

COMBUSTIBLE DIESEL

<4D5-TIPO III>

Haga clic en el marcador correspondiente para seleccionar el modelo del año deseado.

COMBUSTIBLE DIESEL <4D5-TIPO III>

INDICE

GENERALIDADES	2	Verificación el sensor de temperatura del refrigerante de motor	59
Resumen de los cambios	2	Eliminación de agua del filtro del combustible	59
INFORMACION GENERAL	2	Cambio del cartucho del filtro de combustible	60
ESPECIFICACIONES PARA EL SERVICIO	4	Eliminación de aire del conducto de combustible	60
SELLADOR	4	Verificación del sensor de posición de la válvula EGR	60
HERRAMIENTAS ESPECIALES	5	Verificación de la bomba de inyección de combustible	61
LOCALIZACION Y RESOLUCION DE FALLOS	6	Verificación de la válvula solenoide de la mariposa	62
SERVICIO EN EL VEHICULO	55	Verificación del accionador de la mariposa de estrangulacion	63
Verificación y ajuste de la tobera de inyección ...	55	Verificación de la válvula solenoide de geometría variable	63
Verificación y ajuste de la sincronización de la inyección	55	Verificación de la válvula de solenoide de control EGR	63
Verificación y ajuste de la velocidad de ralentí ...	55		
Ajuste del sensor de posición del pedal del acelerador (APS)	56	TOBERA DE INYECCION DE COMBUSTIBLE	64
Verificación de la continuidad del relé de control ..	57	BOMBA DE INYECCION DE COMBUSTIBLE	64
Verificación del sensor de posición del pedal del acelerador (APS)	57	SENSOR DE POSICION DEL CIGUENAL	66
Verificación del interruptor de marcha en vacío ..	58	ECU DEL MOTOR	66
Verificación del sensor de temperatura del aire de empuje (sensor de temperatura del aire de admisión)	58		

GENERALIDADES

RESUMEN DE LOS CAMBIOS

Se ha incorporado una bomba de inyección con control electrónico con la finalidad de que cumpla con la regulación TIPO III. En consecuencia, se han añadido los siguientes procedimientos de servicio.

INFORMACION GENERAL

El sistema de inyección de combustible con control electrónico está formado por sensores que detectan el estado del motor diesel, una ECU del motor que controla el sistema a partir de las señales de los sensores y accionadores que funcionan como resultado de las órdenes de control de la ECU del motor.

La ECU del motor tiene diferentes funciones, tales como el control de tasa de inyección de combustible, el control de sincronización de la inyección de combustible y el control de velocidad del ralentí. Además, la ECU del motor está equipada con varias funciones de autodiagnóstico que facilitan la detección de errores en el caso de que se diera algún problema.

CONTROL DE LA TASA DE INYECCION DE COMBUSTIBLE

La sincronización de la inyección de combustible está controlado por medio de una válvula solenoide de dispersión para garantizar un suministro adecuado de combustible al motor dependiendo de los cambios graduales en el estado de marcha del motor.

Antes de que la inyección de combustible entre en funcionamiento, la válvula solenoide de dispersión estará conectada (activada), de modo que permanecerá cerrada.

Conforme el pistón gira y asciende, el combustible se envía a presión y cuando el caudal del flujo de combustible alcanza el valor deseado por la inyección de combustible, la válvula solenoide de dispersión se desconecta. Cuando esta válvula se desactiva, el combustible que se encuentra a alta presión en el pistón se envía a la cámara de la bomba y se completa la inyección de combustible.

CONTROL DE SINCRONIZACION DE LA INYECCION DE COMBUSTIBLE

Se controla la posición del émbolo de sincronización de la bomba de inyección para que la inyección de combustible se lleve a cabo en condiciones de sincronización óptimas, de acuerdo con el estado de funcionamiento del motor.

La posición del émbolo de sincronización viene determinada por el control de marcha de la válvula solenoide de control de la sincronización, que se encuentra en el conducto situado entre la cámara de alta presión y la cámara de baja presión del émbolo de sincronización.

