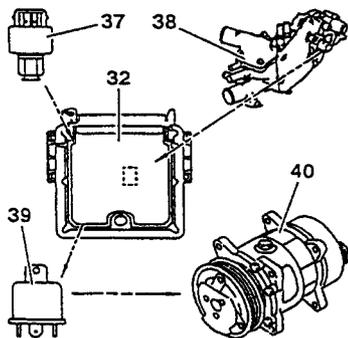
7.17 CORTE COMPRESOR DE AIRE ACOND.

El corte del aire acondicionado es realizado por el calculador de inyección

El calculador de inyección está conectado a los siguientes elementos:

- una etapa de presostato implantado en el circuito de climatización
- sensor de temperatura de agua motor

Componentes:



- (32) calculador de inyección
- (37) presostato de climatización (etapa de comando 26 bares)
- (38) sensor de temperatura de agua motor
- (39) relé de corte de compresor de refrigeración
- (40) compresor de aire acondicionado

Funcionamiento:

El calculador puede cortar la alimentación del embrague electromagnético del compresor de aire acondicionado en los siguientes casos:

- régimen de motor inferior a 750 RPM
- temperatura de agua superior a 115°C
- Presión en el circuito de climatización superior a 26 bares

7.18 FUNCIÓN ANTIARRANQUE

El calculador de inyección no autoriza el arranque del motor impidiendo la inyección

Principio de funcionamiento del dispositivo: consultar la documentación correspondiente.

Bloqueo contacto cortado: (Opcional según modelo)

El calculador de inyección es automáticamente bloqueado en los siguientes casos:

- después del corte del contacto, 10 segundos después la apertura de la puerta del conductor
- como máximo diez minutos después del corte del contacto

Fases de funcionamiento:

- el sistema antiarranque provoca la activación del calculador de inyección a partir de la vía 66 del conector
- detección de la señal de activación por el calculador de inyección
- el calculador de inyección controla la alimentación de la primera fase del relé doble de inyección
- el calculador puede dialogar con la CPH
- la CPH envía la orden de bloqueo
- el calculador se bloquea y corta la alimentación del relé doble de inyección (1ª etapa)

7.20 VISUALIZACIÓN DE LOS DEFECTOS MODO DE FUNCIONAMIENTO DEGRADADO

Visualización de los defectos:

La aparición de ciertos defectos en el sistema de inyección se traduce por el encendido del testigo diagnóstico motor, el cual se enciende en presencia de defecto de los elementos o de las informaciones siguientes:

- tensión condensador N°1 (etapa de comando de inyector diesel en el calculador de inyección)
- tensión condensador N°2(etapa de comando de inyector diesel en el calculador de inyección)
- sensor alta presión de combustible
- bucle de control de la presión en la rampa de inyección común
- sensor de pedal de acelerador (etapa N°1)
- sensor de pedal de acelerador (etapa N°2)
- sensor de presión de sobrealimentación
- caudalímetro de aire
- alimentación de los sensores
- función de recirculación de los gases de escape (regulación)
- electroválvula de regulación de presión de sobrealimentación
- regulador alta presión de combustible
- defecto inyector diesel (N°1 a 4)

Modos de funcionamiento degradados

El sistema de inyección gestiona los modos degradados siguientes:

- un modo de funcionamiento con un caudal de combustible reducido
- el otro modo se traduce por la parada inmediata del motor

Caudal combustible reducido:

Este modo de funcionamiento degradado limita el caudal de combustible ,(el régimen motor no puede en ningún caso rebasar 3.200 RPM), el sistema de inyección pasa al modo "caudal reducido" cuando un defecto se encuentra presente en uno de los siguientes elementos

- sensor de alta presión de combustible
- bucle de control de presión en rampa de inyección
- sensor de pedal de acelerador (etapa N°1)
- sensor de pedal de acelerador (etapa N°2)
- sensor de presión en colector de admisión
- caudalímetro de aire
- sensor de velocidad vehículo
- función recirculación de los gases de escape (regulación)
- electroválvula de regulación de recirculación (EGR)
- regulador de alta presión de combustible

Corte del compresor de aire acondicionado:

El calculador de inyección provoca el corte de la alimentación del embragado del compresor de aire acondicionado si un defecto es detectado en las bobinas de relés de control de los motoventiladores

Desactivador del tercer pistón de la bomba de alta presión de combustible:

Cuando la temperatura del combustible es superior a 106°C, el calculador de inyección desactiva el 3^{er} pistón de la bomba (desactivador alimentado)

Parada motor:

El sistema provoca la parada inmediata del motor cuando un defecto está presente en:

- Eprom en el calculador de inyección
- Sensor de régimen motor
- Sensor de posición de árbol de levas
- Tensión de condensador N°1 (etapa de comando de inyector diesel en el calculador de inyección)
- Tensión de condensador N°2 (etapa de comando de inyector diesel en el calculador de inyección)
- Bucle de control de la presión en la rampa de inyección común
- Defecto inyector diesel (N°1 a 4)

8 INFORMACIÓN DE CONDUCTOR

8.1 TESTIGO DE DIAGNÓSTICO

Funcionamiento normal del testigo:

- el testigo se enciende desde la puesta del contacto
- se apaga después de temporización de 3 segundos

Funcionamiento anormal del testigo:

- el testigo se enciende desde la puesta en contacto
- permanece encendido

8.2 SEÑAL CUENTARREVOLUCIONES

El calculador de inyección envía la señal régimen motor al tablero bajo forma dentada de tensión

8.3 TESTIGO DE PRECALENTAMIENTO

Funcionamiento normal del testigo:

- encendido del testigo durante el tiempo de precalentamiento (20 segundos máximo)
- extinción del testigo al final del precalentamiento

8.4 TESTIGO DE ALERTA TEMPERATURA AGUA MOTOR

El testigo de alerta de la temperatura del agua puede estar controlado por uno de los siguientes elementos:

- calculador de inyección
- sensor de temperatura de agua (3 vías)

Funcionamiento normal del testigo:

- el testigo se enciende si la temperatura rebasa 118°C
- el testigo se apaga si la temperatura desciende los 117°C.
- el testigo parpadea en caso de ruptura de la línea eléctrica del sensor de temperatura de agua del motor.

9. MANTENIMIENTO SISTEMA INYECCIÓN DIRECTA HDI (EDC 15C2)

9.1 RECOMENDACION COMBUSTIBLES

La inclusión de productos aditivos tales como limpieza del circuito combustible / remetalizante está prohibida

9.2 CONSIGNAS DE SEGURIDAD

Con motor detenido:

- Prohibición de fumar en un radio cercano al circuito de alta presión durante una intervención
- Evitar trabajar junto a llamas o chispas

Motor en marcha:

- no intervenir en el circuito de alta presión
- permanecer siempre fuera del alcance de un eventual chorro de combustible pudiendo este ocasionar heridas graves
- no exponer la mano junto a un escape en el circuito de alta presión de combustible

Mandatorio: Teniendo en cuenta las altas presiones reinantes en el circuito de alta presión de combustible (1350 bares). Después de parar el motor, esperar 30 segundos antes de cualquier intervención. El tiempo de espera es necesario para alcanzar la presión atmosférica del circuito de alta presión de combustible

Zona de trabajo:

La zona de trabajo debe estar ordenada y limpia y las piezas para reparación deben almacenarse en una zona protegida del polvo.

Operaciones preliminares

Antes de intervenir en el circuito de inyección, limpiar los racores de los siguientes elementos sensibles: (ver operaciones correspondientes)

- filtro de combustible
- bomba de alta presión de combustible
- rampa de inyección común
- tuberías de alta presión
- porta inyectores diesel

Mandatorio: Después del desmontaje, obturar inmediatamente los racores de los elementos sensibles con tapones para evitar la entrada de suciedad. Respetar los pares de apriete elementos siguientes:

- inyectores diesel
- sensor de alta presión de combustible
- tuberías de alta presión de combustible

9.3. SUSTITUCIÓN DE PIEZAS:

Diagnóstico antes de intervención

Antes de cualquier intervención realizar una lectura de las memorias del calculador de inyección

Operaciones prohibidas Desmontaje-Montaje:

- Regulador de presión de combustible en bomba de alta presión
- Desactivador del tercer pistón de la bomba de alta presión de combustible

Programar el calculador de inyección

De acuerdo a las indicaciones del Depto de Servicio

Sustitución de un calculador de inyección

Nota: La sustitución de un calculador de inyección entre dos vehículos, se traduce en la imposibilidad de arrancar los vehículos

9.4 PROCEDIMIENTOS DE RETORNO EN GARANTÍA

Elementos del sistema de inyección

Antes de enviar al Depto. De Servicio, los elementos siguientes deben ser obturados, colocados en una bolsa de plástico y acondicionados en su embalaje de origen:

- inyectores diesel
- bomba de alta presión de combustible
- rampa de inyección común
- sensor de alta presión de combustible
- filtro de combustible



CENTRO DE CAPACITACION TECNICA

GENERAL MOTORS DE ARGENTINA S. A.

Ruta 36 Km 36.500 (1893) Berazategui

Pcia. de Buenos Aires

**Prohibida la reproducción parcial o total de este manual,
sin el expreso consentimiento de General Motors de Argentina S. A.**

DTC P1109 MAL FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO DE BAJA VELOCIDAD DEL VENTILADOR DE RADIADOR

DIAGRAMA DE CABLEADO

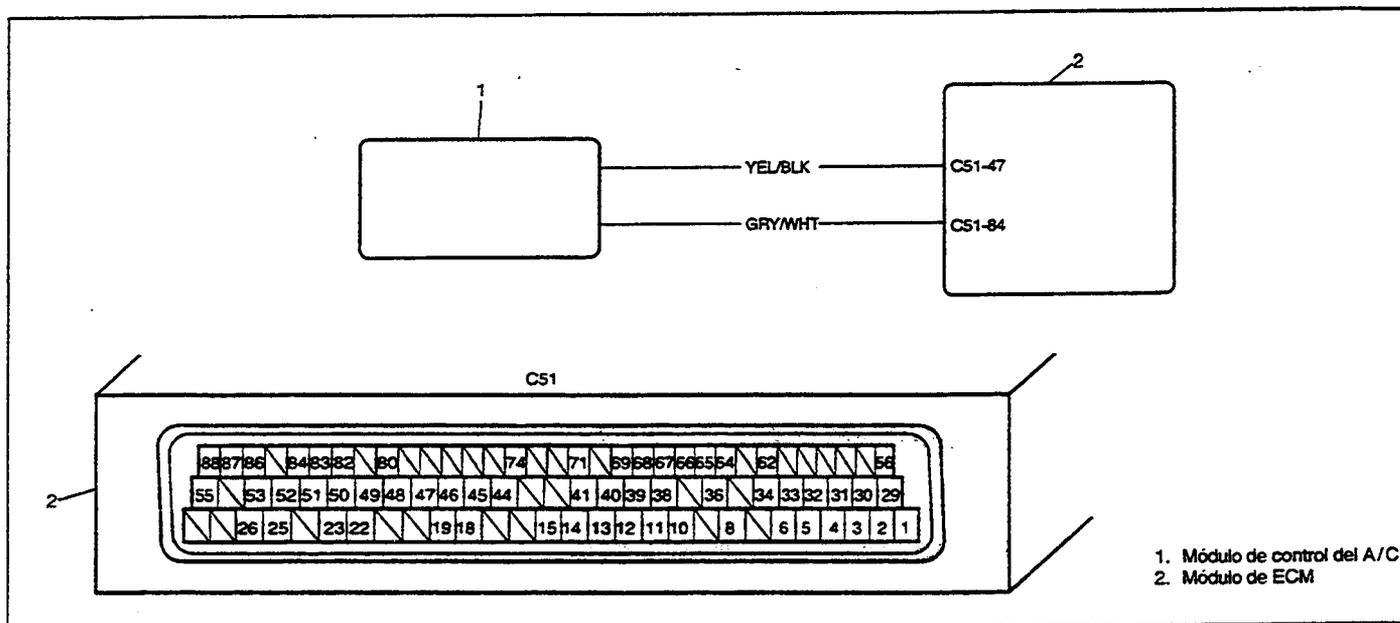
Refiérase al DTC P1108.

PROCEDIMIENTO DE CONFIRMACION DEL DTC

- 1) Conecte el instrumento de escaneo al DLC, con el interruptor de encendido colocado en la posición OFF.
- 2) Coloque el interruptor de encendido en la posición ON, y utilizando el instrumento de escaneo borre el DTC, los DTC pendientes y los datos de imagen congelada.
- 3) Haga arrancar y caliente el motor a su temperatura normal de funcionamiento.
- 4) Compruebe con el instrumento de escaneo, el DTC y los DTC pendientes.

LOCALIZACION Y REPARACION DE AVERIAS

PASO	ACCION	SI	NO
1	¿Se aplicó la "TABLA DE FLUJO DE DIAGNOSTICO DEL MOTOR"?	Vaya al paso 2.	Vaya a la "TABLA DE FLUJO DE DIAGNOSTICO DEL MOTOR".
2	<p>Compruebe el mazo de cables.</p> <p>1) Desconecte el conector en el módulo de ECM.</p> <p>2) Compruebe la tensión entre el terminal C51-83 y la masa, con el interruptor de encendido en la posición ON.</p> <p>¿Es la tensión aproximadamente 12 V?</p>	Mala conexión en C51-83.	Vaya al paso 3.
3	<p>Compruebe el relé del ventilador de radiador.</p> <p>1) Compruebe el relé n° 3 de ventilador de radiador. Refiérase a la sección 6E3.</p> <p>¿Está en buenas condiciones?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Cable "YEL/BLU", abierto o cortocircuitado a masa. ● Fusible fundido 	Relé n° 3 de ventilador de radiador, defectuoso.

DTC P1110 MAL FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO DE LA SEÑAL DEL A/C**DIAGRAMA DE CABLEADO****PROCEDIMIENTO DE CONFIRMACION DEL DTC**

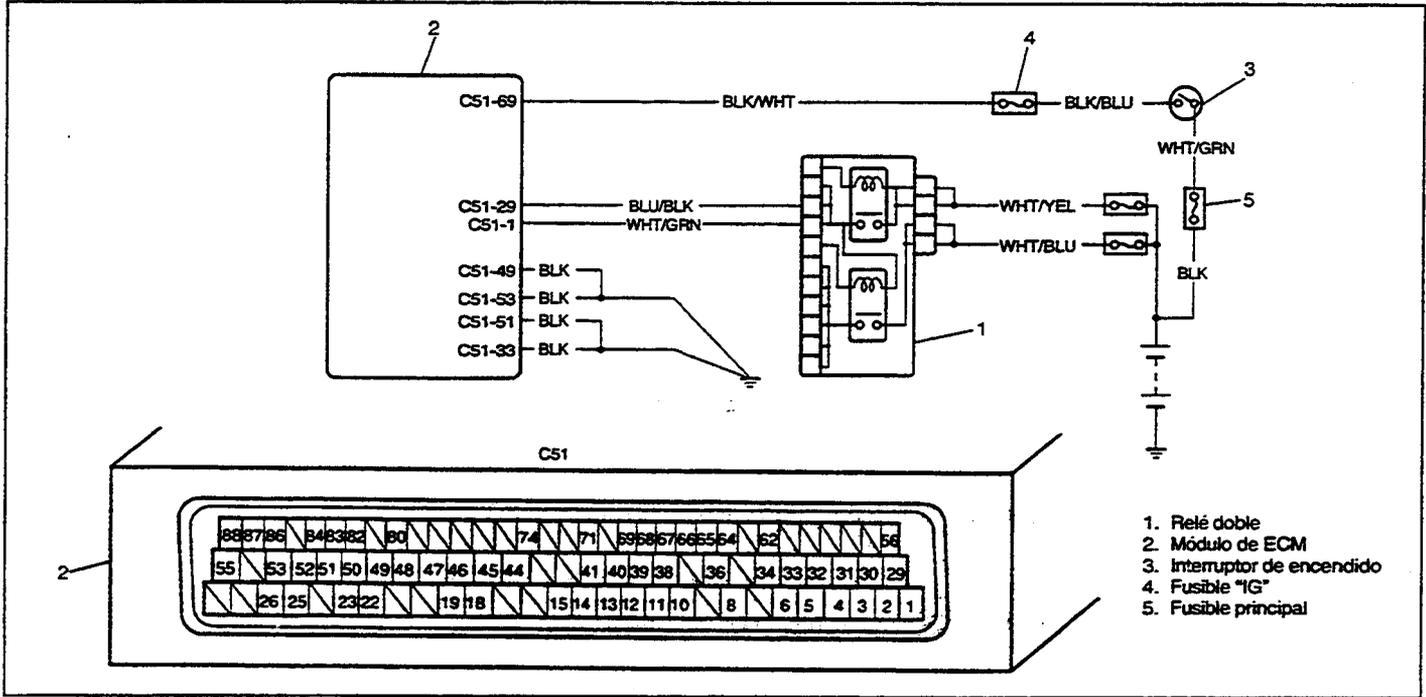
- 1) Conecte el instrumento de escaneo al DLC, con el interruptor de encendido colocado en la posición OFF.
- 2) Coloque el interruptor de encendido en la posición ON, y utilizando el instrumento de escaneo borre el DTC, los DTC pendientes y los datos de imagen congelada.
- 3) Haga arrancar el motor y active el interruptor de A/C y el interruptor del ventilador de soplador de calefacción.
- 4) Compruebe con el instrumento de escaneo, el DTC y los DTC pendientes.

LOCALIZACION Y REPARACION DE AVERIAS

PASO	ACCION	SI	NO
1	¿Se aplicó la "TABLA DE FLUJO DE DIAGNOSTICO DEL MOTOR"?	Vaya al paso 2.	Vaya a la "TABLA DE FLUJO DE DIAGNOSTICO DEL MOTOR".
2	<p>Compruebe el mazo de cables.</p> <p>1) Desmonte la cubierta del ECM, del ECM. Refiérase a "Comprobación de la tensión", en esta sección.</p> <p>2) Compruebe la tensión entre el terminal C51-84 y la masa, con el motor en régimen de ralentí.</p> <p>¿Están conformes con los valores siguientes?</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Interruptor de A/C e interruptor de soplador de calefacción, en posición OFF: 0 V ● Interruptor de A/C e interruptor de soplador de calefacción, en posición ON: 12 V, aproximadamente. 	<p>Mala conexión en C51-84.</p> <p>Si está conforme, reemplace por un módulo de ECM en buen estado, y vuelva a comprobar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Cable "YEL/BLK", abierto o cortocircuitado, o ● mala conexión del conector del módulo de control del A/C. <p>Si todo lo anterior está conforme, reemplace por un módulo de control de A/C, en buen estado, y vuelva a comprobar.</p>

DTC P0561 (P0560) ESTABILIZACION DEL SUMINISTRO DEL SENSOR
DTC P0603/P0606/P1171/P1617 FUNCIONAMIENTO DEL MODULO DE ECM
DTC P1169 (P0170) FUNCIONAMIENTO 1 DE LA TENSION DEL CONDENSADOR
DTC P1170 (P0170) FUNCIONAMIENTO 2 DE LA TENSION DEL CONDENSADOR
DTC P1101 (P0105) MAL FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO DEL SENSOR DE PRESION BAROMETRICA

DIAGRAMA DE CABLEADO



PROCEDIMIENTO DE CONFIRMACION DEL DTC

- 1) Conecte el instrumento de escaneo al DLC, con el interruptor de encendido colocado en la posición OFF.
- 2) Coloque el interruptor de encendido en la posición ON, y utilizando el instrumento de escaneo borre el DTC, los DTC pendientes y los datos de imagen congelada.
- 3) Enseguida haga funcionar el motor en régimen de ralentí, durante 10 segundos.
- 4) Compruebe con el instrumento de escaneo, el DTC y los DTC pendientes.

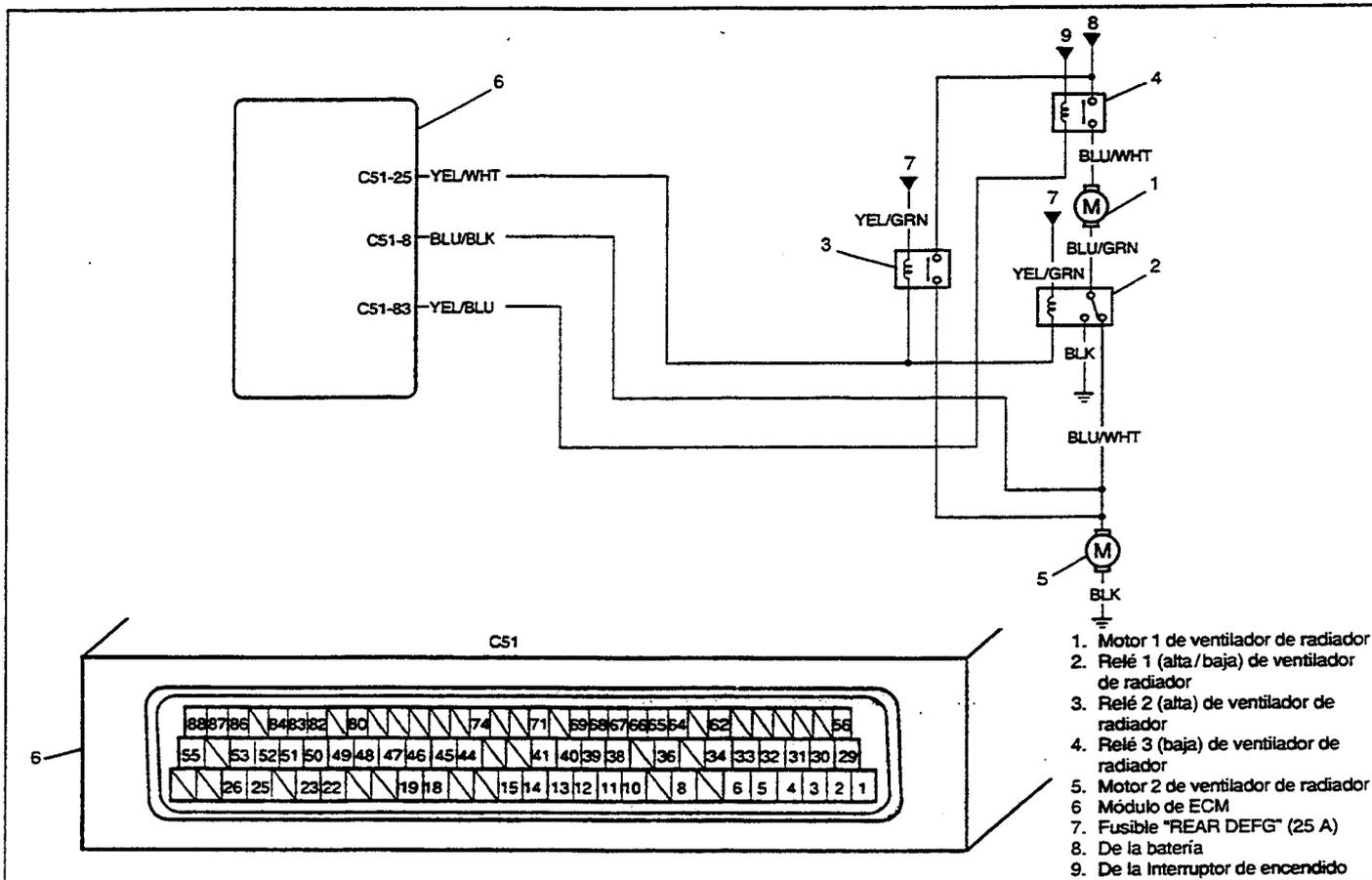
LOCALIZACION Y REPARACION DE AVERIAS

PASO	ACCION	SI	NO
1	¿Se aplicó la "TABLA DE FLUJO DE DIAGNOSTICO DEL MOTOR"?	Reemplace por un módulo de ECM en buen estado, y vuelva a comprobar. (Refiérase a la NOTA)	Vaya a la "TABLA DE FLUJO DE DIAGNOSTICO DEL MOTOR".

NOTA:
 Si el DTC es comprobado utilizando un instrumento de escaneo tipo producto libre solamente, y la Tabla de flujo de diagnóstico de DTC P1614 (P0560) y DTC P0560 (P0560) no es aplicada todavía, vaya a la tabla antes de reemplazar el ECM.

DTC P1108 MAL FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO DE ALTA VELOCIDAD DEL VENTILADOR DE RADIADOR

DIAGRAMA DE CABLEADO



1. Motor 1 de ventilador de radiador
2. Relé 1 (alta/baja) de ventilador de radiador
3. Relé 2 (alta) de ventilador de radiador
4. Relé 3 (baja) de ventilador de radiador
5. Motor 2 de ventilador de radiador
6. Módulo de ECM
7. Fusible "REAR DEFG" (25 A)
8. De la batería
9. De la Interruptor de encendido

PROCEDIMIENTO DE CONFIRMACION DEL DTC

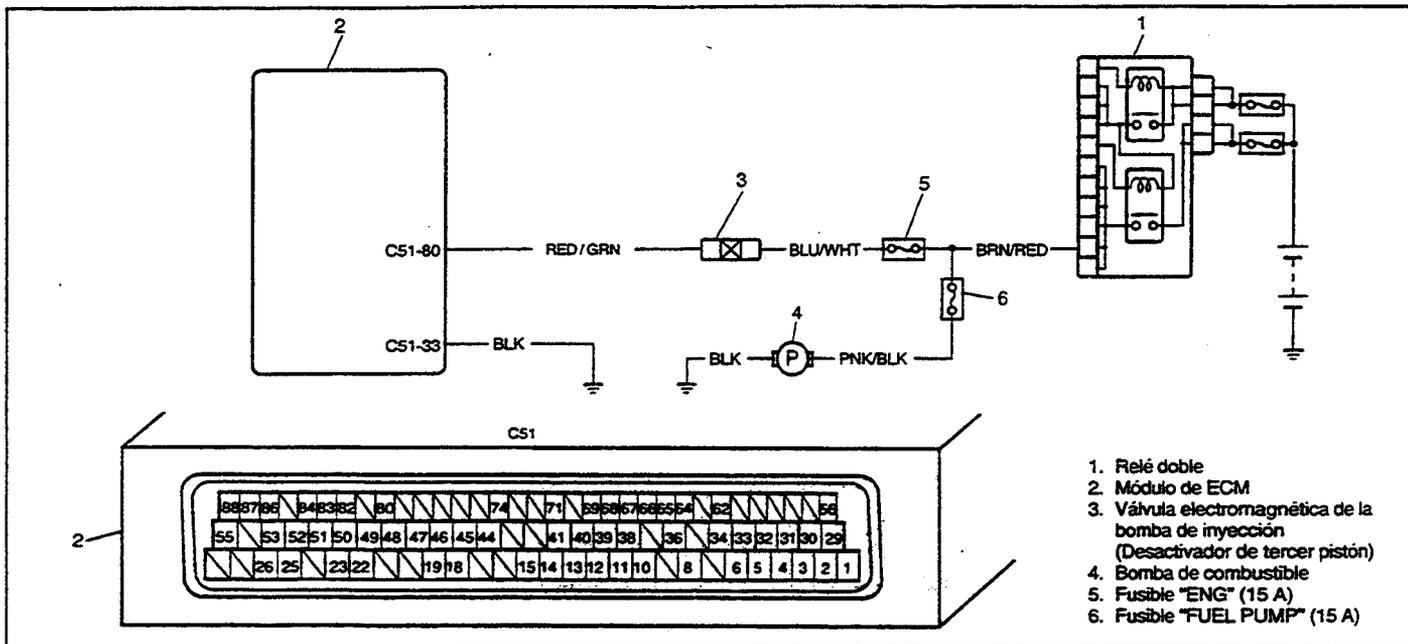
- 1) Conecte el instrumento de escaneo al DLC, con el interruptor de encendido colocado en la posición OFF.
- 2) Coloque el interruptor de encendido en la posición ON, y utilizando el instrumento de escaneo borre el DTC, los DTC pendientes y los datos de imagen fijada.
- 3) Haga arrancar y caliente el motor a su temperatura normal de funcionamiento.
- 4) Compruebe con el instrumento de escaneo, el DTC y los DTC pendientes.

LOCALIZACION Y REPARACION DE AVERIAS

PASO	ACCION	SI	NO
1	¿Se aplicó la "TABLA DE FLUJO DE DIAGNOSTICO DEL MOTOR"?	Vaya al paso 2.	Vaya a la "TABLA DE FLUJO DE DIAGNOSTICO DEL MOTOR".
2	Compruebe el mazo de cables. 1) Desconecte el conector en el módulo de ECM. 2) Compruebe la tensión entre el terminal C51-25 y la masa, con el interruptor de encendido en la posición ON. ¿Es la tensión aproximadamente 12 V?	Mala conexión en C51-25.	Vaya al paso 3.
3	Compruebe el relé del ventilador de radiador. 1) Compruebe el relé n° 1 y n° 2 de ventilador de radiador. Refiérase a la sección 6E3. ¿Están en buenas condiciones?	<ul style="list-style-type: none"> ● Cable "YEL/WHT", abierto o cortocircuitado a masa. ● Cable "YEL/GRN", abierto o cortocircuitado a masa. ● Fusible fundido 	Relé n° 1 o n° 2 de ventilador de radiador, defectuoso.

DTC P1135 MAL FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO (VALVULA ELECTROMAGNETICA DE BOMBA DE INYECCION) DESACTIVADOR DE TERCER PISTON

DIAGRAMA DE CABLEADO



PROCEDIMIENTO DE CONFIRMACION DEL DTC

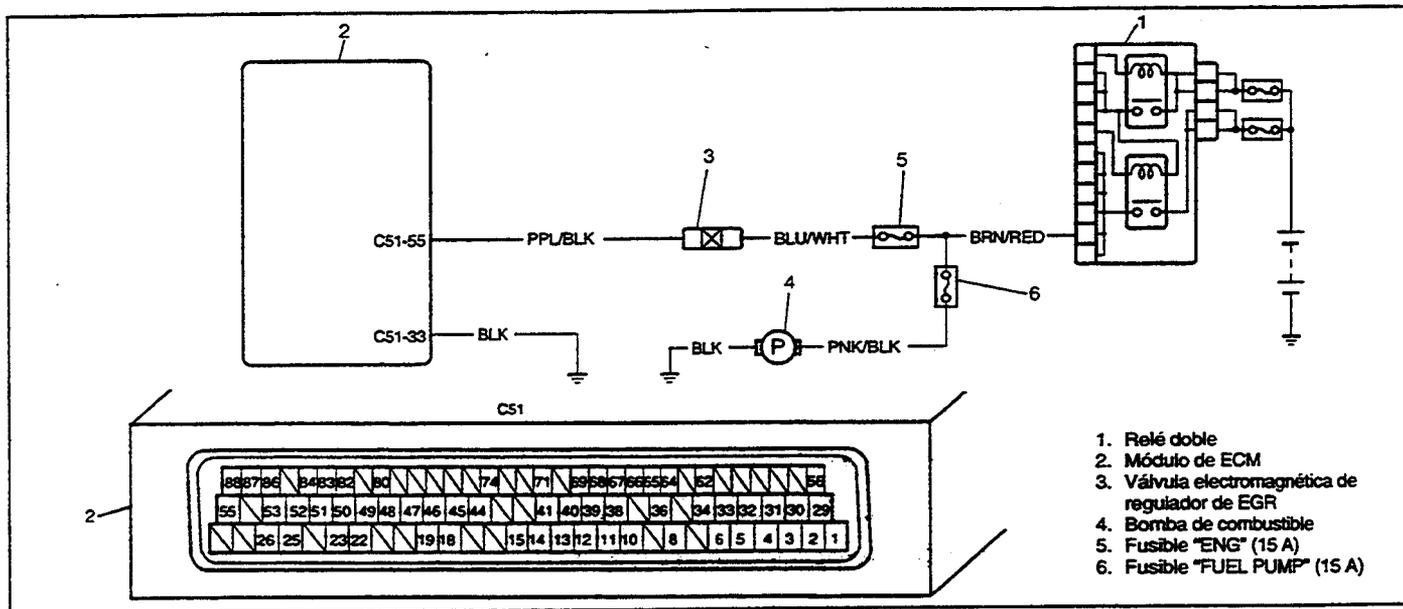
- 1) Conecte el instrumento de escaneo al DLC, con el interruptor de encendido colocado en la posición OFF.
- 2) Coloque el interruptor de encendido en la posición ON, y utilizando el instrumento de escaneo borre el DTC, los DTC pendientes y los datos de imagen congelada.
- 3) Haga funcionar el motor en régimen de ralentí.
- 4) Compruebe con el instrumento de escaneo, el DTC y los DTC pendientes.

