
CONTROL DE EMISIONES DEL MOTOR

CONTROL DE EMISIONES Y DEL MOTOR

INDICE

17109000094

SISTEMA DEL CONTROL DE MOTOR 3

INFORMACION GENERAL 3

ESPECIFICACIONES PARA EL SERVICIO 3

SELLADOR 3

SERVICIO EN EL VEHICULO 3

Verificación y ajuste del cable del acelerador 3

CABLE Y PEDAL DEL ACELERADOR 4

SISTEMA DE CONTROL DE EMISIONES <MPI> 6

INFORMACION GENERAL 6

Cuadro de referencia de los dispositivos de control de emisiones 6

ESPECIFICACIONES PARA EL SERVICIO 7

HERRAMIENTA ESPECIAL 7

MANGUERA DE VACIO 7

Diagrama de la tubería de la manguera de vacío 7

Diagrama del circuito de vacío 8

Verificación de la manguera de vacío 9

Instalación de la manguera de vacío 9

SISTEMA DE CONTROL DE EMISIONES DEL CARTER DEL CIGUEÑAL 9

Información general 9

Diagrama del sistema 9

Posición de la pieza 10

Verificación del sistema de ventilación positiva del cárter del cigüeñal 10

Verificación de la válvula de ventilación positiva del cárter del cigüeñal 10

SISTEMA DE CONTROL DE EMISIONES EVAPORATIVO 11

Información general 11

Diagrama del sistema 11

Posición de la pieza 11

Verificación del sistema de control de purga 12

Verificación del vacío en la lumbrera de purga 12

Verificación de la válvula de solenoide de control de purga 13

A SER CONTINUADO EN LA PAGINA SIGUIENTE

SISTEMA DE RECIRCULACION DE LOS GASES DE ESCAPE (EGR)	14	Verificación del vacío en la lumbrera de recirculación de los gases de escape	16
Información general	14	Verificación de la válvula de solenoide de control de recirculación de los gases de escape	16
Funcionamiento	14		
Diagrama del sistema	14	CONVERTIDOR CATALITICO	17
Posiciones de las piezas	14	Información general	17
Verificación del sistema de control de recirculación de los gases de escape	15	RECEPTACULO Y VALVULA DE DOS VIAS	18
Verificación de la válvula de recirculación de los gases de escape	15		

SISTEMA DEL CONTROL DE MOTOR

17100010027

INFORMACION GENERAL

El sistema de control del acelerador es de tipo cable. El pedal es de tipo colgante.

ESPECIFICACIONES PARA EL SERVICIO

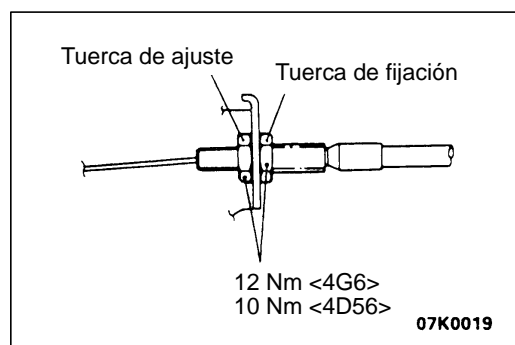
17100020013

Puntos	Valor normal
Juego del cable del acelerador mm	1 – 2
Velocidad de ralentí del motor r/min	750 ± 100

SELLADOR

17300050018

Puntos	Sellador especificado	Observación
Perno de instalación de la ménsula del brazo del acelerador	3M Nut Locking Pieza No. 4171 o equivalente	Sellador secante



SERVICIO EN EL VEHICULO

17100090168

VERIFICACION Y AJUSTE DEL CABLE DEL ACELERADOR

1. Apagar el acondicionador de aire y las lámparas. Eliminar carga del vehículo.
2. Calentar el motor hasta que el motor se estabilice en la velocidad de ralentí.
3. Confirmar que la velocidad de ralentí sea del valor normal.

Valor normal: 750 ± 100 r/min

4. Parar el motor (interruptor de encendido en la posición OFF).
5. Confirmar que no hayan dobladuras muy grandes en el cable del acelerador.
6. Verificar que el juego del cable interior sea correcto.

Valor normal: 1 – 2 mm

7. Si el juego está demasiado o no hay juego alguno, ajustar el juego por medio de los siguientes procedimientos:
 - (1) Aflojar la tuerca de fijación y colocar la palanca de mariposa de gases en la posición completamente cerrada.
 - (2) Apretar la tuerca de ajuste hasta la posición en que la palanca de mariposa de gases justamente comienza a moverse.
 - (3) Aflojar la tuerca de ajuste dando una vuelta completa para ajustar el juego del cable del acelerador al valor normal.
 - (4) Fijar la tuerca de ajuste con la tuerca de fijación.
 - (5) Verificar que la palanca de mariposa de gases está en contacto con el tope.

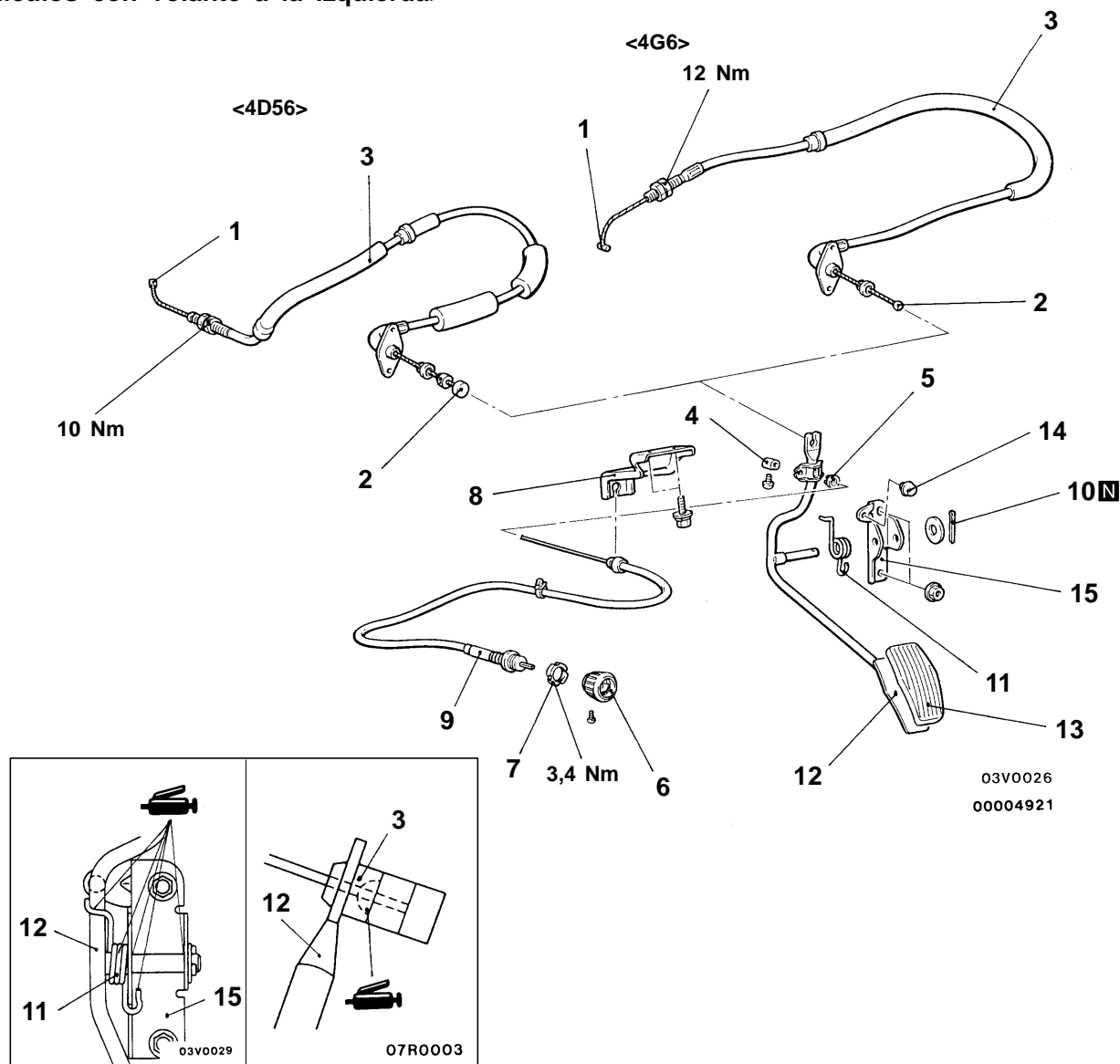
CABLE Y PEDAL DEL ACELERADOR DESMONTAJE E INSTALACION

17100120164

Trabajos a realizar después de la instalación

- Ajuste del cable del acelerador (Consultar la página 17-3.)

<Vehículos con volante a la izquierda>



Pasos para el desmontaje del cable del acelerador

1. Conexión del cable interior (Lado de la bomba de inyección o lado del cuerpo de la mariposa de gases)
2. Conexión del cable interior (Lado del pedal del acelerador)
3. Cable del acelerador

Pasos para el desmontaje del cable de control de la mariposa de gases

4. Tope del cable
5. Buje
6. Perilla
7. Tuerca

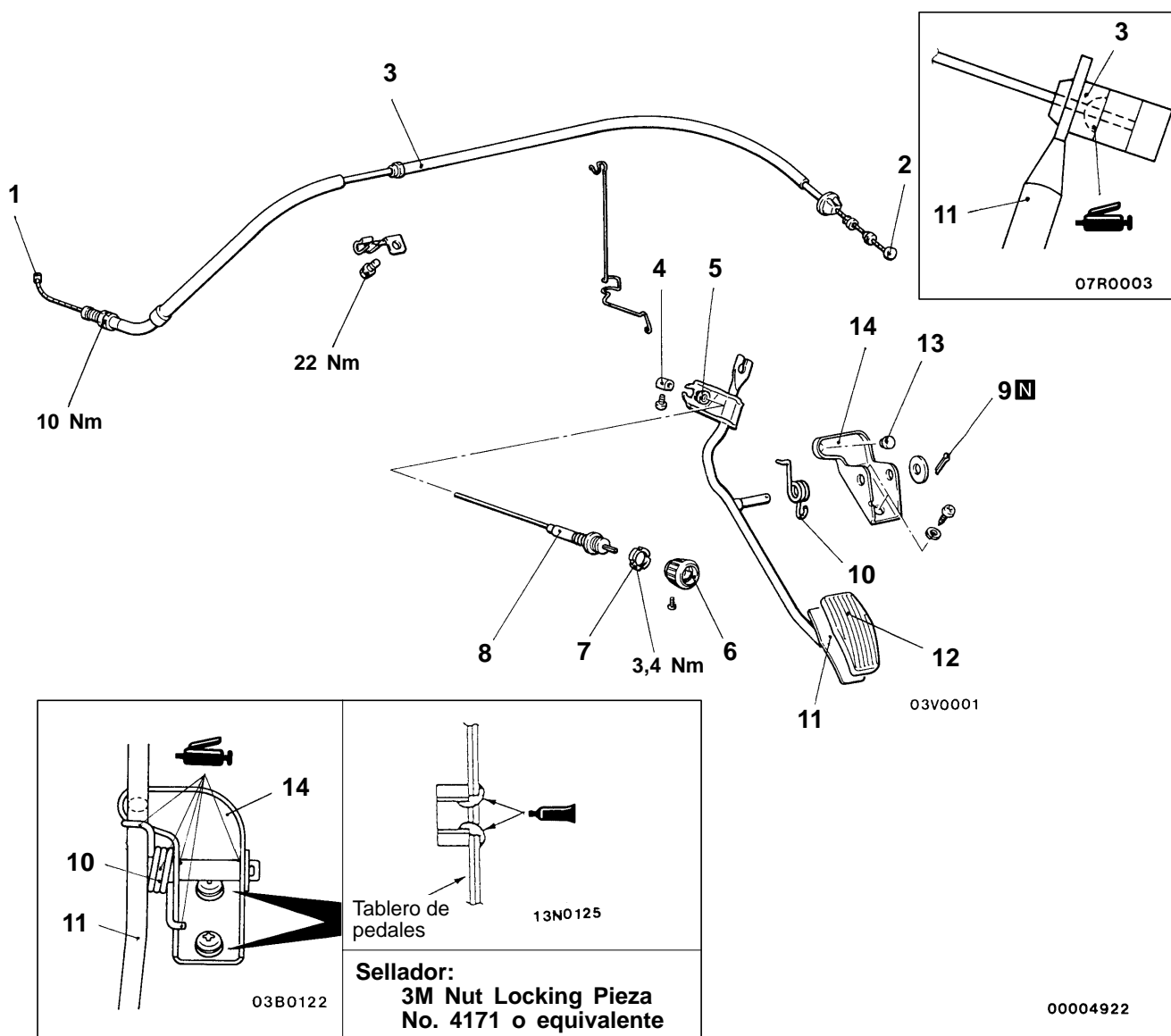
Pasos para el desmontaje del pedal del acelerador

8. Ménsula del cable
9. Cable de control de la mariposa de gases

Pasos para el desmontaje del pedal del acelerador

2. Conexión del cable interior (Lado del pedal del acelerador)
4. Tope del cable
10. Pasador hendido
11. Resorte
12. Brazo del acelerador
13. Almohadilla del pedal
14. Tope
15. Ménsula

<Vehículos con volante a la derecha>



Pasos para el desmontaje del cable del acelerador

1. Conexión del cable interior (Lado de la bomba de inyección)
2. Conexión del cable interior (Lado del pedal del acelerador)
3. Cable del acelerador

Pasos para el desmontaje del cable de control de la mariposa de gases

4. Tope del cable
5. Bujes
6. Perilla
7. Tuerca
8. Cable de control de la mariposa de gases

Pasos para el desmontaje del pedal del acelerador

2. Conexión del cable interior (Lado del pedal del acelerador)
4. Tope del cable
9. Pasador hendido
10. Resorte
11. Brazo del acelerador
12. Almohadilla del pedal
13. Tope
14. Ménsula

SISTEMA DE CONTROL DE EMISIONES <MPI>

17300010184

INFORMACION GENERAL

El sistema de control de emisiones consiste de los subsistemas siguientes:

- Sistema de control de emisiones del cárter del cigüeñal
- Sistema de control de emisiones evaporativo
- Sistema de control de emisiones del escape