La sincronización de la inyección de combustible se pone en funcionamiento aumentando el servicio de control de la válvula solenoide de control de sincronización.

SERVOCONTROL DE VELOCIDAD DE RALENTI

Controlar la tasa de inyección de combustible de acuerdo con el estado de funcionamiento del motor mantiene la velocidad de ralentí en la condición óptima.

FUNCION DE AUTODIAGNOSTICO

- Cuando se detecta una anomalía en alguno de los sensores o accionadores, se ilumina la lámpara de advertencia del motor para avisar al conductor.
- Cuando se detecta una anomalía en alguno de los sensores o accionadores, se registra el número de código de diagnóstico correspondiente al problema.
- Los datos de RAM relativos a los sensores o accionadores que se almacenan en la ECU del motor se pueden leer utilizando el MUT-II. Además, los accionadores pueden accionarse por fuerzas en ciertas circunstancias.

OTRAS FUNCIONES DE CONTROL

1. Control de la alimentación
Cuando se enciende el interruptor de encendido, se activa el relé y se suministra energía a componentes como la válvula solenoide de control de la sincronización.
2. Control de la mariposa del aire de admisión
Cuando la ECU del motor detecta alguna anomalía en los sensores o los accionadores, la válvula de mariposa quedará medio abierta para limitar la cantidad de aire admisión. Se trata de una medida de precaución para no perder el control del vehículo.
3. Control del relé del aire acondicionado
Conecta y desconecta el embrague del compresor del aire acondicionado.
4. Control del relé del motor del ventilador del condensador
Supervisa el relé del motor del ventilador de condensador basándose en el interruptor de aire acondicionado, la temperatura del refrigerante del motor y las señales de entrada de velocidad del vehículo.
5. Unidad de control de incandescencia
Consultar GRUPO 16.
6. Control de EGR
Consultar GRUPO 17.

DIAGRAMA DEL SISTEMA DE CONTROL

- ★1. Sensor de velocidad de la bomba
- ★2. Sensor de ángulo del cigüeñal
- ★3. Sensor de temperatura del refrigerante del motor
- ★4. Sensor de la presión de empuje
- ★5. Sensor de temperatura de combustible
- ★6. Sensor de temperatura del aire de empuje
- ★7. Sensor de posición del manguito de regulación
- ★8. Sensor de posición del émbolo de sincronización
- ★9. Sensor de posición de la válvula EGR
- ★10. Sensor de presión del control de geometría variable

- Sensor de posición del pedal del acelerador (principal)
- Sensor de posición del pedal del acelerador (secundario)
- Interruptor de ralenti
- Fuente de alimentación
- Interruptor de encendido IG
- Interruptor de encendido -ST
- Sensor de velocidad del vehículo
- Interruptor del A/C
- Interruptor del relé del aire acondicionado
- ROM de ajuste del volumen de inyección
- Sensor de presión barométrica (incorporado en la ECU)