LOCALIZACION Y REPARACION DE AVERIAS

PASO	ACCION	SI	NO
1	¿Se aplicó la "TABLA DE FLUJO DE DIAGNOSTICO DEL MOTOR"?	Vaya al paso 2.	Vaya a la "TABLA DE FLUJO DE DIAGNOSTICO DEL MOTOR".
2	¿Se oye sonido de funcionamiento de la bomba de combustible?	Vaya al paso 3.	Proceda a Tabla de flujo de diagnóstico de P0230.
3	Compruebe el mazo de cables. 1) Desconecte la válvula electromagnética de la bomba de inyección con el interruptor de encendido en la posición OFF. 2) Coloque el interruptor de encendido en la posición ON y compruebe la tensión entre el terminal del cable "BLU/WHT" del conector de la válvula electromagnética y la masa. • Dentro de 5 segundos después de colocar el interruptor de encendido en la posición ON: 10 – 14 V • Más de 5 segundos después de colocar el interruptor de encendido en la posición ON: 0 V, aproximadamente. ¿Están los resultados de acuerdo con las especificaciones?	Vaya al paso 4.	Cable "BLU/WHT", abierto o cortocircuitado a masa.
4	Compruebe la válvula electromagnética de la bomba de inyección. Compruebe la resistencia entre el terminal "BLU/WHT" y "RED/GRN" de la válvula ¿Está el valor de la resistencia entre 25 – 30 Ω?	• Cable "RED/GRN", abierto o cortocircuitado a la alimentación/masa. • Conexión mala del terminal C51-80. Si el cable y conexión están normales, reemplace por un módulo de ECM en buen estado, y vuelva a comprobar.	Válvula electromagnética de bomba de inyección de combustible, defectuosa.

DTC P1402 (P0510) MAL FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO DE LA VALVULA ELECTROMAGNETICA DE ACELERADOR

DIAGRAMA DE CABLEADO



PROCEDIMIENTO DE CONFIRMACION DEL DTC

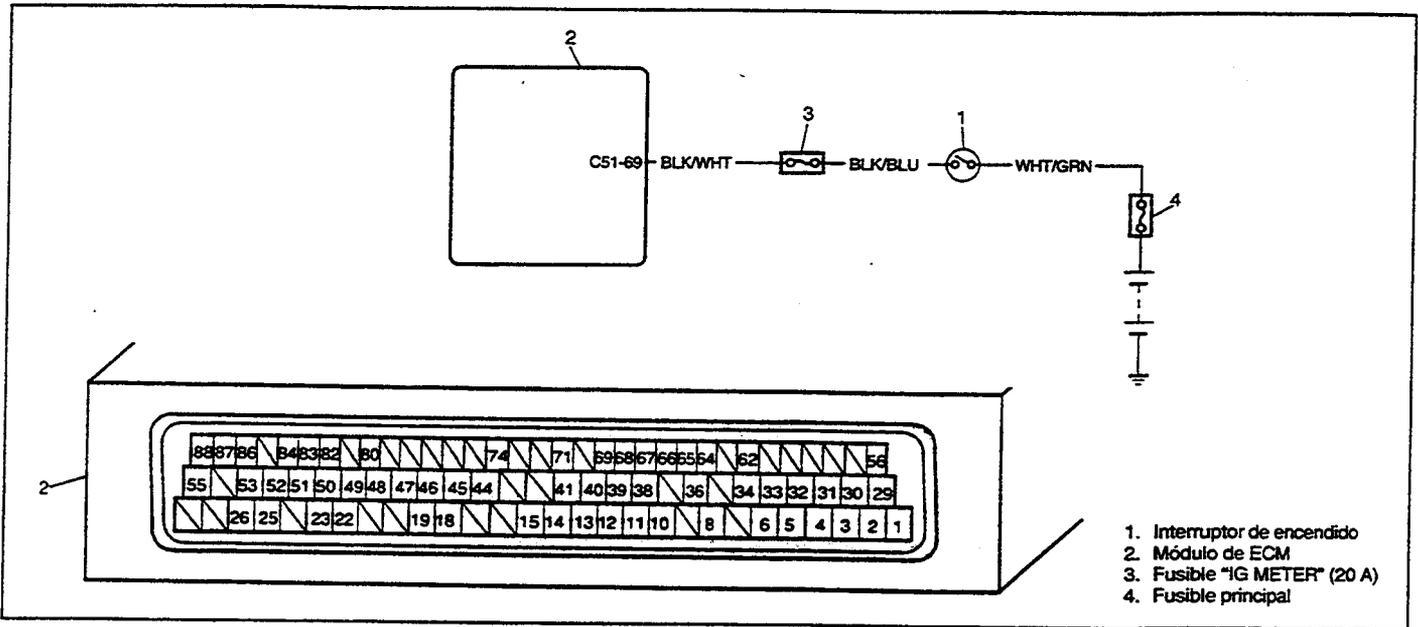
- 1) Conecte el instrumento de escaneo al DLC, con el interruptor de encendido colocado en la posición OFF.
- 2) Coloque el interruptor de encendido en la posición ON, y utilizando el instrumento de escaneo borre el DTC, los DTC pendientes y los datos de imagen congelada.
- 3) Coloque el interruptor de encendido a la posición OFF, y luego en ON.
- 4) Compruebe con el instrumento de escaneo, el DTC y los DTC pendientes.

LOCALIZACION Y REPARACION DE AVERIAS

PASO	ACCION	SI	NO
1	¿Se aplicó la "TABLA DE FLUJO DE DIAGNOSTICO DEL MOTOR"?	Vaya al paso 2.	Vaya a la "TABLA DE FLUJO DE DIAGNOSTICO DEL MOTOR".
2	¿Se oye sonido de funcionamiento de la bomba de combustible?	Vaya al paso 3.	Proceda a Tabla de flujo de diagnóstico de P0230.
3	Compruebe el mazo de cables. 1) Desconecte el conector de la válvula electromagnética de regulador de EGR, con el interruptor de encendido colocado en la posición OFF. 2) Coloque el interruptor de encendido en la posición ON y compruebe la tensión entre el terminal del cable "BLU/WHT" del conector de la válvula electromagnética y la masa. • Dentro de 5 segundos después de colocar el interruptor de encendido en la posición ON: 10 – 14 V • Más de 5 segundos después de colocar el interruptor de encendido en la posición ON: 0 V, aproximadamente. ¿Están los resultados de acuerdo con las especificaciones?	Vaya al paso 4.	Cable "BLU/WHT", abierto o cortocircuitado a la alimentación/masa, o fusible fundido.
4	Compruebe la válvula electromagnética de regulador de EGR. 1) Compruebe la válvula electromagnética refiriéndose a la sección 6E3. ¿Está en buenas condiciones?	• Cable "PPL/BLK", abierto o cortocircuitado a la alimentación/masa. • Conexión mala del terminal C51-55. Si el cable y conexión están normales, reemplace por un módulo de ECM en buen estado, y vuelva a comprobar.	Válvula electromagnética de EGR, defectuosa.

DTC P1511 MAL FUNCIONAMIENTO DEL INTERRUPTOR DE ENCENDIDO

DIAGRAMA DE CABLEADO



PROCEDIMIENTO DE CONFIRMACION DEL DTC

- 1) Conecte el instrumento de escaneo al DLC, con el interruptor de encendido colocado en la posición OFF.
- 2) Coloque el interruptor de encendido en la posición ON, y utilizando el instrumento de escaneo borre el DTC, los DTC pendientes y los datos de imagen congelada.
- 3) Coloque el interruptor de encendido a la posición OFF, y luego en ON.
- 4) Compruebe con el instrumento de escaneo, el DTC y los DTC pendientes.

LOCALIZACION Y REPARACION DE AVERIAS

PASO	ACCION	SI	NO
1	¿Se aplicó la "TABLA DE FLUJO DE DIAGNOSTICO DEL MOTOR"?	Vaya al paso 2.	Vaya a la "TABLA DE FLUJO DE DIAGNOSTICO DEL MOTOR".
2	Compruebe la señal de encendido. 1) Desmonte la cubierta del módulo de ECM. Refiérase a "Comprobación de la tensión", en esta sección. 2) Compruebe la tensión entre el terminal C51-69 y la masa. <ul style="list-style-type: none"> • Interruptor de encendido en la posición ON: 10 – 14 V • Interruptor de encendido en la posición OFF: 0 V ¿Están los valores conformes con las especificaciones?	Mala conexión en C51-69. Si está en buenas condiciones, reemplace por un módulo de ECM en buen estado, y vuelva a comprobar.	Cable "BLK/WHT", abierto o cortocircuitado.

DTC P1519 MAL FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO DE VENTILADOR DE RADIADOR

DIAGRAMA DE CABLEADO

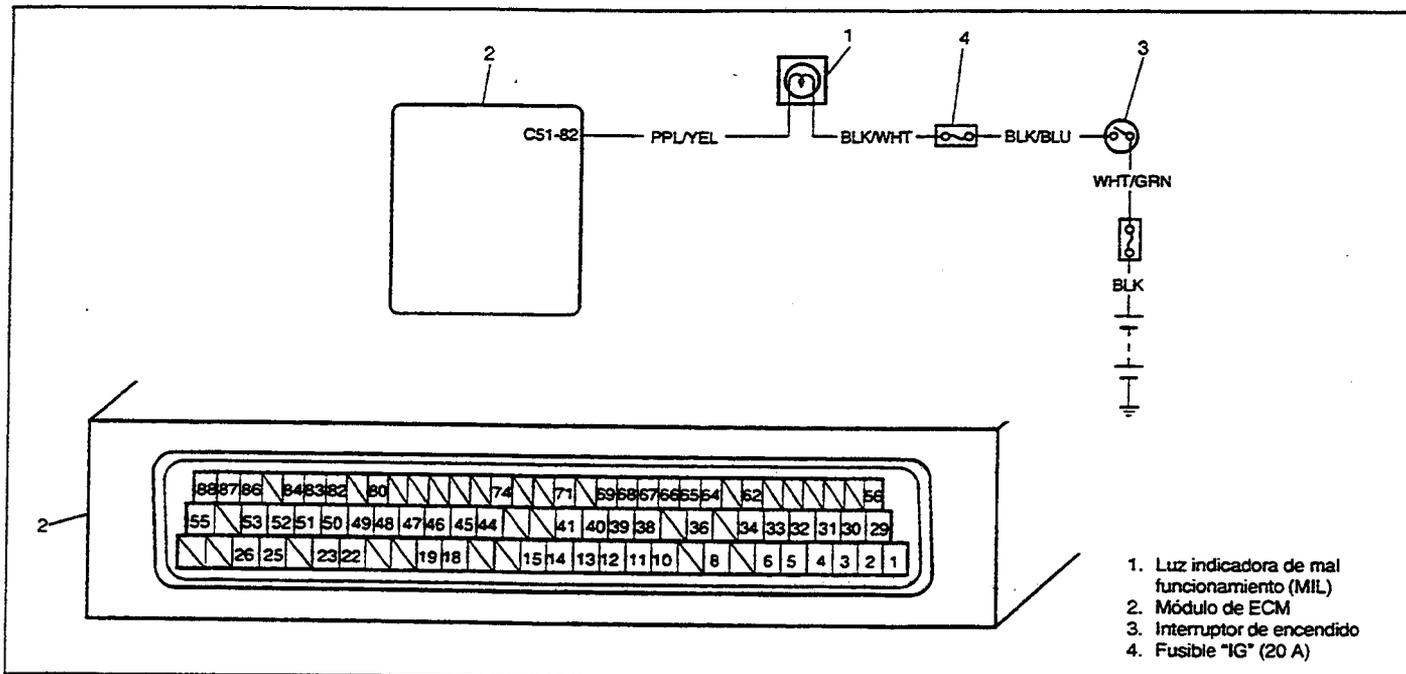
Refiérase al DTC P1108/P1109.

LOCALIZACION Y REPARACION DE AVERIAS

Refiérase a LOCALIZACION Y REPARACION DE AVERIAS DE DTC P1108 y P1109.

DTC P1606 MAL FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO DE LA LUZ DE MIL

DIAGRAMA DE CABLEADO



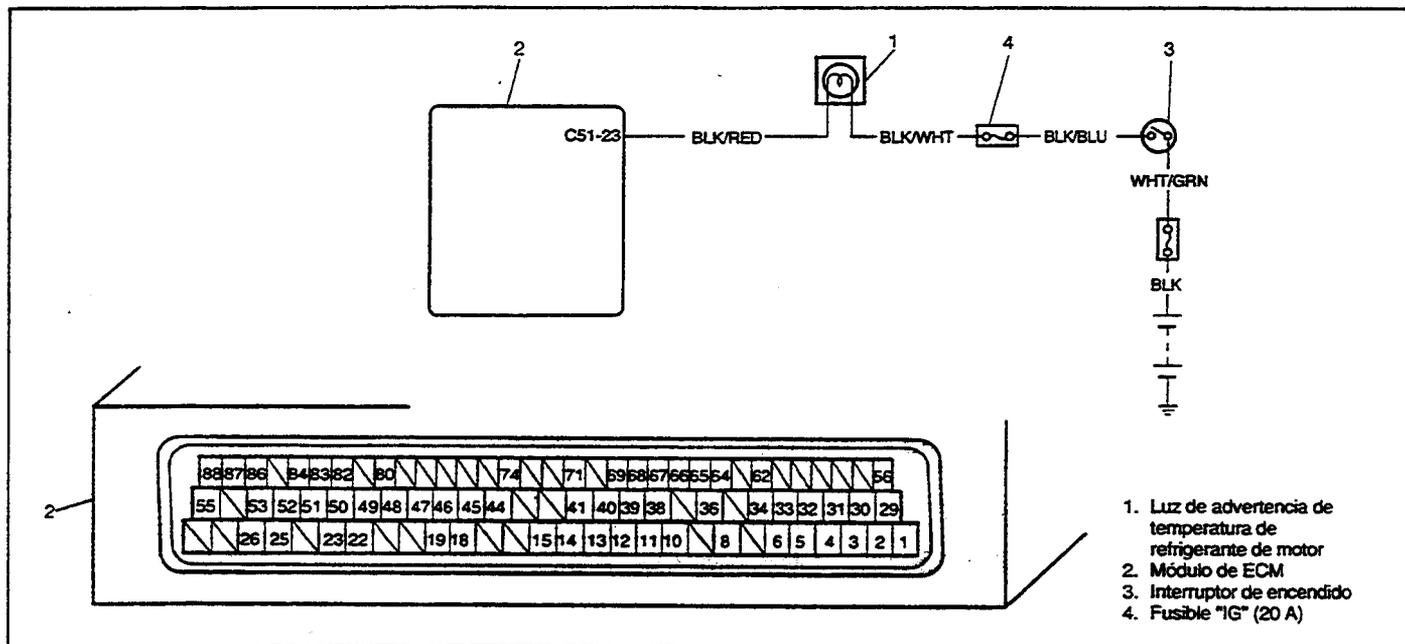
PROCEDIMIENTO DE CONFIRMACION DEL DTC

- 1) Conecte el instrumento de escaneo al DLC, con el interruptor de encendido colocado en la posición OFF.
- 2) Coloque el interruptor de encendido en la posición ON, y utilizando el instrumento de escaneo borre el DTC, los DTC pendientes y los datos de imagen congelada.
- 3) Coloque el interruptor de encendido a la posición OFF, y luego en ON.
- 4) Compruebe con el instrumento de escaneo, el DTC y los DTC pendientes.

LOCALIZACION Y REPARACION DE AVERIAS

PASO	ACCION	SI	NO
1	¿Se aplicó la "TABLA DE FLUJO DE DIAGNOSTICO DEL MOTOR"?	Vaya al paso 2.	Vaya a la "TABLA DE FLUJO DE DIAGNOSTICO DEL MOTOR".
2	Comprobación del circuito de la luz indicadora MIL 1) Desconecte los conectores en el módulo ECM, con el interruptor de encendido en la posición OFF. 2) Compruebe la tensión entre el terminal del cable "PPL/YEL" del conector de ECM y la masa. <ul style="list-style-type: none"> ● Interruptor de encendido en la posición ON: 10 – 14 V ● Interruptor de encendido en la posición OFF: 0 V ¿Están los resultados de acuerdo con las especificaciones?	Mala conexión en C51-82. Si está en buenas condiciones, reemplace por un módulo de ECM en buen estado, y vuelva a comprobar.	<ul style="list-style-type: none"> ● Cable "PPL/YEL", abierto o cortocircuitado a masa/batería o ● bombilla fundida

DTC P1608 MAL FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO DE LA LUZ DE ADVERTENCIA DE ECT DIAGRAMA DE CABLEADO



PROCEDIMIENTO DE CONFIRMACION DEL DTC

- 1) Conecte el instrumento de escaneo al DLC, con el interruptor de encendido colocado en la posición OFF.
- 2) Coloque el interruptor de encendido en la posición ON, y, utilizando el instrumento de escaneo borre el DTC, los DTC pendientes y los datos de imagen congelada.
- 3) Coloque el interruptor de encendido a la posición OFF, y luego en ON.
- 4) Compruebe con el instrumento de escaneo, el DTC y los DTC pendientes.

LOCALIZACION Y REPARACION DE AVERIAS

PASO	ACCION	SI	NO
1	¿Se aplicó la "TABLA DE FLUJO DE DIAGNOSTICO DEL MOTOR"?	Vaya al paso 2.	Vaya a la "TABLA DE FLUJO DE DIAGNOSTICO DEL MOTOR".
2	<p>Comprobación del circuito de la luz de advertencia de la temperatura del refrigerante</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Desconecte los conectores en el módulo ECM, con el interruptor de encendido en la posición OFF. 2) Compruebe la tensión entre el terminal del cable "BLK/RED" del conector de ECM y la masa. <ul style="list-style-type: none"> ● Interruptor de encendido en la posición ON: 10 – 14 V ● Interruptor de encendido en la posición OFF: 0 V <p>¿Están los resultados de acuerdo con las especificaciones?</p>	<p>Mala conexión en C51-23.</p> <p>Si está en buenas condiciones, reemplace por un módulo de ECM en buen estado, y vuelva a comprobar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Cable "BLK/RED", abierto o cortocircuitado a masa/batería o ● bombilla fundida

DTC P0221 (P0220) PROBLEMA DE FUNCIONAMIENTO/INTERVALO DE POSICION DEL TP**DIAGRAMA DE CABLEADO**

Refiérase al DTC P0121.

PROCEDIMIENTO DE CONFIRMACION DEL DTC

- 1) Conecte el instrumento de escaneo al DLC, con el interruptor de encendido colocado en la posición OFF.
- 2) Coloque el interruptor de encendido en la posición ON, y utilizando el instrumento de escaneo borre el DTC, los DTC pendientes y los datos de imagen congelada.
- 3) Enseguida haga funcionar el motor en régimen de ralentí, durante 10 segundos, o más.
- 4) Compruebe con el instrumento de escaneo, el DTC y los DTC pendientes.

LOCALIZACION Y REPARACION DE AVERIAS

PASO	ACCION	SI	NO
1	¿Se aplicó la "TABLA DE FLUJO DE DIAGNOSTICO DEL MOTOR"?	Vaya al paso 2.	Vaya a la "TABLA DE FLUJO DE DIAGNOSTICO DEL MOTOR".
2	<p>Compruebe el circuito de alimentación eléctrica del sensor</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Conecte el instrumento de escaneo al DLC, con el interruptor de encendido colocado en la posición OFF, y enseguida gire el interruptor de encendido a la posición ON. 2) ¿Indica el instrumento de escaneo el DTC mostrado a continuación? <p><Utilizando el modo de Suzuki del instrumento de escaneo Suzuki> P1614</p> <p><Utilizando el instrumento de escaneo tipo producto libre o el modo Euro del instrumento de escaneo Suzuki> P0560</p>	Vaya a la Tabla de flujo de diagnóstico de DTC P1614 (P0560).	Vaya al paso 3.
3	<p>Compruebe el mazo de cables.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Desconecte el conector del sensor de TP, con el interruptor de encendido en la posición OFF. 2) Compruebe el estado de la conexión al sensor de TP, en cada terminal. 3) Si la conexión está normal, coloque el interruptor de encendido en la posición ON y compruebe la tensión entre el cable "LT GRN" y terminales del cable "BRN", en el conector del sensor de TP. <p>¿Es la tensión aproximadamente 5 V?</p>	Vaya al paso 4.	Cable "LT GRN" abierto, cable "BRN", abierto, mala conexión a C51-44, o mala conexión en C51-22. Si el cable y conexión están normales, reemplace por un módulo de ECM en buen estado, y vuelva a comprobar.
4	<p>Compruebe la tensión de salida del sensor de TP.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Desmonte la cubierta del módulo de ECM. Refiérase a "Comprobación de la tensión", en esta sección. 2) Coloque el interruptor de encendido en la posición ON y compruebe la tensión entre C51-68 y masa, cuando el pedal del acelerador pasa de la posición de ralentí a la posición de pedal apretado a fondo. <p>¿Es la tensión 0,2 – 1,6 V?</p>	Reemplace por un módulo de ECM en buen estado, y vuelva a comprobar.	Cable "GRY/BLU" abierto, cable "GRY/BLU" cortocircuitado a circuito de masa/batería o conector deficiente del sensor de TP. Si el cable y conexión están normales, reemplace por un sensor de TP en buen estado y vuelva a comprobar.

LOCALIZACION Y REPARACION DE AVERIAS

PASO	ACCION	SI	NO
1	¿Se aplicó la "TABLA DE FLUJO DE DIAGNOSTICO DEL MOTOR"?	Vaya al paso 2.	Vaya a la "TABLA DE FLUJO DE DIAGNOSTICO DEL MOTOR".
2	Comprobación de la resistencia del sensor de CKP y su circuito: 1) Con el interruptor de encendido en la posición OFF, desconecte el conector (C51) del ECM. 2) Compruebe el estado de la conexión al módulo de ECM, en los terminales C51-14 y C51-41. 3) Si las conexiones están conformes, entonces compruebe la resistencia de lo siguiente. Resistencia entre C51-14 y C51-41 315 – 405 Ω a 20°C Resistencia entre cada terminal y masa: 1M Ω, o superior ¿Es satisfactorio el resultado de la prueba?	Vaya al paso 4.	Vaya al paso 3.
3	Comprobación de la resistencia del sensor de CKP: 1) Con el interruptor de encendido en la posición OFF, desconecte el conector del sensor de CKP y desmonte el sensor de CKP. 2) Compruebe la resistencia entre los terminales del sensor de CKP. (Refiérase a la figura) ¿Están los valores medidos de la resistencia conformes con las especificaciones del paso 2?	Cable "ORN o "BLK", o cable "BLU", defectuoso.	Sensor de CKP, defectuoso.
4	Inspección visual del sensor de CKP: 1) Compruebe visualmente lo siguiente en el sensor de CKP y el rotor sensor. (Refiérase a la figura) –Daños – No hay material extraño adherido – La instalación es correcta ¿Están en buenas condiciones?	Desperfecto intermitente o módulo de ECM, defectuoso. Vuelva a comprobar la avería intermitente. Refiérase a- "Avería intermitente y conexión mala",- en la sección 0A. (Refiérase a la NOTA)	Reemplace o vuelva a instalar.

NOTA:

Si el DTC es comprobado utilizando un instrumento de escaneo tipo producto libre solamente, y la Tabla de flujo de diagnóstico de DTC P0340 (P0335/P0340) no es aplicada todavía, vaya a la tabla antes de reemplazar el ECM.

Figura para paso 3

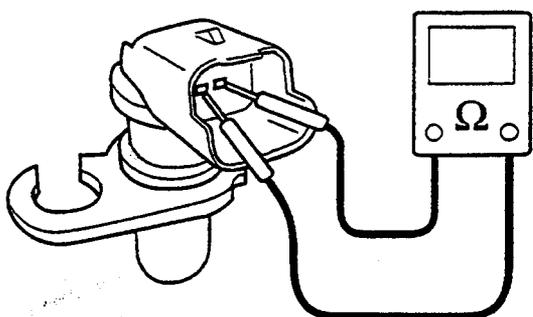


Figura para paso 4

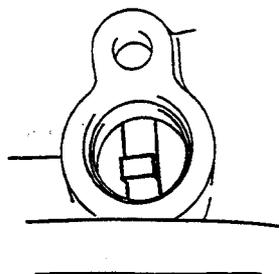
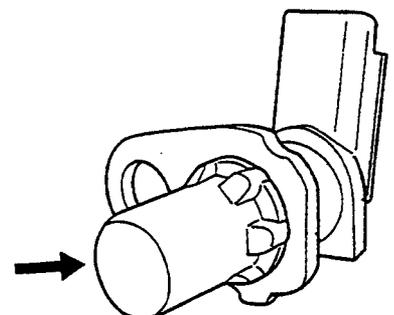
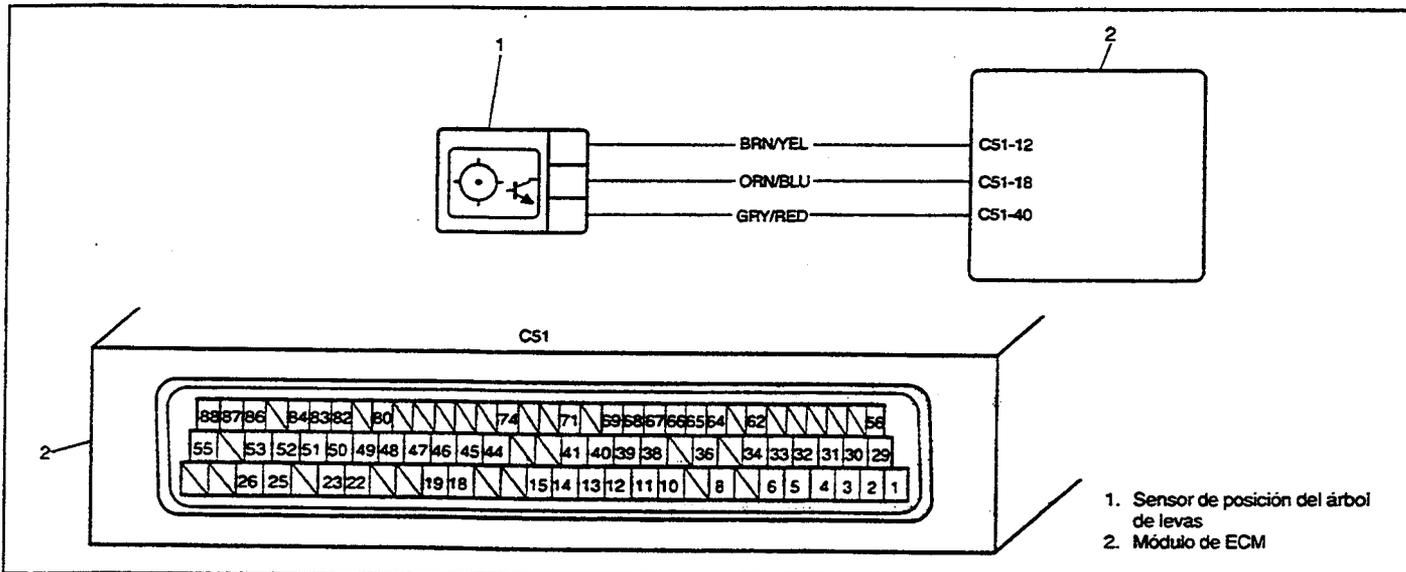


Figura para paso 4.



DTC P0340 (P0335/P0340) MAL FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO DEL SENSOR DE POSICION DEL ARBOL DE LEVAS

DIAGRAMA DE CABLEADO



PROCEDIMIENTO DE CONFIRMACION DEL DTC

- 1) Conecte el instrumento de escaneo al DLC, con el interruptor de encendido colocado en la posición OFF.
- 2) Coloque el interruptor de encendido en la posición ON, y utilizando el instrumento de escaneo borre el DTC, los DTC pendientes y los datos de imagen congelada.
- 3) Haga girar el motor durante 3 segundos o más, y si el motor arranca mantenga el motor funcionando en régimen de ralentí, durante 1 minuto.
- 4) Compruebe con el instrumento de escaneo, el DTC y los DTC pendientes.

LOCALIZACION Y REPARACION DE AVERIAS

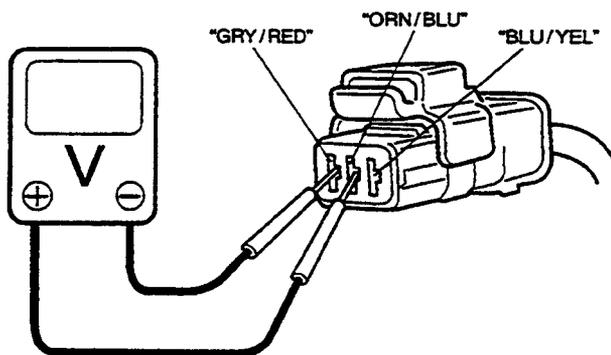
PASO	ACCION	SI	NO
1	¿Se aplicó la "TABLA DE FLUJO DE DIAGNOSTICO DEL MOTOR"?	Vaya al paso 2.	Vaya a la "TABLA DE FLUJO DE DIAGNOSTICO DEL MOTOR".
2	Compruebe el circuito de alimentación eléctrica del sensor 1) Conecte el instrumento de escaneo al DLC, con el interruptor de encendido colocado en la posición OFF, y enseguida gire el interruptor de encendido a la posición ON. 2) ¿Indica el instrumento de escaneo el DTC mostrado a continuación? <Utilizando el modo de Suzuki del instrumento de escaneo Suzuki> P1614 <Utilizando el instrumento de escaneo tipo producto libre o el modo Euro del instrumento de escaneo Suzuki> P0560	Vaya a la Tabla de flujo de diagnóstico de DTC P1614 (P0560).	Vaya al paso 3.
3	¿Gira el motor para arrancar?	Vaya al paso 4.	Vaya a la sección "SISTEMA DE ARRANQUE".
4	¿Arrancó el motor?	Vaya al paso 5.	Compruebe el sensor de CKP (Sensor de régimen del motor) y su circuito, de acuerdo con la Tabla de flujo de diagnóstico de DTC P0335 (P0335).
5	Compruebe la instalación del sensor de CMP y del conector. ¿Está el sensor de CMP instalado correctamente y está el conector conectado correctamente?	Vaya al paso 6.	Corregir.

PASO	ACCION	SI	NO
6	<p>Verificación del mazo de cables y conexión.</p> <p>1) Desconecte el conector del sensor de CMP.</p> <p>2) Compruebe el estado de la conexión al sensor de CMP en cada uno de los terminales.</p> <p>3) Si la conexión está normal, coloque el interruptor de encendido en la posición ON y compruebe la tensión entre los terminales "ORN/BLU" y "GRY/RED" del conector de sensor desconectado.</p> <p>¿Es la tensión 10 – 14 V?</p>	Vaya al paso 7.	Cable "ORN/BLU" o cable "GRY/RED" abierto, cortocircuitado, o mala conexión.
7	<p>Compruebe la tensión entre los terminales "BRN/YEL" y "GRY/RED" del conector del sensor desconectado.</p> <p>¿Es la tensión aproximadamente 5 V?</p>	Vaya al paso 8.	Cable "BRN/YEL" abierto, cortocircuitado, o mala conexión. Si el cable y conexión están normales, reemplace por un módulo de ECM en buen estado, y vuelva a comprobar. (Refiérase a la NOTA)
8	<p>Compruebe el cubo del árbol de levas.</p> <p>1) Desmonte el cárter superior de la correa de distribución.</p> <p>2) Compruebe lo siguiente en el cubo del árbol de levas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daños • No hay material extraño adherido <p>¿Está en buenas condiciones?</p>	<p>Compruebe la separación del sensor de CMP.</p> <p>Refiérase a la sección 6E3.</p> <p>Si la prueba está conforme, reemplace por un sensor de CMP, en buen estado, y vuelva a comprobar.</p>	<p>Limpie las superficies de cubo del árbol de levas o reemplace el cubo del árbol de levas.</p>

NOTA:

Si el DTC es comprobado utilizando un instrumento de escaneo tipo producto libre solamente, y la Tabla de flujo de diagnóstico de DTC P0335 (P0335) no es aplicada todavía, vaya a la tabla antes de reemplazar el ECM.

Figura para el paso 6 y 7.