Puntos	Nombre	Especificaciones
Sistema de control de emisiones del cárter del cigüeñal	Válvula de ventilación positiva del cárter del cigüeñal (PCV)	Tipo flujo variable (Propósito: Reducción de HC)
Sistema de control de emisiones evaporativo	Receptáculo Válvula de solenoide de control de purga	Equipado Válvula de solenoide tipo ON/OFF (Propósito: Reducción de HC)
Sistema de control de emisiones del escape	Dispositivo de control de la relación de aire y combustible (MPI)	Tipo retroalimentación del sensor de oxígeno (Propósito: Reducción de CO, HC y NOx)
	Sistema de recirculación de los gases de escape <ul style="list-style-type: none"> • Válvula de recirculación de los gases de escape • Válvula de solenoide de control de recirculación de los gases de escape 	Equipado Tipo sencillo Válvula de solenoide tipo rendimiento (Propósito: Reducción de NOx)
	Convertidor catalítico	Tipo monolítico (Propósito: Reducción de CO, HC y NOx)

CUADRO DE REFERENCIA DE LOS DISPOSITIVOS DE CONTROL DE EMISIONES

Piezas relacionadas	Sistema de control de emisiones del cárter del cigüeñal	Sistema de control de emisiones evaporativo	Sistema de control de la relación de aire y combustible	Convertidor catalítico	Sistema de recirculación de los gases de escape	Página de referencia
Válvula de ventilación positiva del cárter del cigüeñal	×					17-10
Válvula de solenoide de control de purga		×				17-13
Pieza integrante del sistema de MPI		×	×			GRUPO 13A
Convertidor catalítico				×		17-17
Válvula de recirculación de los gases de escape					×	17-15
Válvula de solenoide de control de recirculación de los gases de escape					×	17-16

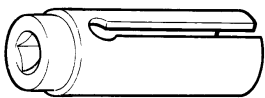
ESPECIFICACIONES PARA EL SERVICIO

17300030173

Puntos	Valor normal
Resistencia de la bobina de la válvula de solenoide de control de purga (a 20°C) Ω	36 – 44
Resistencia de la bobina de la válvula solenoide de control de recirculación de los gases de escape (a 20°C) Ω	36 – 44

HERRAMIENTA ESPECIAL

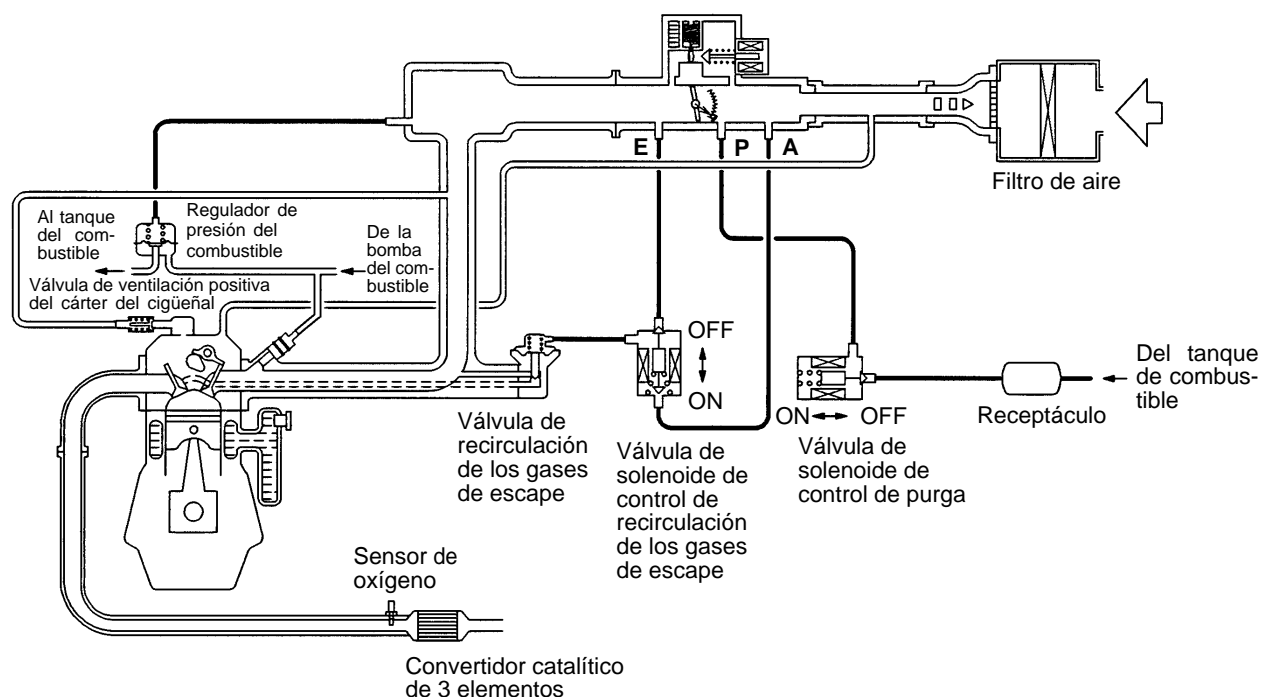
17100060022

Herramienta	Número	Nombre	Uso
	MD998770	Llave del sensor de oxígeno	Desmontaje e instalación del sensor de oxígeno

MANGUERA DE VACIO

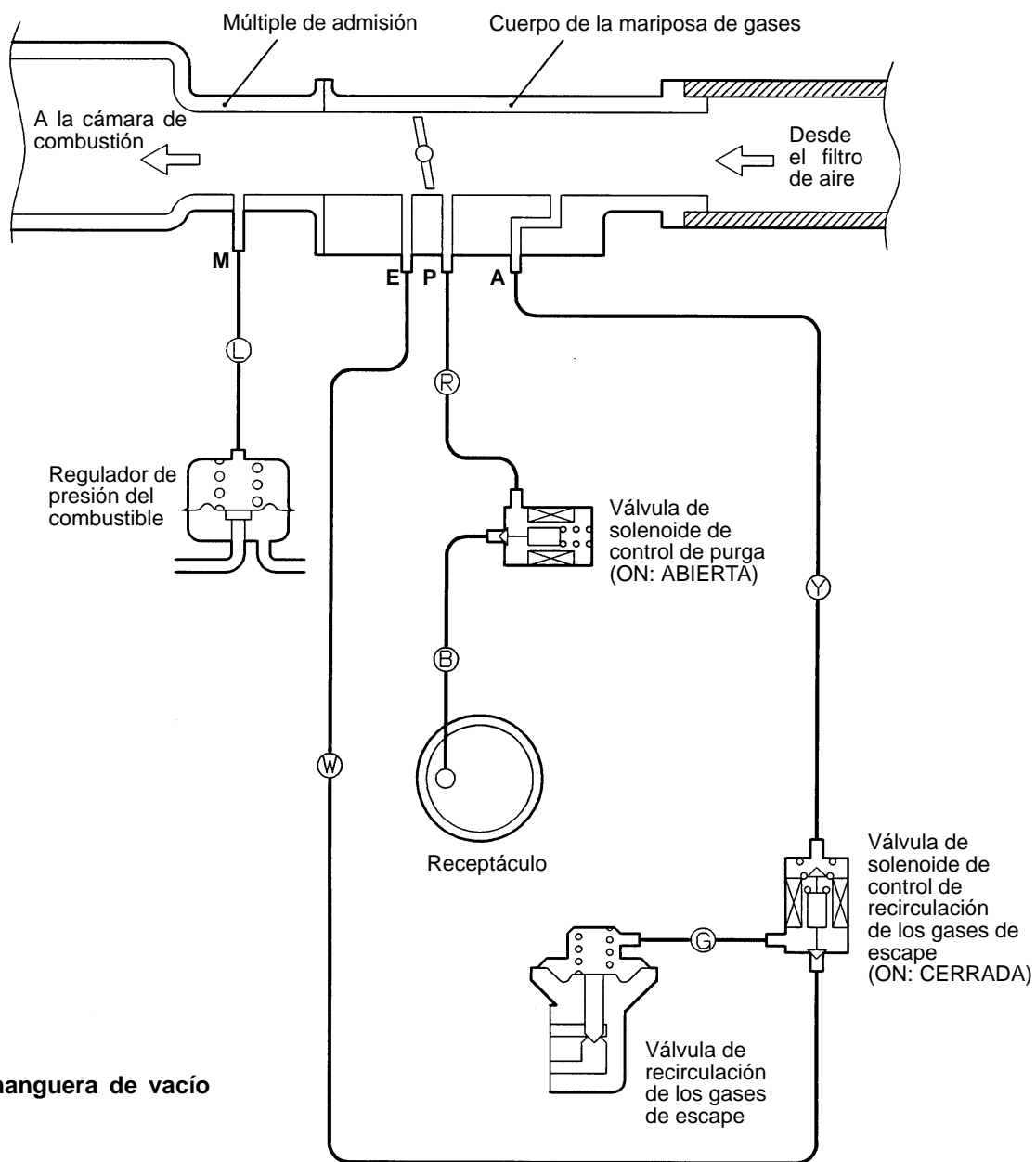
17300090201

DIAGRAMA DE LA TUBERIA DE LA MANGUERA DE VACIO



6EM0512

DIAGRAMA DEL CIRCUITO DE VACIO



Color de la manguera de vacío

B: Negro
 G: Verde
 L: Celeste
 R: Rojo
 Y: Amarillo

6EM0513

VERIFICACION DE LA MANGUERA DE VACIO

1. Utilizar el diagrama de la tubería como una guía para verificar que las mangueras de vacío estén conectadas correctamente.
2. Verificar la condición de conexión de las mangueras de vacío (desmontadas, flojas, etc.) y, verificar que no hayan curvaturas o exista daño alguno.

INSTALACION DE LA MANGUERA DE VACIO

1. Al momento de conectar las mangueras de vacío, éstas deberán estar insertas firmemente sobre las boquillas.
2. Conectar las mangueras correctamente, usando el diagrama de la tubería de las mangueras de vacío como una guía.

SISTEMA DE CONTROL DE EMISIONES DEL CARTER DEL CIGÜEÑAL

17300500162

INFORMACION GENERAL

El sistema de control de emisiones del cárter del cigüeñal es un sistema utilizado para prevenir que la mezcla de escape generada en el interior del cárter del cigüeñal entre en la atmósfera.

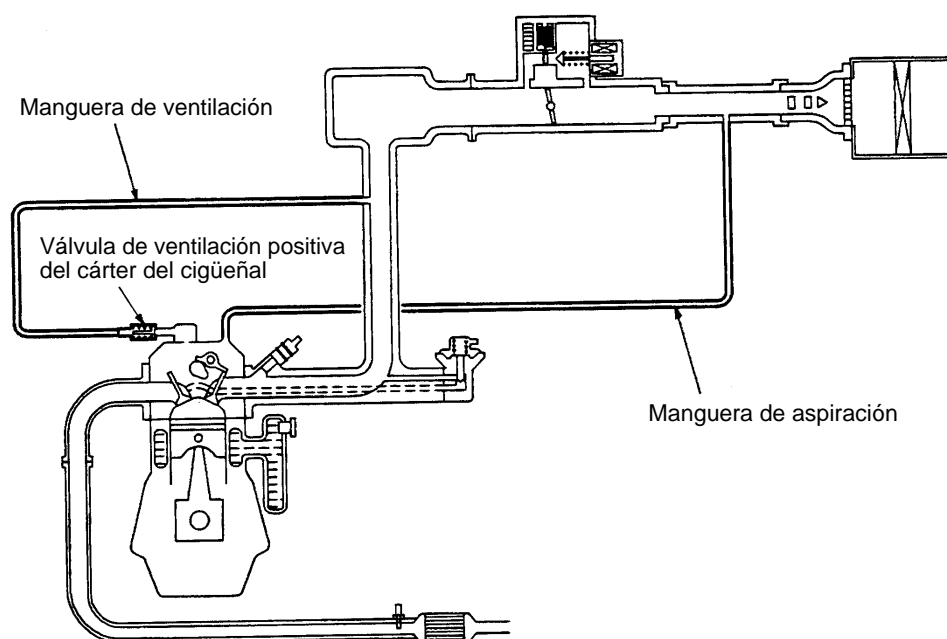
El aire fresco es enviado desde el filtro de aire al cárter del cigüeñal a través de la manguera del respiradero. El aire es mezclado con la mezcla del escape dentro del cárter del cigüeñal. La mezcla de escape dentro del cárter del cigüeñal es atraída y llevada al interior del múltiple de admisión a través de la válvula de ventilación positiva del cárter del

cigüeñal.

La válvula de ventilación positiva del cárter del cigüeñal levanta el pistón de acuerdo al vacío en el múltiple de admisión a fin de regular apropiadamente el caudal de la mezcla del escape.

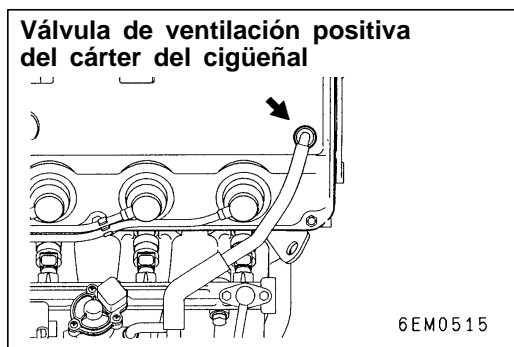
Cuando la carga del motor está baja, el caudal de la mezcla del escape es pequeño para mantener la estabilidad del motor. Cuando la carga del motor está alta, dicho caudal aumenta para mejorar el rendimiento de la ventilación.

DIAGRAMA DEL SISTEMA



6EM0514

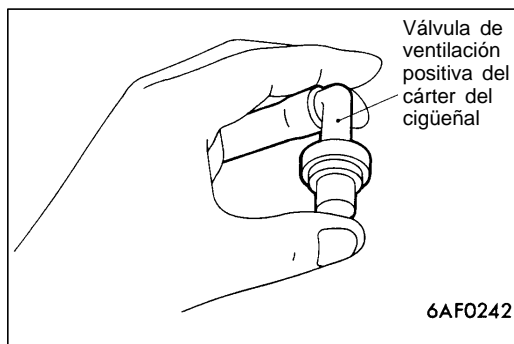
POSICION DE LA PIEZA



VERIFICACION DEL SISTEMA DE VENTILACION POSITIVA DEL CARTER DEL CIGÜEÑAL

17300110044

1. Desconectar la manguera de ventilación de la válvula de ventilación positiva del cárter del cigüeñal.
2. Desmontar la válvula de ventilación positiva del cárter del cigüeñal de la cubierta del balancín.
3. Volver a instalar la válvula de ventilación positiva del cárter del cigüeñal en la manguera de ventilación.
4. Arrancar el motor y hacerlo funcionar a la velocidad de ralentí.