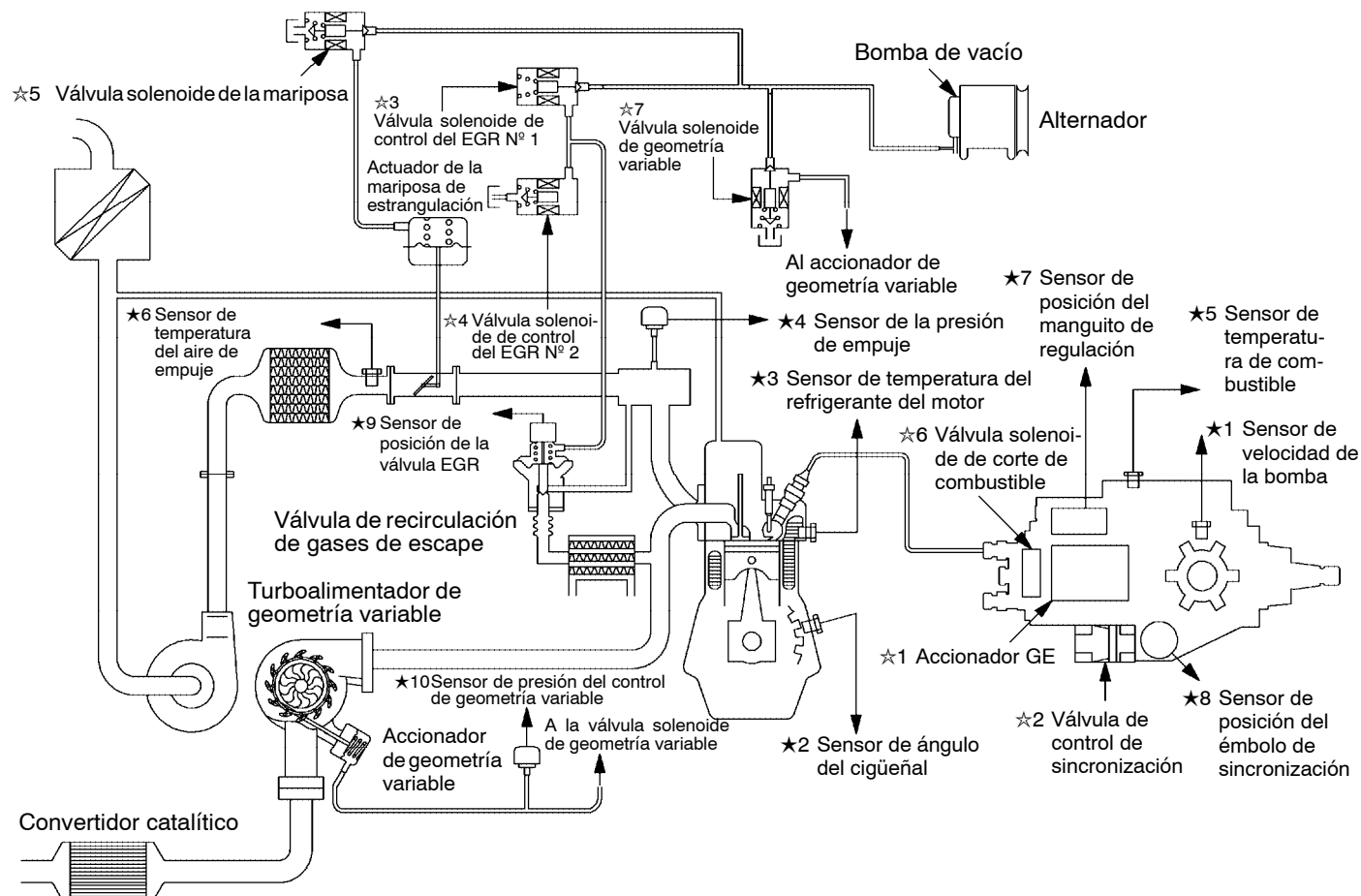


ECU del motor



- ★1. Accionador GE (regulador electrónico)
- ★2. Válvula de control de sincronización
- ★3. Válvula solenoide de control del EGR N° 1
- ★4. Válvula solenoide de control del EGR N° 2
- ★5. Válvula solenoide de la mariposa
- ★6. Válvula solenoide de corte de combustible
- ★7. Válvula solenoide de geometría variable

- Relé de control
- Relé del A/C
- Relé del ventilador del condensador
- Luz indicadora de incandescencia
- Relé de la bujía incandescente
- Luz de aviso del motor
- Salida de diagnóstico