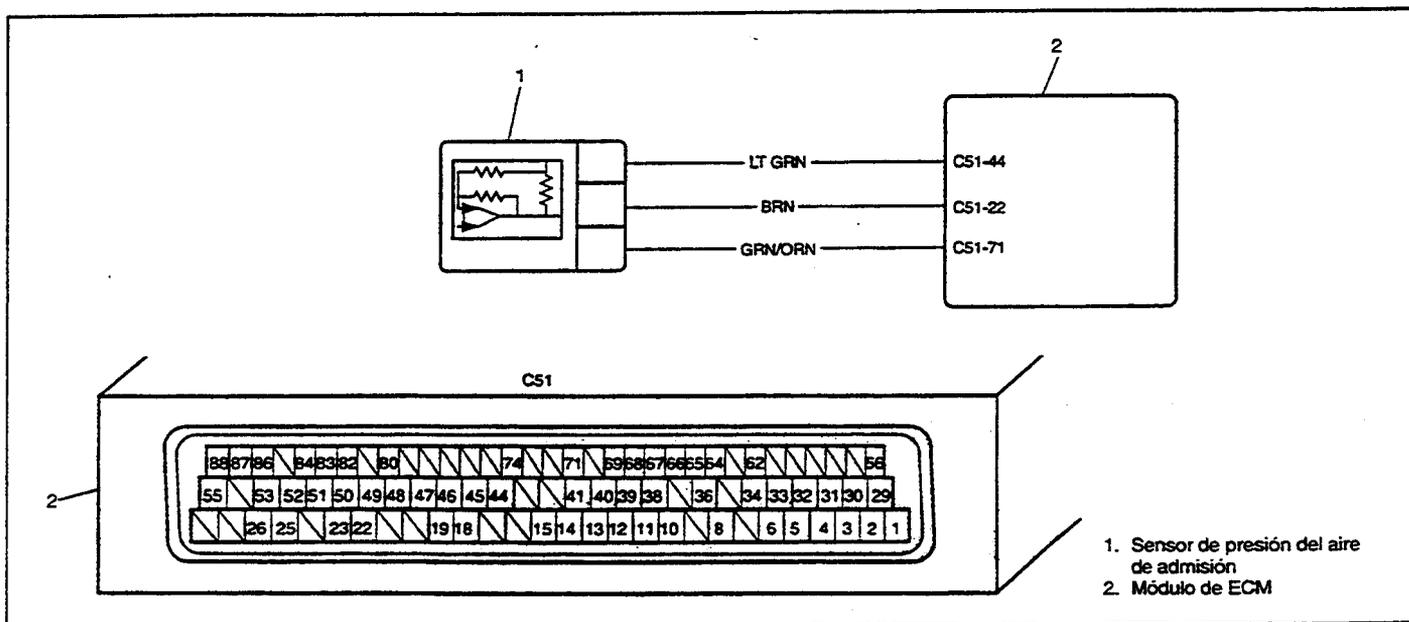


LOCALIZACION Y REPARACION DE AVERIAS

PASO	ACCION	SI	NO
1	¿Se aplicó la "TABLA DE FLUJO DE DIAGNOSTICO DEL MOTOR"?	Vaya al paso 2.	Vaya a la "TABLA DE FLUJO DE DIAGNOSTICO DEL MOTOR".
2	¿Indica el velocímetro la velocidad del vehículo?	Cable "BLU/YEL", defectuoso o mala conexión en el terminal C51-19. Si el cable y la conexión están en buenas condiciones, podría haber desperfecto intermitente o módulo de ECM defectuoso. Compruebe el desperfecto intermitente. Refiérase a "Avería intermitente y conexión mala", en la sección 0A.	Vaya al paso 3.
3	Comprobación de la tensión de alimentación de VSS: 1) Con el interruptor de encendido en la posición OFF, desmonte el conector del VSS. 2) Con el interruptor de encendido en ON, dejando el motor en OFF (desactivado), compruebe la tensión entre el terminal del cable "BLK/WHT" y el terminal del cable "BLK" del acoplador de VSS. ¿Es la tensión 10 - 14 V?	Vaya al paso 4.	Cable "BLK/WHT" o "BLK" abierto/cortocircuitado.
4	Comprobación del mazo de cables del VSS: 1) Con el interruptor de encendido en ON, dejando el motor en OFF (desactivado), compruebe la tensión entre el terminal del cable "BLU/YEL" y el terminal del cable "BLK" del acoplador de VSS. ¿Es la tensión 4 V, o más?	Vaya al paso 5.	Vaya al paso 6.
5	Inspección visual del VSS: 1) Desmonte el sensor de VSS. Refiérase a la sección "TRANSFERENCIA". 2) Compruebe los engranajes propulsor y propulsado del VSS para detectar daños y desgaste excesivo. ¿Están en buenas condiciones?	Mala conexión del VSS o mal funcionamiento del VSS. Si la conexión está conforme, reemplace por un VSS, en buen estado, y vuelva a comprobar.	Reemplace el sensor de VSS.
6	Comprobación del circuito del velocímetro: 1) Con el interruptor de encendido en la posición OFF, desconecte el conector G11 del indicador combinado. 2) Con el interruptor de encendido en ON, dejando el motor en OFF (desactivado), compruebe la tensión entre el terminal del cable "BLU/YEL" y el terminal del cable "BLK" del acoplador de VSS. ¿Es la tensión 4 V, o más?	Reemplace por un indicador combinado, en buenas condiciones, y vuelva a comprobar.	Cable "BLU/YEL", abierto/cortocircuitado, o ECM defectuoso. Si el cable y la conexión están en buenas condiciones, reemplace por un módulo de ECM en buen estado, y vuelva a comprobar.

DTC P0235 (P0235) MAL FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO DEL SENSOR DE PRESION DEL AIRE DE ADMISION

DIAGRAMA DE CABLEADO



PROCEDIMIENTO DE CONFIRMACION DEL DTC

ADVERTENCIA:

- Cuando efectúe una prueba de carretera, elija un lugar donde no haya tráfico o riesgo de accidentes de tráfico, y actúe con mucho cuidado para así evitar cualquier accidente.
- La prueba de carretera debe ser efectuada –en una carretera plana horizontal– por 2 personas: un conductor y un encargado de la prueba.

NOTA:

Compruebe para asegurarse de que se satisfacen las condiciones siguientes cuando de aplica el PROCEDIMIENTO DE CONFIRMACION DE DTC.

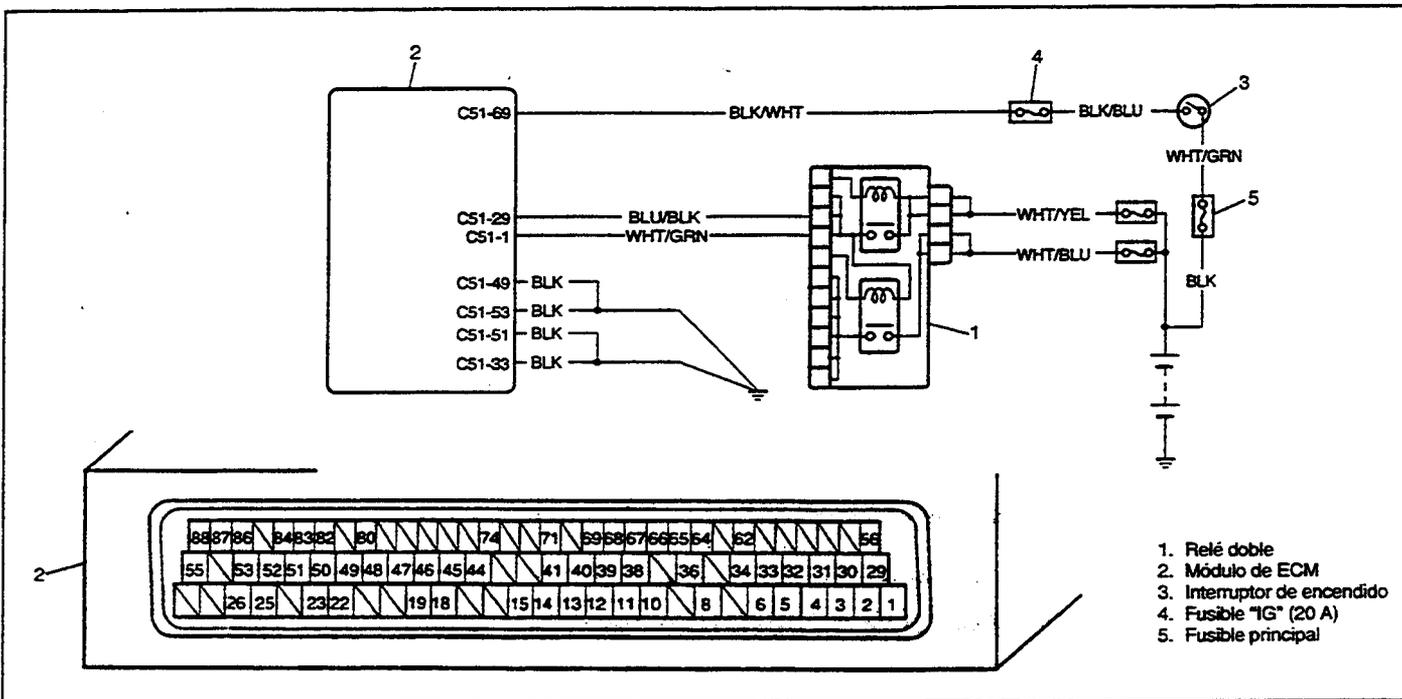
- Temperatura del aire de admisión: 5°C, o superior
- Temperatura del refrigerante del motor: –8 – 110°C
- Altitud (presión barométrica): 2.400 m, o menos (560 mmHg, 75 kPa, o más)

- 1) Conecte el instrumento de escaneo al DLC, con el interruptor de encendido colocado en la posición OFF.
- 2) Coloque el interruptor de encendido en la posición ON, y utilizando el instrumento de escaneo borre el DTC, los DTC pendientes y los datos de imagen congelada.
- 3) Enseguida haga funcionar el motor en régimen de ralentí, durante 10 segundos, o más.
- 4) Compruebe con el instrumento de escaneo, el DTC y los DTC pendientes.

LOCALIZACION Y REPARACION DE AVERIAS

PASO	ACCION	SI	NO
1	¿Se aplicó la "TABLA DE FLUJO DE DIAGNOSTICO DEL MOTOR"?	Vaya al paso 2.	Vaya a la "TABLA DE FLUJO DE DIAGNOSTICO DEL MOTOR".
2	<p>Compruebe el circuito de alimentación eléctrica del sensor.</p> <p>1) Conecte el instrumento de escaneo al DLC, con el interruptor de encendido colocado en la posición OFF, y enseguida gire el interruptor de encendido a la posición ON.</p> <p>2) ¿Indica el instrumento de escaneo el DTC mostrado a continuación?</p> <p><Utilizando el modo de Suzuki del instrumento de escaneo Suzuki> P1614_x</p> <p><Utilizando el instrumento de escaneo tipo producto libre o el modo Euro del instrumento de escaneo Suzuki> P0560</p>	Vaya a la Tabla de flujo de diagnóstico de DTC P1614 (P0560).	Vaya al paso 3.
3	<p>Comprobación de la señal del sensor de presión del aire de admisión:</p> <p>1) Desmonte la cubierta del módulo de ECM. Refiérase a "Comprobación de la tensión", en esta sección.</p> <p>2) Compruebe la tensión entre el terminal C51-71 y la masa, con el interruptor de encendido en la posición ON.</p> <p>¿Está entre 1 y 5 V?</p>	<p>Desperfecto intermitente o módulo de ECM, defectuoso. Compruebe el defecto intermitente.</p> <p>Refiérase a "Avería intermitente y conexión mala", en la sección 0A.</p>	Vaya al paso 4.
4	<p>Comprobación del sensor de presión del aire de admisión:</p> <p>1) Desconecte el conector en el sensor de presión del aire de admisión.</p> <p>2) Compruebe el estado de la conexión al sensor de presión del aire de admisión, en cada uno de los terminales.</p> <p>3) Si está conforme, compruebe el funcionamiento del sensor de presión del aire de admisión. Refiérase a "Inspección del sensor de presión del aire de admisión", en la sección 6E3.</p> <p>¿Es satisfactorio el resultado de la prueba?</p>	<p>Circuito "LT GRN", "BRN" o circuito "GRN/ORN" abierto/cortocircuitado.</p> <p>Si el cable y la conexión están en buenas condiciones, reemplace por un módulo de ECM en buen estado, y vuelva a comprobar.</p>	Reemplace el sensor de presión del aire de admisión.

DTC P0560 (P0560) MAL FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO DE ALIMENTACION ELECTRICA DIAGRAMA DE CABLEADO



PROCEDIMIENTO DE CONFIRMACION DEL DTC

- 1) Conecte el instrumento de escaneo al DLC, con el interruptor de encendido colocado en la posición OFF.
- 2) Coloque el interruptor de encendido en la posición ON y utilizando el instrumento de escaneo borre el DTC, DTC pendientes, y datos de imagen congelada, y haga funcionar el motor al régimen de ralentí durante 1 minuto.
- 3) Compruebe con el instrumento de escaneo, el DTC y los DTC pendientes.

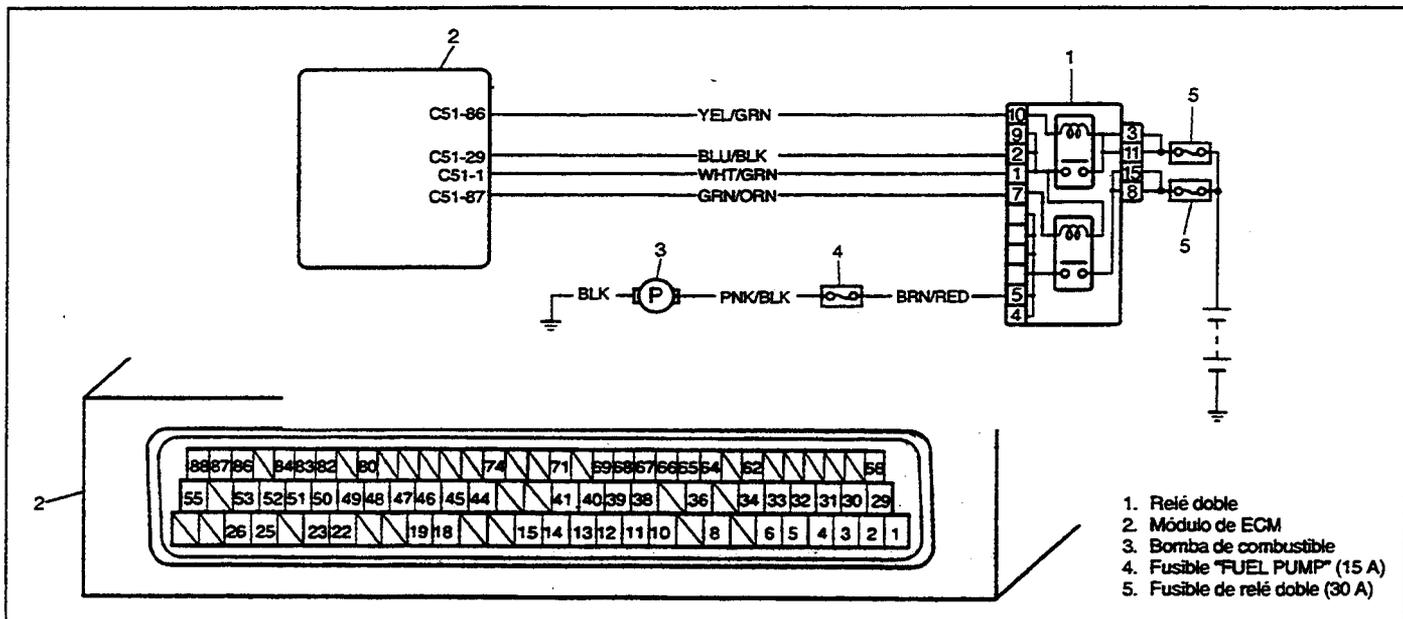
LOCALIZACION Y REPARACION DE AVERIAS (DTC P1500)

PASO	ACCION	SI	NO
1	¿Se aplicó la "TABLA DE FLUJO DE DIAGNOSTICO DEL MOTOR"?	Vaya al paso 2.	Vaya a la "TABLA DE FLUJO DE DIAGNOSTICO DEL MOTOR".
2	1) Desmonte la cubierta del módulo de ECM. Refiérase a "Comprobación de la tensión", en esta sección. 2) Mientras el motor funciona, compruebe la tensión entre los terminales siguientes. C51-69 y masa C51-29 y masa C51-1 y masa ¿Está cada tensión entre 7 y 17,5 V?	Desperfecto intermitente. Compruebe el desperfecto intermitente, Refiérase a "AVERIA INTERMITENTE Y CONEXION MALA", en la sección 0A. Si el cable y conexiones están en buenas condiciones, reemplace por un módulo de ECM en buen estado, y vuelva a comprobar. (Refiérase a la NOTA)	Circuito "BLK/WHT", "BLU/BLK" o "WHT/GRN", abierto o cortocircuitado.

NOTA:

Si el DTC es comprobado utilizando un instrumento de escaneo tipo producto libre solamente, y la Tabla de flujo de diagnóstico de P1614 (P0560) no es aplicada todavía, vaya a la tabla antes de reemplazar el ECM.

**TABLA B-1 VERIFICACION DEL CIRCUITO DE LA BOMBA DE COMBUSTIBLE
DIAGRAMA DE CABLEADO**

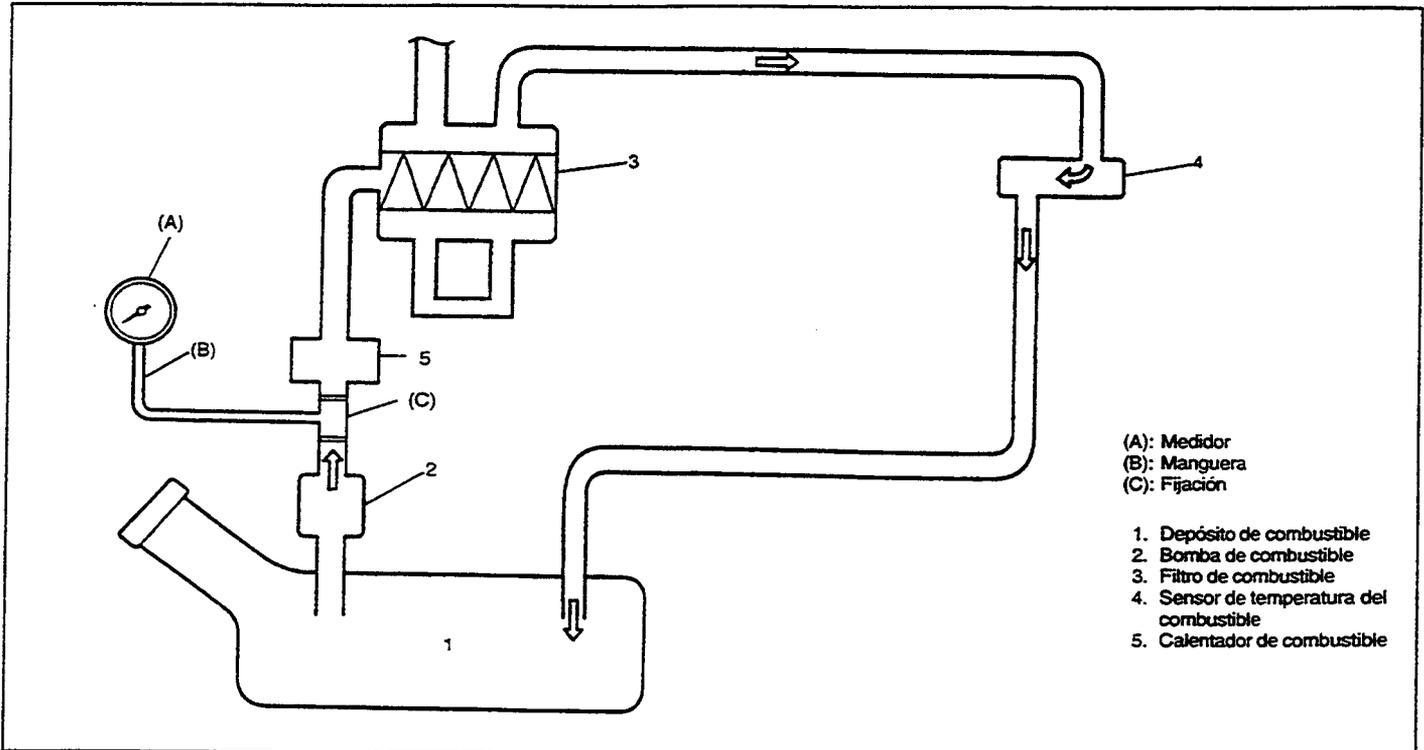


INSPECCION

PASO	ACCION	SI	NO
1	<p>Comprobación del funcionamiento de la bomba de combustible:</p> <p>1) Coloque el interruptor de encendido en la posición ON. ¿Se oye el sonido del funcionamiento de la bomba de combustible durante 5 segundos, después de colocar el interruptor de encendido en la posición ON?</p>	El circuito de la bomba de combustible está en buenas condiciones.	Vaya al paso 2.
2	<p>Comprobación del circuito de la bomba de combustible:</p> <p>1) Con el interruptor de encendido en la posición OFF, desmonte el relé doble del conector.</p> <p>2) Compruebe el estado de la conexión de cada terminal.</p> <p>3) Si la conexión está conforme, utilice el cable de servicio y conecte los terminales 8 y 5 del conector del relé.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>PRECAUCION: Verifique y asegúrese de que las conexiones están hechas entre los terminales correctos. Las conexiones erróneas pueden causar daños al módulo ECM, al mazo de cables, etc.</p> </div> <p>¿Se oye el funcionamiento de la bomba de combustible al colocar el interruptor de encendido en la posición ON?</p>	Vaya al paso 3.	Circuito "BLK", "PNK/BLK" o "BRN/RED" abierto o mal funcionamiento de la bomba de combustible.
3	<p>Comprobación del relé doble:</p> <p>1) Compruebe el relé de la bomba de combustible. Refiérase a "Inspección del relé doble", en la sección 6E3.</p> <p>¿Está en buenas condiciones?</p>	Circuito "GRN/ORN" abierto.	Reemplace la bomba de combustible.

TABLA B-2 VERIFICACION DE LA PRESION DE COMBUSTIBLE

DIAGRAMA DE SISTEMA



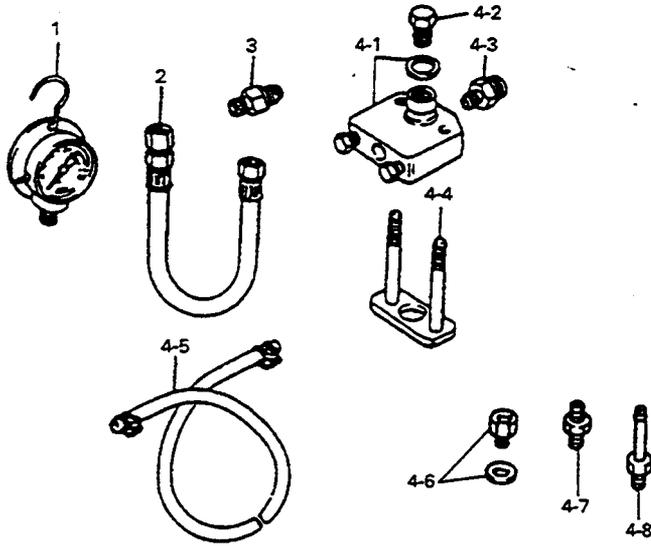
INSPECCION

NOTA:

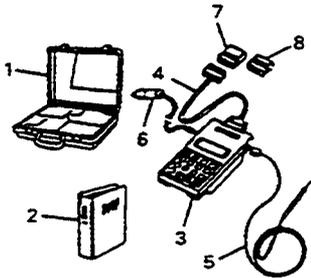
Antes de utilizar la tabla de flujo siguiente, compruebe que la tensión de la batería es superior a 11 voltios. Si la tensión de la batería está baja, la presión será inferior al valor especificado aunque la bomba y la tubería estén en perfectas condiciones.

PASO	ACCION	SI	NO
1	1) Instale el medidor de presión de combustible. Refiérase a "Inspección del sistema de suministro de combustible a baja presión", en la sección 6E3. 2) Haga funcionar la bomba de combustible. ¿Es entonces la presión 220 kPa (2,2 kg/cm ²), aproximadamente?	Presión de combustible, normal.	Vaya al paso 2.
2	En el paso 1, ¿era la presión de combustible superior al valor especificado?	Calentador de combustible, obstruido, temperatura del filtro de combustible o manguera/tubo de combustible.	Vaya al paso 3.
3	En el paso 1, ¿no se aplicó presión de combustible?	<ul style="list-style-type: none"> ● Falta combustible o ● Bomba de combustible y su circuito, defectuosos. (Refiérase a la Tabla B-1 "Inspección del circuito de la bomba de combustible")	Fugas de combustible en la tubería de combustible.

HERRAMIENTAS ESPECIALES



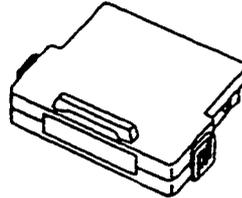
- 1. Medidor de presión
09912-58441
- 2. Manguera de presión
09912-58431
- 3. Fijación
09919-46010
- 4. Juego de herramientas de comprobación
09912-58421
- 4-1. Cuerpo de herramienta y arandela
- 4-2. Tapón del cuerpo de herramienta
- 4-3. Fijación del cuerpo de herramienta
- 4-4. Soporte
- 4-5. Manguera de retorno y abrazadera
- 4-6. Fijación-2 del cuerpo y arandela
- 4-7. Fijación-1 de manguera
- 4-8. Fijación-2 de manguera



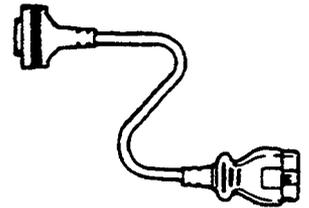
- 1. Caja del instrumento
- 2. Manual del Operador
- 3. Tech 1A
- 4. Cable DLC
- 5. Cable/sonda de prueba
- 6. Cable de la fuente de alimentación
- 7. Adaptador de cable DLC
- 8. Adaptador de autodiagnóstico

09931-76011

Conjunto de instrumento de escaneo SUZUKI (Tech 1 A)



Cartucho de memoria de masa



09931-76030

Cable DLC de 16/14 patillas

**INYECCIÓN ELECTRÓNICA
DIESEL HDI
MANUAL DE DIAGNOSTICO
(COMPLEMENTO)**

SECCION 6E3

SISTEMA DE CONTROL DEL MOTOR Y DE LAS EMISIONES (MOTOR RHZ)

ADVERTENCIA:

Para los vehículos equipados con el Sistema Suplementario de sujeción (Air Bag):

- Los servicios que deban ser efectuados en, o alrededor de los componentes o del cableado del sistema de colchón de aire deben ser hechos exclusivamente por un concesionario autorizado SUZUKI. Refiérase al “Esquema de ubicación de los componentes y cableado del sistema de colchón de aire” en “Descripción general” -en la sección del sistema de colchón de aire- para confirmar si usted está efectuando trabajo de servicio en, o alrededor de, los componentes o del cableado del sistema de colchón de aire. Sírvase observar todas las ADVERTENCIAS y-Precauciones para el servicio” indicadas en “Servicio en el vehículo” -en la sección del sistema de colchón de aire- antes de efectuar cualquier trabajo de servicio en, o alrededor de los componentes o del cableado del sistema de colchón de aire. Si no se respetan las ADVERTENCIAS, se puede causar el inflado accidental del colchón de aire o se puede dejar inoperante el sistema de colchón de aire. Cualquiera de estos dos casos puede causar daños corporales graves.
- Los trabajos de servicio técnico deben ser iniciados por lo menos 90 segundos después de que se coloque el interruptor de encendido en la posición “LOCK” y de que se desconecte el cable negativo de la batería. En efecto, si no se procede de esta forma, el sistema puede ser activado por la reserva de energía del módulo de detección y de diagnóstico (SDM).

6E3

CONTENIDO

DESCRIPCION GENERAL	6E3- 3	Bujía de incandescencia	6E3-17
Diagrama de sistema	6E3- 3	Sistema de descarga de combustible	6E3-18
Sistema de admisión de aire	6E3- 4	Precauciones	6E3-18
Sistema de descarga de combustible	6E3- 5	Sistema de suministro de combustible a	
Sistema de control electrónico	6E3- 6	baja presión	6E3-19
Diagrama de ubicación de sistema	6E3- 6	Bomba de combustible	6E3-20
Diagrama de cableado de sistema	6E3- 7	Calentador de combustible	6E3-20
SERVICIO EN EL VEHICULO	6E3- 9	Inyector de combustible	6E3-21
Ajuste del cable del acelerador	6E3- 9	Rampa común (Rampa de inyección de	
Comprobación del régimen de ralentí	6E3- 9	combustible a alta presión)	6E3-24
Sistema de admisión de aire	6E3-10	Bomba de inyección	6E3-27
Diagrama de disposición de mangueras		Sistema de control electrónico	6E3-29
de vacío	6E3-10	Módulo de control del motor (ECM)	6E3-29
Intercambiador de calor	6E3-11	Sensor de flujo de masa de aire	
Conjunto de la válvula de mariposa	6E3-12	(Sensor de MAF)	6E3-30
Válvula electromagnética de regulador		Sensor de posición de la mariposa de	
de EGR	6E3-13	gases (Sensor de TP) (Sensor de	
Bomba de vacío	6E3-13	carrera del acelerador)	6E3-31
Turbocompresor	6E3-14	Conjunto del sensor de temperatura del	
Válvula electromagnética de regulador de		combustible	6E3-32
turbopresión	6E3-16		

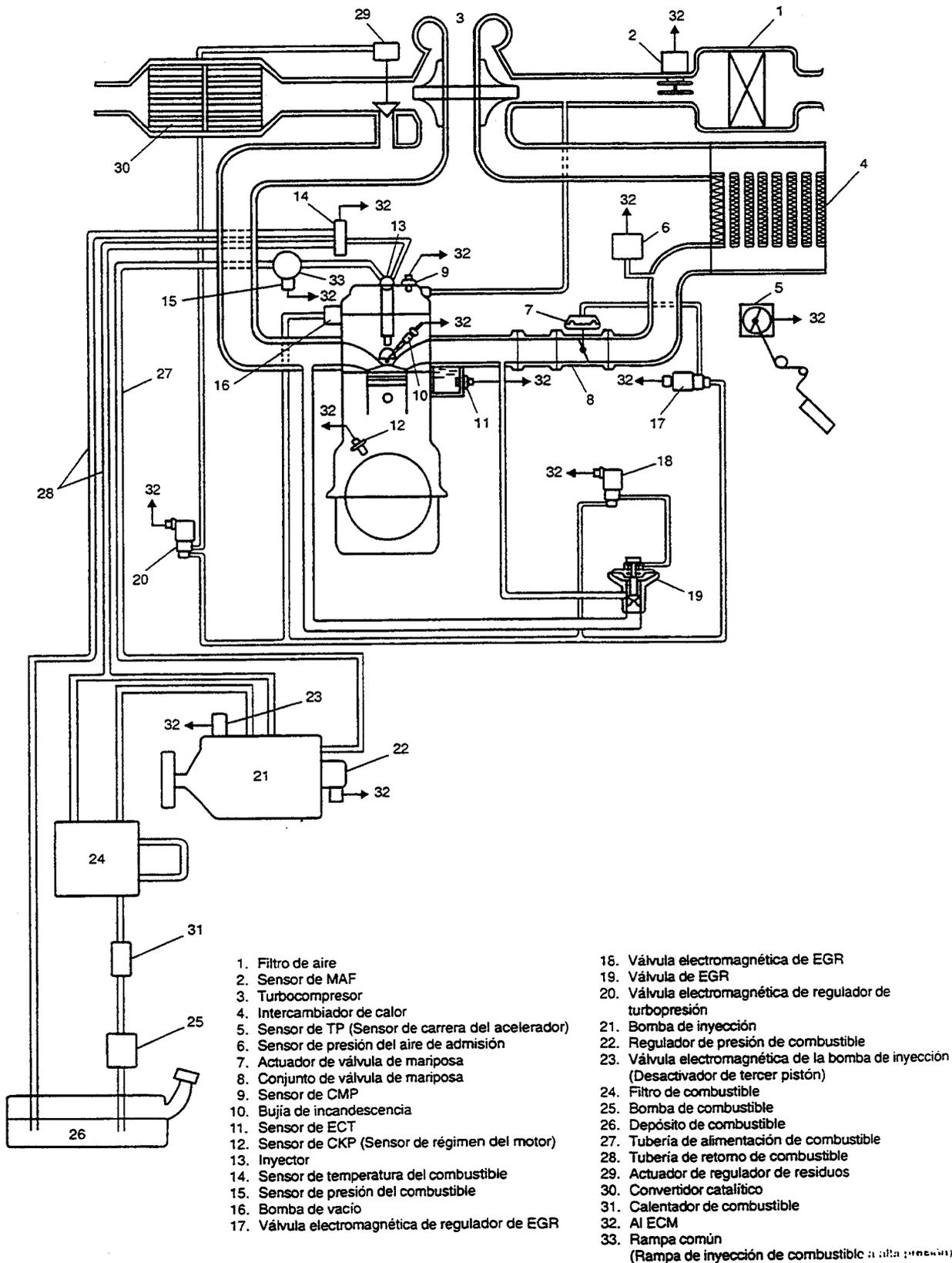
Sensor de presión (rampa) del combustible	6E3-34
Sensor de temperatura del refrigerante del motor (Sensor de ECT)	6E3-35
Sensor de VSS	6E3-36
Sensor de posición del árbol de levas (Sensor de CMP)	6E3-36
Sensor de posición del cigüeñal (Sensor de régimen del motor)	6E3-37
Sensor de presión de aire de admisión (Sensor de IAT)	6E3-38
Sistema de control de ventilador de radiador	6E3-39