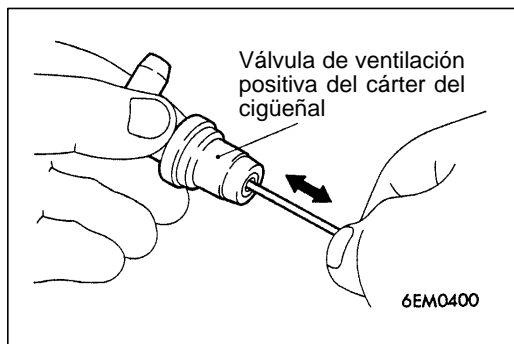


5. Colocar un dedo en la abertura de la válvula de ventilación positiva del cárter del cigüeñal. Confirmar que se sienta el vacío del múltiple de admisión.

NOTA

En este momento, el pistón en la válvula de ventilación positiva del cárter del cigüeñal comienza a moverse hacia adelante y hacia atrás.

6. Limpiar la válvula de ventilación positiva del cárter del cigüeñal o cambiarla, en caso de no sentir el vacío.



VERIFICACION DE LA VALVULA DE VENTILACION POSITIVA DEL CARTER DEL CIGÜEÑAL

17300120047

1. Introducir una varilla delgada en la válvula de ventilación positiva del cárter del cigüeñal en el lado mostrado en la ilustración (lado de instalación de la cubierta del balancín). Mover la varilla hacia atrás y hacia adelante a fin de confirmar que el pistón se mueve.
2. La válvula de ventilación positiva del cárter del cigüeñal está atascada, en caso de que el pistón no se mueva. Limpiar o cambiar la válvula en este caso.

SISTEMA DE CONTROL DE EMISIONES EVAPORATIVO

17300510240

INFORMACION GENERAL

El sistema de control de emisiones evaporativo evita que los vapores del combustible generados en el tanque de combustible escapen a la atmósfera. Los vapores del combustible son enviados al receptáculo a través de la válvula de control de la presión del tanque de combustible, el tubo de vapor y la manguera de vapor. El receptáculo almacena estos vapores temporalmente.

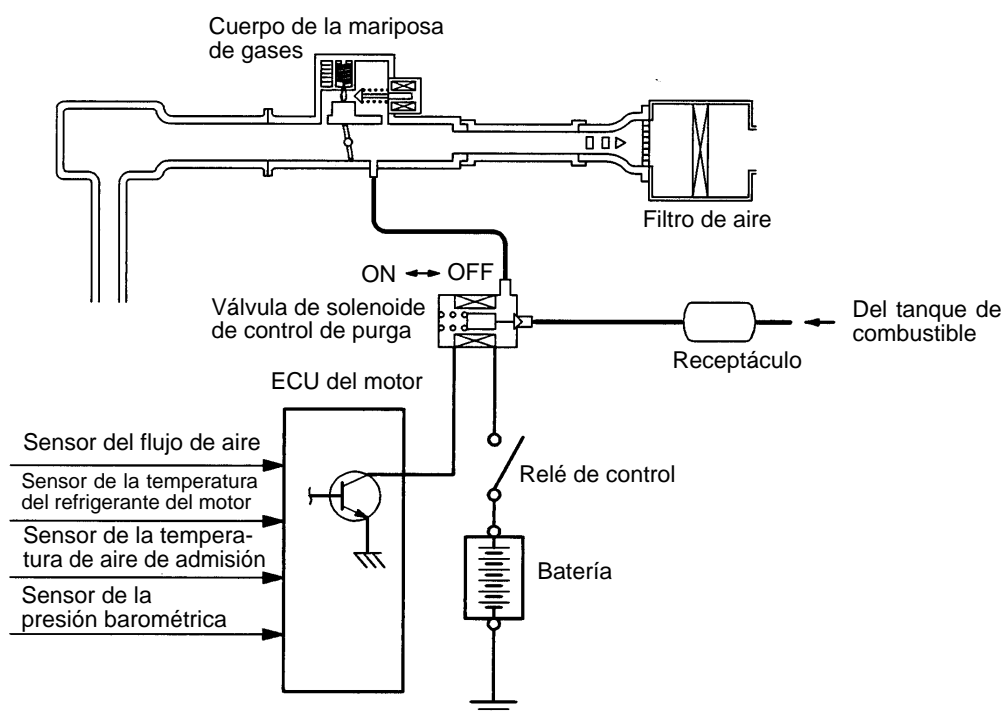
Cuando el vehículo se encuentra marchando, los vapores del combustible almacenados en el receptáculo, fluyen a la cámara de combustión a través de la válvula de solenoide de control de purga

y el múltiple de admisión.

Cuando la temperatura del refrigerante es baja, o cuando la cantidad de aire de admisión es pequeña (cuando el motor se encuentra en velocidad ralentí, por ejemplo), la unidad de control del motor desconecta la válvula de solenoide de control de purga para cortar el flujo del vapor del combustible.

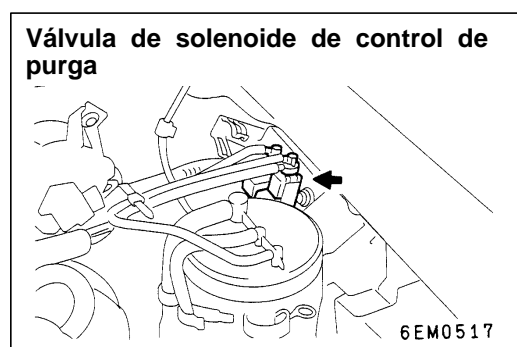
Esto no solamente garantiza la capacidad de conducción cuando el motor se encuentra frío o funcionando con una carga baja de potencia, sino que también estabiliza el nivel de emisiones.

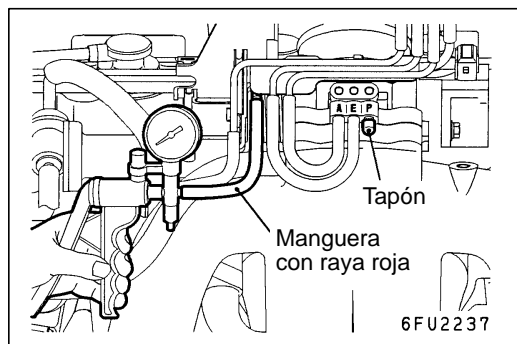
DIAGRAMA DEL SISTEMA



6EM0516

POSICION DE LA PIEZA





VERIFICACION DEL SISTEMA DE CONTROL DE PURGA

17300140241

1. Desconectar la manguera de vacío (raya roja) del cuerpo de la mariposa de gases. Conectarla a una bomba manual de vacío.
2. Tapar la boquilla en donde la manguera de vacío fue desmontada.
3. Hacer funcionar el motor en ralentí. Aplicar un vacío, y verificar el vacío y el estado del motor. Realizar esto cuando el motor está frío y cuando el motor está caliente.

Cuando el motor está frío

(Temperatura del refrigerante del motor: 40°C o menor)

Vacío	Estado del motor	Condición normal
53 kPa	3.000 rpm	Se mantiene el vacío.

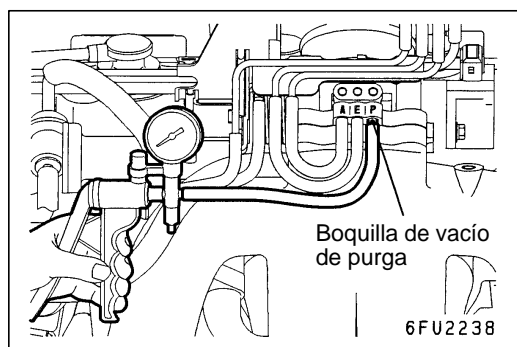
Cuando el motor está caliente

(Temperatura del refrigerante del motor: 80°C o mayor)

Vacío	Estado del motor	Condición normal
53 kPa	Ralentí	Se mantiene el vacío.
	3.000 rpm	Habrà fuga del vacío durante 3 minutos aproximadamente después que el motor haya sido arrancado. El vacío se mantendrá momentáneamente después de transcurridos 3 minutos, después de esto, habrá fuga del vacío nuevamente.*

NOTA

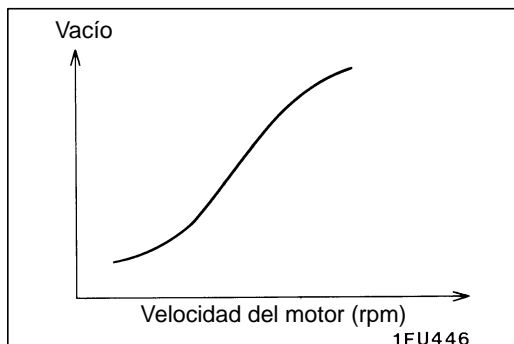
*: Habrá fuga del vacío continuamente en los siguientes casos: la presión atmosférica es de aproximadamente 77 kPa o menor; la temperatura del aire de admisión es de aproximadamente 50°C o mayor.



VERIFICACION DEL VACIO EN LA LUMBRERA DE PURGA

17300150183

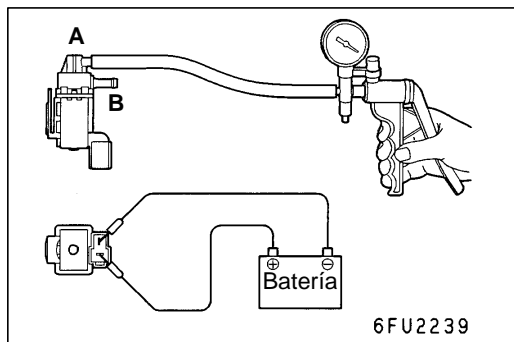
1. Desconectar la manguera de vacío (raya roja) de la boquilla de vacío de purga del cuerpo de la mariposa de gases. Conectar una bomba manual de vacío a la boquilla.



2. Arrancar el motor y acelerar el motor. Verificar que el vacío de purga aumente proporcionalmente con el aumento de la velocidad del motor.

NOTA

Si no cambia el vacío como se muestra en la figura, es posible que la lumbrera de purga del cuerpo de la mariposa de gases se encuentre obstruida.



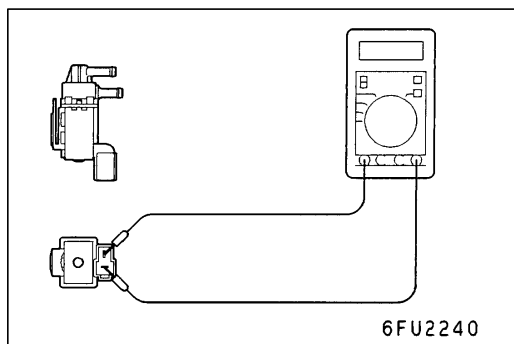
VERIFICATION DE LA VALVULA DE SOLENOIDE DE CONTROL DE PURGA

17300170172

NOTA

Antes de desconectar la manguera de vacío, poner una marca en la manguera de vacío para que ésta pueda volver a ser conectada en la posición original.

1. Desconectar las mangueras de vacío (raya negra, raya roja) de la válvula de solenoide.
2. Desconectar el conector del mazo de conductores.
3. Conectar una bomba manual de vacío en la boquilla (A) de la válvula de solenoide (Consultar la ilustración a la izquierda).
4. Verificar la hermeticidad aplicando un vacío. Realizar esto cuando se aplica directamente el voltaje de batería a la válvula de solenoide y cuando no se aplica dicho voltaje.



Voltaje de la batería	Condición normal
Aplicar	Hay fuga del vacío
No aplicar	Se mantiene el vacío

5. Medir la resistencia entre los terminales de la válvula de solenoide.

Valor normal: 36 – 44 Ω (a 20°C)

SISTEMA DE RECIRCULACION DE LOS GASES DE ESCAPE (EGR)

17300520182

INFORMACION GENERAL

El sistema de recirculación de los gases de escape reduce el nivel de emisiones de óxido de nitrógeno (NOx). Cuando la temperatura de combustión de la mezcla de aire y combustible es alta, se genera una gran cantidad de NOx en la cámara de combustión. Una parte de los gases de emisión circula de la lumbrera de escape de la culata de cilindros a la cámara de combustión a través del

múltiple de admisión. Debido a esto, la temperatura de combustión de la mezcla de aire y combustible baja y se reduce NOx.

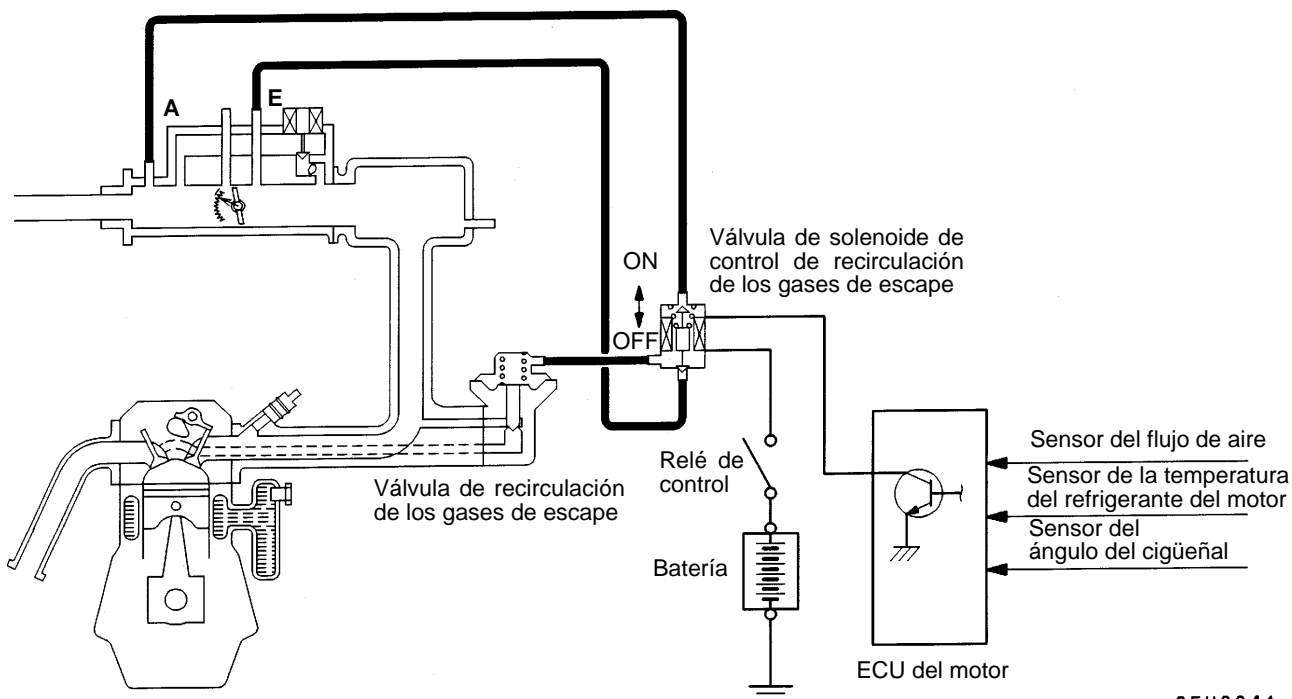
La proporción de recirculación de los gases de escape es controlada mediante la válvula de recirculación de los gases de escape a fin de no disminuir el rendimiento del motor.