16004CA

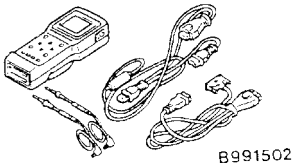
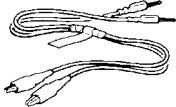
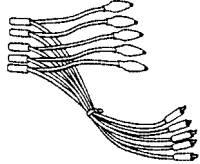
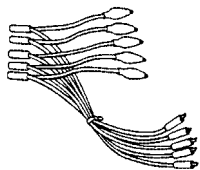
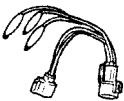
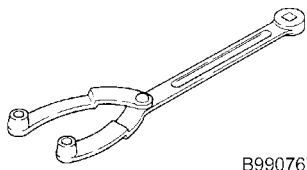
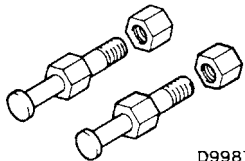
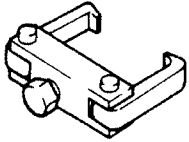
ESPECIFICACIONES PARA EL SERVICIO

Dispositivo		Valor normal
Presión inicial de inyección del combustible	kPa	14.710 - 15.490
Voltaje de referencia del sensor de posición del pedal del acelerador	V	0,985 - 1,085
Resistencia del sensor de posición del pedal del acelerador	kΩ	3,5 - 6,5
Resistencia del sensor de temperatura del aire de empuje (sensor de temperatura del aire de admisión)	Cuando la temperatura es de 20°C	2,3 - 3,0
	Cuando la temperatura es de 80°C	0,30 - 0,42
Resistencia del sensor de temperatura del refrigerante del motor	Cuando la temperatura es de 20°C	2,1 - 2,7
	Cuando la temperatura es de 80°C	0,26 - 0,36
Resistencia de la válvula solenoide de corte de combustible	Ω	6,8 - 9,2
Resistencia de la válvula de control de la sincronización	Ω	10,8 - 11,2
Resistencia del sensor de posición del émbolo de sincronización	Terminales de conectores N° 1 - N° 2	160 - 168
	Terminales de conectores N° 1 - N° 3	80 - 84
	Terminales de conectores N° 2 - N° 3	80 - 84
Resistencia del sensor de posición del manguito de regulación	Terminales de conectores N° 4 - N° 12	11,2 - 12,4
	Terminales de conectores N° 4 - N° 8	5,6 - 6,2
	Terminales de conectores N° 8 - N° 12	5,6 - 6,2
Resistencia del accionador GE (regulador electrónico)	Terminales de conectores N° 6 - N° 10	0,64 - 0,72
Resistencia del sensor de temperatura del combustible	Terminales de conectores N° 7 - N° 11	1,4 - 2,6
Resistencia del sensor de velocidad de la bomba	kΩ	1,36 - 1,84
Resistencia de la válvula solenoide de la mariposa	Ω	36 - 44

SELLADOR

Dispositivo	Sellador especificado
Sensor de temperatura del refrigerante del motor	3M Nut Locking Pieza N° 4171 o equivalente

HERRAMIENTAS ESPECIALES

Herramientas	Número	Nombre	Aplicación
 B991502	MB991502	Conjunto secundario del MUT-II	Verificación del sistema de inyección de combustible controlado electrónicamente
	MB991529	Mazo de conductores de verificación del código de diagnóstico	Lectura del código de diagnóstico
	MB991348	Juego del mazo para prueba	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación del sensor de presión de empuje • Verificación del sensor de presión del control de geometría variable
	MB991658	Juego del mazo para prueba	<ul style="list-style-type: none"> • Ajuste del APS • Verificar con un analizador
	MD998478	Mazo de prueba (3 clavijas, cuadrado)	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación del sensor del ángulo del cigueñal • Verificar con un analizador
 B990767	MB990767	Sujetador de la horquilla de extremo	Sujeción de la rueda dentada de la bomba de inyección de combustible
 D998719	MD998719	Pasador de sujetador del polea del cigüeñal	
	MD998388	Extractor de la rueda dentada de la bomba de inyección de combustible	Desmontaje de la rueda dentada de la bomba de inyección de combustible