Relé doble	6E3-42
Relé de pre y post calentamiento (Unidad de control)	6E3-43
Sistema de EGR	6E3-44
Manguera de vacío	6E3-44
Válvula de EGR	6E3-44
Válvula electromagnética de EGR	6E3-45

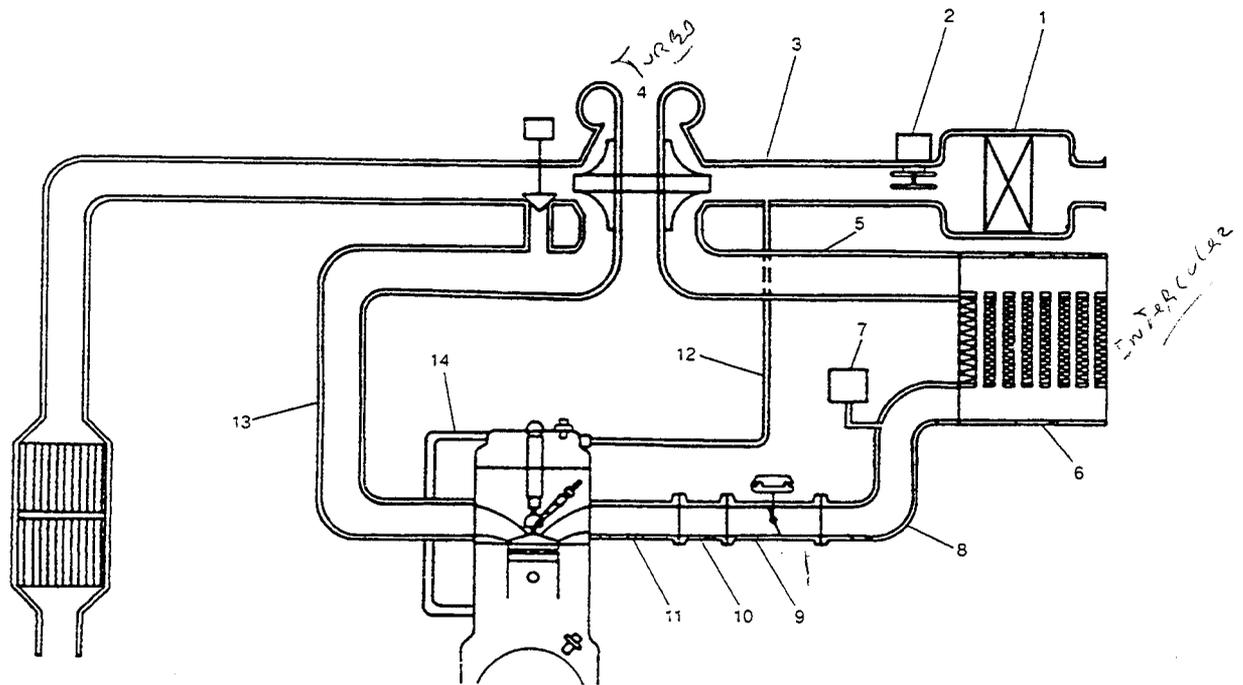
ESPECIFICACIONES DE PARES DE APRIETE	6E3-46
HERRAMIENTAS ESPECIALES	6E3-47

DESCRIPCION GENERAL

DIAGRAMA DE SISTEMA

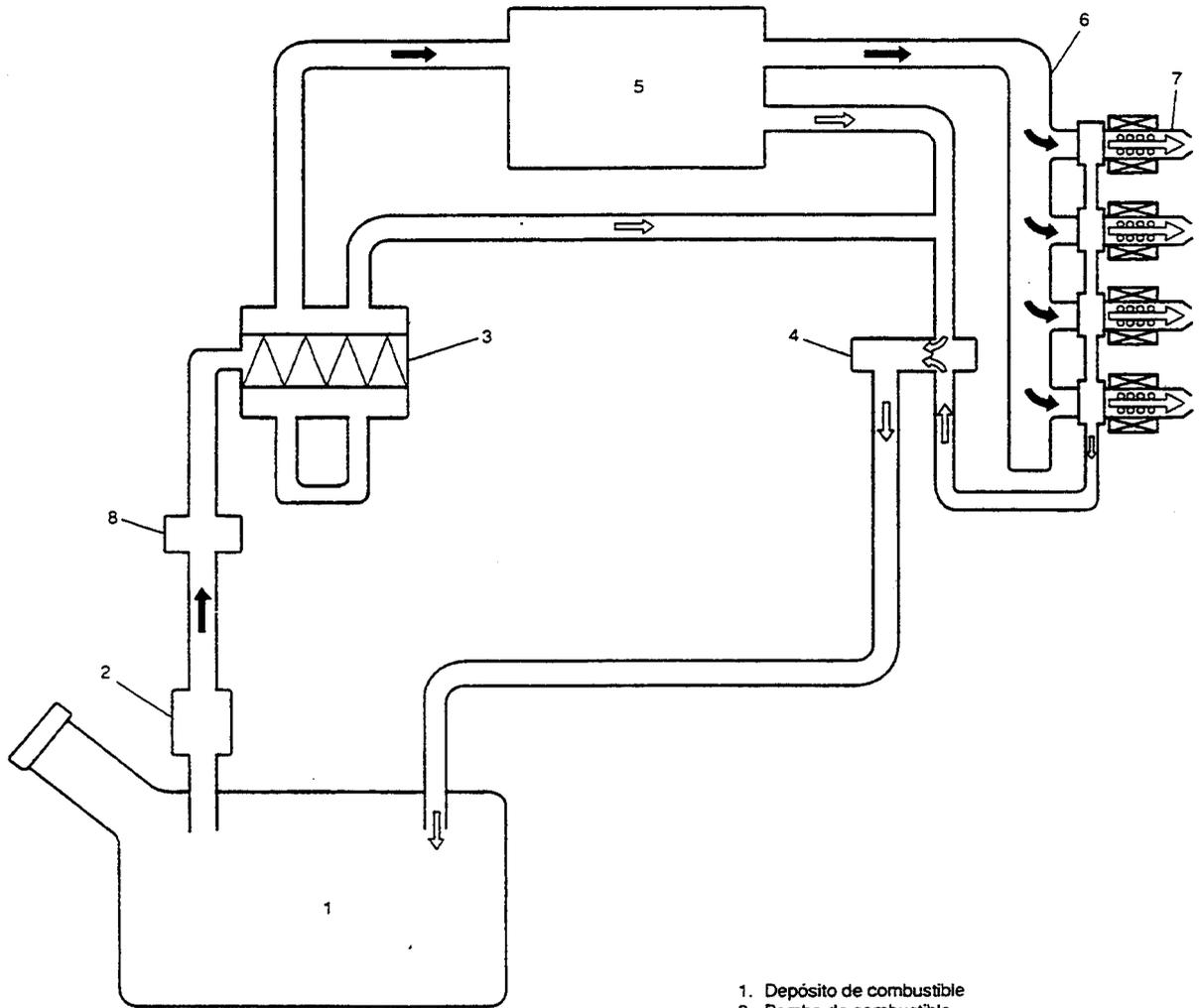


SISTEMA DE ADMISION DE AIRE



1. Filtro de aire
2. Sensor de MAF
3. Manguera de salida del filtro de aire
4. Turbocompresor
5. Manguera de entrada del intercambiador de calor
6. intercambiador de calor
7. Sensor de presión del aire de admisión
8. Manguera de salida del intercambiador de calor
9. Conjunto de válvula de mariposa
10. Codo divisor de aire
11. Colector de admisión
12. Manguera de ventilación
13. Colector de escape
14. Válvula de PCV

SISTEMA DE DESCARGA DE COMBUSTIBLE



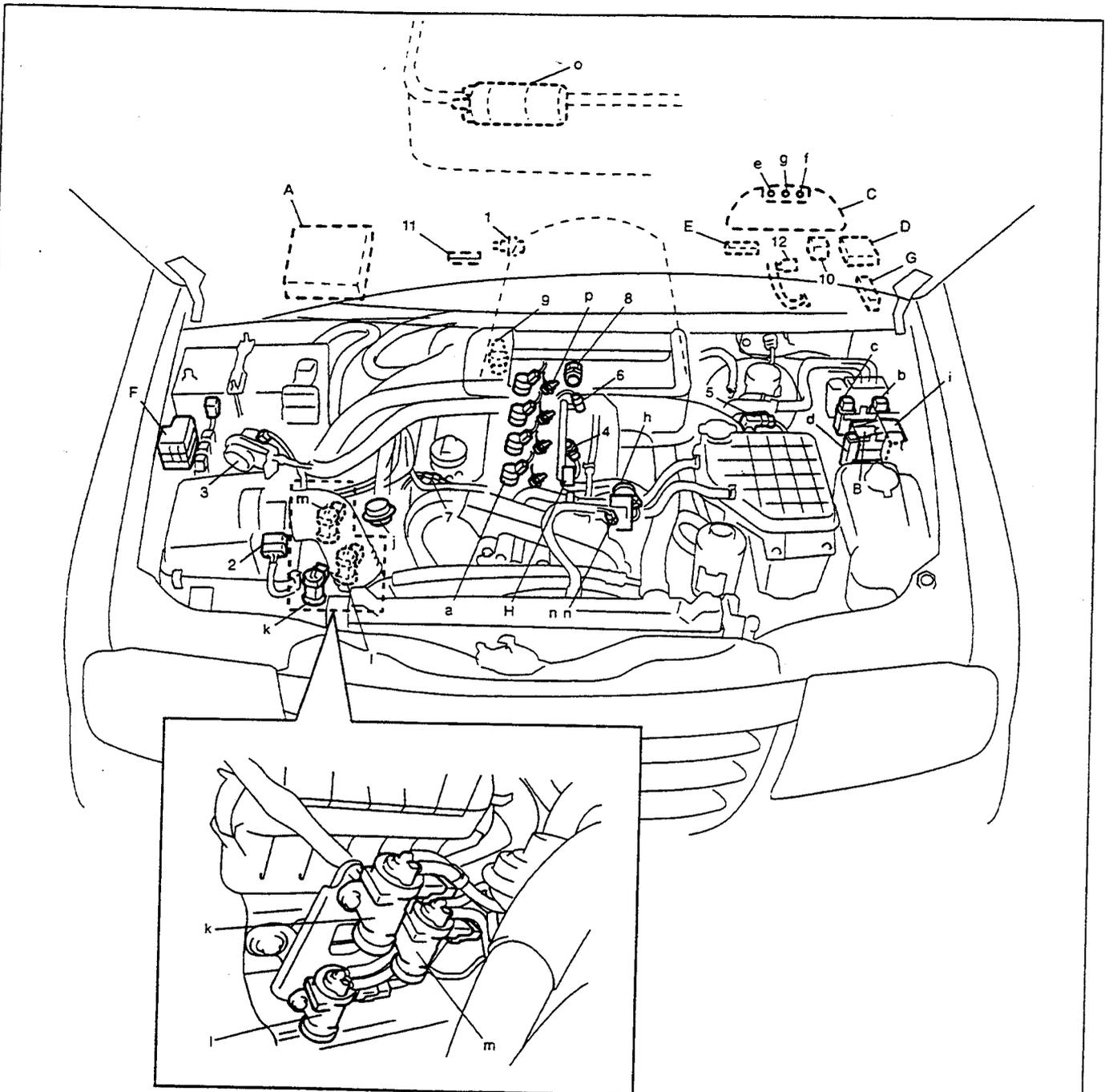
- 1. Depósito de combustible
- 2. Bomba de combustible
- 3. Filtro de combustible
- 4. Sensor de temperatura del combustible
- 5. Bomba de inyección
- 6. Rampa común
(Rampa de inyección de combustible a alta presión)
- 7. Inyector
- 8. Calentador de combustible

➡ : Tubería de alimentación de combustible

↩ : Tubería de retorno de combustible

SISTEMA DE CONTROL ELECTRONICO

DIAGRAMA DE UBICACION DE SISTEMA



SENSORES DE INFORMACION

1. Sensor de VSS (instalado en la transferencia)
2. Sensor de MAF (sensor incorporado de temperatura del aire de admisión)
3. Sensor de carrera del acelerador
4. Sensor de presión (rampa) del combustible
5. Sensor de presión del aire de admisión
6. Sensor de temperatura del combustible
7. Sensor de CMP
8. Sensor de ECT
9. Sensor de CKP (Sensor de régimen del motor)
10. Módulo de control del inmovilizador
11. Módulo de control del A/C
12. Interruptor de luces de freno

DISPOSITIVOS CONTROLADOS

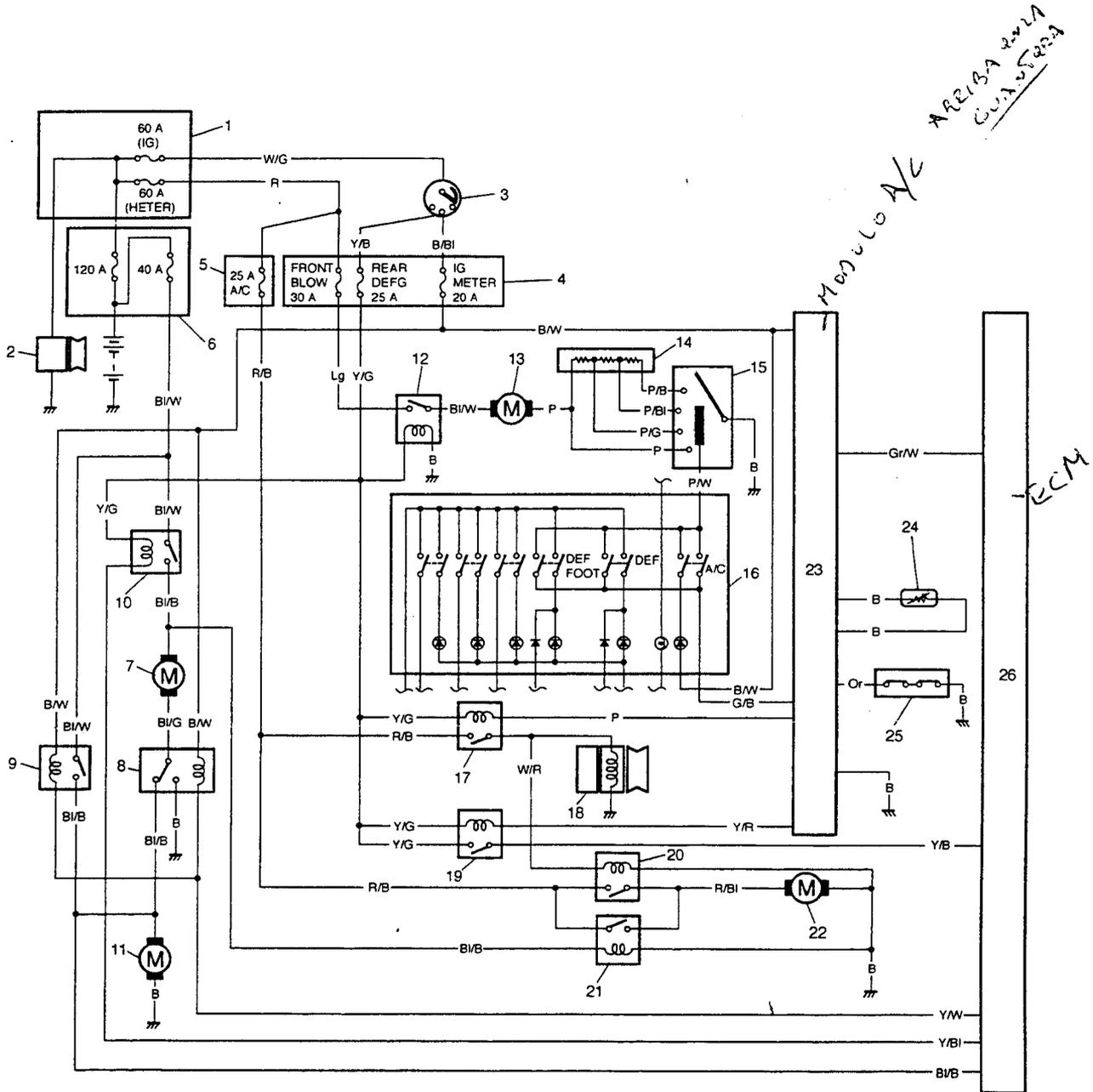
- a: Inyector
- b: Relé 1 (alta / baja) de ventilador de radiador
- c: Relé 2 (alta) de ventilador de radiador
- d: Relé 3 (baja) de ventilador de radiador
- e: Luz de advertencia de temperatura de refrigerante de motor
- f: Luz indicadora de mal funcionamiento
- g: Luz indicadora de bujía de incandescencia
- h: Regulador de presión de combustible
- i: Relé doble
- j: Válvula de EGR
- k: Válvula electromagnética de EGR
- l: Válvula electromagnética de regulador de turbopresión
- m: Válvula electromagnética de EGR
- n: Válvula electromagnética de bomba de inyección (Desactivador de pistón 3°)
- o: Bomba de combustible
- p: Bujía de incandescencia

OTROS

- A: ECM
- B: Relé de pre y post calentamiento (unidad de control)
- C: Indicador combinado
- D: Módulo de TCM
- E: Conector de enlace de datos
- F: Caja de fusible principal
- G: Caja de fusibles
- H: Calentador de combustible

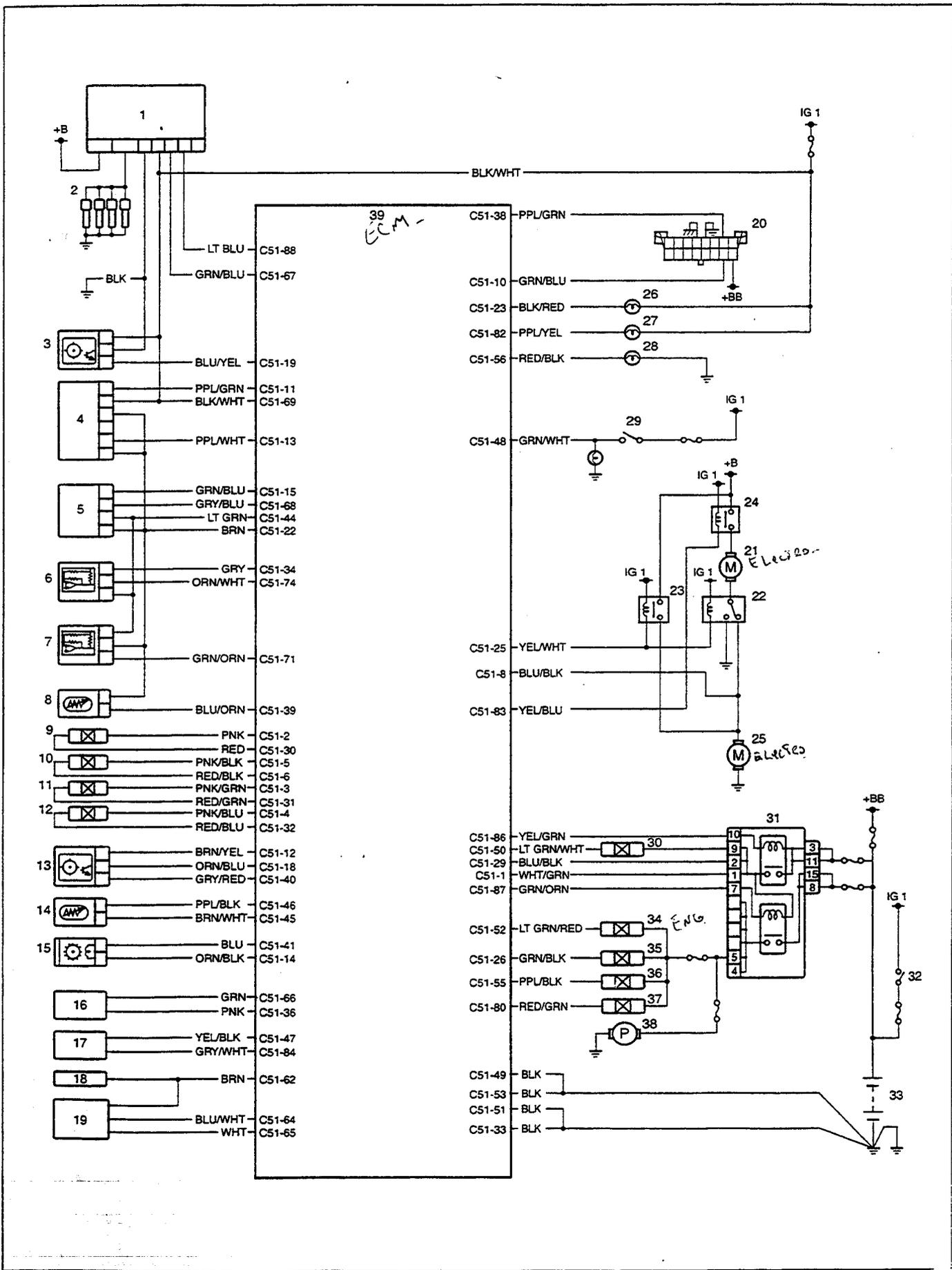
CIRCUITOS DE CABLEADO

Para el modelo LH

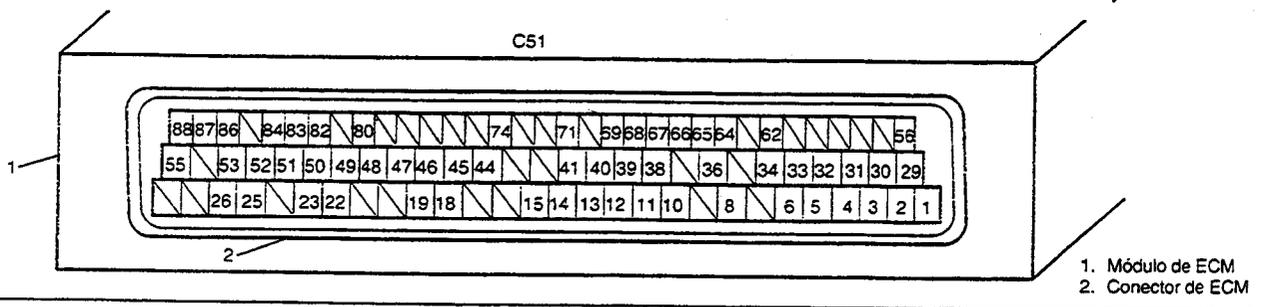


- | | | |
|---|--|---|
| 1. Caja de fusible principal | 9. Relé 2 (alto) de ventilador de radiador | 20. Relé del motor del ventilador del condensador |
| 2. Alternador | 10. Relé 3 (bajo) de ventilador de radiador | 21. Relé de control del motor del ventilador del condensador |
| 3. Interruptor de encendido | 11. Motor n°2 de ventilador de radiador | 22. Motor de ventilador del condensador |
| 4. Caja de fusibles del circuito | 12. Relé del motor de soplador | 23. Controlador de A/C |
| 5. Fusible de cassette (fusible de compresor y de motor de ventilador de condensador) | 13. Motor de soplador | 24. Termistor del evaporador del A/C (Sensor de temperatura del evaporador del A/C) |
| 6. Fusible de cassette (fusible de motor de ventilador de radiador y de batería) | 14. Resistencia de motor de soplador | 25. Sensor de presión dual (refrigerante) |
| 7. Motor n°1 de ventilador de radiador | 15. Interruptor de motor de soplador | 26. Módulo de ECM |
| 8. Relé 1 (alto) de ventilador de radiador | 16. Controlador de modo e interruptor de A/C | |
| | 17. Relé de compresor | |
| | 18. Compresor | |
| | 19. Relé de la señal de A/C | |

DIAGRAMA DE CABLEADO DE SISTEMA



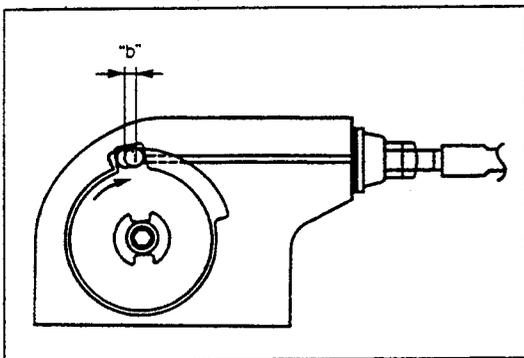
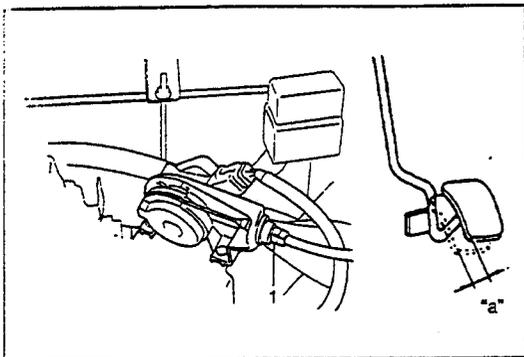
CONECTOR DE ECM (DISPOSICION DE TERMINALES VISTOS DESDE EL LADO DEL MAZO DE CABLES)



1. Módulo de ECM
2. Conector de ECM

- | | | |
|---|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Relé de pre y post calentamiento (unidad de control) 2. Bujías de incandescencia 3. Sensor de velocidad del vehículo 4. Sensor de flujo de masa de aire (sensor incorporado de temperatura del aire de admisión) 5. Sensor de posición de la mariposa de gases (Sensor de carrera del acelerador) 6. Sensor de presión (rampa) del combustible 7. Sensor de presión del aire de admisión (Sensor de MAP) 8. Sensor de temperatura del combustible 9. Inyector n° 1 de combustible 10. Inyector n° 2 de combustible 11. Inyector n° 3 de combustible 12. Inyector n° 4 de combustible 13. Sensor de posición del árbol de levas | <ol style="list-style-type: none"> 14. Sensor de temperatura del refrigerante del motor 15. Sensor de posición del cigüeñal (Sensor de régimen del motor) 16. Módulo de control del inmovilizador 17. Módulo de control del A/C 18. Indicador combinado 19. Módulo de control de la transmisión (TCM) 20. Conector de enlace de datos 21. Motor 1 de ventilador de radiador (lado izquierdo) 22. Relé 1 (alta/baja) de ventilador de radiador 23. Relé 2 (alta) de ventilador de radiador 24. Relé 3 (baja) de ventilador de radiador 25. Motor 2 de ventilador de radiador (lado derecho) 26. Luz de advertencia de temperatura del refrigerante del motor 27. Luz indicadora de mal funcionamiento | <ol style="list-style-type: none"> 28. Luz indicadora de bujías de incandescencia 29. Interruptor de luces de freno 30. Regulador de presión de combustible 31. Relé doble 32. Interruptor de encendido 33. Batería 34. Válvula electromagnética de EGR 35. Válvula electromagnética de regulador de turbopresión 36. Válvula electromagnética de regulador de EGR 37. Válvula electromagnética de la bomba de inyección (Desactivador de tercer pistón) 38. Bomba de combustible 39. Módulo de control del motor (ECM) |
|---|--|---|

TERMINAL	CIRCUITO	TERMINAL	CIRCUITO	TERMINAL	CIRCUITO
C51-1	Relé doble (Relé principal)	C51-31	Inyector n°3 de combustible (-)	C51-61	-
C51-2	inyector n° 1 de combustible (+)	C51-32	inyector n°4 de combustible (-)	C51-62	Señal del régimen del motor (Medidor combinado)
C51-3	inyector n° 3 de combustible (+)	C51-33	Masa	C51-63	-
C51-4	inyector n° 4 de combustible (+)	C51-34	Masa para sensor de presión de combustible	C51-64	Señal de posición de mariposa (T/A)
C51-5	inyector n° 2 de combustible (+)	C51-35	-	C51-65	Señal de par motor (T/A)
C51-6	inyector n° 2 de combustible (-)	C51-36	Señal del módulo de control del inmovilizador	C51-66	Señal de activación del módulo de control del inmovilizador
C51-7	-	C51-37	-	C51-67	Diagnóstico de pre calentamiento
C51-8	Estaco de ventilador de radiador	C51-38	Conector de enlace de datos (Linea-K)	C51-68	Sensor de posición de la mariposa de gases
C51-9	-	C51-39	Sensor de temperatura del combustible	C51-69	Alimentación eléctrica para el sensor de flujo de masa de aire (Fuente de alimentación despues de que el interruptor de encendido está en ON)
C51-10	Conector de enlace de datos 12 V (Linea-L)	C51-40	Masa para el sensor de posición del árbol de levas	C51-70	-
C51-11	Temperatura del aire de admisión	C51-41	Sensor (+) de posición del cigüeñal (régimen del motor)	C51-71	Sensor de presión del aire de admisión
C51-12	Sensor (+) de posición del árbol de levas	C51-42	-	C51-72	-
C51-13	Sensor de flujo de masa de aire	C51-43	-	C51-73	-
C51-14	Sensor (-) de posición del cigüeñal (régimen del motor)	C51-44	Sensor de alimentación de 5 V	C51-74	Sensor de presión (rampa) del combustible
C51-15	Sensor de posición de la mariposa de gases (Sensor de carrera del acelerador)	C51-45	Sensor de la señal de temperatura del refrigerante del motor	C51-75	-
C51-16	-	C51-46	Sensor de temperatura del refrigerante del	C51-76	-
C51-17	-	C51-47	Módulo de control del A/C	C51-77	-
C51-18	Sensor de posición del árbol de levas	C51-48	Interruptor de luces de freno	C51-78	-
C51-19	Sensor de velocidad del vehículo	C51-49	Masa	C51-79	-
C51-20	-	C51-50	Regulador de presión de combustible	C51-80	Válvula electromagnética de la bomba de inyección (Desactivador de tercer pistón)
C51-21	-	C51-51	Masa	C51-81	-
C51-22	Masa de sensor	C51-52	Válvula electromagnética de EGR	C51-82	Luz indicadora de mal funcionamiento
C51-23	Luz de advertencia de temperatura del refrigerante del motor	C51-53	Masa	C51-83	Relé (baja) de ventilador de radiador
C51-24	-	C51-54	-	C51-84	Señal de corte del A/C
C51-25	Relé (alta) de ventilador de radiador	C51-55	Válvula electromagnética de regulador de EGR	C51-85	-
C51-26	Válvula electromagnética de regulador de turbopresión	C51-56	Luz indicadora de bujías de incandescencia	C51-86	Relé doble (Relé principal)
C51-27	-	C51-57	-	C51-87	Relé doble (relé de bomba de combustible)
C51-28	-	C51-58	-	C51-88	Relé de pre y post calentamiento
C51-29	Fuente de alimentación	C51-59	-		
C51-30	inyector n° 1 de combustible (-)	C51-60	-		



SERVICIO EN EL VEHICULO

AJUSTE DEL CABLE DEL ACELERADOR

- 1) Compruebe que el juego del pedal del acelerador está dentro de la especificación siguiente.

Si el valor medido está fuera de la especificación, proceda a su ajuste mediante la tuerca (1) de ajuste de cable.

Juego del pedal "a" : 2 – 7 mm

- 2) Con el pedal del acelerador apretado a fondo, compruebe que la holgura entre la palanca de la mariposa y el tope de la palanca (cuerpo de mariposa) está dentro de la especificación siguiente.

Holgura "b": 0,5 – 2,0 mm

(Con el pedal apretado a fondo)

Si el valor medido está fuera de la especificación, proceda a su ajuste cambiando la altura del perno del tope del pedal.

COMPROBACION DEL REGIMEN DE RALENTI

- 1) Cambie la transmisión a la posición Punto muerto (para la T/M), o a la posición P (para la T/A).
- 2) Haga arrancar y caliente el motor hasta que llegue a la temperatura normal de funcionamiento.
- 3) Desactive todas las cargas eléctricas.
- 4) Utilice un tacómetro y compruebe que el régimen de ralentí está conforme con las especificaciones.