FUNCIONAMIENTO

La válvula de recirculación de los gases de escape se mantiene cerrada y los gases de escape no circulan en los siguientes casos: Excepto esos, la válvula de recirculación de los gases de escape se abre para hacer circular los gases de escape.

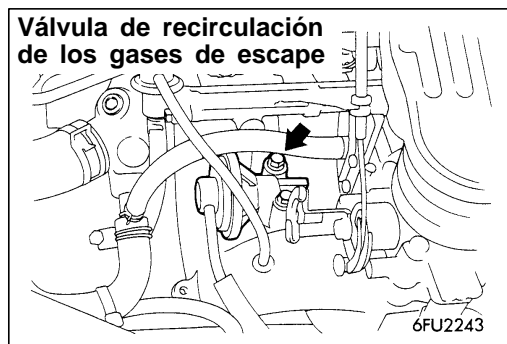
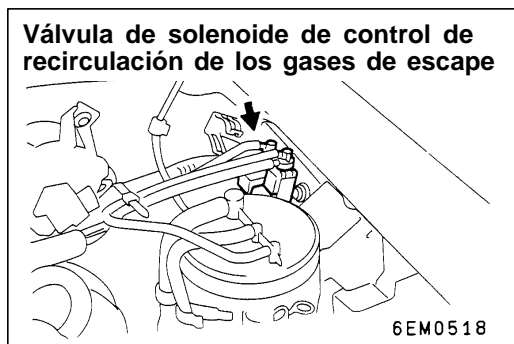
- La temperatura del refrigerante del motor está baja.
- El motor está en ralentí.
- La válvula de mariposa de gases está abierta completamente.

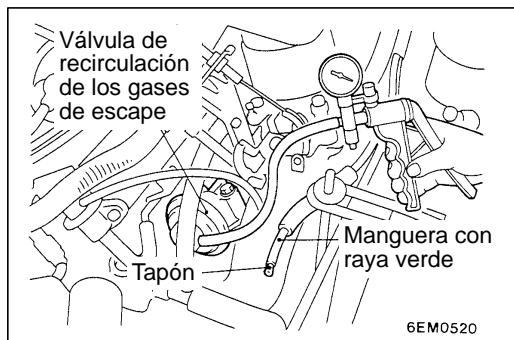
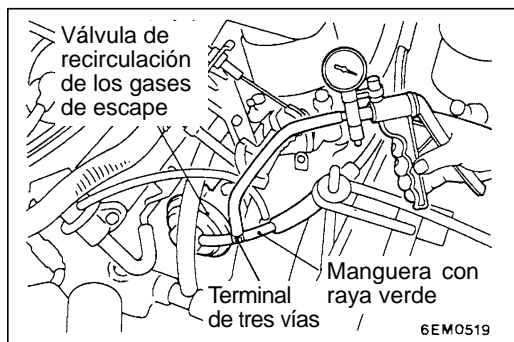
DIAGRAMA DEL SISTEMA



6FU2241

POSICIONES DE LAS PIEZAS





VERIFICACION DEL SISTEMA DE CONTROL DE RECIRCULACION DE LOS GASES DE ESCAPE

17300260206

1. Desconectar la manguera de vacío (raya verde) de la válvula de recirculación de los gases de escape. Conectar una bomba manual de vacío mediante el terminal de tres vías.
2. Hacer funcionar el motor. Verificar la condición del vacío en el momento de abrir la válvula de la mariposa de gases rápidamente. Realizar esto cuando el motor está frío y cuando el motor está caliente.

Cuando el motor está frío
(Temperatura del refrigerante del motor: 20°C o menor)

Válvula de la mariposa de gases	Condición normal del vacío
Abrir rápidamente	No se producirá vacío alguno (Se mantiene como presión barométrica)

Cuando el motor está caliente
(Temperatura del refrigerante del motor: 80°C o mayor)

Válvula de la mariposa de gases	Condición normal del vacío
Abrir rápidamente	Excederá momentáneamente a 13 kPa

3. Desconectar el terminal de tres vías.
4. Conectar la bomba manual de vacío en la válvula de recirculación de los gases de escape.
5. Aplicar un vacío de 30 kPa o mayor en ralentí. Verificar si el motor se cala o si la velocidad de ralentí se hace inestable.

VERIFICACION DE LA VALVULA DE RECIRCULACION DE LOS GASES DE ESCAPE

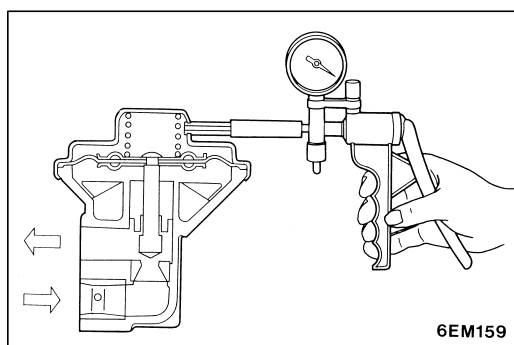
17300280042

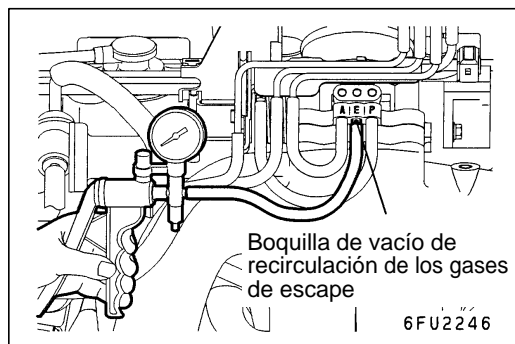
1. Desmontar la válvula de recirculación de los gases de escape. Verificar por atascamiento, adherencia de depósitos de carbón, etc. Si hay depósitos de carbón, etc. limpiar la válvula con un solvente apropiado.
2. Conectar una bomba manual de vacío en la válvula de recirculación de los gases de escape.
3. Aplicar un vacío de 67 kPa. Verificar que se mantenga el vacío.
4. Aplicar el vacío. Soplar una de las aperturas de la válvula para verificar si el aire pasa.

Vacío	Paso de aire
5,3 kPa o menor	El aire no puede pasar
26 kPa o mayor	El aire puede pasar

5. Cambiar la empaquetadura de la válvula. Instalar la válvula y apretarla al par especificado.

Par especificado: 22 Nm





VERIFICACION DEL VACIO EN LA LUMBRERA DE RECIRCULACION DE LOS GASES DE ESCAPE

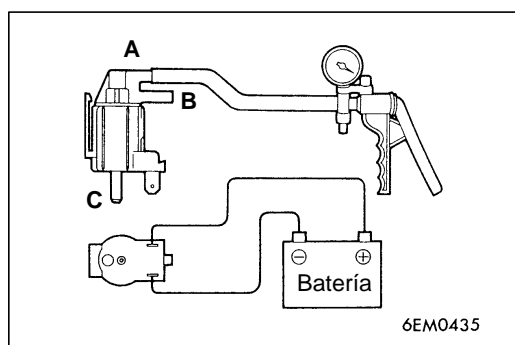
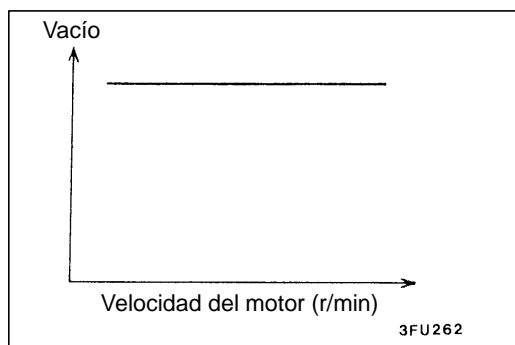
17300290144

1. Desconectar la manguera de vacío (raya blanca) de la boquilla de vacío de recirculación de los gases de escape en el cuerpo de la mariposa de gases. Conectar una bomba manual de vacío en la boquilla.

2. Arrancar el motor y acelerarlo. Verificar que el vacío se mantenga constante.

NOTA

Si el vacío cambia, la lumbrera para recirculación de los gases de escape de la válvula de la mariposa de gases esté obstruida. Limpiar la lumbrera.



VERIFICACION DE LA VALVULA DE SOLENOIDE DE CONTROL DE RECIRCULACION DE LOS GASES DE ESCAPE

17300310161

NOTA

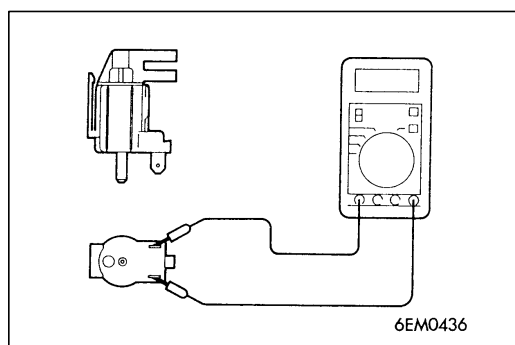
Antes de desconectar la manguera de vacío poner una marca en dicha manguera para que ésta pueda ser conectada nuevamente en la posición original.

1. Desconectar las mangueras de vacío (raya amarilla, raya blanca, raya verde) de la válvula de solenoide.
2. Desconectar el conector del mazo de conductores.
3. Conectar una bomba manual de vacío en la boquilla en donde estuvo conectada la manguera de vacío con raya blanca.
4. Verificar la hermeticidad aplicando un vacío. Realizar esto de acuerdo con el siguiente cuadro.

Voltaje de la batería	Condición de la boquilla B	Condición normal
No aplicar	Abrir	Se mantiene el vacío.
Aplicar	Abrir	El vacío se escapa.
	Cerrar	Se mantiene el vacío.

5. Medir la resistencia entre los terminales de la válvula de solenoide.

Valor normal: 36 – 44 Ω (a 20°C)



CONVERTIDOR CATALITICO

17300530123

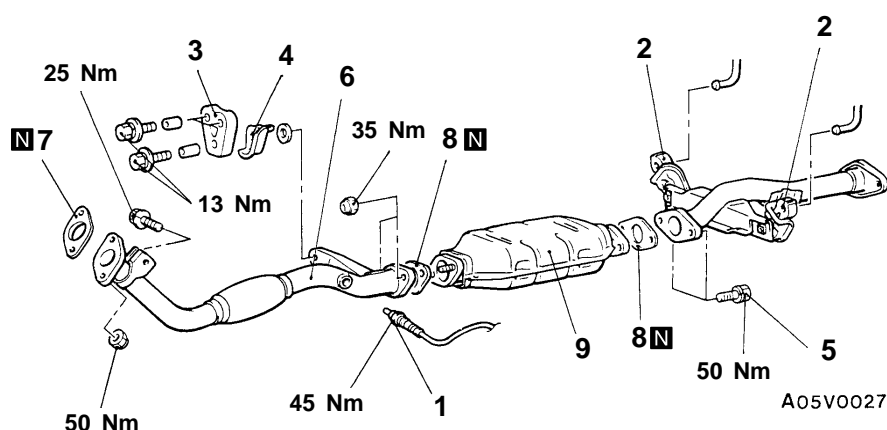
INFORMACION GENERAL

El convertidor catalítico de tres vías, junto con el control de circuito cerrado de la relación aire-combustible, el cual se basa en la señal del sensor de oxígeno, oxida los monóxidos de carbón (CO) y los hidrocarburos. Este convertidor reduce también los óxidos de nitrógeno (NOx) .

Cuando la mezcla es controlada en una relación estequiométrica de aire-combustible, el convertidor catalítico de tres vías otorga la purificación más alta a los tres componentes. Es decir, CO, HC y NOx.

DESMONTAJE E INSTALACION

17300390141

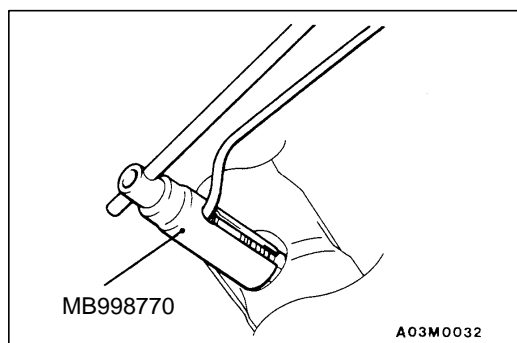


Pasos para el desmontaje



1. Sensor de oxígeno
2. Conexión del colgador del tubo de escape central
3. Colgador del tubo de escape delantero
4. Protector al calor

5. Perno de instalación del convertidor catalítico
6. Tubo de escape delantero
7. Empaquetadura
8. Empaquetadura
9. Convertidor catalítico



PUNTOS DE SERVICIO PARA EL DESMONTAJE

◀A▶ DESMONTAJE DEL SENSOR DE OXIGENO

PUNTOS DE SERVICIO PARA LA INSTALACION

▶A◀ INSTALACION DEL SENSOR DE OXIGENO

INSPECCION

17300400066

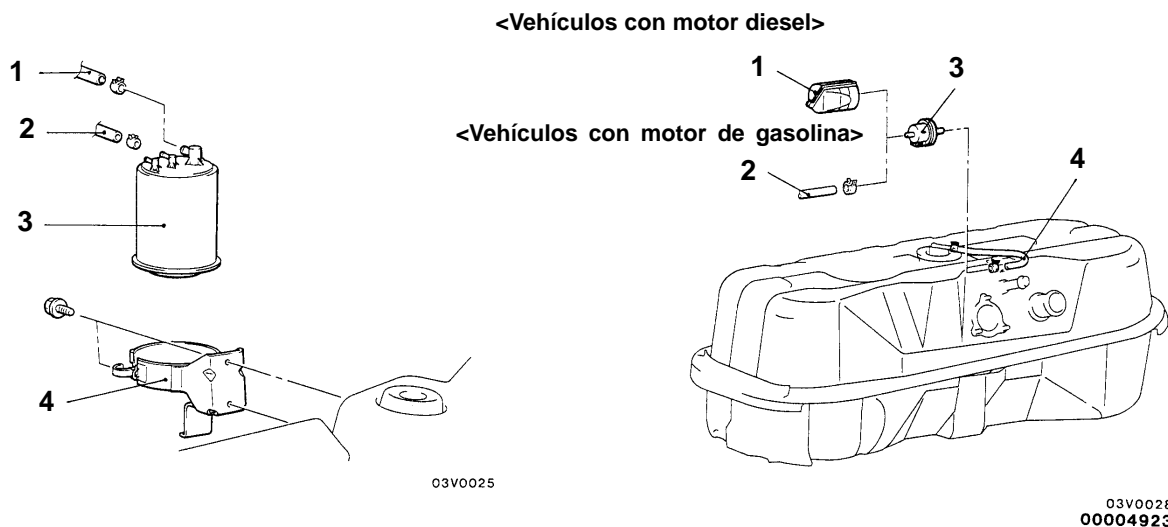
Verificar por daño, agrietamiento o deterioro. Cambiar las piezas defectuosas si fuera necesario.