Régimen del motor: 825 – 875 rpm (T/M)

795 – 845 rpm (T/A)

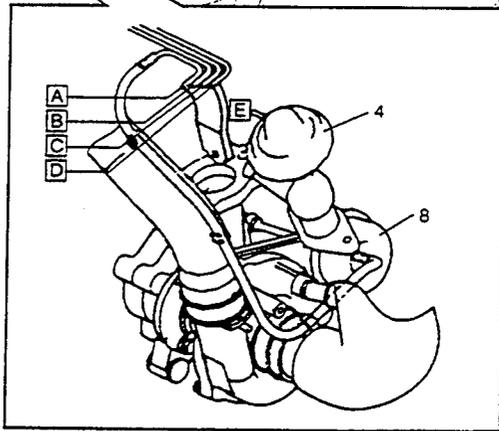
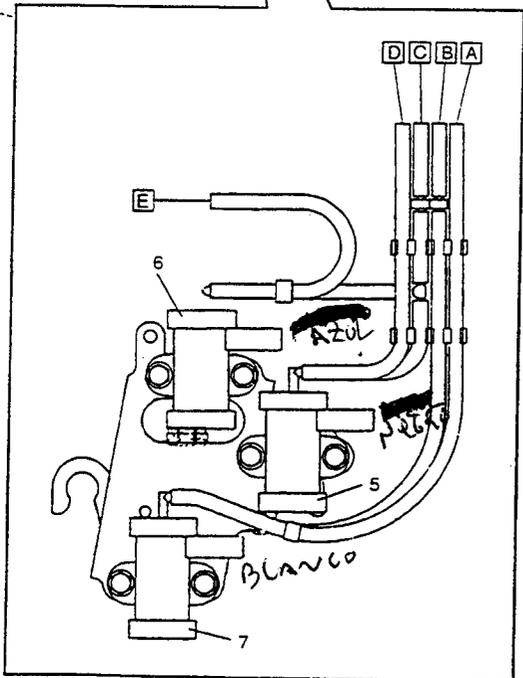
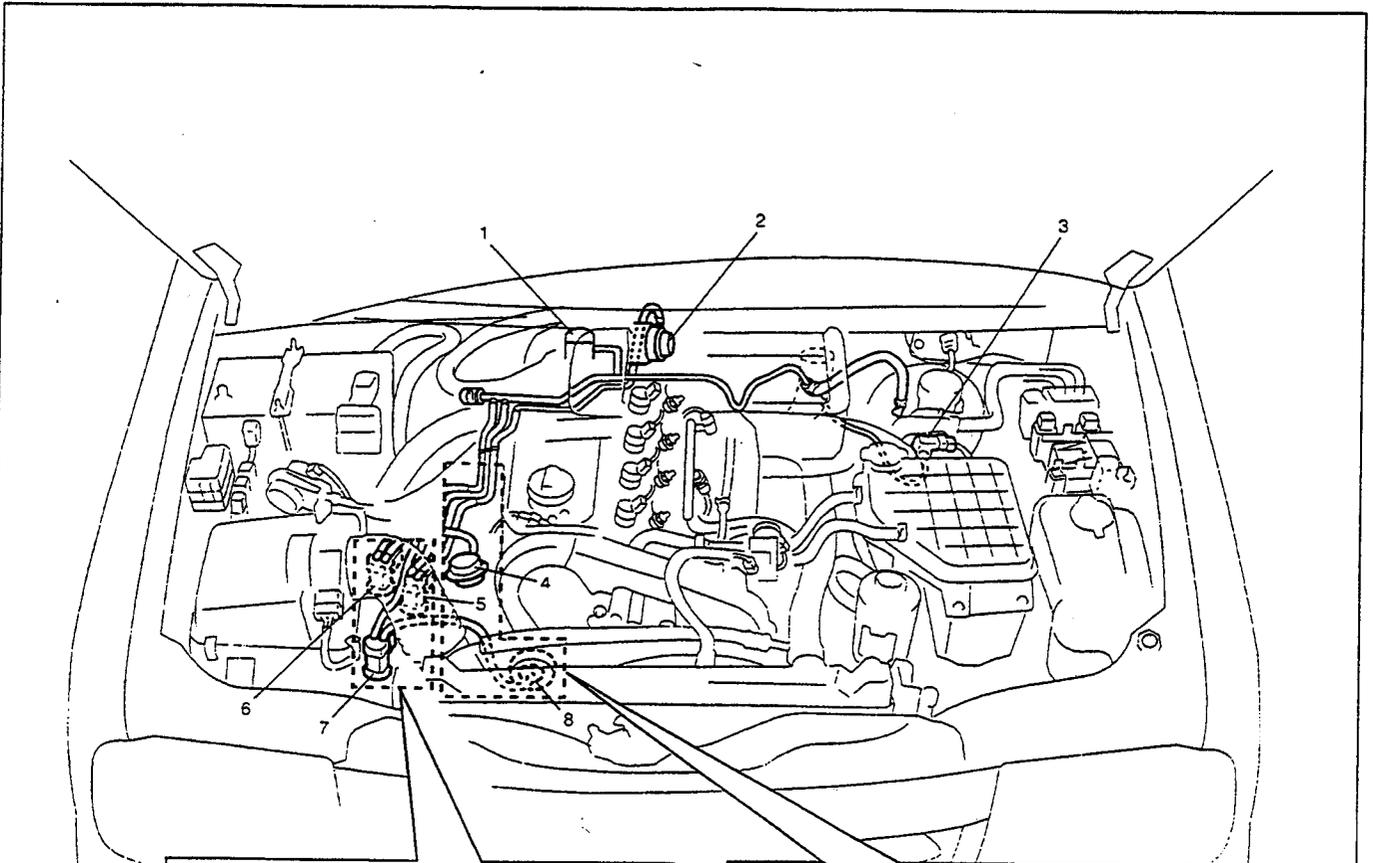
- 5) Haga funcionar el A/C y compruebe que el régimen del motor está conforme con las especificaciones.

Régimen del motor: 825 – 875 rpm (T/M o T/A)

- 6) Si no está conforme, refiérase a la detección y reparación de averías en "Régimen inadecuado de ralentí del motor" en "Tabla de diagnóstico del motor", en la sección 6.

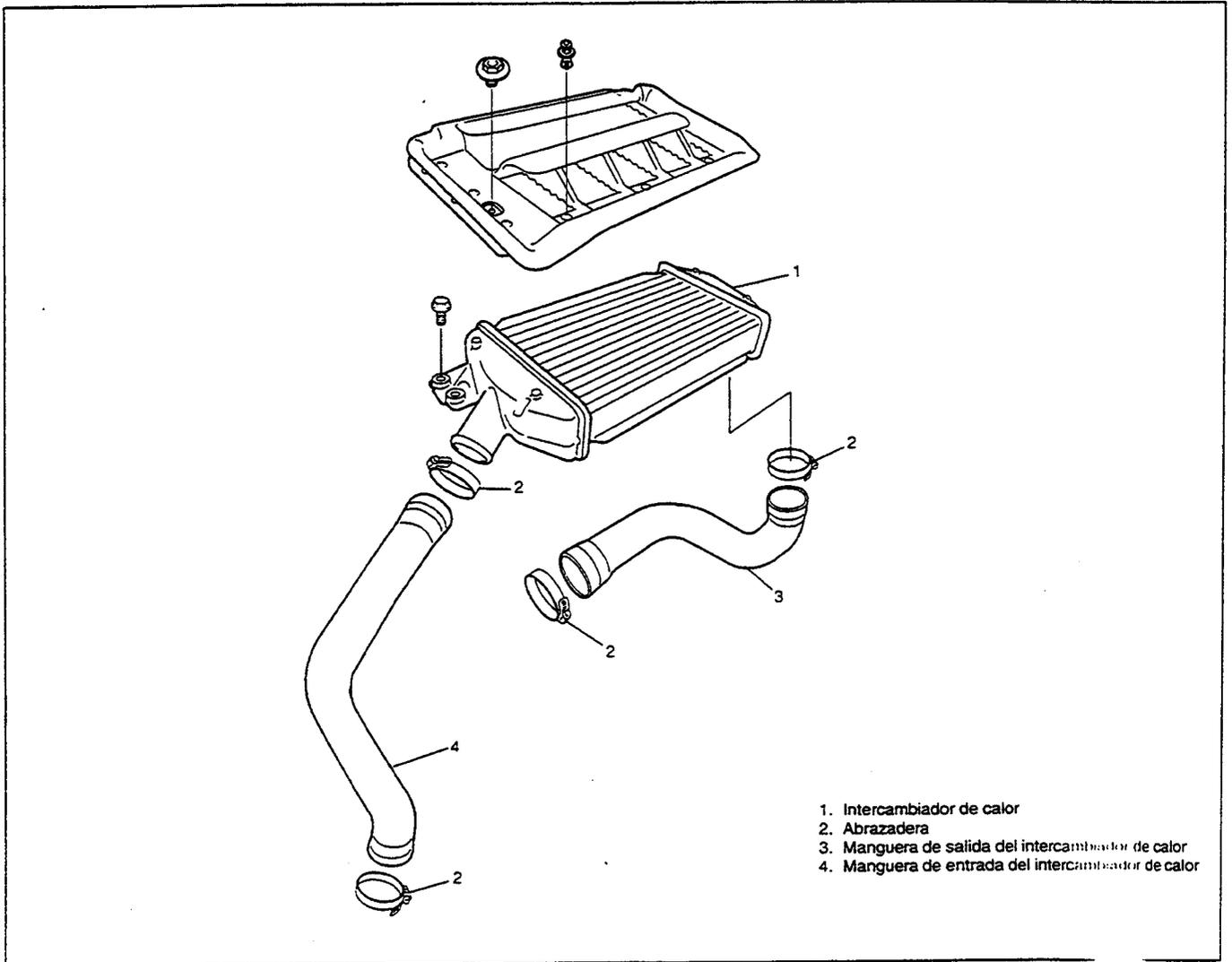
SISTEMA DE ADMISION DE AIRE

DIAGRAMA DE DISPOSICION DE MANGUERAS DE VACIO



1. Bomba de vacío
2. Conjunto de válvula de mariposa
3. Sensor de presión del aire de admisión
4. Válvula de EGR
5. Válvula electromagnética de regulador de EGR
6. Válvula electromagnética de EGR
7. Válvula electromagnética de regulador de turbopresión
8. Actuador de regulador de residuos (Turbocompresor)

INTERCAMBIADOR DE CALOR

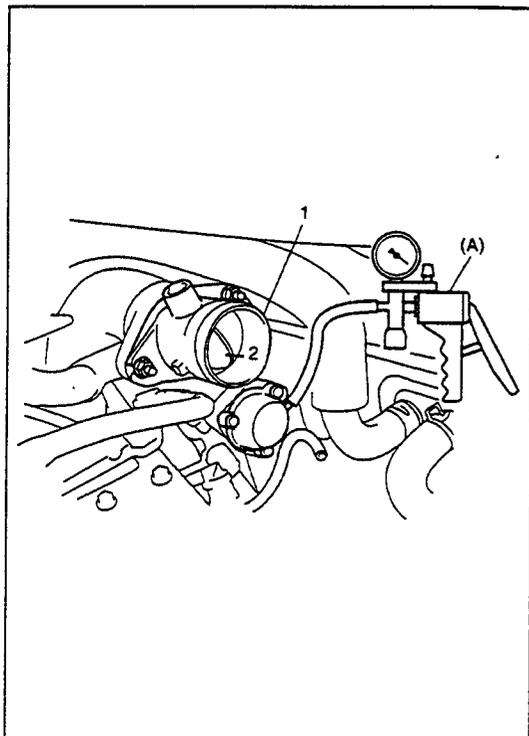


DESMONTAJE

- 1) Afloje las abrazaderas del intercambiador de calor.
- 2) Desmonte el intercambiador de calor.

INSTALACION

Para la instalación, invierta el procedimiento anterior de desmontaje.



CONJUNTO DE LA VALVULA DE MARIPOSA

INSPECCION

- 1) Desmonte el intercambiador de calor y la manguera de salida del intercambiador de calor.
- 2) Conecte un medidor de bomba de vacío (Herramienta especial) al conjunto (1) de la válvula de mariposa.

Herramienta especial

(A): 09917-47910

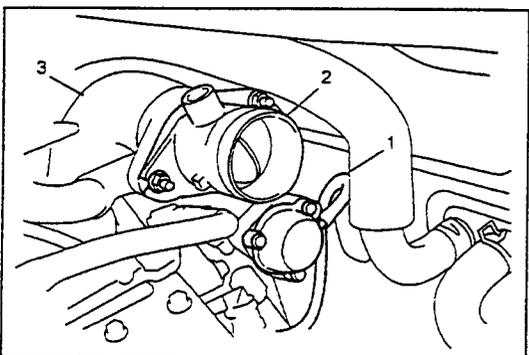
- 3) Aumente gradualmente el vacío y compruebe el funcionamiento de la válvula (2) de mariposa.
Si no está conforme con las especificaciones, reemplace el conjunto (1) de la válvula de mariposa.

Vacío de comienzo del funcionamiento de la mariposa:

0 – aproximadamente, 10,7 kPa (80 mmHg)

Vacío de término de la operación de la mariposa:

50,6 kPa (380 mmHg), aproximadamente.

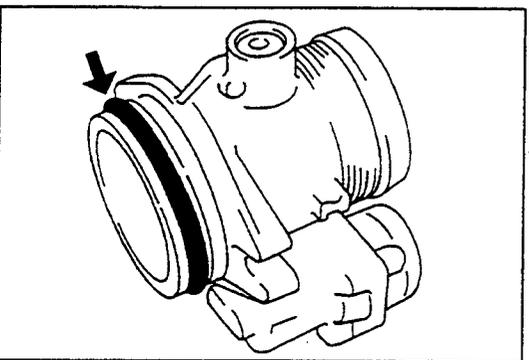


DESMONTAJE

- 1) Desmonte el intercambiador de calor y la manguera de salida del intercambiador de calor.
- 2) Desconecte la manguera (1) de vacío del conjunto (2) de la válvula de mariposa.
- 3) Desmonte el conjunto de la mariposa de gases, del codo (3) divisor de aire.

PRECAUCION:

No desarme el conjunto de la válvula de la mariposa de gases.

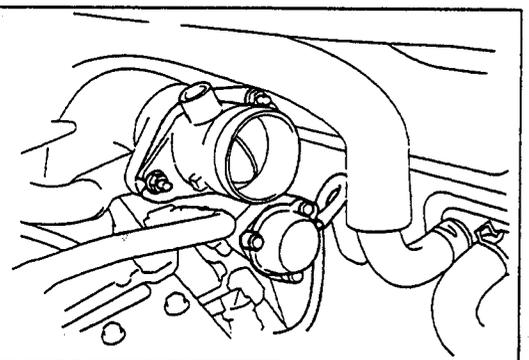


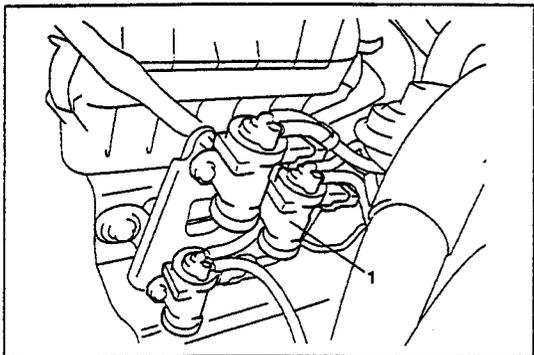
INSTALACION

Para la instalación, invierta el procedimiento anterior de desmontaje, teniendo en consideración los puntos siguientes.

- Limpie las superficies de contacto del conjunto de la mariposa de gases y del codo divisor de aire.
- Compruebe si la junta tórica está dañada, y reemplace el conjunto de la mariposa de gases, si es necesario.

- Conecte la manguera de vacío, de manera segura.

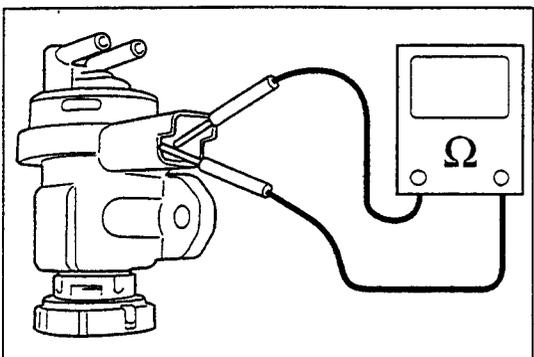




VALVULA ELECTROMAGNETICA DE REGULADOR DE EGR

DESMONTAJE

- 1) Desconecte el cable negativo en la batería.
- 2) Desmonte la manguera de salida del filtro de aire.
- 3) Desconecte el conector de la válvula (1) electromagnética de regulador.
- 4) Desconecte las mangueras de vacío, de la válvula electromagnética de regulador.
- 5) Desmonte la válvula electromagnética de regulador, del soporte.



INSPECCION

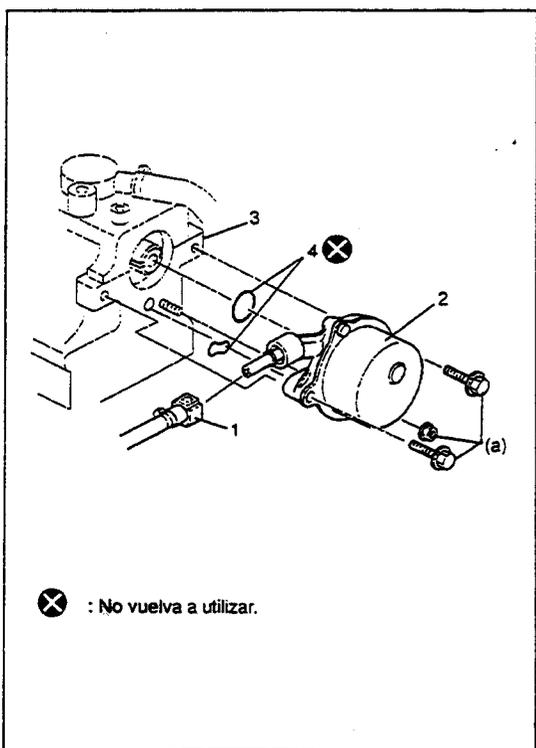
Mida la resistencia entre cada par de terminales.

Si la resistencia está fuera de las especificaciones, reemplace la válvula electromagnética de regulador.

Resistencia de la válvula electromagnética de regulador: 15 – 20 Ω

INSTALACION

Para la instalación, invierta el procedimiento anterior de desmontaje.



BOMBA DE VACIO

DESMONTAJE

- 1) Desmonte el conjunto de válvula de mariposa de gases. Refiérase a "CONJUNTO DE VALVULA DE MARIPOSA", en esta sección.
- 2) Desmonte el codo divisor de aire.
- 3) Desconecte la manguera (1) de la bomba (2) de vacío.
- 4) Desmonte de la culata (3), la bomba de vacío.

INSTALACION

Para la instalación, invierta el procedimiento anterior de desmontaje, teniendo en consideración los puntos siguientes.

- Fije los dientes del acoplador de la bomba de vacío en la ranura del árbol de levas.

NOTA:

Utilice juntas (4) tóricas nuevas.

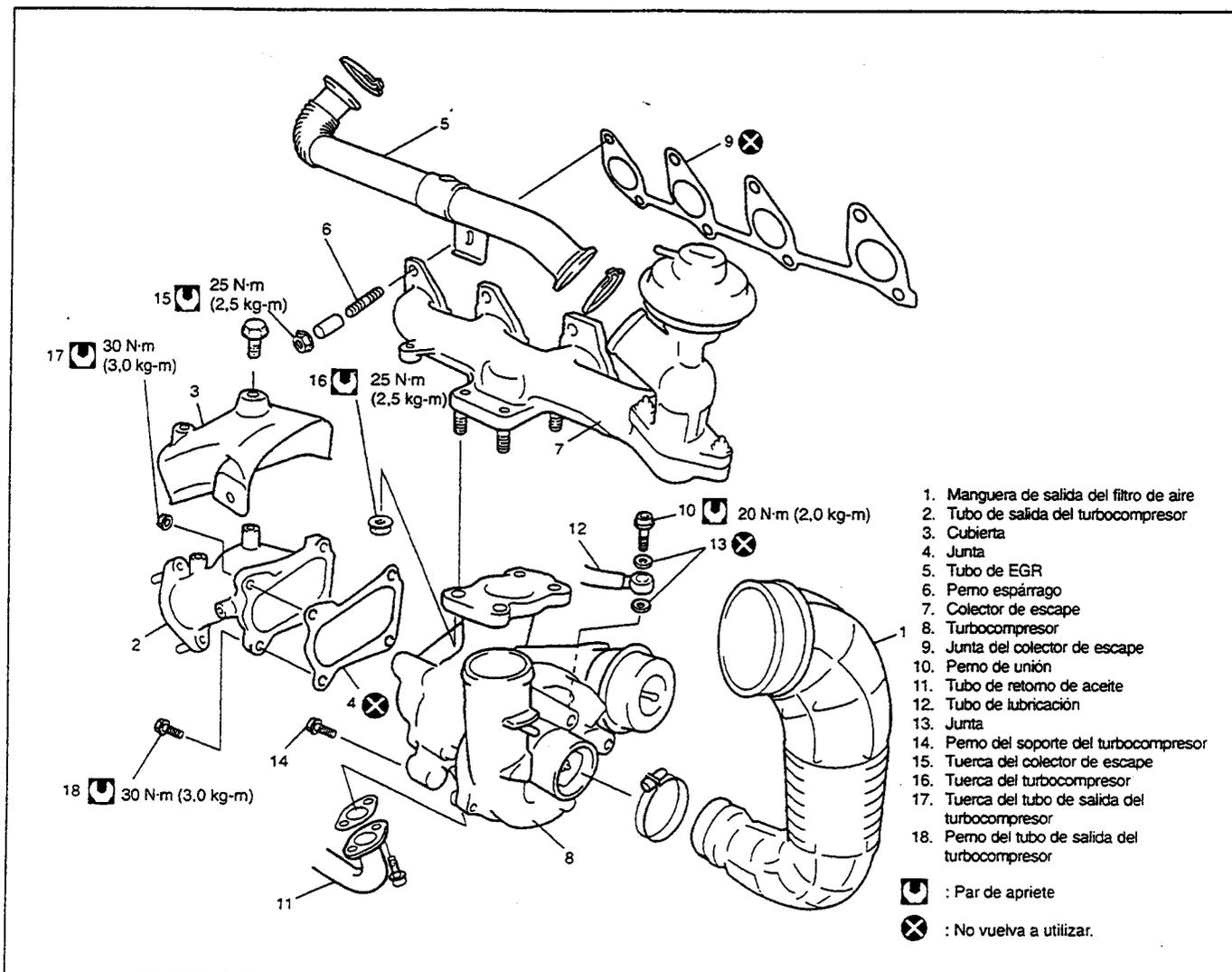
- Instale la bomba de vacío y apriete los pernos y tuerca, al par de apriete especificado.

Par de apriete

Perno y tuerca de la bomba de vacío (a): 20 N·m (2,0 kg·m)

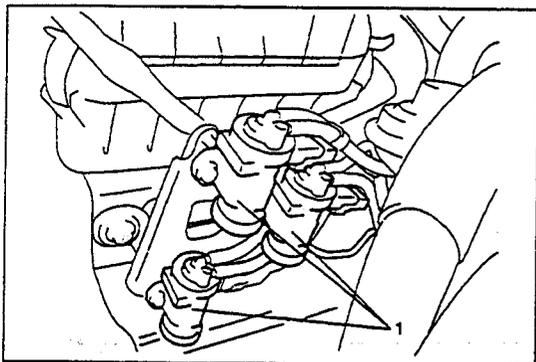
⊗ : No vuelva a utilizar.

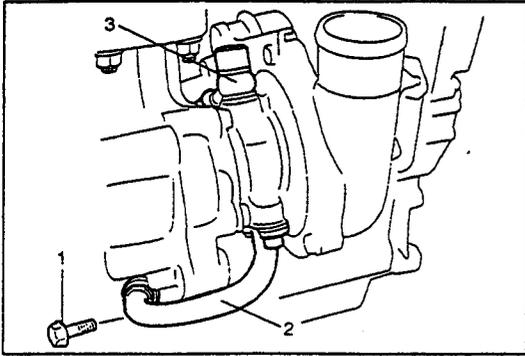
TURBOCOMPRESOR



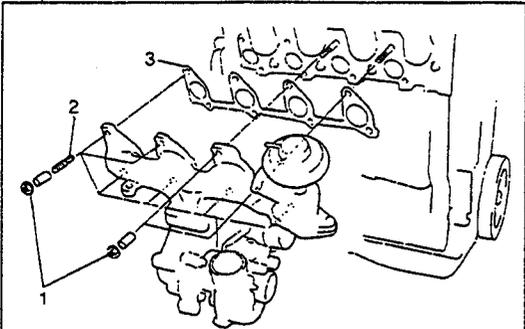
DESMONTAJE

- Desconecte el cable negativo en la batería.
- Desmonte el intercambiador de calor y la manguera de entrada del intercambiador de calor.
- Desmonte la manguera de salida del filtro de aire y la caja del filtro de aire.
- Desconecte las mangueras de vacío, del actuador del regulador de residuos y de la válvula de EGR.
- 5) Separe las válvulas (1) electromagnéticas, de su soporte.

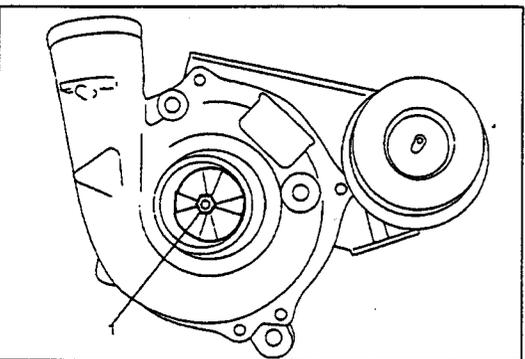
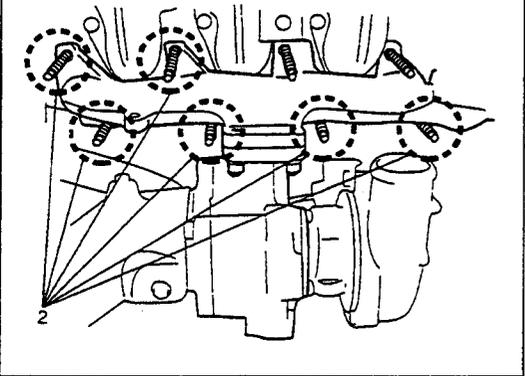




- 6) Desmonte los pernos y tuercas del tubo de salida del turbocompresor.
- 7) Desmonte el perno (1) del soporte del turbocompresor.
- 8) Desconecte el tubo (2) de retorno de aceite y el tubo (3) de lubricación, del turbocompresor.
- 9) Desmonte el tubo de EGR. Refiérase a "VALVULA DE EGR", en esta sección.



- 10) Desmonte las tuercas (1) del colector de escape.
- 11) Desmonte 6 pernos (2) utilizando el extractor de pernos espárrago.
- 12) Desmonte el turbocompresor con el colector de escape y la junta (3) del colector de escape.
- 13) Desmonte el turbocompresor, del colector de escape.



INSPECCION

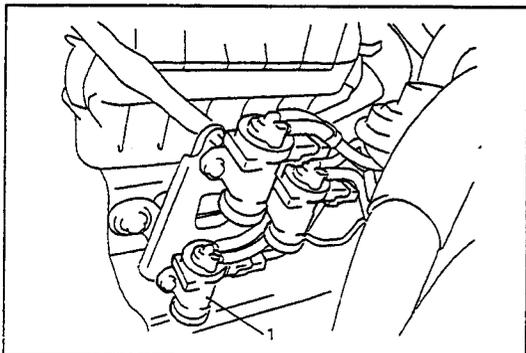
Haga girar manualmente el eje (1) de la turbina y compruebe que gira suave y fácilmente sin producir ruidos anormales, además compruebe que la ovalización no es excesiva.

Si no está conforme, reemplace el turbocompresor.

INSTALACION

Para la instalación, invierta el procedimiento anterior de desmontaje, teniendo en consideración los puntos siguientes.

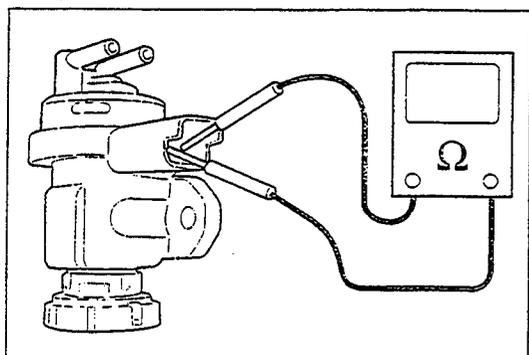
- Limpie las superficies de contacto del turbocompresor, tubo de salida del turbocompresor, colector de escape y culata.
- Utilice juntas nuevas.
- Apriete cada uno de los pernos y tuercas, al par de apriete especificado. Refiérase a "TURBOCOMPRESOR", en esta sección.



VALVULA ELECTROMAGNETICA DE REGULADOR DE TURBOPRESION

DESMONTAJE

- 1) Desconecte el cable negativo en la batería.
- 2) Desmonte la manguera de salida del filtro de aire.
- 3) Desconecte el conector de la válvula (1) electromagnética de regulador de turbopresión.
- 4) Desconecte las mangueras de vacío, de la válvula electromagnética de regulador de turbopresión.
- 5) Desmonte la válvula electromagnética de regulador de turbopresión, del soporte.



INSPECCION

Mida la resistencia entre cada par de terminales.

Si la resistencia está fuera de las especificaciones, reemplace la válvula electromagnética de regulador de turbopresión.

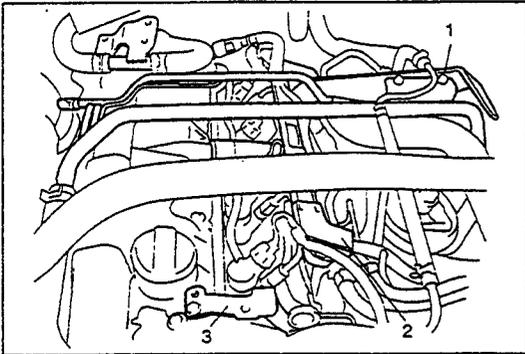
Resistencia de la válvula electromagnética de regulador de turbopresión: 15 – 20 Ω

INSTALACION

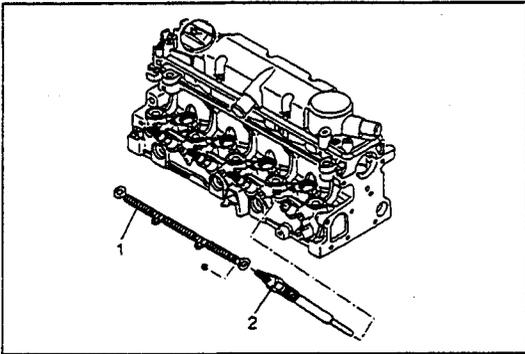
Para la instalación, invierta el procedimiento anterior de desmontaje.

BUJÍA DE INCANDESCENCIA**DESMONTAJE****PRECAUCION:**

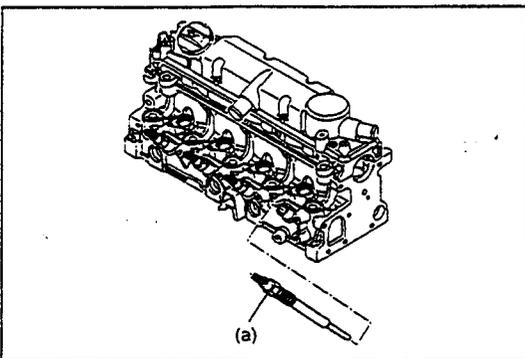
- Cuidado de no dañar la sección calefactora de la bujía de incandescencia.
- No utilice una bujía de incandescencia que se haya caído desde una altura superior a 10 cm.
- Cuando desmonte una bujía de incandescencia, primero afloje la bujía utilizando una herramienta y dejando acopladas una o más roscas, enseguida afloje y retire la bujía manualmente.



- 1) Desconecte el cable negativo en la batería.
- 2) Desmonte el intercambiador de calor y el soporte (1) del intercambiador de calor.
- 3) Desconecte cada conector e instale el protector (2) de mazo de cables.
- 4) Desmonte el soporte (3) con el calentador de combustible.



- 5) Desconecte el cable (1) de bujía de incandescencia, de la bujía (2) de incandescencia.
- 6) Desmonte la bujía de incandescencia, de la culata.

**INSTALACION**

Para la instalación, invierta el procedimiento anterior de desmontaje, teniendo en consideración los puntos siguientes.

- Apriete la bujía de incandescencia, al par de apriete especificado.