Precaución

1. Parar el motor inmediatamente en caso de producirse alguna falla en la combustión. De lo contrario, se aumenta anormalmente en la temperatura en el sistema de escape, y el convertidor catalítico y las piezas ubicadas debajo de la carrocería se dañarán.
2. Corregir o reparar el sistema de encendido o el sistema de combustible en caso de haber malfuncionamiento. De lo contrario, se produce alguna falla en la combustión, y el convertidor catalítico se dañará.
3. Realizar el trabajo de reparación de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

RECEPTACULO Y VALVULA DE DOS VIAS

17300480121

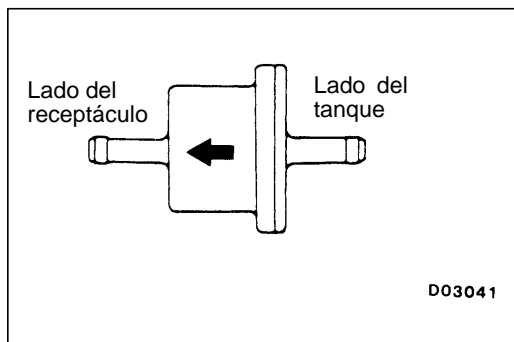
DESMONTAJE E INSTALACION**Pasos para el desmontaje del receptáculo**

1. Conexión de la manguera de respiración
2. Conexión de la manguera de vapor
3. Receptáculo
4. Sujetador del receptáculo

Pasos para el desmontaje de la válvula de dos vías

- Puntal de la compuerta lateral de la carrocería (izquierdo)
1. Caja de respiración
 2. Conexión de la manguera de vapor
 3. Válvula de dos vías
 4. Manguera de vapor

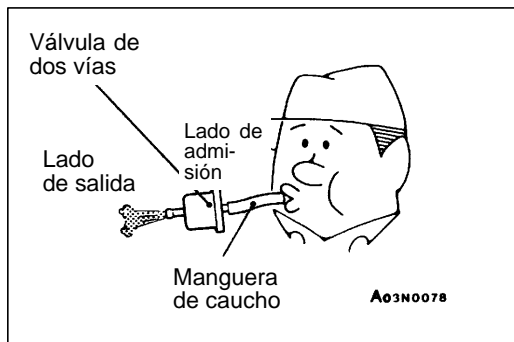




PUNTOS DE SERVICIO PARA LA INSTALACION

►◄ INSTALACION DE LA VALVULA DE DOS VIAS

Instalar la válvula de dos vías de tal manera que la dirección de instalación sea correcta.



INSPECCION

17300490063

VERIFICACION DE LA VALVULA DE DOS VIAS

Conectar una manguera limpia y verificar el funcionamiento de la válvula de dos vías.

Soplar ligeramente en el lado de admisión (lado del tanque de combustible).	El aire pasa a través de la válvula con una ligera sensación de resistencia.
Soplar ligeramente en el lado de salida.	El aire pasa a través de la válvula sin resistencia.

NOTA

GRUPO 17

CONTROL DE EMISIONES Y DEL MOTOR

SISTEMA DE CONTROL DE EMISIONES <DIESEL>

GENERALIDADES

DESCRIPCION DE LOS CAMBIOS

Se ha añadido el procedimiento de servicio siguiente para corresponder con la adopción del motor con el sistema de recirculación de gases del escape (EGR) de nuevo.

INFORMACION GENERAL

El sistema de recirculación de gases del escape (EGR), el cual es controlado electrónicamente, así como el sistema de control de la distribución de la inyección del combustible (regulador de aceleración), reduce el nivel de los gases del escape (NOx).

Puntos	Nombre	Especificación
Sistema de control de emisiones del escape	Sistema de recirculación de gases del escape <ul style="list-style-type: none"> • Válvula de EGR • Válvula de solenoide de EGR No.1 • Válvula de solenoide de EGR No.2 	Sistema de EGR con control electrónico Tipo simple Válvula de solenoide de ciclo de trabajo Válvula de solenoide ON-OFF

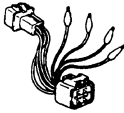
ESPECIFICACIONES PARA EL SERVICIO

Punto	Valor normal
Resistencia de la válvula de solenoide de EGR No.1/No.2 (a 20°C) Ω	36 – 44
Voltaje de salida del sensor de posición de la palanca V	Posición de ralentí 0,8 – 1,0
	Completamente abierta 3,7 – 5,0
Resistencia del sensor de velocidad del motor k Ω	1,3 – 1,9
Resistencia del sensor de temperatura del refrigerante el motor k Ω	A 20°C 2,9 – 3,6
	A 80°C 0,26 – 0,35

SELLADOR

Punto	Sellador especificado	Observación
Parte ranurada de la unidad medidora de temperatura del refrigerante del motor (incorporada en el sensor de temperatura del refrigerante del motor)	3M Nut Locking Pieza No. 4171 o equivalente	Sellador secante

HERRAMIENTA ESPECIAL

Herramienta	Número	Nombre	Uso
	MD998464	Mazo de conductores para prueba (4P, rectangular)	Inspección del sensor de posición de la palanca

SISTEMA DE RECIRCULACION DE LOS GASES DEL ESCAPE (EGR)

INFORMACION GENERAL

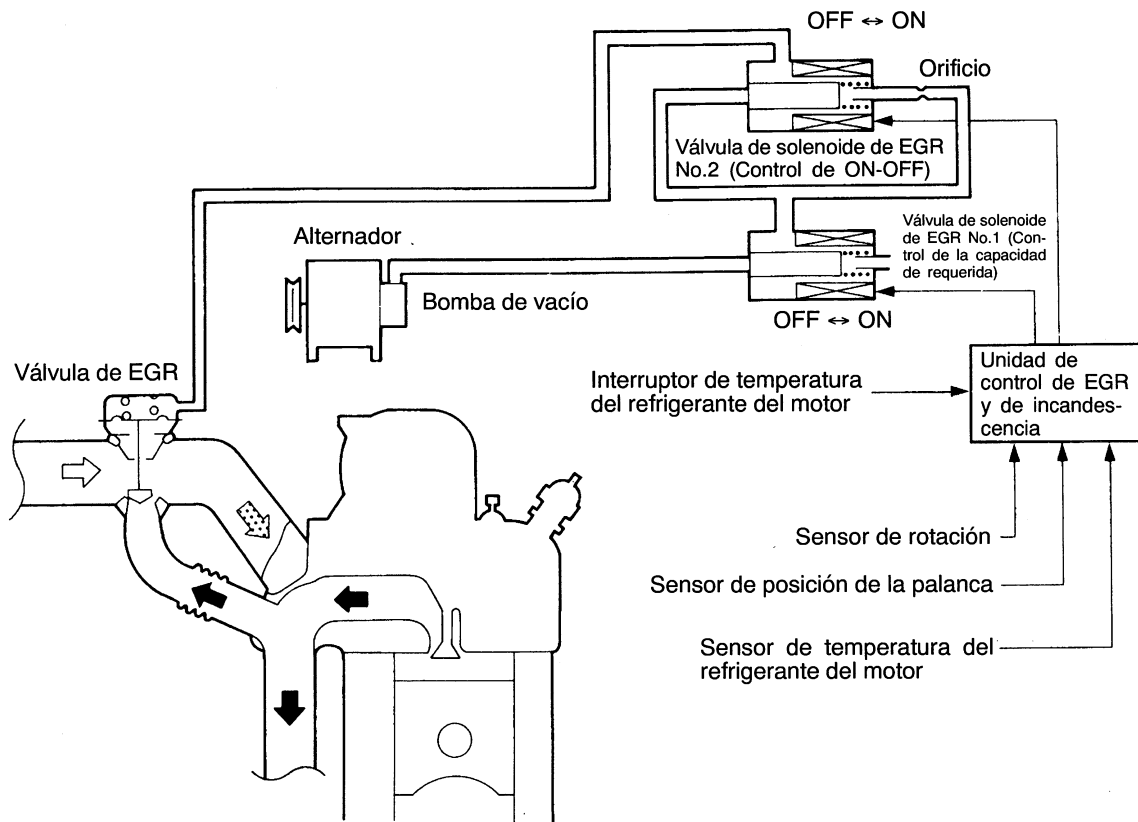
El sistema de EGR, el cual es controlado electrónicamente, consiste de lo siguiente; válvula de EGR, bomba de vacío, válvulas de solenoide de control de EGR No.1 y No.2. Unidad de control de recirculación de gases del escape y unidad de incandescencia, y varios sensores.

La válvula de EGR es controlada mediante la presión negativa dentro de la válvula, la cual es controlada por las válvulas de solenoide de EGR No.1 y No.2.

Las válvulas de EGR No.1 y No.2 son controladas óptimamente mediante la unidad de control de EGR, así como también por la unidad de incandescencia. Esto ocurre en respuesta a las condiciones de funcionamiento del motor, las cuales se basan en la entrada de datos de cada uno de los sensores.

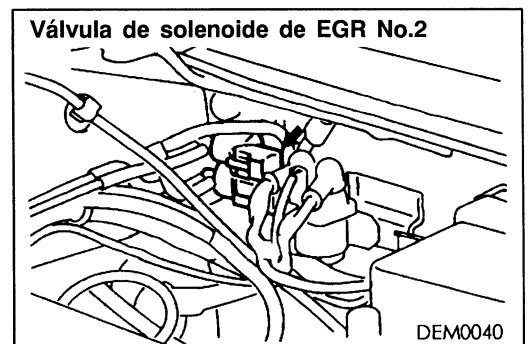
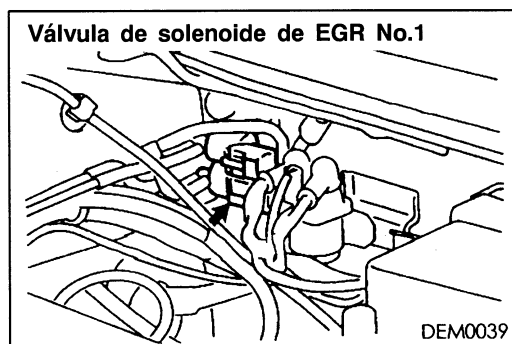
De esta manera, el EGR es controlada con el propósito de reducir las emisiones de NOx, y a la vez, mantener un buen rendimiento del motor.

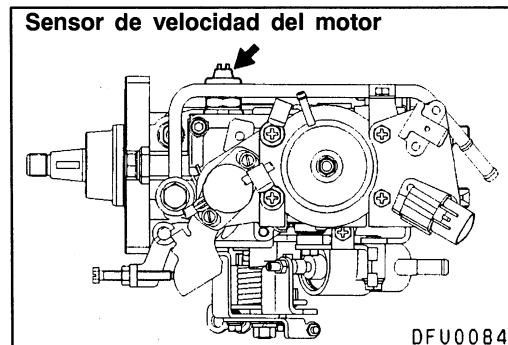
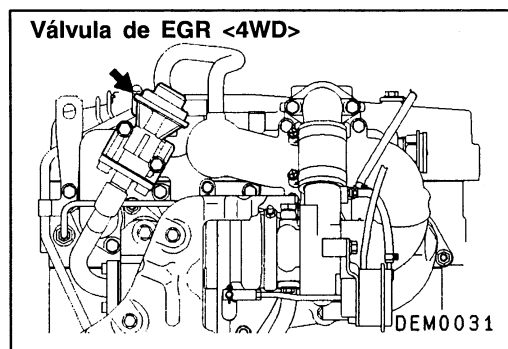
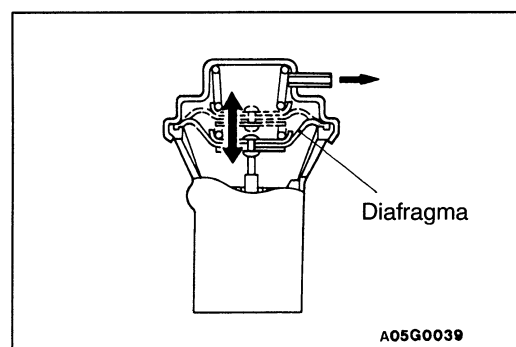
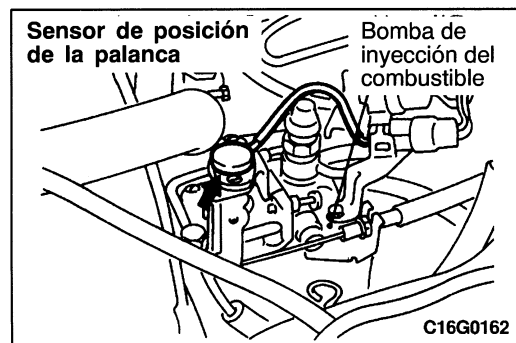
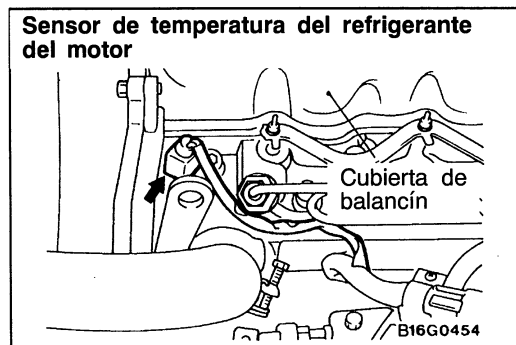
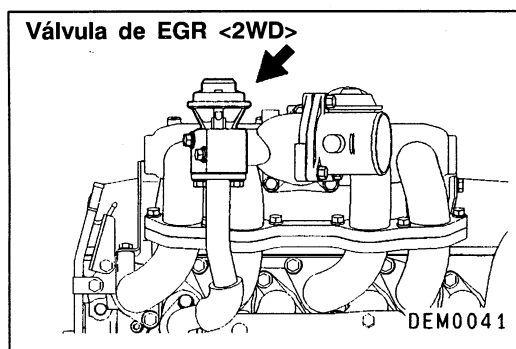
DIAGRAMA DEL SISTEMA



DEM0662

POSICION DE LAS PIEZAS



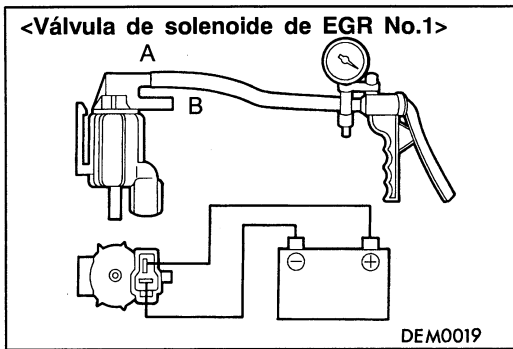


INSPECCION DEL FUNCIONAMIENTO

1. Arrancar el motor y dejarlo calentar hasta que la temperatura del refrigerante del motor sea de 65°C o mayor.
2. Cerciorarse de que el diafragma de la válvula de EGR suba al momento de acelerar el motor. Efectuar esto pisando el pedal del acelerador súbitamente.