Par de apriete

Bujía de incandescencia (a): 10 N·m (1,0 kg·m)

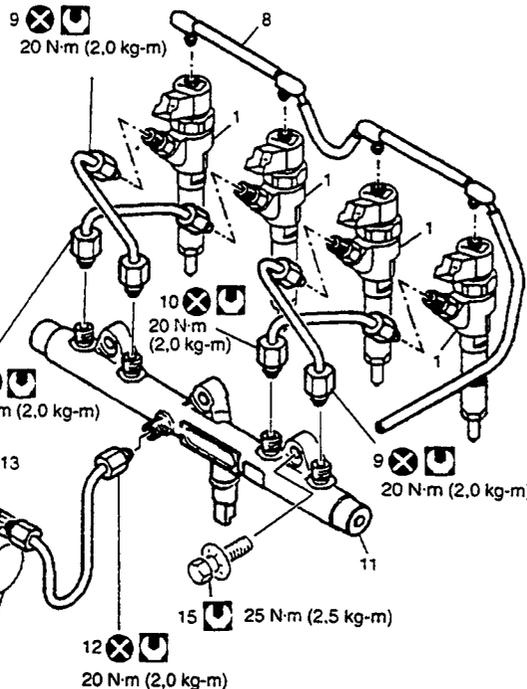
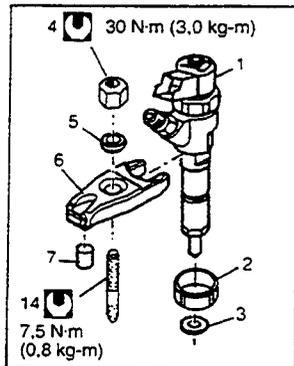
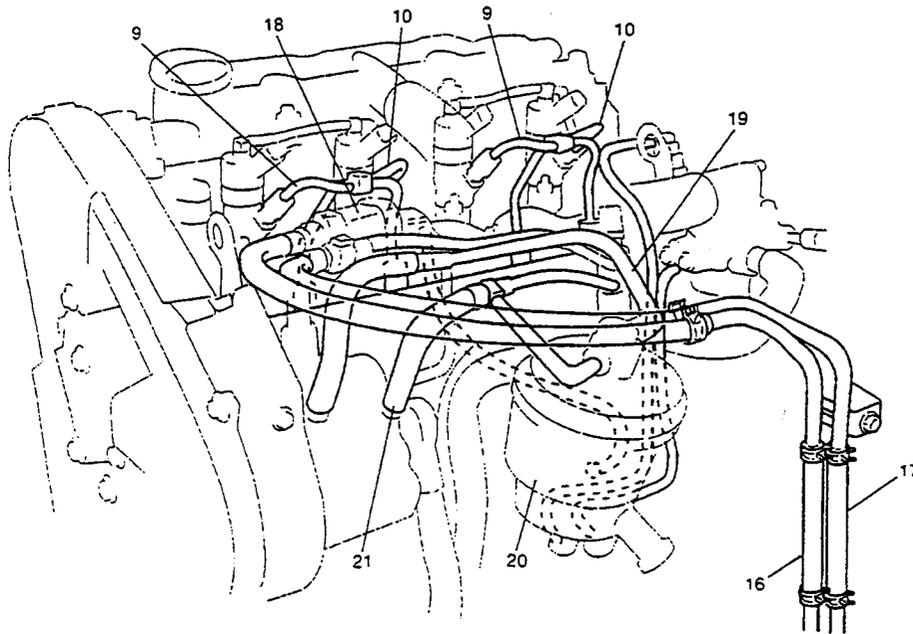
SISTEMA DE DESCARGA DE COMBUSTIBLE

ADVERTENCIA:

- El vapor de combustible es peligroso. Puede inflamarse muy fácilmente y causar daños corporales y perjuicios graves. Siempre mantenga las chispas y llamas lejos del combustible. Las fugas y salpicaduras de combustible son peligrosas. El combustible puede encenderse y causar daños corporales graves y hasta la muerte, además de causar perjuicios.
- Además, el combustible puede irritar la epidermis y los ojos. Para evitar que esto pueda ocurrir, siga escrupulosamente las "Precauciones" indicadas a continuación.

PRECAUCIONES

- Cuando desconecte un tubo o manguera de combustible, envuélvalo con un trapo para evitar que haya fugas de combustible. Tapone la manguera que haya sido desconectada.
- Antes de desconectar un tubo o manguera de combustible, espere 30 segundos para aliviar la presión del sistema de combustible.



1. Inyector de combustible
2. Anillo sellador
3. Sello de cobre
4. Tuerca
5. Arandela
6. Abrazadera de inyector
7. Botón de empuje
8. Manguera de retorno
9. Tubo de alta presión (para n°2 y n°4)
10. Tubo de alta presión (para n°1 y n°3)
11. Rampa común (Rampa de inyección de combustible a alta presión)
12. Tubo de suministro de alta presión
13. Bomba de inyección
14. Perno espárrago
15. Perno
16. Manguera de alimentación de combustible
17. Manguera de retorno de combustible
18. Calentador de combustible
19. Manguera de entrada de combustible
20. Conjunto de filtro de combustible
21. Manguera de retorno de combustible

☐ : Par de apriete

⊗ : No vuelva a utilizar.

SISTEMA DE SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE A BAJA PRESION INSPECCION

- 1) Desconecte la manguera (1) de alimentación de combustible, del tubo de alimentación de combustible.

PRECAUCION:

Cuando se desmonta la manguera de alimentación de combustible, puede escurrirse una pequeña cantidad de combustible. Debajo de la manguera o del tubo de alimentación de combustible, coloque un recipiente con un trapo para que el combustible que salga caiga en el recipiente o sea absorbido por el trapo. Coloque el trapo en el recipiente destinado para esto.

- 2) Conecte las herramientas especiales y la manguera (2) entre la manguera de alimentación de combustible y el tubo de alimentación de combustible, en la forma mostrada en la figura, y fije seguramente la manguera con abrazadera para evitar que haya fugas durante la comprobación.

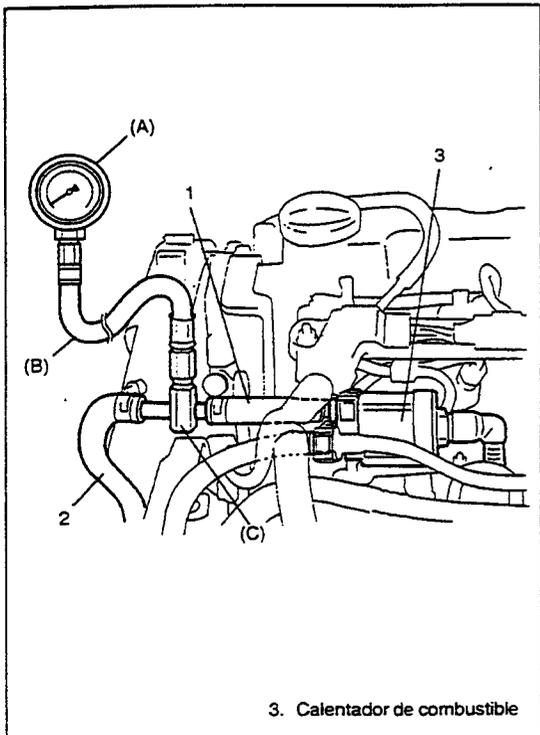
Herramienta especial

(A): 09912-58441

(B): 09912-58431

(C): 09912-58490

- 3) Compruebe que la tensión de la batería es superior a 11 V.



CONDICION	PRESION DE COMBUSTIBLE
Con la bomba de combustible funcionando y el motor parado (dentro de unos 5 segundos después de colocar el interruptor de encendido en la posición ON)	aproximadamente 220 kPa 2.2 kg/cm ² 2 10
Al régimen de ralenti especificado	aproximadamente 280 kPa 2.8 kg/cm ² 3 15
Con la bomba de combustible parada	0 kPa 0 kg/cm ²

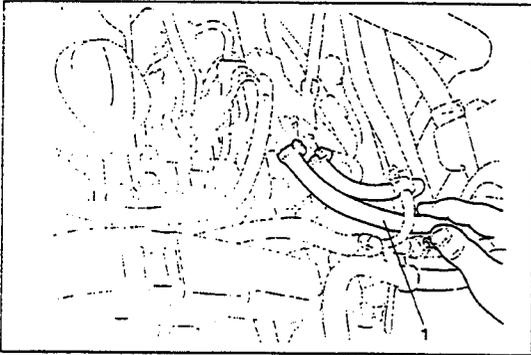
- 4) Coloque el interruptor de encendido en la posición ON, durante unos 5 segundos, para hacer funcionar la bomba de combustible, y enseguida coloque el interruptor en la posición OFF. Repita esta operación 6 veces y enseguida compruebe la presión del combustible.
- 5) Haga arrancar el motor.
- 6) Mida la presión del combustible, en régimen de ralenti.
Si la presión medida no está conforme con el valor especificado, refiérase a la "Tabla B-2 de flujo de diagnóstico", en la sección 6, y compruebe cada pieza posiblemente defectuosa. Reemplace cualquier pieza que esté defectuosa.
- 7) Después de comprobar la presión del combustible, desmonte las herramientas especiales y la manguera, del tubo de alimentación de combustible.
- 8) Conecte la manguera de alimentación de combustible, y fije sus abrazaderas de manera segura.
- 9) Con el motor en la posición "OFF" y el interruptor de encendido en la posición "ON", compruebe si hay fugas de combustible.

BOMBA DE COMBUSTIBLE

INSPECCION EN EL VEHICULO

- 1) Compruebe que se oye el sonido de funcionamiento de la bomba de combustible durante 5 segundos y que enseguida no se escucha más cuando se coloca el interruptor de encendido en la posición ON.

Si el resultado de la prueba precedente no es satisfactorio, proceda a la "Tabla B-1 Flujo de diagnóstico", en la sección 6.



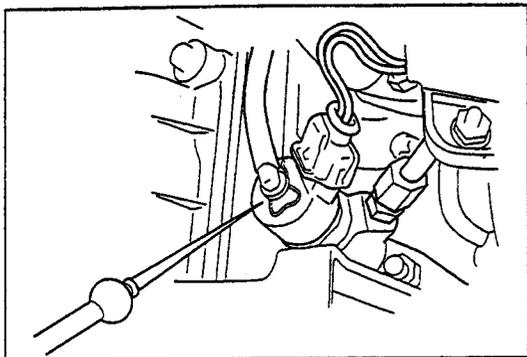
- 2) Compruebe que se siente la presión del combustible en la manguera (1) de alimentación de combustible, durante unos 5 segundos después de colocar el interruptor de encendido en la posición ON. Si el resultado de la prueba precedente no es satisfactorio, proceda a la "Tabla B-3 Flujo de diagnóstico", en la sección 6.

DESMONTAJE/INSPECCION/INSTALACION

Refiérase a "BOMBA DE COMBUSTIBLE", en la sección 6C.

CALENTADOR DE COMBUSTIBLE

Refiérase a "CALENTADOR DE COMBUSTIBLE", en la sección 6C.



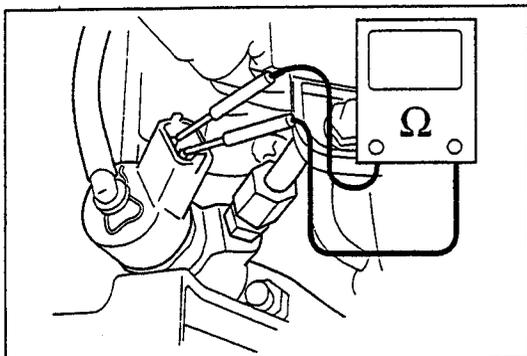
INYECTOR DE COMBUSTIBLE

INSPECCION EN EL VEHICULO

- 1) Utilice un estetoscopio -o algo semejante- y compruebe el sonido de funcionamiento de inyector, cuando el motor está funcionando o arrancando.

El ciclo del sonido de funcionamiento debe variar de acuerdo con el régimen del motor.

Si no se oye sonido alguno, o si se oyen sonidos inusuales, compruebe el circuito del inyector (cable o acoplador), o el inyector.

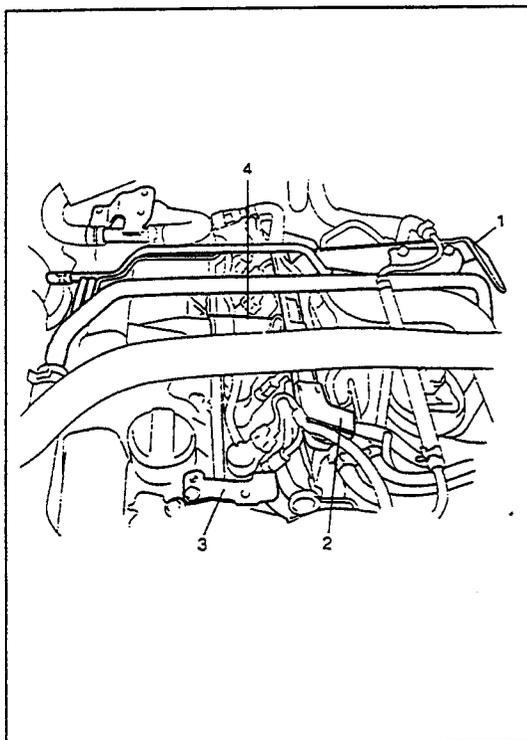


- 2) Desconecte el acoplador del inyector, conecte el ohmímetro entre los terminales del inyector y compruebe la resistencia.

Si la resistencia está fuera de las especificaciones, reemplace.

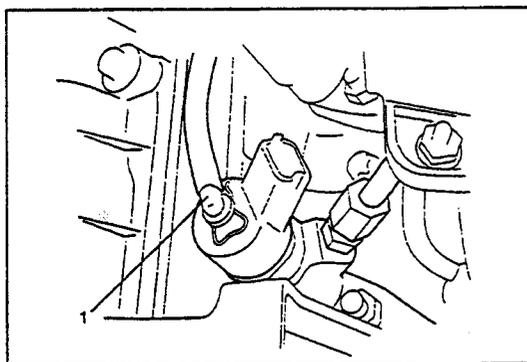
Resistencia del inyector: $0,56 \Omega$ (MAX.) (a 20°C)

- 3) Conecte el acoplador al inyector, de manera segura.

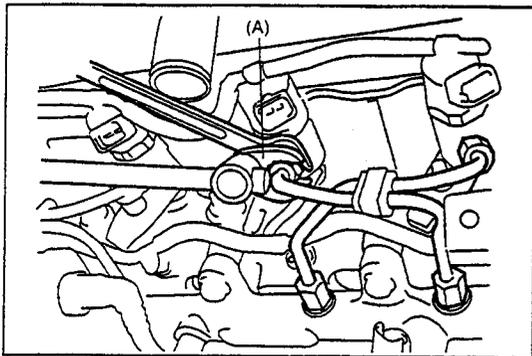


DESMONTAJE

- 1) Desconecte el cable negativo en la batería.
- 2) Desmonte el intercambiador de calor. Refiérase a "INTERCAMBIADOR DE CALOR", en esta sección.
- 3) Desmonte los soportes (1) y (3) del intercambiador de calor, con el calentador de combustible.
- 4) Desconecte el conector del sensor de temperatura del combustible, conectores de inyectores, conector de sensor CMP, y conector de válvula electromagnética de bomba de combustible a alta presión. Enseguida, desprenda el protector (2) del mazo de cables y la manguera (4) de PCV.



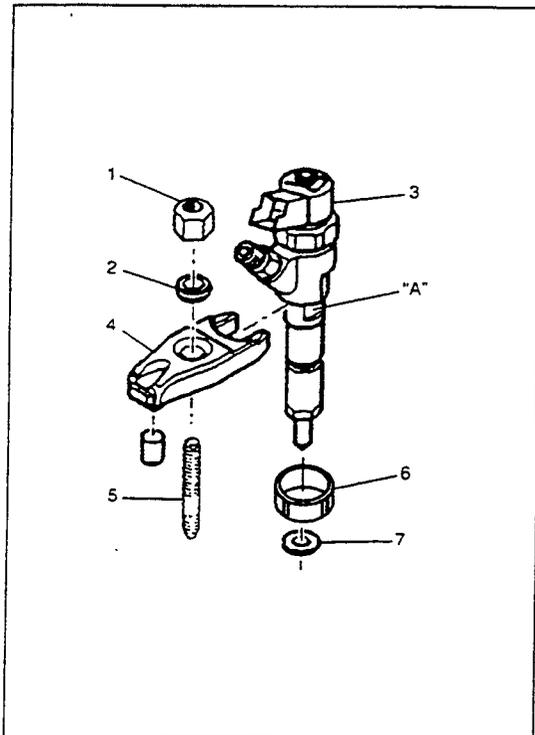
- 5) Desconecte la manguera (1) de retorno, del inyector.



- 6) Desmonte el tubo de alta presión.
 Cuando afloje la tuerca de unión del tubo de alta presión, utilice una llave y sujete la tuerca de unión del inyector, en la forma mostrada en la figura.

Herramienta especial

(A): 09950-76510/OUT0000148



- 7) Desmonte la tuerca (1) y la arandela (2), enseguida desmonte el inyector (3) con su abrazadera (4).

NOTA:

Si no se puede desmontar el inyector, retire el perno (5) espárrago utilizando el extractor de espárragos, enseguida utilizando una llave de boca abierta gire el inyector a "A".

- 8) Desmonte el anillo de sellado (6) y el anillo (7) de cobre.

INSTALACION

1) Instale el perno (1) espárrago en la culata, si ha sido desmontado.

Par de apriete

Perno espárrago de inyector de combustible (a):

7,5 N·m (0,8 kg·m)

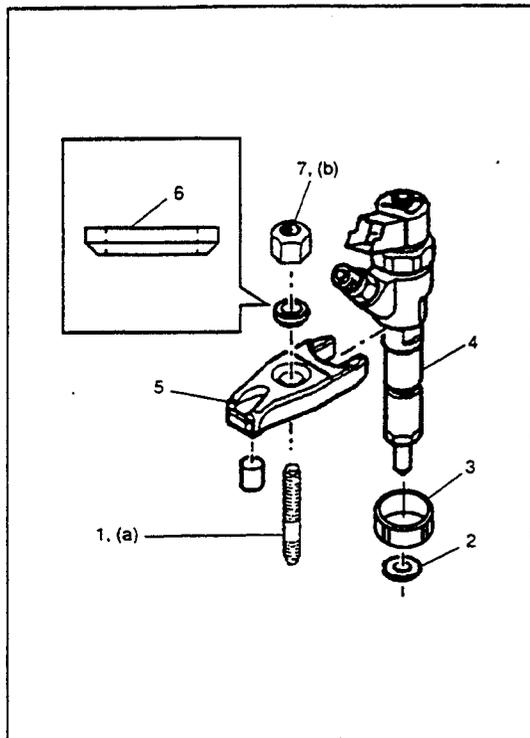
2) Instale un sello (2) nuevo de cobre, y un anillo (3) nuevo de sellado.

3) Instale el inyector (4) con su abrazadera (5), en la culata.

4) Instale la arandela (6) en el sentido correcto, en la forma mostrada en la figura, y enseguida apriete la tuerca (7), al par de apriete especificado.

Par de apriete

Tuerca de inyector de combustible (b): 30 N·m (3,0 kg·m)



5) Instale un tubo nuevo de alta presión.

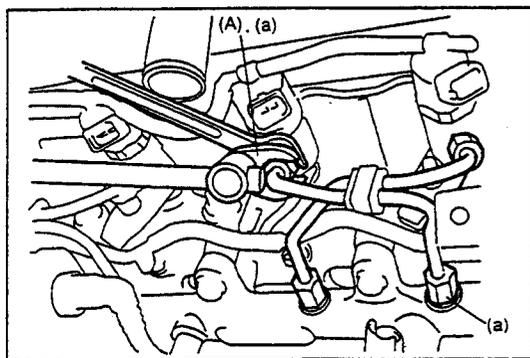
Cuando apriete las tuercas de unión del tubo de alta presión, utilice una llave y sujete la tuerca de unión del inyector, en la forma mostrada en la figura.

Herramienta especial

(A): 09950-76510/OUT0000148

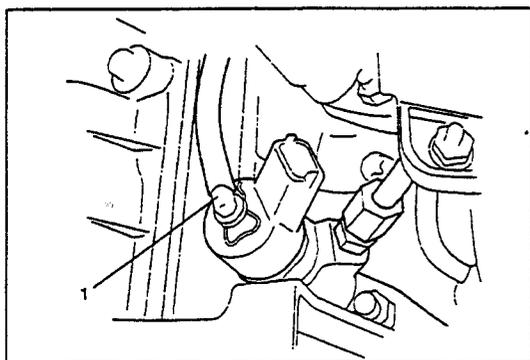
Par de apriete

Tuerca de unión de tubo de alta presión (a): 20 N·m (2,0 kg·m)



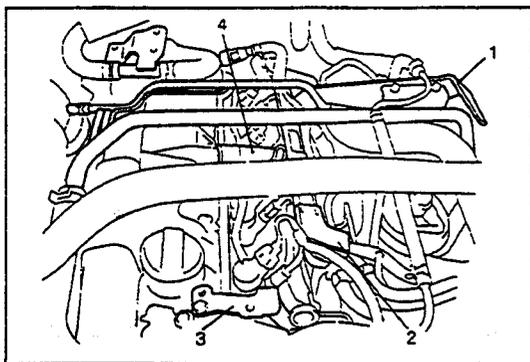
6) Conecte la manguera (1) de retorno, al inyector.

7) Conecte el acoplador al inyector.



8) Instale la manguera (4) de PCV y el protector (2) de mazo de cables, enseguida conecte cada conector, de manera segura.

9) Instale el soporte (1) del intercambiador de calor, y el soporte (3) con el calentador de combustible.

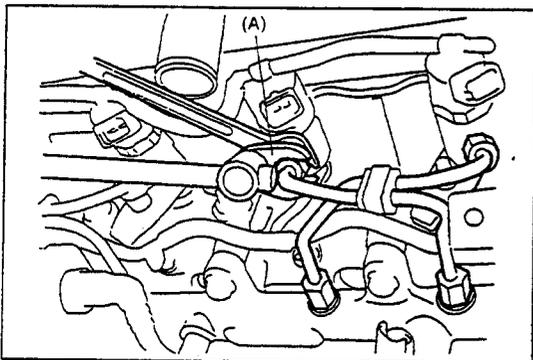
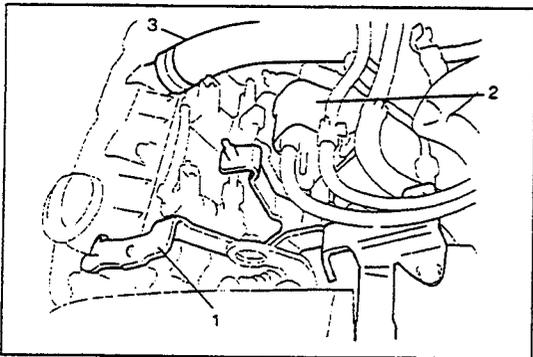


- 10) Instale el intercambiador de calor. Refiérase a "INTERCAMBIADOR DE CALOR", en esta sección.
- 11) Conecte el cable negativo a la batería.
- 12) Aplique el procedimiento siguiente para comprobar que no hay fugas de combustible.
 - (1) Haga arrancar y caliente el motor hasta que llegue a la temperatura normal de funcionamiento.
 - (2) Después de colocar el interruptor de encendido en la posición OFF, compruebe si hay fugas de combustible.
 - (3) Haga funcionar nuevamente el motor y acelere el vehículo hasta 3.500 rpm en la posición L (T/A), o en engranaje de 1ª (T/M). Detenga el vehículo.
 - (4) Después de colocar el interruptor de encendido en la posición OFF, compruebe si hay fugas de combustible.

RAMPA COMUN (RAMPA DE INYECCION DE COMBUSTIBLE A ALTA PRESION)

DESMONTAJE

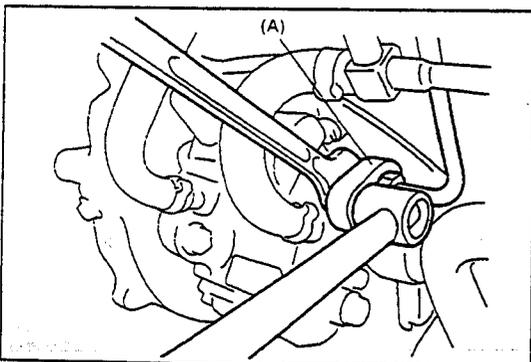
- 1) Desconecte el cable negativo en la batería.
- 2) Desmonte el intercambiador de calor. Refiérase a "INTERCAMBIADOR DE CALOR", en esta sección.
- 3) Compruebe el sensor de temperatura del combustible. Refiérase a "SENSOR DE TEMPERATURA DEL COMBUSTIBLE", en esta sección.
- 4) Desmonte el soporte (1) con el calentador de combustible (2), y separe la manguera (3) de PCV.



- 5) Desmonte los tubos de alta presión de los inyectores y la rampa común.
Cuando afloje la tuerca de unión del tubo de alta presión, utilice una llave y sujete la tuerca de unión del inyector, en la forma mostrada en la figura.

Herramienta especial

(A): 09950-76510/OUT0000148

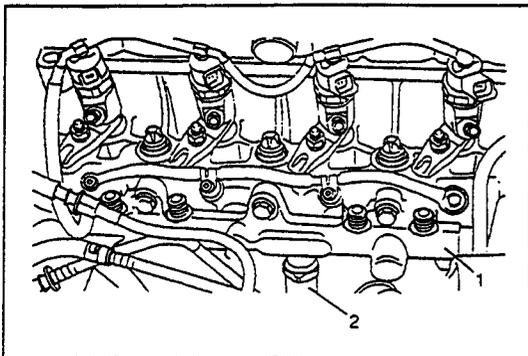


- 6) Desmonte los tubos de suministro de alta presión, de la bomba de inyección y la rampa común.
Cuando afloje la tuerca de unión del tubo de suministro de alta presión, utilice una llave y sujete la tuerca de unión de la bomba de inyección, en la forma mostrada en la figura.

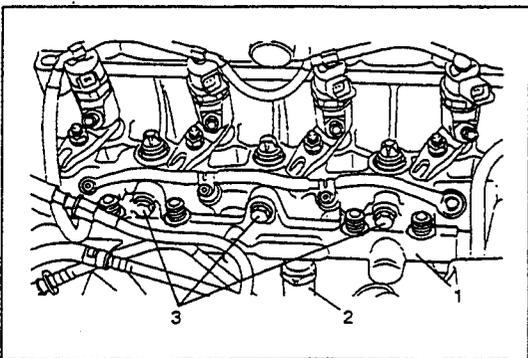
Herramienta especial

(A): 09950-76510/OUT0000148

- 7) Desconecte el conector del sensor de presión del combustible.

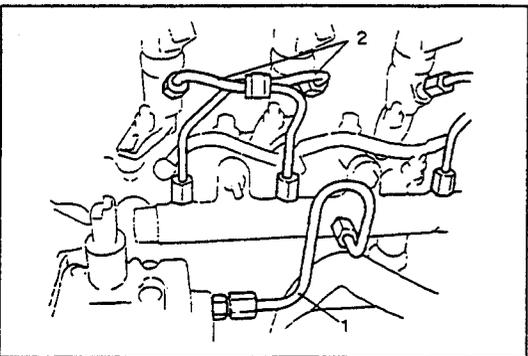


- 8) Desmonte la rampa (1) común.
- 9) Desmonte el sensor (2) de presión del combustible, de la rampa común.

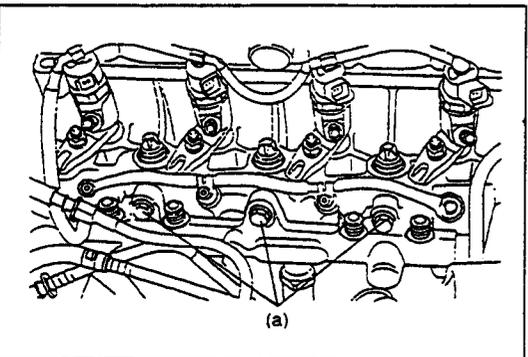


INSTALACION

- 1) Instale el sensor (2) de presión del combustible, en la rampa (1) común.
Apriete el sensor de presión del combustible, al par de apriete especificado. Refiérase a "SENSOR DE PRESION DEL COMBUSTIBLE", en esta sección.
- 2) Instale la rampa (1) común, y apriete los pernos (3) provisionalmente con la mano.
- 3) Conecte el conector al sensor de presión de combustible.



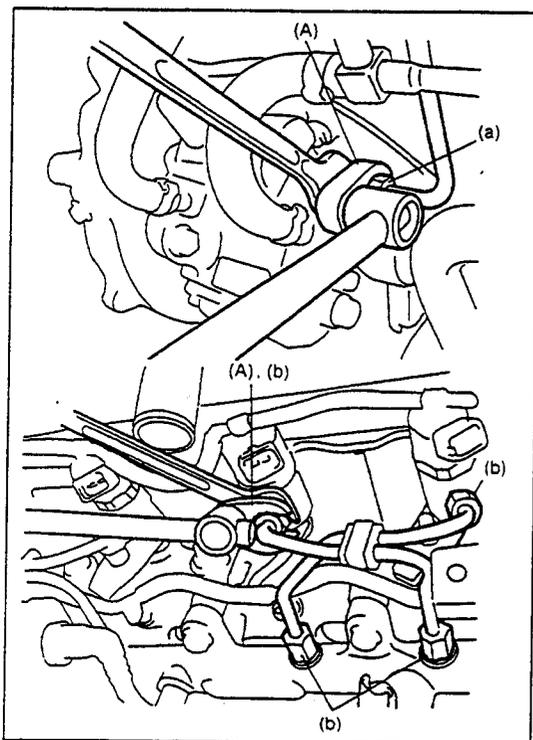
- 4) Instale el tubo (1) de suministro de alta presión y los tubos (2) de alta presión. Apriete provisionalmente cada tuerca de unión, manualmente.



- 5) Apriete los pernos de la rampa común, al par de apriete especificado.

Par de apriete

Perno de rampa común (a): 25 N·m (2,5 kg·m)



- 6) Apriete las tuercas de unión del tubo de suministro de alta presión y los tubos de alta presión, al par de apriete especificado. Cuando apriete cada tuerca de unión, sujete las tuercas de unión del inyector y de la bomba de inyección con la llave, en la forma mostrada en la figura.

Herramienta especial

(A): 09950-76510/OUT0000148

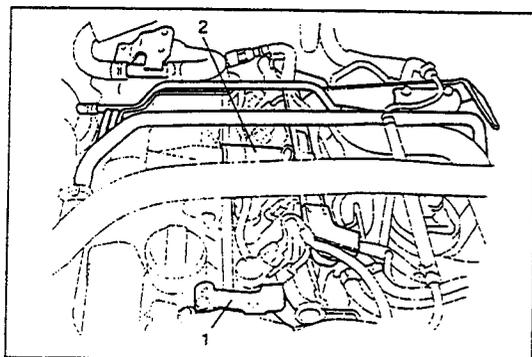
Par de apriete

Tuerca de unión de tubo de suministro de alta presión

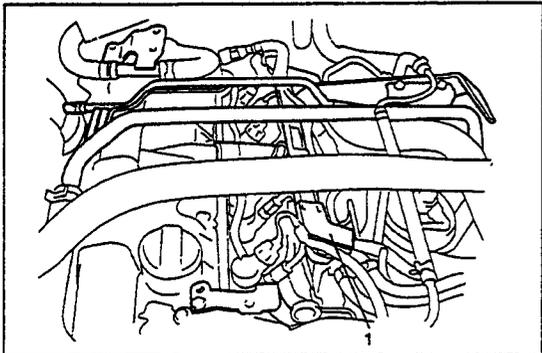
(a): 20 N·m (2,0 kg-m)

Tuerca de unión de tubo de alta presión

(b): 20 N·m (2,0 kg-m)



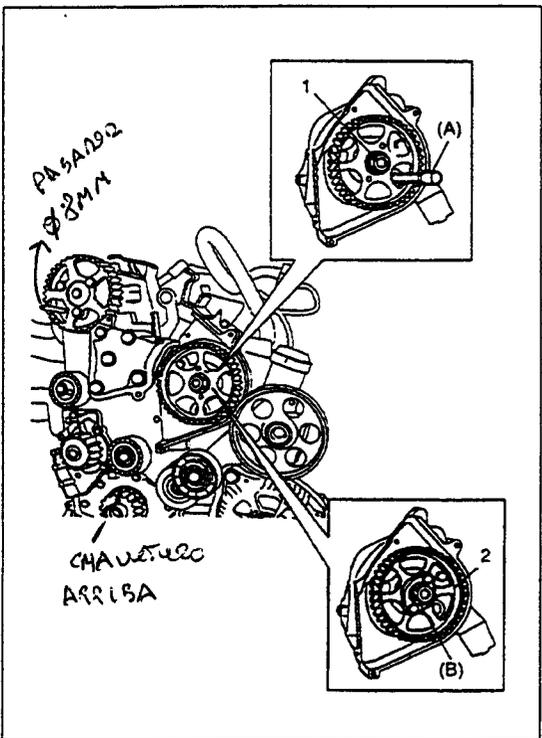
- 7) Instale la manguera de PCV (2), y el soporte (1).
- 8) Instale el sensor de temperatura del combustible. Refiérase a "SENSOR DE TEMPERATURA DEL COMBUSTIBLE", en esta sección.
- 9) Instale el intercambiador de calor. Refiérase a "INTERCAMBIADOR DE CALOR", en esta sección.
- 10) Conecte el cable negativo a la batería.
- 11) Compruebe si hay fugas de combustible. Para esto aplique el paso 12) descrito en "INSTALACION DEL INYECTOR DE COMBUSTIBLE", en esta sección.