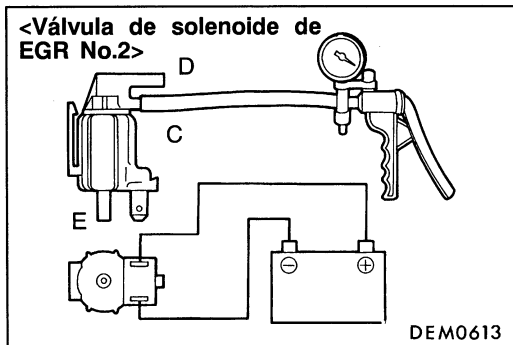
INSPECCION DEL FUNCIONAMIENTO DE LAS VALVULAS DE SOLENOIDE DE EGR

1. Desmontar los conectores y las mangueras de vacío pertenecientes a las válvulas de solenoide de EGR No.1 y No.2.
2. Conectar una bomba manual de vacío en cada boquilla de las válvulas de solenoide de EGR No.1 y No.2. Aplicar presión negativa posteriormente. Verificar que las válvulas estén herméticas, tanto cuando el voltaje sea aplicado a cada terminal de las válvulas de solenoide de EGR, así como cuando el voltaje no se aplique.



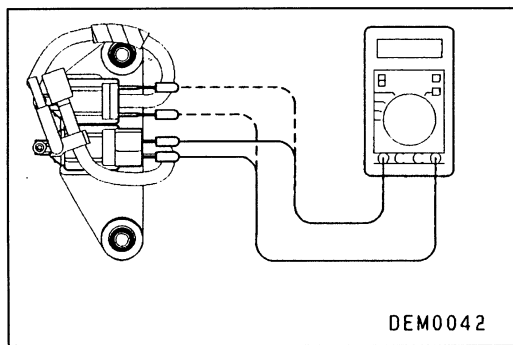
Válvula de solenoide de EGR No.1

Voltaje de la batería	Condición normal
Cuando la corriente está circulando	Hay fuga de presión negativa (El vacío se mantiene cuando la boquilla B está cubierta.)
Cuando la corriente no está circulando	Se mantiene el vacío



Válvula de solenoide de EGR No.2

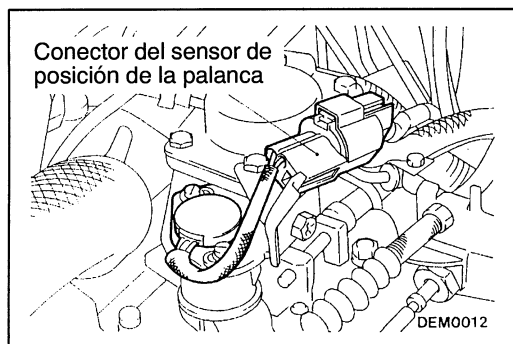
Voltaje de la batería	Condición normal
Cuando la corriente está circulando	Hay fuga de presión negativa (El vacío se mantiene cuando la boquilla D está cubierta)
Cuando la corriente no está circulando	Hay fuga de presión negativa (El vacío se mantiene cuando la boquilla E está cubierta.)



INSPECCION DE LA RESISTENCIA DE LA VALVULA DE SOLENOIDE DE EGR

Medir la resistencia de las bobinas de las válvulas de solenoide de EGR No.1 y No.2 utilizando un probador de circuito.

Valor normal: 36 – 44 Ω (a 20°C)

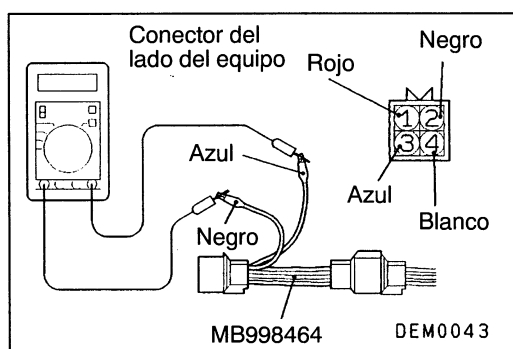


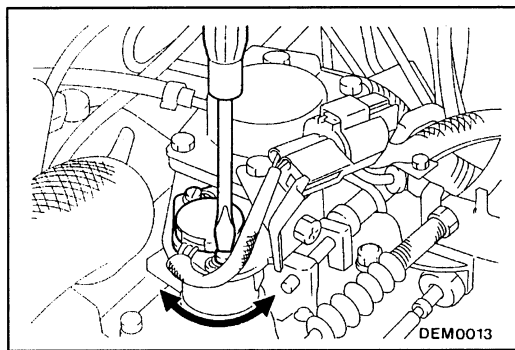
AJUSTE DEL SENSOR DE POSICION DE LA PALANCA (LPS)

1. Hacer funcionar el motor hasta que la temperatura de refrigerante del motor suba a 80°C o más, y cancelar el ralentí rápido.
2. Aflojar la tensión del cable del acelerador lo suficiente.
3. Conectar la herramienta especial (mazo de conductores para prueba) en el conector del sensor de posición de la palanca, el cual es mostrado en la ilustración.
4. Conectar un voltímetro tipo digital entre el terminal 1 (abrazadera roja) y el terminal 3 (abrazadera azul), pertenecientes al sensor de posición de la palanca (LPS).
5. Girar la llave de encendido a la posición ON. (No arrancar el motor.)
6. Medir el voltaje de salida del sensor de posición de la palanca.

Valor normal:

Estado de palanca	Voltaje V
Condición de la palanca	0,8 – 1,0
Completamente abierta	3,7 – 5,0





- Regular el voltaje en caso de que éste se encuentre fuera del valor normal. Efectuar esto aflojando el tornillo de montaje del sensor de posición de la palanca, y girando el cuerpo del sensor de posición de la palanca. Apretar el tornillo firmemente después de efectuada la corrección.

NOTA

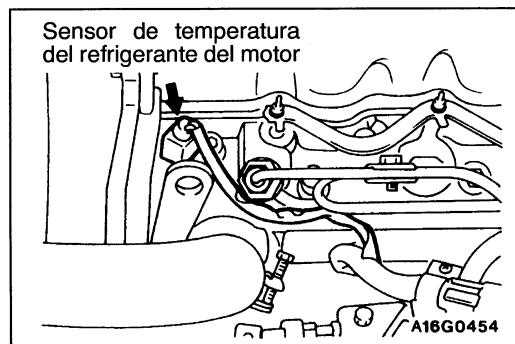
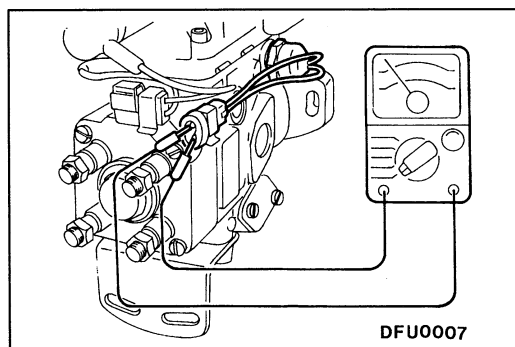
El voltaje de salida aumenta en caso de que el cuerpo del sensor de posición de palanca se gire hacia la izquierda.

- Girar la llave de encendido a la posición OFF.
- Regular el juego del cable del acelerador.

INSPECCION DEL SENSOR DE VELOCIDAD DEL MOTOR

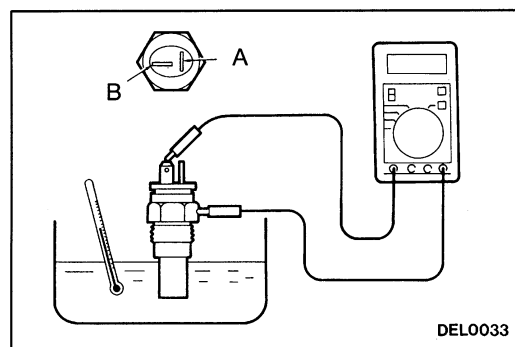
- Desconectar el conector del sensor de velocidad del motor.
- Medir la resistencia del sensor de velocidad del motor en los terminales pertenecientes al sensor de velocidad del motor.

Valor normal: 1,3 – 1,9 kΩ



INSPECCION DEL SENSOR DE TEMPERATURA DEL REFRIGERANTE DEL MOTOR

- Desmontar la unidad medidora de temperatura del refrigerante del motor.



- Sumergir la parte sensoria del sensor de temperatura del refrigerante del motor. Medir la resistencia entre terminal B y tierra a la carrocería posteriormente.

Temperatura (°C)	Resistencia (kΩ)
0	7,7 – 9,5
20	2,9 – 3,6
40	1,3 – 1,7
80	0,26 – 0,35

- Si la resistencia desvía del valor normal excesivamente, cambiar el sensor.
- Aplicar el sellador en la parte ranurada.

Sellador especificado:

3M NUT Locking Pieza No. 4171 o equivalente

- Instalar la unidad medidora de temperatura del refrigerante de motor y apretarla al par especificado.

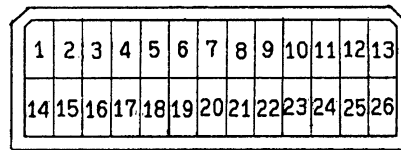
Par de apriete del sensor: 35 Nm

- Fijar los conectores del mazo seguramente.

VERIFICACION DE LA UNIDAD DE INCANDESCENCIA Y DE LA UNIDAD DE CONTROL DE EGR

CUADRO DE INSPECCION DE LOS VOLTAJES DE TERMINALES

Terminal de la unidad de control de incandescencia y de EGR

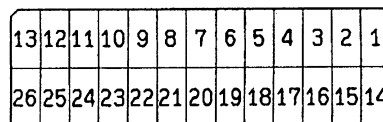


DEM0029

No. de terminal	Puntos de inspección	Estado de la inspección (Estado del motor)		Estado normal
3	Válvula de solenoide de EGR No.1	Llave de encendido: ON		Voltaje de la batería
		Cuando el motor está en ralentí después de haberse calentado, pisar repentinamente el pedal del acelerador.		Aumenta momentáneamente
6	Sensor de posición de la palanca	Llave de encendido: ON	Posición de ralentí de la palanca de la mariposa de gases	0,8 – 1,0 V
			Posición completamente abierta de la palanca de la mariposa de gases	3,5 – 5,0 V
7	Suministro de corriente del sensor	Llave de encendido: ON		4,5 – 5,5 V
16	Válvula de solenoide de recirculación de gases del escape No.2	Llave de encendido: ON		Voltaje de la batería
		Cuando el motor está en ralentí después de haberse calentado, pisar repentinamente el pedal del acelerador.		Disminuye momentáneamente

CUADRO DE INSPECCION DE LA RESISTENCIA Y CONTINUIDAD DEL TERMINAL DE CONECTOR DEL MAZO DE CONDUCTORES

Terminal del conector del mazo de la unidad de control de incandescencia y de EGR



DEM0026

No. de terminal	Puntos de inspección	Estado normal (Estado de inspección)
3 – 1	Válvula de solenoide de EGR No.1	36 – 44 Ω (a 20°C)
5 – Tierra a carrocería	Sensor de temperatura del refrigerante de motor	7,7 – 9,5 k Ω (Temperatura de refrigerante: 0°C)
		2,9 – 3,6 k Ω (Temperatura de refrigerante: 20°C)
		1,3 – 1,7 k Ω (Temperatura de refrigerante: 40°C)
		0,26 – 0,35 k Ω (Temperatura de refrigerante: 80°C)
11 – 24	Sensor de la velocidad del motor	1,3 – 1,9 k Ω
16 – 1	Válvula de solenoide de EGR No.2	36 – 44 Ω (a 20°C)

CONTROL DE EMISIONES Y DEL MOTOR

INDICE

SISTEMA DE CONTROL DEL MOTOR <DIESEL>	2	SISTEMA DE CONTROL DE EMISIONES <DIESEL>	5
GENERALIDADES	2	GENERALIDADES	5
Resumen de los cambios	2	Resumen de los cambios	5
SELLADOR <4D56-Fase III>	2	ESPECIFICACION PARA EL SERVICIO ...	5
PEDAL DEL ACELERADOR <4D56-Fase III>	3	SISTEMA DE RECIRCULACION DE GASES DE ESCAPE (EGR) <4D56-Fase III>	5
SISTEMA DE CONTROL DE EMISIONES <MPI>	4	Información general	5
GENERALIDADES	4	Diagrama del sistema	5
Resumen de los cambios	4	Ubicación de las piezas	6
ESPECIFICACIONES PARA EL SERVICIO	4	Comprobación del funcionamiento	6
SISTEMA DE CONTROL DE EMISIONES EVAPORATIVO	4	Comprobación del funcionamiento de la válvula solenoide EGR	6
Verificación de la válvula solenoide de control de purga	4	Comprobación de la resistencia de la válvula solenoide EGR	7
		Comprobación del sensor de posición del pedal del acelerador (APS), sensor de temperatura del líquido refrigerante, sensor de temperatura del aire de sobrealimentación, sensor de temperatura del combustible, y sensor de posición de la válvula EGR	7
		Inspección en los terminales de la ECU del motor	7
		VALVULA EGR, REFRIGERADOR DE EGR <4D56-Fase III>	8

SISTEMA DE CONTROL DEL MOTOR <DIESEL>

GENERALIDADES

RESUMEN DE LOS CAMBIOS

Dado que se ha agregado la regulación de emisión fase III compatible con motor 4D56, se ha cambiado lo siguiente. Debido a esto, se han establecido los procedimientos de servicio referentes a la descripción diferente respecto a la versión anterior.