BOMBA DE INYECCION

DESMONTAJE

- 1) Desconecte el cable negativo en la batería.
- 2) Desconecte cada conector y separe el protector (1) de mazo de cables.
- 3) Desmonte la correa de distribución. Refiérase a "CORREA DE DISTRIBUCION Y TENSOR DE CORREA", en la sección 6A3.



- 4) Afloje la tuerca (1) de la polea de la bomba de inyección, con la polea bloqueada utilizando la herramienta especial.

Herramienta especial

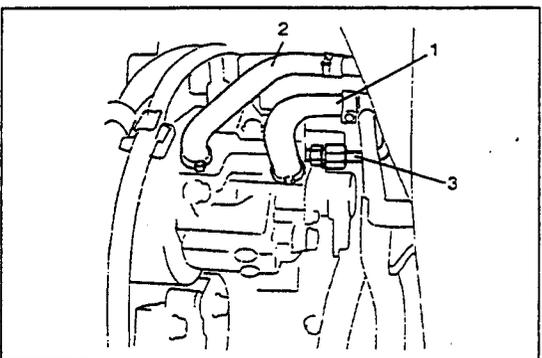
(A): 09919-56570/OUT0000157

- 5) Desmonte la polea (2) de la bomba de inyección, utilizando la herramienta especial.

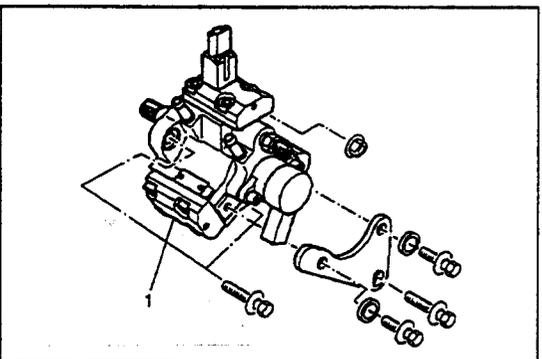
Herramienta especial

(B): 09919-56580/OUT0000158

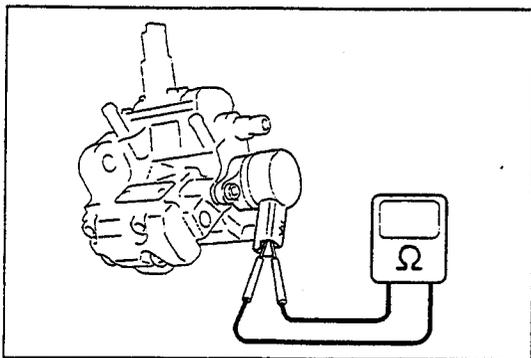
Tension de correa
 1º = 98 ± 2 SEEN - GIRAR 8 vueltas
 2º ETAPA 54 ± 2 SEEN -



- 6) Desconecte la manguera (2) de entrada de combustible y la manguera (1) de retorno de combustible, de la bomba de inyección.
- 7) Desmonte el tubo (3) de suministro de alta presión, de la bomba de inyección.



- 8) Desmonte la bomba (1) de inyección.



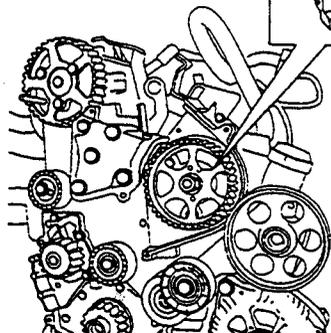
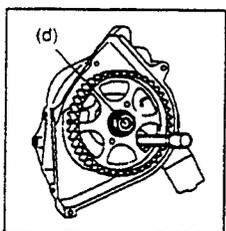
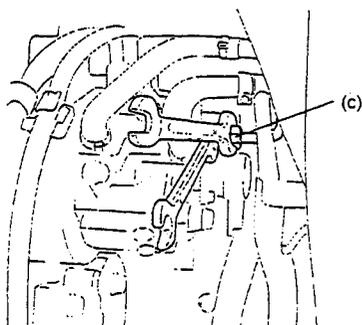
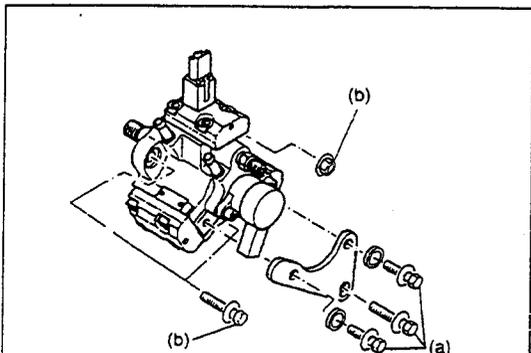
INSPECCION

Regulador de presión de combustible

Compruebe la resistencia entre los terminales del regulador de presión de combustible.

Si está defectuoso, reemplace la bomba de inyección.

Resistencia del regulador de presión de combustible: 2 – 3 Ω



INSTALACION

Para la instalación, invierta el procedimiento anterior de desmontaje, teniendo en consideración los puntos siguientes.

- Cuando apriete la tuerca de unión del tubo de suministro de alta presión, utilice una llave y sujete la tuerca de unión de la bomba de inyección.

Herramienta especial

(A): 09950-76510/OUT0000148

- Apriete cada perno y tuerca, al par de apriete especificado.

Par de apriete

Perno de soporte de bomba de inyección

(a): 20 N·m (2,0 kg·m)

Perno y tuerca de la bomba de inyección

(b): 22,5 N·m (2,3 kg·m)

Tuerca de unión de tubo de suministro de alta presión

(c): 20 N·m (2,0 kg·m)

Tuerca de polea de bomba de inyección

(d): 50 N·m (5,0 kg·m)

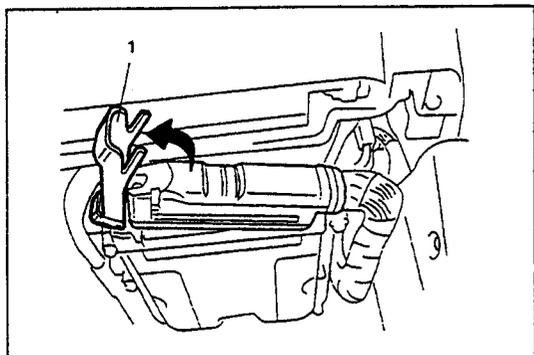
- Instale la correa de distribución. Refiérase a "CORREA DE DISTRIBUCION Y TENSOR DE CORREA", en la sección 6A3.
- Compruebe si hay fugas de combustible. Para esto aplique el paso 12) descrito en "INSTALACION DEL INYECTOR DE COMBUSTIBLE", en esta sección.

SISTEMA DE CONTROL ELECTRONICO

MODULO DE CONTROL DEL MOTOR (ECM)

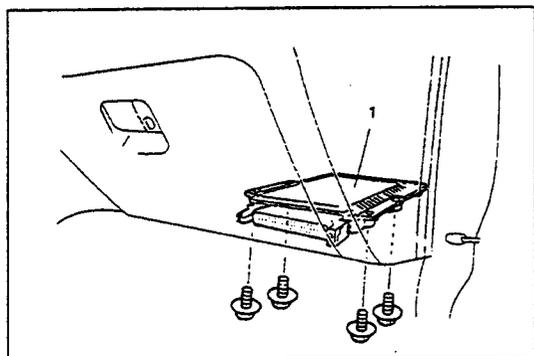
PRECAUCION:

Debido a que el módulo de ECM está compuesto de piezas de precisión, cuide de no exponerlo a los golpes.



DESMONTAJE

- 1) Desconecte el cable negativo en la batería.
- 2) Desactive el sistema de colchón de aire (si está instalado). Refiérase a "Desactivación del sistema de colchón de aire", en la sección Sistema de colchón de aire.
- 3) Tire del bloqueo (1), y desconecte el conector de ECM, del ECM.



- 4) Desmonte el módulo de ECM (1), del soporte.

INSTALACION

- 1) Conecte segura y firmemente los conectores al módulo de ECM.
- 2) Instale el módulo de ECM en el soporte.
- 3) Active el sistema de colchón de aire (si está instalado). Refiérase a "Activación del colchón de aire", en la sección Sistema de colchón de aire.
- 4) Conecte el cable negativo a la batería.

SENSOR DE FLUJO DE MASA DE AIRE (SENSOR DE MAF)**INSPECCION****NOTA:**

Utilice un voltímetro de alta impedancia (10 k Ω /V, mínimo), o un voltímetro de tipo digital.

- 1) Conecte el voltímetro al terminal del cable "BLK/WHT" del acoplador desconectado del sensor de MAF y a masa.
- 2) Coloque el interruptor de encendido en la posición ON y compruebe que la tensión es tensión de la batería.

Si no es el caso, compruebe si el mazo de cables está abierto y si la conexión es mala.

- 3) Conecte el acoplador del sensor de MAF, al sensor de MAF.
- 4) Compruebe la tensión al terminal "C51-13" de salida del sensor de MAF. Refiérase a la "COMPROBACION DE LA TENSION", en la sección 6.

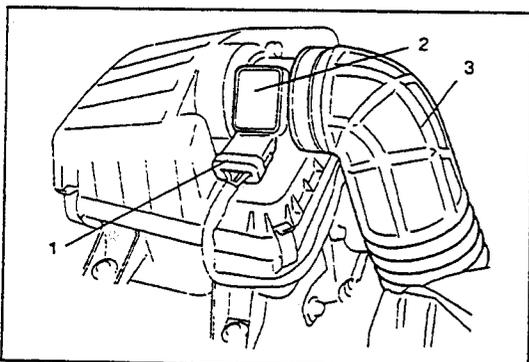
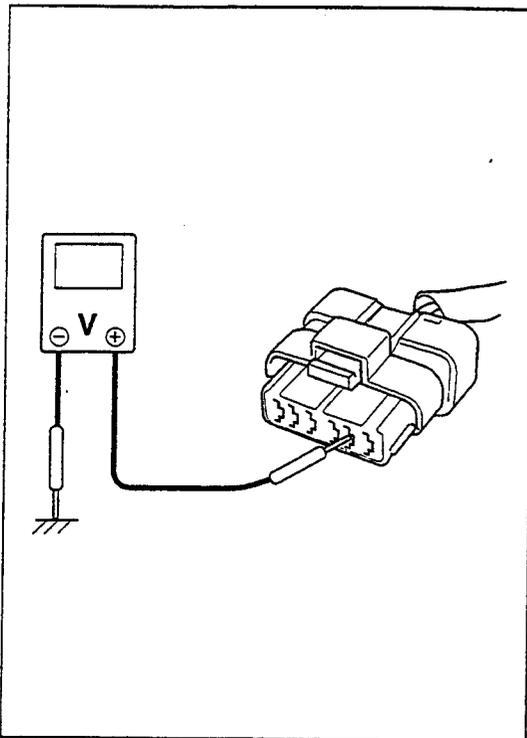
Tensión: 0,6 V, aproximadamente

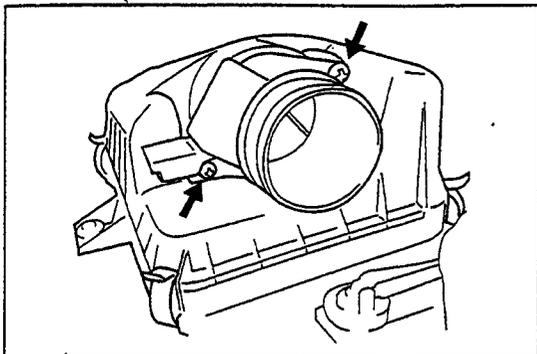
- 5) Haga arrancar el motor y compruebe que la tensión es inferior a 5 V y que aumenta cuando el régimen del motor aumenta.
(Datos de referencia: 2,6 V, aproximadamente, al régimen de ralentí especificado)

Si el resultado de la comprobación no es como especificado más arriba, la causa puede estar en el mazo de cables, la conexión del acoplador, el sensor de MAF o en el módulo de ECM.

DESMONTAJE

- 1) Desconecte el cable negativo en la batería y el acoplador (1), del sensor (2) de MAF.
- 2) Desmonte la manguera (3) de salida del filtro de aire, del turbocompresor y el sensor de MAF.





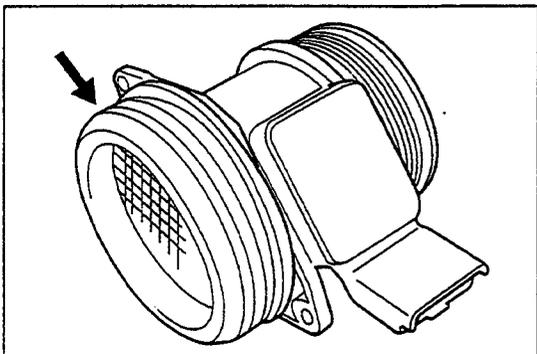
- Desmonte el sensor de MAF, de la caja del filtro de aire.

NOTA:

No desarme el sensor de MAF.

PRECAUCION:

- Evite que el sensor de MAF se golpee contra algo.
 - No sople aire comprimido utilizando la pistola de aire comprimido, o algo semejante.
 - No ponga ni sus dedos ni ninguna otra cosa en el sensor de MAF.
- Podría causar desperfectos de funcionamiento.

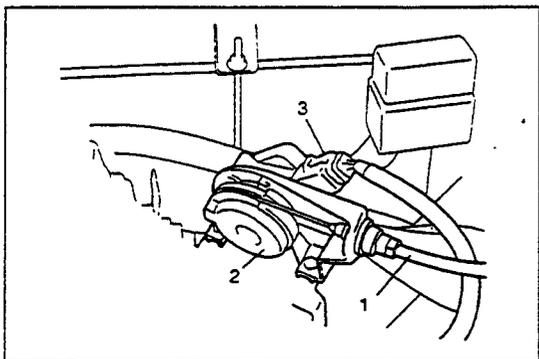
**INSTALACION**

- Compruebe si en el sello del sensor de MAF, hay deterioración o daños.
- Instale el sensor de MAF, en la caja del filtro de aire.
- Instale la manguera de salida del filtro de aire.
- Conecte de manera segura y firme el acoplador del sensor de MAF.
- Conecte el cable negativo a la batería.

SENSOR DE POSICION DE LA MARIPOSA DE GASES (SENSOR DE TP) (SENSOR DE CARRERA DEL ACELERADOR)

INSPECCION

Refiérase a "DTC P0121, P0221 y P0604", en la sección 6.

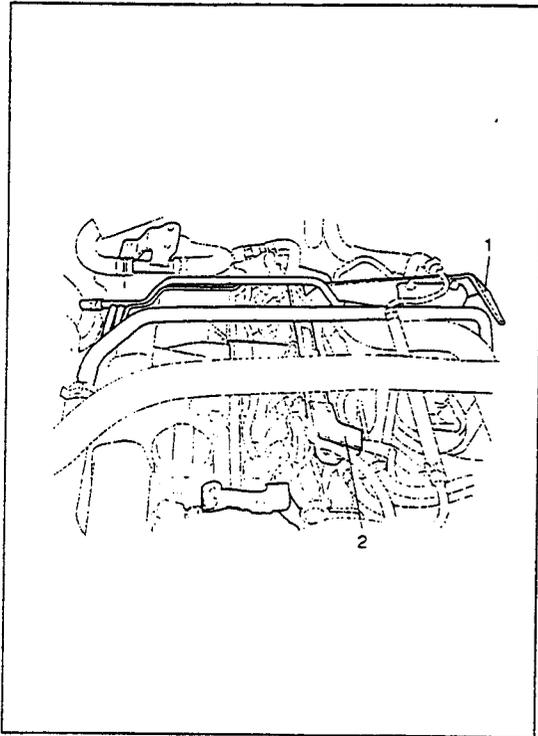
**DESMONTAJE**

- Desconecte el cable negativo en la batería.
- Desconecte el cable del acelerador (1), del sensor (2) de TP.
- Desconecte el acoplador (3) del sensor de TP.
- Desmonte el sensor de TP, con su soporte (4).

INSTALACION

Para la instalación, invierta el procedimiento anterior de desmontaje, teniendo en consideración los puntos siguientes.

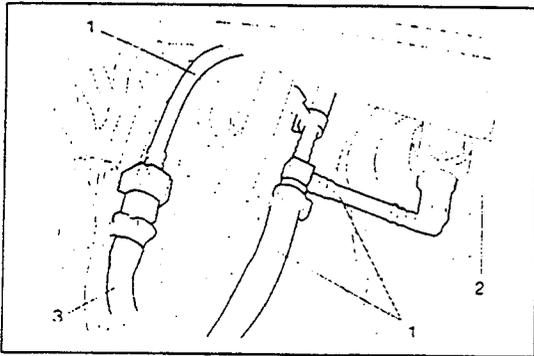
- Ajuste el juego del cable del acelerador al valor especificado. Refiérase a "AJUSTE DEL CABLE DEL ACELERADOR", en esta sección.



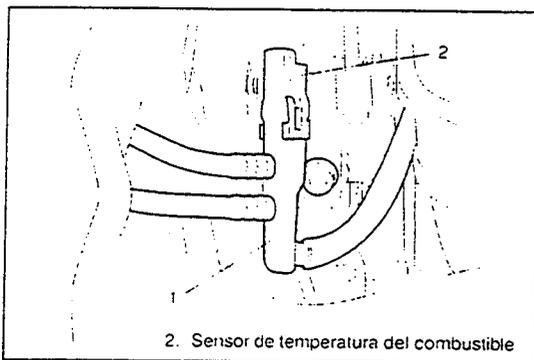
CONJUNTO DEL SENSOR DE TEMPERATURA DEL COMBUSTIBLE

DESMONTAJE

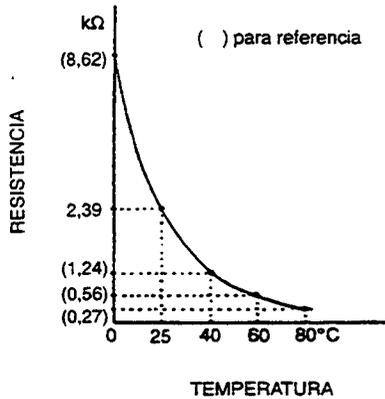
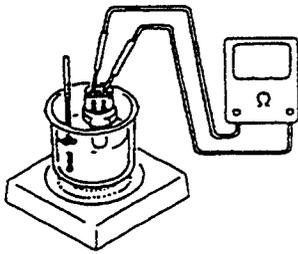
- 1) Desconecte el cable negativo en la batería.
- 2) Desmonte el intercambiador de calor. Refiérase a "INTERCAMBIADOR DE CALOR", en esta sección.
- 3) Desmonte el soporte (1) del intercambiador de calor.
- 4) Desconecte el conector del sensor de temperatura del combustible, conectores de inyectores, conector de sensor de CMP, y conector de válvula electromagnética de bomba de inyección. Enseguida, desprenda el protector (2) del mazo de cables.



- 5) Desconecte el conjunto (1) del sensor de temperatura del combustible, del filtro (2) de combustible, bomba de inyección y manguera (3) de retorno de combustible.



- 6) Desmonte el conjunto (1) de sensor de temperatura del combustible, de la rampa común.



INSPECCION

- 1) Desconecte el cable negativo en la batería.
- 2) Desmonte el intercambiador de calor. Refiérase a "INTERCAMBIADOR DE CALOR", en esta sección.
- 3) Desmonte el sensor de temperatura de combustible, de su conjunto.
- 4) Coloque el sensor y el termómetro en agua. Caliente el agua gradualmente y compruebe que la resistencia entre los terminales del sensor de temperatura del combustible, a las temperatura siguiente está conforme con las especificaciones.

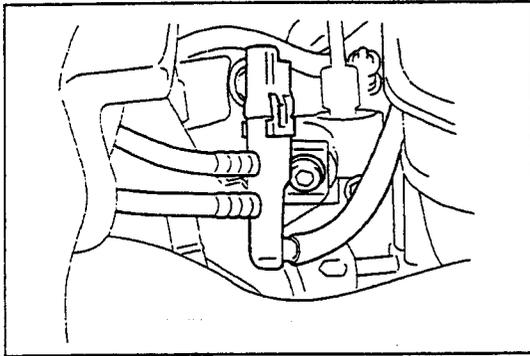
Si no está conforme con las especificaciones, reemplace el conjunto del sensor de temperatura del combustible.

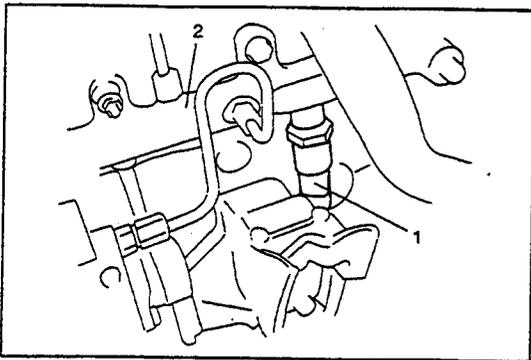
Temperatura del agua °C	Resistencia (kΩ)
-40	93,63
-20	25,76
0	8,62
25	2,39
40	1,24
60	0,56
80	0,27
100	0,14
120	0,08

INSTALACION

Para la instalación, invierta el procedimiento anterior de desmontaje, teniendo en consideración los puntos siguientes.

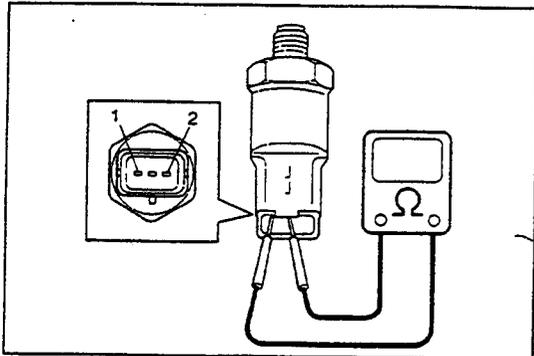
- Conecte cada conector, de manera segura.





SENSOR DE PRESION (RAMPA) DEL COMBUSTIBLE DESMONTAJE

- 1) Desconecte el cable negativo en la batería.
- 2) Desmonte el conjunto del filtro de combustible. Refiérase a la sección 6C.
- 3) Desconecte el conector del sensor (1) de presión del combustible.
- 4) Desmonte el sensor de presión del combustible, de la rampa (2) común.



INSPECCION

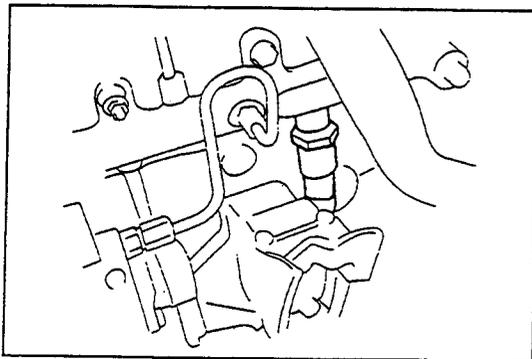
Mida la resistencia entre los terminales (1) y (2) del sensor.

Si la resistencia está fuera de las especificaciones, reemplace el sensor de presión del combustible.

Resistencia del sensor de presión del combustible: aproximadamente, 970 Ω a 20°C.

1135 1 43

990 2 13 No del sensor.



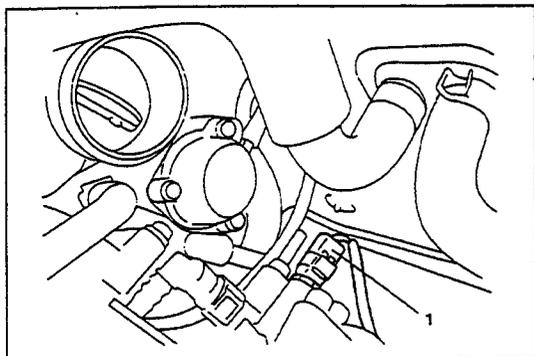
INSTALACION

Para la instalación, invierta el procedimiento de desmontaje.

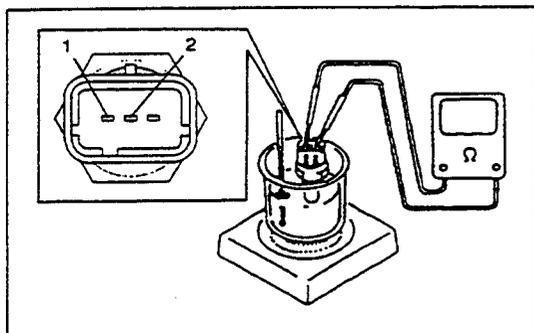
SENSOR DE TEMPERATURA DEL REFRIGERANTE DEL MOTOR (SENSOR DE ECT)

DESMONTAJE

- 1) Desconecte el cable negativo en la batería.
- 2) Drene el sistema de refrigeración.
- 3) Desmonte el intercambiador de calor y la manguera de salida del intercambiador de calor.



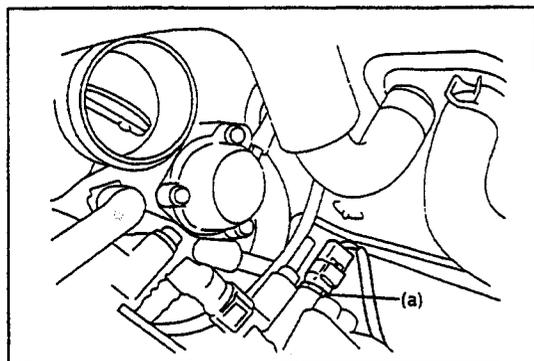
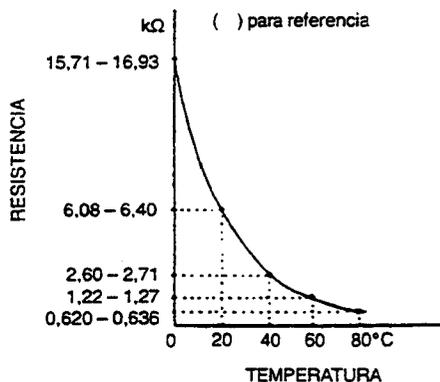
- 4) Desconecte el conector (1) del sensor de ECT.
- 5) Desmonte el sensor de ECT, de la caja de salida de agua.



INSPECCION

Sumerja la parte detectora de temperatura del sensor de ECT en agua y mida la resistencia entre los terminales (1) y (2) del sensor mientras calienta el agua gradualmente.

Si la resistencia medida no muestra las características indicadas a continuación, reemplace el sensor de ECT.



INSTALACION

Para la instalación, invierta el procedimiento anterior de desmontaje, teniendo en consideración los puntos siguientes.

- Limpie las superficies de contacto del sensor y de la caja de salida de agua.
- Compruebe si la arandela está dañada, y reemplace el sensor de ECT, si es necesario.
- Apriete el perno del sensor de ECT al par de apriete especificado.

Par de apriete

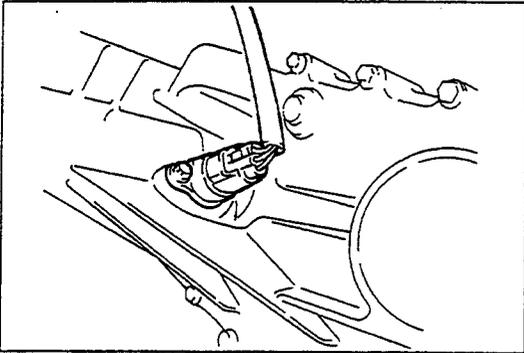
(a): 17 N·m (1,7 kg-m)

- Conecte el acoplador al sensor, de manera segura.
- Vuelva a llenar el sistema de refrigeración.

SENSOR DE VSS

INSPECCION EN EL VEHICULO

Compruebe el sensor de VSS y sus circuitos. Refiérase a la Tabla de flujo de diagnóstico para el código P0500, en la sección 6.



DESMONTAJE, INSPECCION E INSTALACION

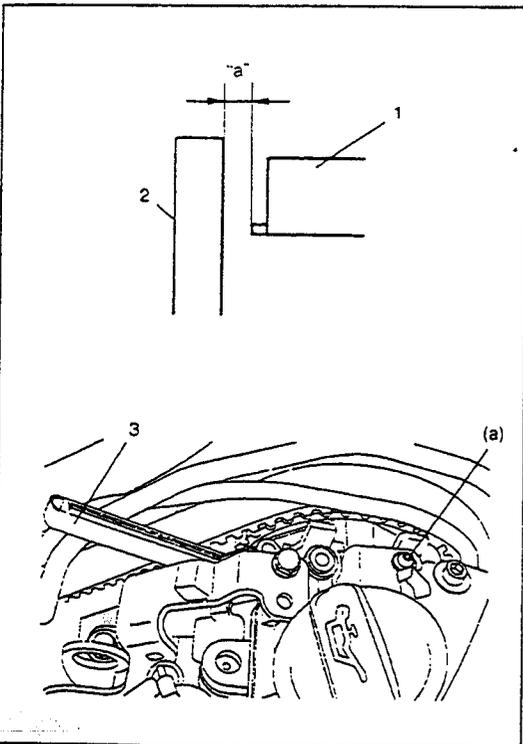
Refiérase a "Desmontaje, inspección e instalación del VSS", en la sección "Transferencia".

SENSOR DE POSICION DEL ARBOL DE LEVAS (SENSOR DE CMP)

INSPECCION EN EL VEHICULO

Compruebe el sensor de CMP y sus circuitos. Refiérase a la Tabla de flujo de diagnóstico para el código P0340, en la sección 6.

Si se encuentra cualquier mal funcionamiento, reemplace.



INSPECCION/AJUSTE DE LA HOLGURA

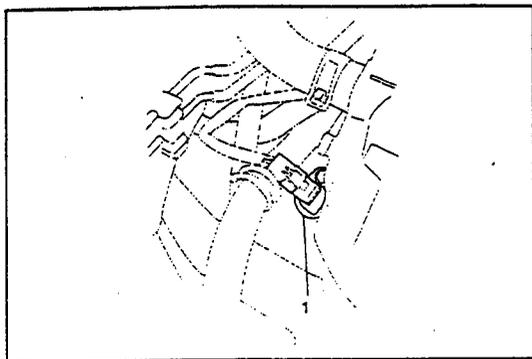
- 1) Desmonte el cárter superior de la correa de distribución.
- 2) Utilice una galga de espesores (3), y verifique la holgura que hay entre el sensor (1) de CMP y el cubo (2) del árbol de levas.

Holgura entre el sensor de CMP y el cubo del árbol de levas
"a": 1,2 mm

- 3) Si la holgura está fuera de las especificaciones, mueva el sensor de CMP, y ajuste la holgura.

Par de apriete

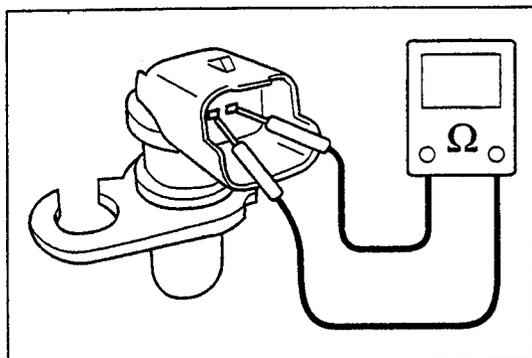
Perno del sensor de CMP (a): 2 N-m (0,2 kg-m)



SENSOR DE POSICION DEL CIGÜEÑAL (SENSOR DE REGIMEN DEL MOTOR)

DESMONTAJE

- 1) Desmonte la batería.
- 2) Desconecte el conector del sensor de posición del cigüeñal.
- 3) Desmonte el sensor (1) de posición del cigüeñal, de la caja de la transmisión.