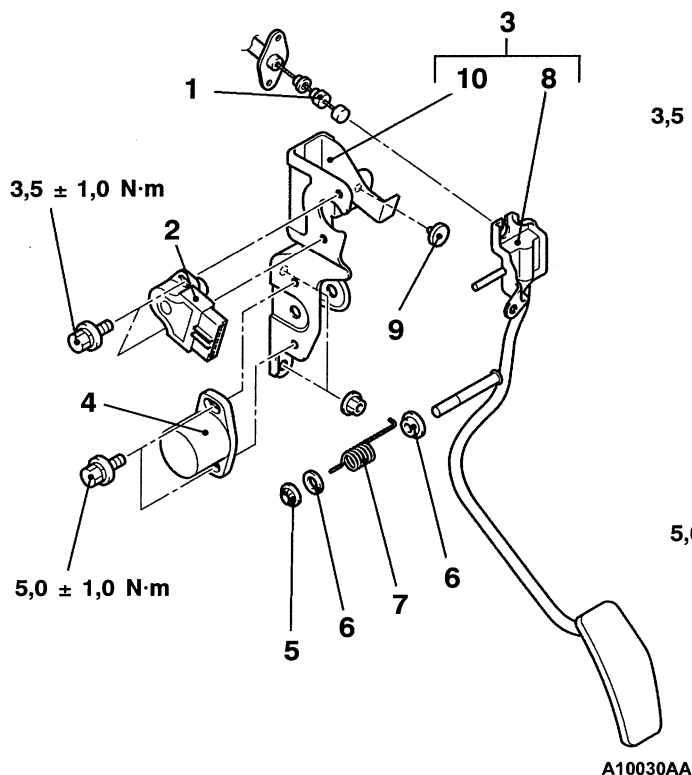
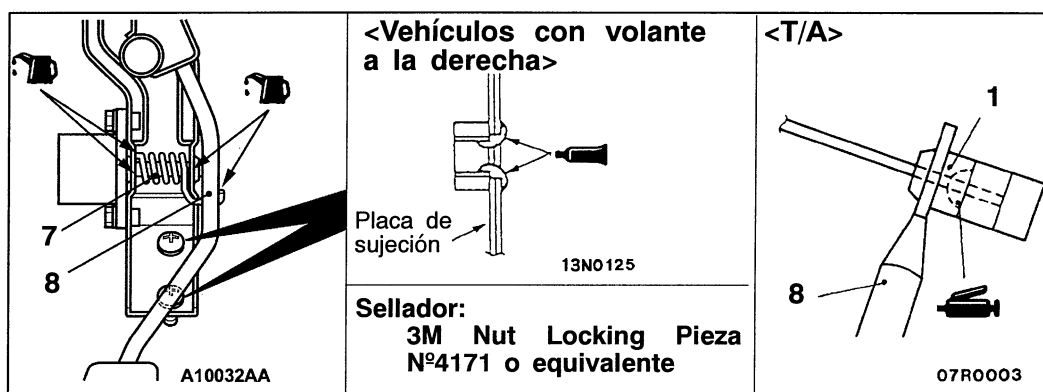
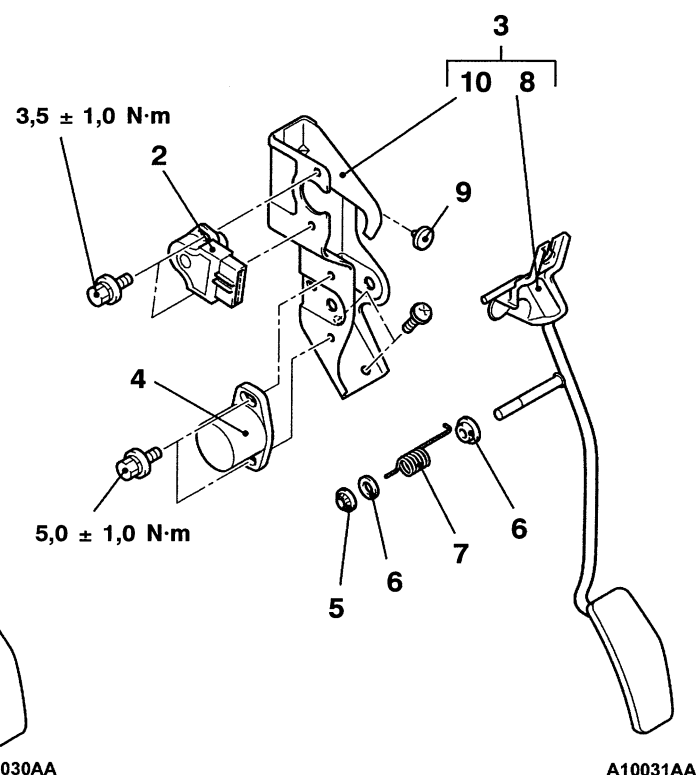
- Debido a la introducción de la bomba de inyección controlada electrónicamente, el cable del acelerador se ha suprimido, y se ha agregado el sensor de posición del pedal del acelerador.

SELLADOR <4D56-Fase III>

Puntos	Sellador especificado	Observaciones
Perno de montaje del soporte del brazo del acelerador	3M Nut Locking Pieza N°4171 o equivalente	Sellador seco

PEDAL DEL ACELERADOR <4D56-Fase III>**DESMONTAJE E INSTALACION****Trabajos necesarios después de la instalación**

- Comprobación y ajuste del sensor de posición del pedal del acelerador
(Consultar el GRUPO 13I – Servicio en el vehículo.)

<Vehículos con volante a la izquierda>**<Vehículos con volante a la derecha>****Pasos para el desmontaje**

1. Conexión del cable del acelerador (para el retirador de transmisión automática) <T/A>
2. Sensor de posición del pedal del acelerador
3. Conjunto del pedal del acelerador
4. Conjunto de histéresis <T/M>

5. Tuerca de presión del muelle
6. Buje
7. Resorte
8. Pedal del acelerador
9. Tope del pedal
10. Soporte del pedal del acelerador

SISTEMA DE CONTROL DE EMISIONES <MPI>

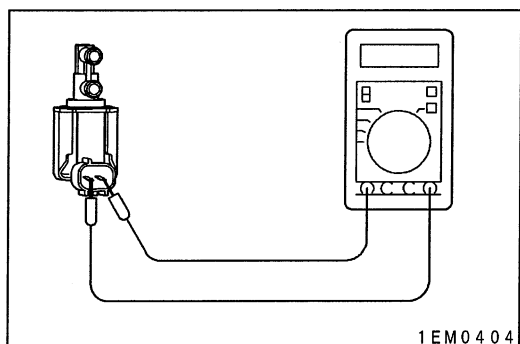
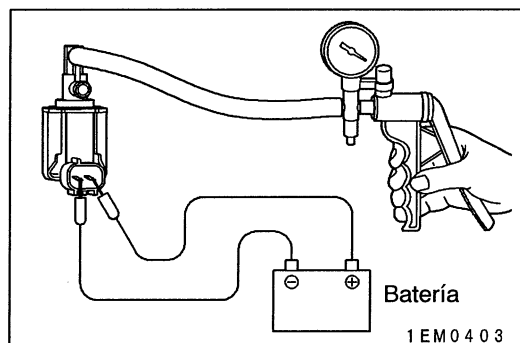
GENERALIDADES

RESUMEN DE LOS CAMBIOS

Se ha usado una nueva válvula solenoide de control del purga, cuya tasa de flujo se ha mejorado. Debido a esto, se han establecido los procedimientos de servicio referentes a la descripción diferente respecto a la versión anterior.

ESPECIFICACIONES PARA EL SERVICIO

Punto	Valor normal
Resistencia de la bobina de la válvula solenoide del control de purga (a 20°C) Ω	30 – 34



SISTEMA DE CONTROL DE EMISIONES EVAPORATIVO

VERIFICACION DE LA VALVULA DE SOLENOIDE DE CONTROL DE PURGA

NOTA

Cuando se desconecta la manguera de vaciado, colocar una marca de tal forma que se pueda volver a conectar en su posición original.

1. Desconectar las mangueras de vaciado de la válvula solenoide.
2. Desconectar el conector de mazo de conductores.
3. Conectar una bomba de vaciado manual a la boquilla (A) de la válvula solenoide (Consultar ilustración de la izquierda.)
4. Verificar la hermeticidad aplicando vacío con el suministro de voltaje directamente de la batería a la válvula solenoide de control de purga y sin suministro de voltaje.

Voltaje de batería	Condición normal
Cuando se aplica el voltaje	Fugas en el vacío.
Cuando no se aplica el voltaje	El vacío se mantiene.

5. Medir la resistencia entre los terminales de la válvula solenoide.

Valor normal: 30 – 34 k Ω (a 20°C)

SISTEMA DE CONTROL DE EMISIONES <DIESEL> GENERALIDADES

RESUMEN DE LOS CAMBIOS

Dado que se ha agregado la regulación de emisión fase III compatible con motor 4D56, se ha cambiado lo siguiente. Debido a esto, se han establecido los procedimientos de servicio referentes a la descripción diferente respecto a la versión anterior.

- Se ha adoptado la válvula EGR controlada electrónicamente, y se ha agregado el refrigerador EGR.

ESPECIFICACION PARA EL SERVICIO

Punto	Valor normal
Resistencia N° 1/N° 2 de la válvula solenoide EGR (a 20°C) Ω	36 – 44

SISTEMA DE RECIRCULACION DE GASES DE ESCAPE (EGR) <4D56-Fase III>

INFORMACION GENERAL

El sistema EGR controlado electrónicamente se compone de una válvula EGR, una bomba de vaciado, válvulas solenoides EGR N° 1 y N° 2, un sensor de posición de la válvula EGR, ECU del motor y varios sensores.

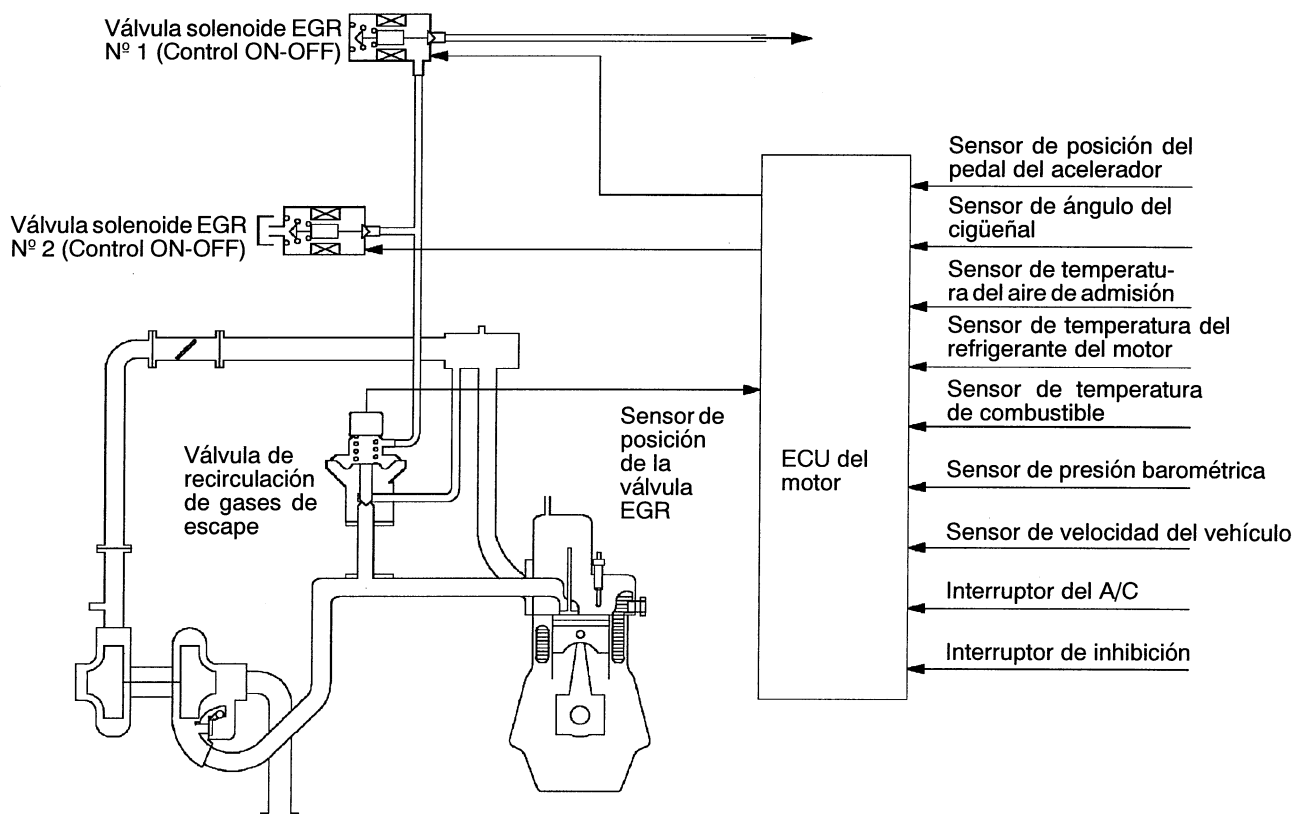
La válvula EGR está controlada por la presión negativa del interior de la válvula, que es controlada por las válvulas solenoides EGR N° 1 y N° 2.

Para obtener la cantidad EGR correspondiente a cada condición operativa, la apertura adecuada de la válvula EGR se calcula en base a la señal de entrada de cada sensor.

El control de retroalimentación de las válvulas solenoide EGR N° 1 y N° 2 se realiza en base a la señal del sensor de posición de la válvula EGR para que la apertura de ésta puede ajustarse rápidamente al ángulo objetivo.

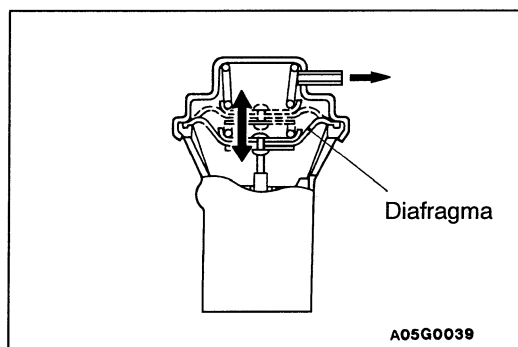
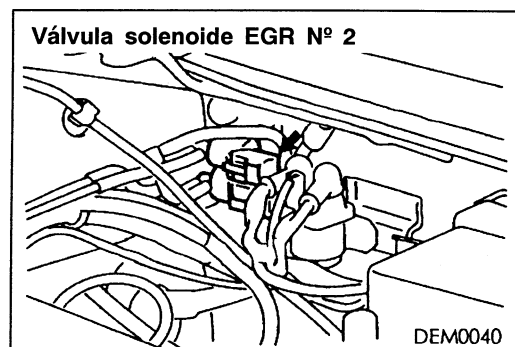
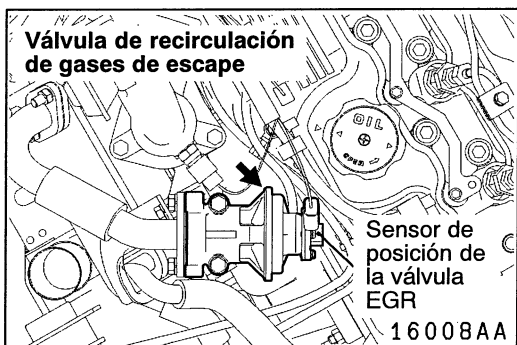
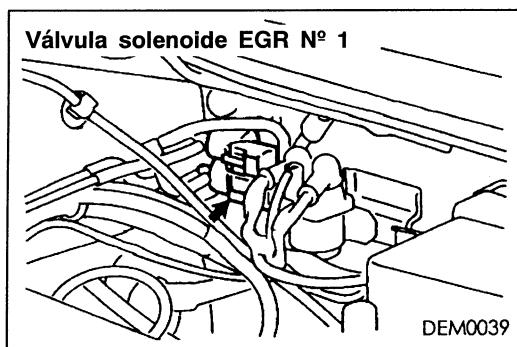
De esta forma, el EGR es controlado para reducir NO_x emisiones a la vez que se mantiene el buen rendimiento del motor.

DIAGRAMA DEL SISTEMA



16005AA

LOCALIZACION DE LAS PIEZAS

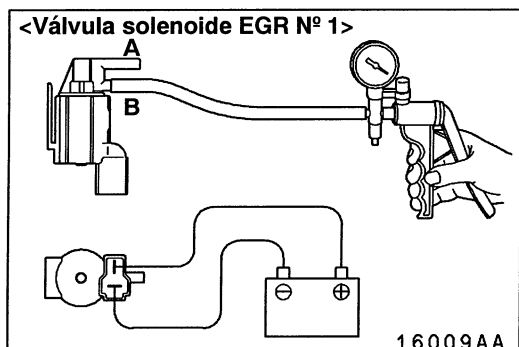


COMPROBACION DE FUNCIONAMIENTO

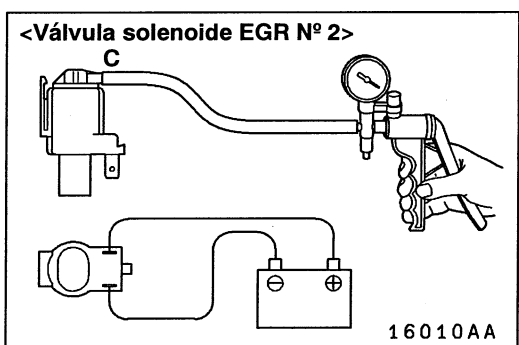
1. Arrancar el motor y calentarlo hasta la temperatura del líquido refrigerante alcance 65°C o más.
2. Revolucionar el motor presionando el pedal del acelerador bruscamente, después comprobar las elevaciones del diafragma de la válvula EGR.

COMPROBACION DEL FUNCIONAMIENTO DE LA VALVULA SOLENOIDE EGR

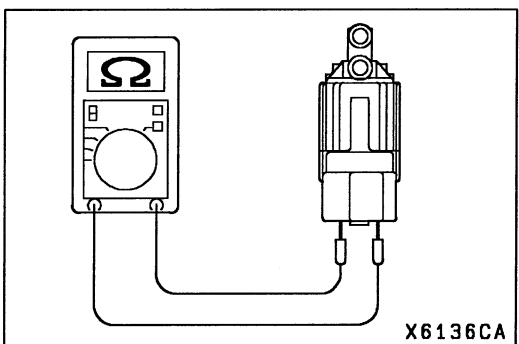
1. Desmontar los conectores 1 y 2 de la válvula solenoide EGR y las mangueras de vaciado.
2. Acoplar una bomba de vaciado a cada racor de la válvula solenoide EGR, números 1 y 2. Después conectar cada conector de la válvula solenoide EGR a la batería y aplicar presión negativa. Comprobar que las válvulas son herméticas cuando se aplica el voltaje a cada terminal de la válvula solenoide EGR, números 1 y 2, y cuando no se aplica.


Válvula solenoide EGR Nº 1

Voltaje de batería	Condición normal
Cuando hay corriente	Fugas en el vacío (El vacío se mantiene cuando el racor B es conectado).
Cuando no hay corriente	El vacío se mantiene.

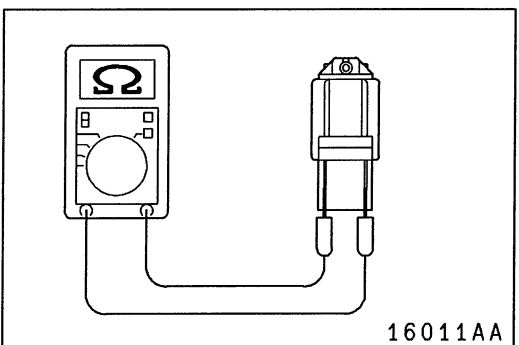

Válvula solenoide EGR Nº 2

Voltaje de batería	Condición normal
Cuando hay corriente	El vacío se mantiene.
Cuando no hay corriente	Fugas en el vacío.


COMPROBACION DE LA RESISTENCIA DE LA VALVULA SOLENOIDE EGR

Medir la resistencia del terminal de las válvulas solenoide EGR números 1 y 2 con un comprobador de circuitos.

Valor normal: 36 – 44 Ω (a 20°C)


COMPROBACION DEL SENSOR DE POSICION DEL PEDAL DEL ACELERADOR (APS), SENSOR DE TEMPERATURA DEL LIQUIDO REFRIGERANTE, SENSOR DE TEMPERATURA DEL AIRE DE SOBREALIMENTACION, SENSOR DE TEMPERATURA DEL COMBUSTIBLE, Y SENSOR DE POSICION DE LA VALVULA EGR

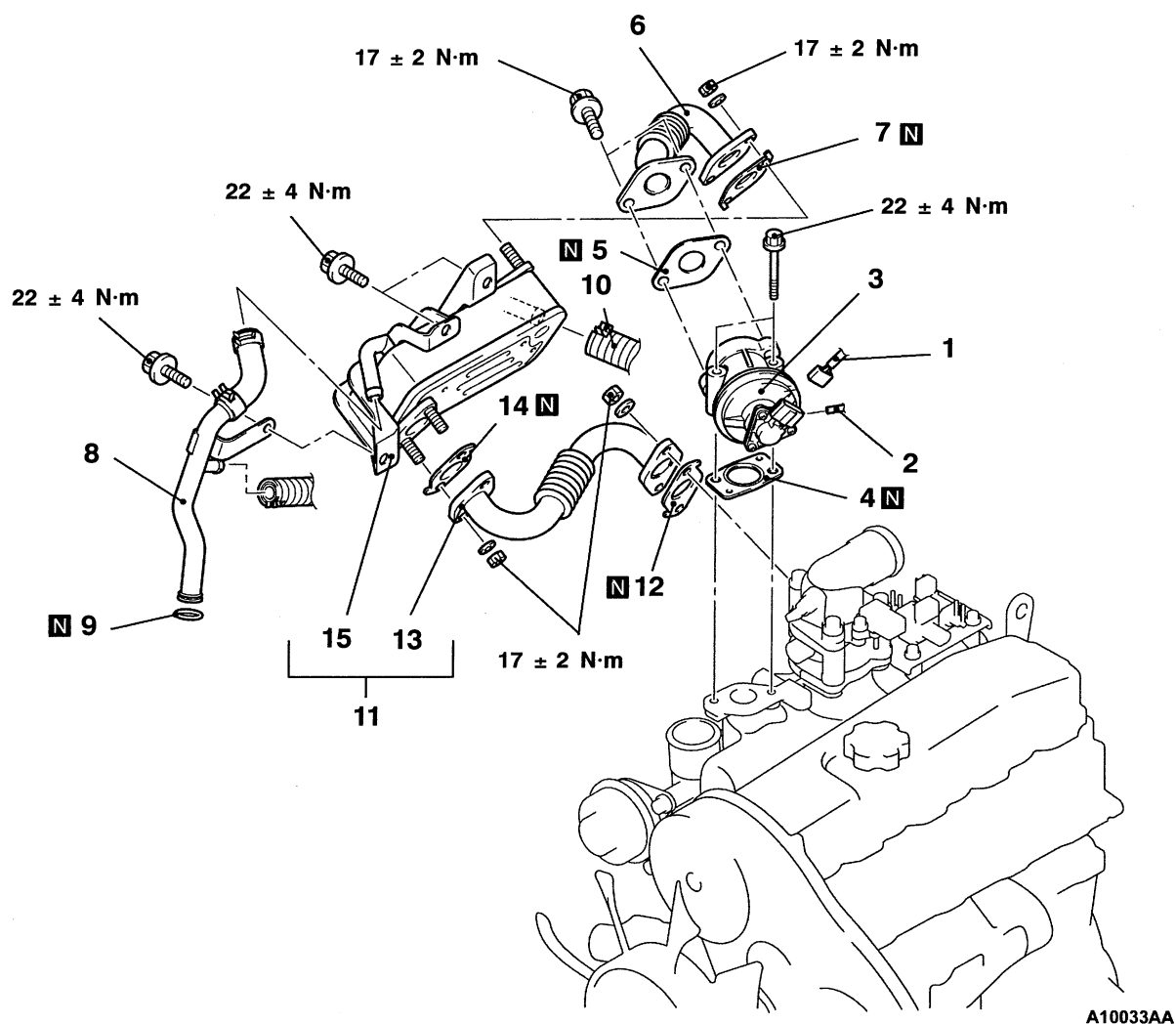
Consultar el GRUPO 13I – Servicio en el vehículo.

INSPECCION EN LOS TERMINALES DE LA ECU DEL MOTOR

Consultar el GRUPO 13I – Solución de problemas.

VALVULA EGR, REFRIGERADOR EGR <4D56-Fase III>

DESMONTAJE E INSTALACION



A10033AA

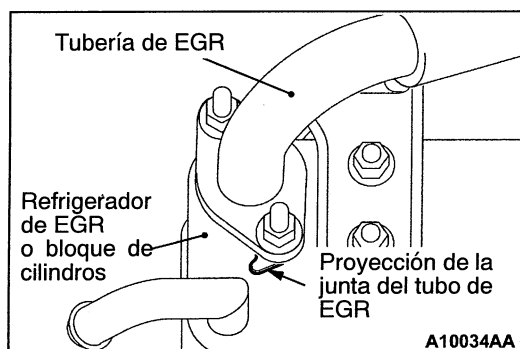
Pasos para el desmontaje

1. Conector de la válvula EGR
2. Conexión de la manguera de vacío
3. Válvula de recirculación de gases de escape
4. Junta de EGR
5. Junta de la tubería de EGR
6. Tubo superior de EGR
7. Junta de la tubería de EGR
8. Tubo del agua y conjunto de la manguera



9. Anillo en O
10. Conexión de la manguera de agua
11. Refrigerador de EGR y conjunto del tubo inferior de EGR
12. Junta de la tubería de EGR
13. Tubo inferior de EGR
14. Junta de la tubería de EGR
15. Refrigerador de EGR

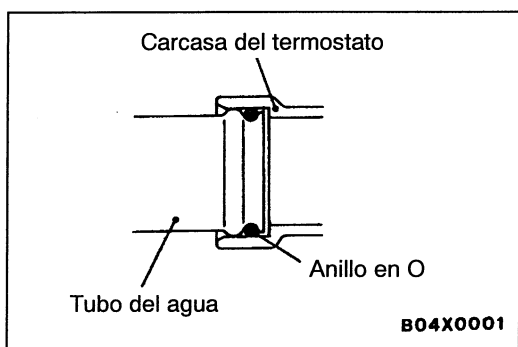




PUNTO DE SERVICIO PARA LA INSTALACION

►A◄ INSTALACION DE LA JUNTA DEL TUBO DE EGR

Asegurarse de que la proyección de la junta del tubo de EGR está instalada en la ubicación mostrada.

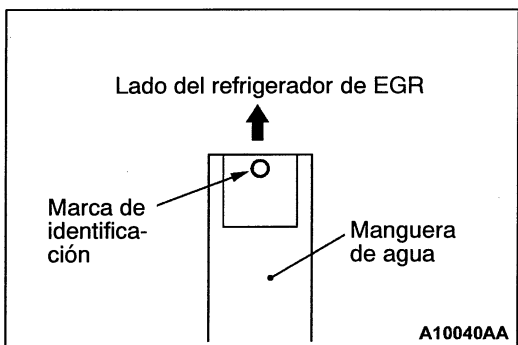


►B◄ INSTALACION DE LA JUNTA TORICA

Enjuagar con agua la ubicación de montaje de la junta tórica y el tubo del agua, y después instalarlos.

Precaución

1. Se debe tener cuidado de no permitir que el aceite del motor u otras grasas se adhieran a la junta tórica.
2. Cuando se inserte el tubo, comprobar que no existe arena, suciedad, etc. en su superficie interna.



►C◄ INSTALACION DEL TUBO DEL AGUA Y DEL CONJUNTO DE LA MANGUERA

Cuando la manguera del agua se separe del tubo del agua, volver a conectarla de manera que su marca de identificación encare con el refrigerador de EGR.

NOTAS