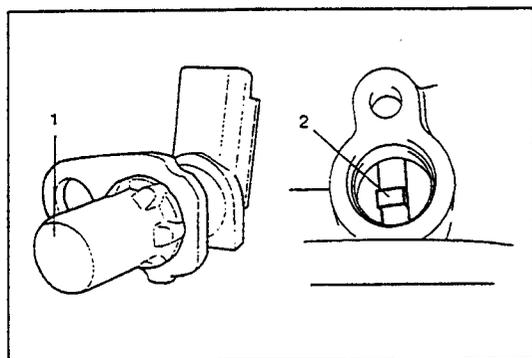


INSPECCION

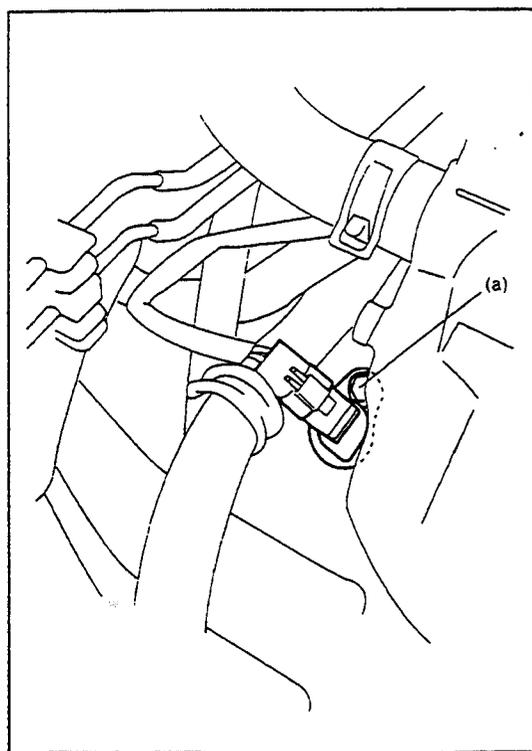
- Verifique que la resistencia entre los terminales del sensor de CKP está conforme con las especificaciones.

Resistencia: 315 – 405 Ω

Si no está conforme, reemplace el sensor de CKP.



- Compruebe para asegurarse de que en el sensor (1) de posición del cigüeñal y que en los dientes (2) del rotor del sensor no hay adheridas partículas metálicas y que no están dañados.



INSTALACION

- 1) Instale el sensor de posición del cigüeñal en la caja de la transmisión.

PRECAUCION:

Asegúrese de apretar al par de apriete especificado. Si es apretado exageradamente el sensor de CKP será deformado, y si está demasiado flojo la señal del sensor de CKP será incorrecta.

- 2) Conecte el conector al sensor, de manera firme y segura.
- 3) Instale la batería.

SENSOR DE PRESION DE AIRE DE ADMISION (SENSOR DE IAT)

DESMONTAJE

- 1) Desconecte el cable negativo en la batería.
- 2) Desconecte el conector del sensor (1) de presión del aire de admisión.
- 3) Desmonte el sensor de presión del aire de admisión, del refuerzo de la barra de tracción.

INSPECCION

- 1) Disponga en serie 3 pilas (2) nuevas de 1,5 V y conecte su terminal positivo al terminal "Vin" del acoplador y el terminal negativo al terminal "Ground (masa)". Enseguida, compruebe la tensión entre los terminales "Vout" y "Ground". Además, compruebe si la tensión baja cuando se aplica lentamente vacío hasta 400 mmHg utilizando una bomba de vacío (3).

PRECAUCION:

Ya que la conexión al terminal incorrecto causará daños al sensor de presión del aire de admisión, asegúrese muy bien de conectar correctamente, como indicado en la figura de la izquierda.

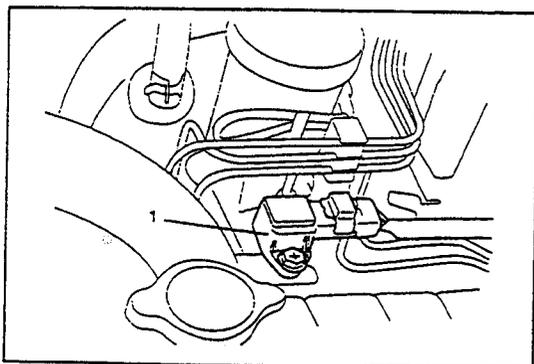
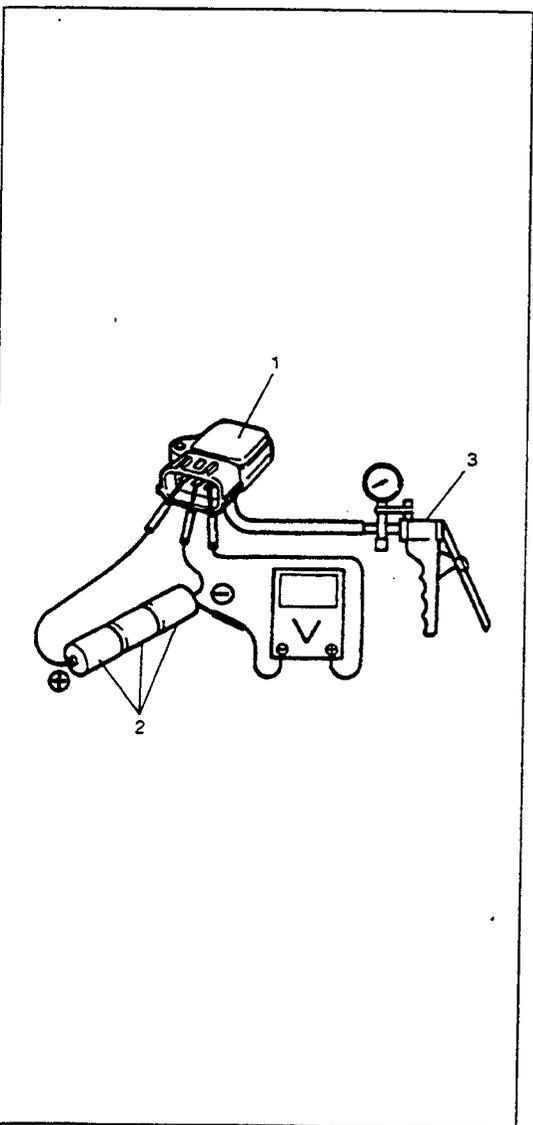
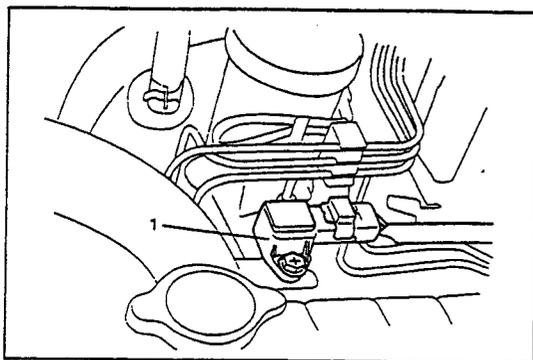
Tensión de salida (Cuando la tensión de entrada del sensor es 4,5 – 5,5 V, temperatura ambiente 20 – 30°C)

ALTITUD (Referencia)		PRESION BAROMETRICA		TENSION DE SALIDA
(ft)	(m)	(mmHg)	(kPa)	(V)
0 2 000	0 610	760 707	100 94	1,9 – 2,7
2 001 5 000	611 1 524	Inferior a 707 superior a 634	94 85	1,8 – 2,6
5 001 8 000	1 525 2 438	Inferior a 634 superior a 567	85 76	1,7 – 2,4
8 001 10 000	2 439 3 048	Inferior a 567 superior a 526	76 70	1,6 – 2,3

Si el resultado de la prueba no es satisfactorio, reemplace el sensor (1) de presión del aire.

INSTALACION

- 1) Instale el sensor (1) de presión del aire de admisión en el refuerzo de la barra de tracción.
- 2) Conecte de manera firme y segura, el conector y la manguera al sensor de presión del aire de admisión.
- 3) Conecte el cable negativo en la batería.



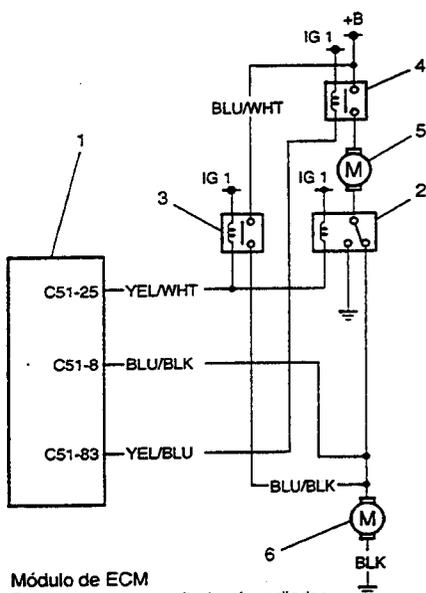
SISTEMA DE CONTROL DE VENTILADOR DE RADIADOR

Inspección del sistema

ADVERTENCIA:

Mantenga las manos, herramientas y ropa lejos del ventilador de enfriamiento del motor, para así evitar daños corporales. Este ventilador es eléctrico y puede empezar a funcionar aunque el motor no esté funcionando. El ventilador puede funcionar automáticamente como respuesta al sensor de ECT, con el interruptor de encendido en la posición "ON".

Compruebe el funcionamiento del sistema. Refiérase a la "Tabla de flujo de diagnóstico, DTC P1108, P1109 y P1519", en la sección 6. Si el ventilador de radiador no funciona correctamente, compruebe el relé, el ventilador de radiador y el circuito eléctrico.



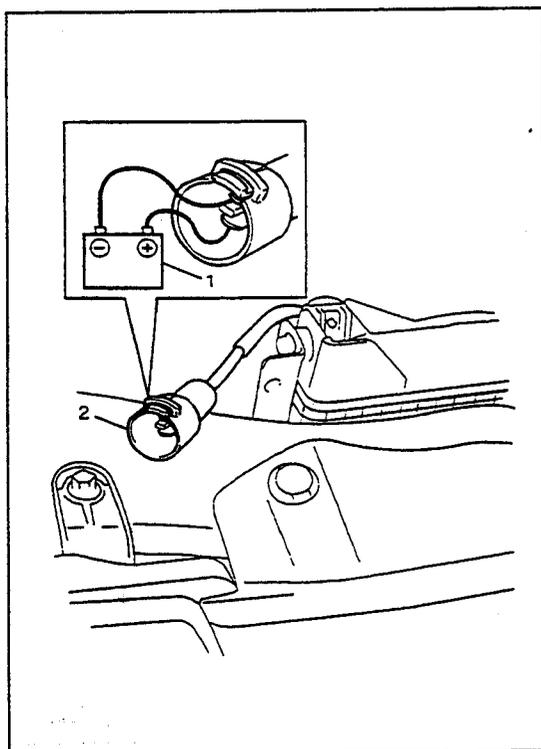
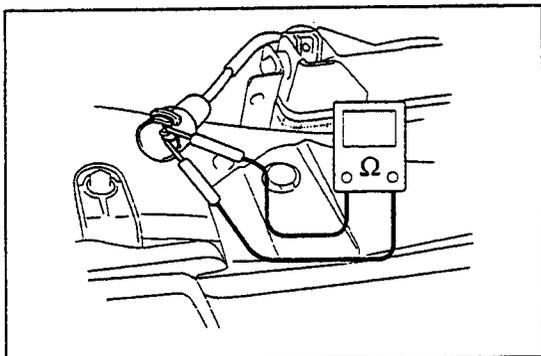
1. Módulo de ECM
2. Relé 1 (alta) de ventilador de radiador
3. Relé 2 (alta) de ventilador de radiador
4. Relé 3 (baja) de ventilador de radiador
5. Motor 1 de ventilador de radiador
6. Motor 2 de ventilador de radiador

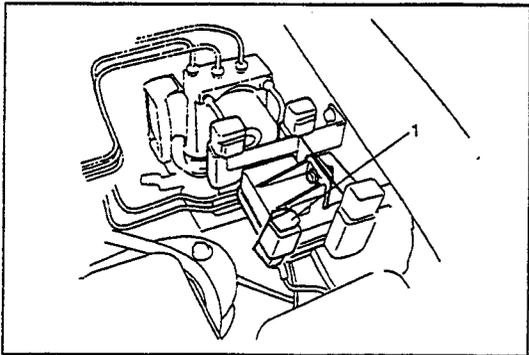
Ventilador de radiador

Inspección

- 1) Compruebe la continuidad entre cada par de terminales. Si no hay continuidad, reemplace el motor del ventilador de radiador.

- 2) Conecte la batería (1) al acoplador (2) del motor del ventilador de radiador (conector negro para el motor 1 del ventilador de radiador, conector blanco para el motor 2 del ventilador de radiador) -como mostrado en la figura- y enseguida compruebe que el motor del ventilador de radiador funciona suave y fácilmente. Si el ventilador de radiador no funciona suave y fácilmente, reemplace el motor.

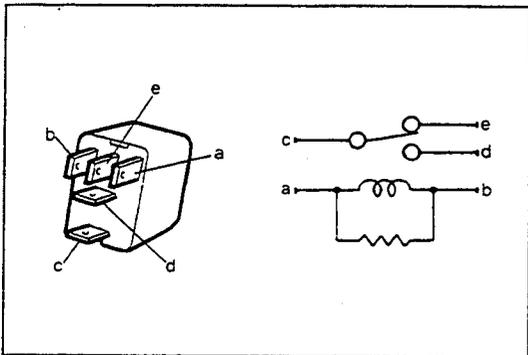




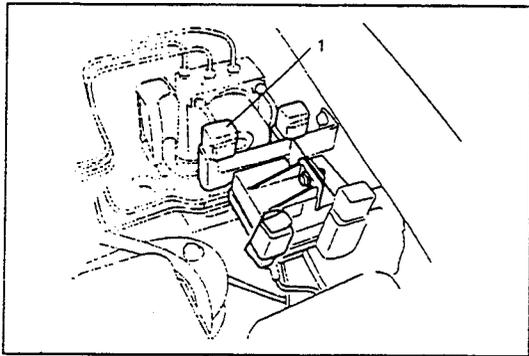
RELE 1 DE VENTILADOR DE RADIADOR (Alta/Baja)

Inspección

- 1) Desconecte el cable negativo en la batería.
- 2) Desmonte el relé (1) 1 de ventilador de radiador, del soporte.



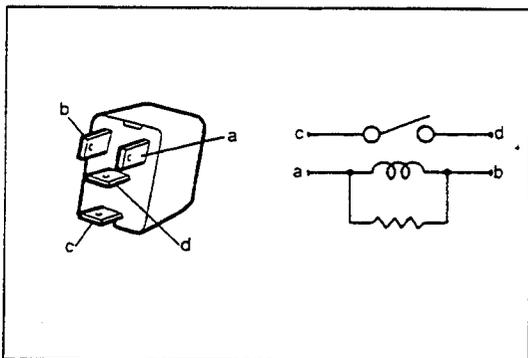
- 3) Compruebe que no hay continuidad entre los terminales "c" y "d". Si hay continuidad, reemplace el relé.
- 4) Conecte el terminal (+) de la batería al terminal "b" del relé. Conecte el terminal (-) de la batería al terminal "a" del relé. Compruebe la continuidad entre los terminales "c" y "d". Si no hay continuidad cuando el relé está conectado a la batería, reemplace el relé.



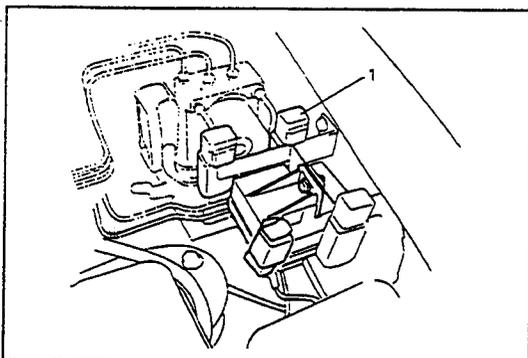
RELE 2 DE VENTILADOR DE RADIADOR (Alta)

Inspección

- 1) Desconecte el cable negativo en la batería.
- 2) Desmonte el relé 2 (1) de ventilador de radiador, del soporte.



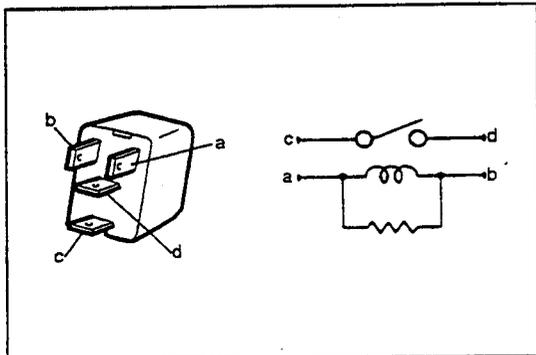
- 3) Compruebe que no hay continuidad entre los terminales "c" y "d". Si hay continuidad, reemplace el relé.
- 4) Conecte el terminal (+) de la batería al terminal "b" del relé. Conecte el terminal (-) de la batería al terminal "a" del relé. Compruebe la continuidad entre los terminales "c" y "d". Si no hay continuidad cuando el relé está conectado a la batería, reemplace el relé.



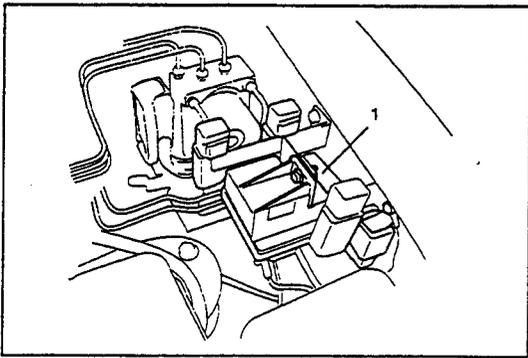
RELE 3 DE VENTILADOR DE RADIADOR (Baja)

Inspección

- 1) Desconecte el cable negativo en la batería.
- 2) Desmonte el relé 3 (1) de ventilador de radiador, del soporte.



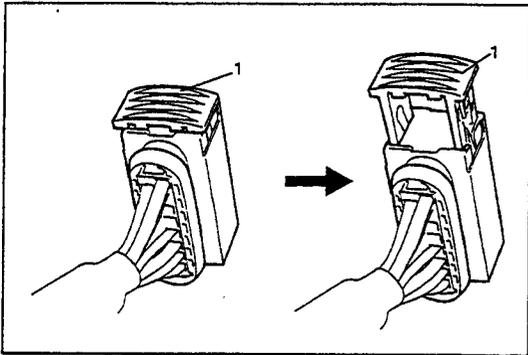
- 3) Compruebe que no hay continuidad entre los terminales "c" y "d".
Si hay continuidad, reemplace el relé.
- 4) Conecte el terminal (+) de la batería al terminal "b" del relé.
Conecte el terminal (-) de la batería al terminal "a" del relé.
Compruebe la continuidad entre los terminales "c" y "d".
Si no hay continuidad cuando el relé está conectado a la batería,
reemplace el relé.



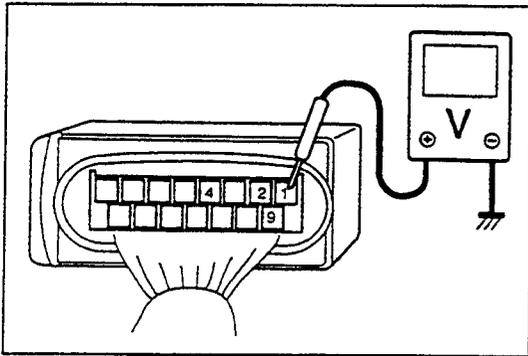
RELE DOBLE

DESMONTAJE

- 1) Desconecte el cable negativo en la batería.
- 2) Desmonte el relé doble (1), del soporte.



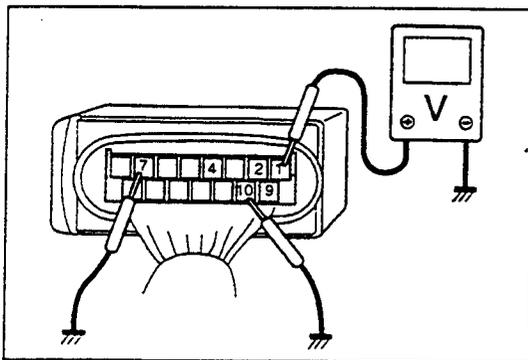
- 3) Tire del bloqueo (1), y desconecte el conector del relé doble.



INSPECCION

- 1) Conecte el conector al relé doble.
- 2) Desmonte el fusible "FUEL PUMP (BOMBA DE COMBUSTIBLE)", de la caja de fusibles.
- 3) Desconecte el conector del módulo de ECM.
- 4) Conecte el cable negativo a la batería.
- 5) Mida la tensión entre cada terminal y masa.
Si no está conforme, reemplace el relé doble.

Terminal "1", "2", "4" y "9": 0 V



- 6) Utilice el cable de servicio y conecte a masa el terminal "7" y el terminal "10".
- 7) Mida la tensión entre cada terminal y masa.
Si no está conforme con las especificaciones, reemplace el relé doble.

Terminal "1", "2", "4" y "9": Tensión de la batería

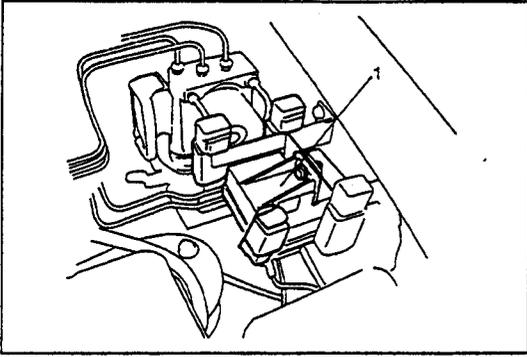
INSTALACION

Para la instalación, invierta el procedimiento de desmontaje.

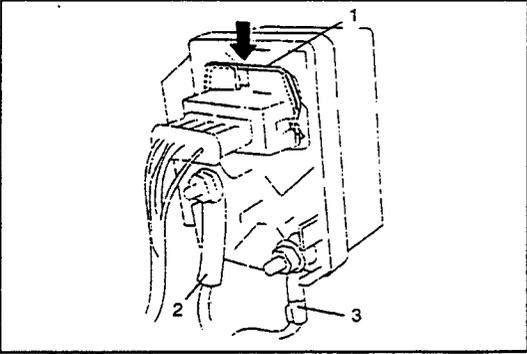
RELE DE PRE Y POST CALENTAMIENTO (UNIDAD DE CONTROL)

DESMONTAJE

- 1) Desconecte el cable negativo en la batería.
- 2) Desmonte la unidad (1) de control del relé de pre y post calentamiento, del soporte.



- 3) Empuje el bloqueo (1) y desconecte el conector de la unidad de control del relé de pre y post calentamiento.
- 4) Desconecte el terminal (2) del cable "WHT" y el terminal (3) del cable "BLK".



INSTALACION

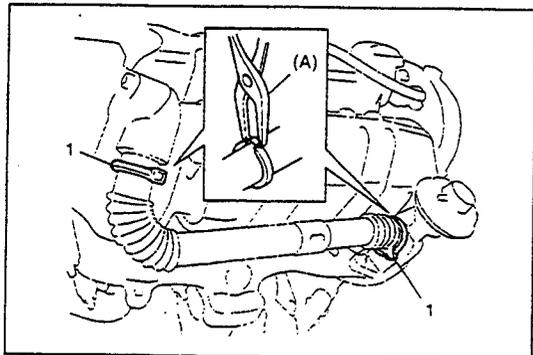
Para la instalación, invierta el procedimiento de desmontaje.

SISTEMA DE EGR

MANGUERA DE VACIO

INSPECCION

Compruebe las conexiones de la manguera, si hay obstrucciones, fugas, o deterioraciones. Reemplace si es necesario.



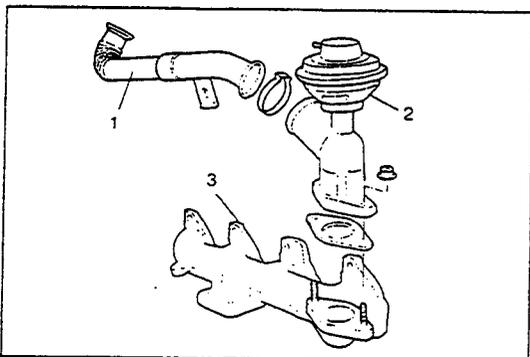
VALVULA DE EGR

DESMONTAJE

- 1) Desmonte la manguera de salida del filtro de aire, del turbocompresor y el sensor de MAF.
- 2) Utilice la herramienta especial y desmonte las abrazaderas (1) del tubo de EGR.

Herramienta especial

(A): 09919-46510/OUT0000110



- 3) Desmonte el tubo (1) de EGR de la válvula (2) de EGR, y colector de admisión.
- 4) Desmonte la válvula de EGR, del colector de escape (3).

INSPECCION

- 1) Utilice una bomba de vacío y aplique vacío a la cámara de diafragma.

Compruebe el flujo de aire entre los orificios "A" y "B".

Vacío: Alrededor de 24 kPa (180 mmHg) o inferior:

No hay flujo de aire

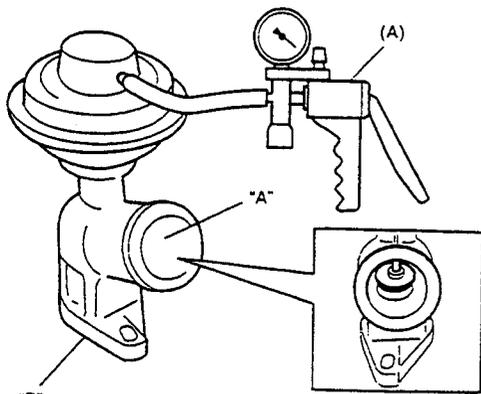
Vacío diferente de los valores anteriores:

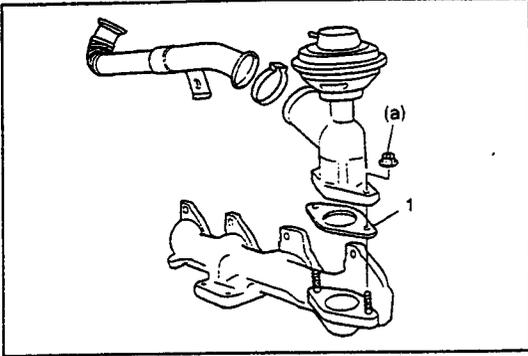
Hay flujo de aire

Herramienta especial

(A): 09917-47910

Si no está conforme con las especificaciones, reemplace la válvula de EGR.





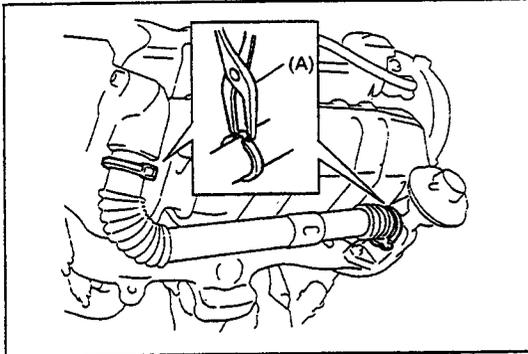
INSTALACION

Para la instalación, invierta el procedimiento anterior de desmontaje, teniendo en consideración los puntos siguientes.

- Limpie las superficies de contacto de la válvula de EGR y del colector de escape.
- Utilice una junta (1) nueva.
- Apriete las tuercas de la válvula de EGR, al par de apriete especificado.

Par de apriete

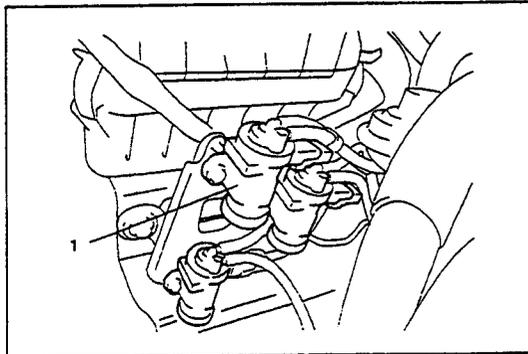
Tuerca de la válvula de EGR (a): 10 N·m (1,0 kg·m)



- Utilice la herramienta especial e instale las abrazaderas del tubo de EGR.

Herramienta especial

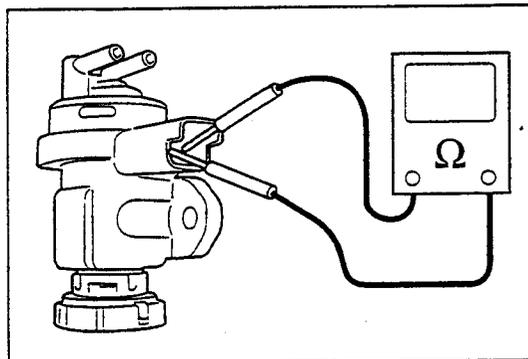
(A): 09919-46510/OUT0000110



VALVULA ELECTROMAGNETICA DE EGR

DESMONTAJE

- 1) Desconecte el cable negativo en la batería.
- 2) Desmonte la manguera de salida del filtro de aire.
- 3) Desconecte el conector de la válvula (1) electromagnética de EGR.
- 4) Desconecte las mangueras de vacío, de la válvula electromagnética de EGR.
- 5) Desmonte la válvula electromagnética de EGR, del soporte.



INSPECCION

Mida la resistencia entre cada par de terminales.

Si la resistencia está fuera de las especificaciones, reemplace la válvula electromagnética de EGR.

Resistencia de la válvula electromagnética de EGR: 15 – 20 Ω

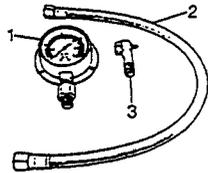
INSTALACION

Para la instalación, invierta el procedimiento anterior de desmontaje.

ESPECIFICACIONES DE PARES DE APRIETE

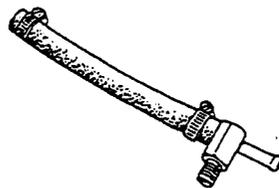
Piezas a apretar	Par de apriete		
	N-m	kg-m	lb-ft
Perno y tuerca de la bomba de vacío	20	2,0	14,5
Tuerca del colector de escape	25	2,5	18,0
Tuerca del turbocompresor	25	2,5	18,0
Perno y tuerca del tubo de salida del turbocompresor	30	3,0	22,0
Perno de unión de tubo de lubricación	20	2,0	14,5
Bujía de incandescencia	10	1,0	7,5
Perno espárrago de abrazadera de inyector de combustible	7,5	0,8	5,5
Tuerca de abrazadera de inyector de combustible	30	3,0	22,0
Tuerca de unión de tubo de presión alta	20	2,0	14,5
Perno de rampa común	25	2,5	18,0
Tuerca de unión de tubo de suministro de presión alta	20	2,0	14,5
Perno de soporte de bomba de inyección	20	2,0	14,5
Perno y tuerca de la bomba de inyección	22,5	2,3	16,5
Tuerca de polea de bomba de inyección	50	5,0	36,5
Sensor de ECT	17	1,7	12,5
Perno de sensor de CMP	2	0,2	2,8
Tuerca de válvula de EGR	10	1,0	7,5

HERRAMIENTAS ESPECIALES

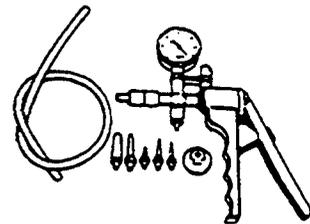


1. 09912-58441
Medidor de presión
2. 09912-58431
Manguera de presión
3. 09912-58450
Fijación

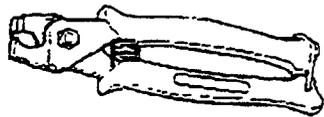
09912-58412
Conjunto de medidor de presión de combustible



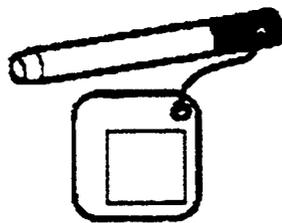
09912-58490
Unión de 3 vías y manguera



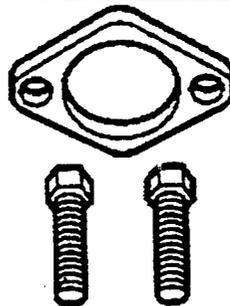
09917-47910
Medidor de bomba de vacío



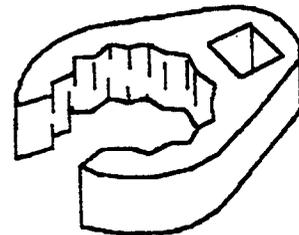
09919-46510
(OUT0000110)
Alicates de abrazaderas



09919-56570
(OUT0000157)
Bloqueo de polea de bomba
de inyección



09919-56580
(OUT0000158)
Extractor de polea de bomba
de inyección



09950-76510
(OUT0000148)
Llave de tubo



CENTRO DE CAPACITACION TECNICA

GENERAL MOTORS DE ARGENTINA S. A.

Ruta 36 Km 36.500 (1893) Berazategui

Pcia. de Buenos Aires

**Prohibida la reproducción parcial o total de este manual,
sin el expreso consentimiento de General Motors de Argentina S. A.**