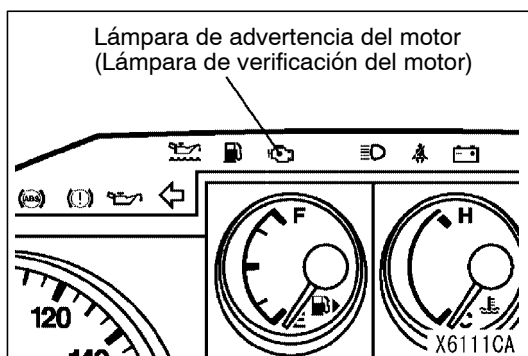
LOCALIZACION Y RESOLUCION DE FALLOS

PROCEDIMIENTO ESTANDAR PARA LA LOCALIZACION Y RESOLUCION DE FALLOS

Consultar GRUPO 00 - Cómo utilizar la localización y resolución de fallos/Puntos de servicio para la inspección.

NOTA

Cuando se sustituya la ECU del motor, reemplazar también la ECU del inmovilizador junto con la llave de encendido.



FUNCION DE DIAGNOSTICO

LAMPARA DE ADVERTENCIA DEL MOTOR (LAMPARA DE VERIFICACION DEL MOTOR)

Cuando se da alguna anomalía, se enciende una lámpara de advertencia en uno de los elementos del sistema de inyección que aparecen en la siguiente tabla.

Si la lámpara de advertencia de avería se activa o está encendida cuando el motor está en funcionamiento, verificar la salida de diagnóstico.

Puntos de verificación de la lámpara de advertencia del motor

Sensor de posición del pedal del acelerador (principal)
Sensor de posición del pedal del acelerador (secundario)
Sensor de presión de empuje (sensor de empuje)
Sensor de ángulo del cigüeñal
Sensor de posición del manguito de regulación
Sensor de posición del émbolo de sincronización
Válvula solenoide de la mariposa
Accionador GE
Sensor de presión del control de geometría variable
Sensor de presión barométrica
Válvula de control de sincronización
Interruptor de ralentí
ECU del motor

METODO DE LECTURA Y ELIMINACION DE LOS CODIGOS DE DIAGNOSTICO

Consultar GRUPO 00 - Cómo utilizar la localización y resolución de fallos/Puntos de servicio para la inspección.

INSPECCION CON LOS DATOS DE SERVICIO Y PRUEBA DE ACCIONADORES DEL MUT-II

1. Efectuar la inspección mediante la función para la verificación de los datos de servicio y para la prueba de los accionadores. Si existe una anomalía, verificar los mazos de conductores y los componentes, y repararlo.
2. Después de reparar, volver a verificar con el MUT-II para asegurarse de que los valores de entrada y salida irregulares son normales como resultado de la reparación.
3. Borrar la memoria de los códigos de diagnóstico.
4. Quitar el MUT-II.
5. Arrancar el motor nuevamente y efectuar una prueba de conducción para asegurarse de que el problema ha desaparecido.

FUNCIONES DE SEGURIDAD, PREVENCIÓN DE FALLOS

Cuando se detectan anomalías en los sensores principales por medio de las funciones de diagnóstico, se activa un procedimiento de control preestablecido que garantiza un estado de conducción segura.

Punto de diagnóstico	Características de control en funcionamiento incorrecto
Sensor de posición del pedal del acelerador	<ul style="list-style-type: none"> ● Pedal del acelerador sin pisar (interruptor de marcha en vacío conectado) Grado de apertura de la aceleración = 0 % ● Pedal del acelerador pisado (interruptor de marcha en vacío desconectado) Motor controlado a baja velocidad Grado de apertura de aceleración = 30 % fijo ● Control EGR en vacío
Interruptor de ralentí	Control de velocidad de ralentí en vacío.
Sensor de velocidad del motor	<ul style="list-style-type: none"> ● Motor controlado a baja velocidad ● Control EGR en vacío ● Control del turboalimentador de geometría variable en vacío
Sensor de temperatura del aire de empuje	<ul style="list-style-type: none"> ● Mantener la temperatura del aire de admisión a 50°C. ● Control EGR en vacío
Sensor de velocidad del vehículo	<ul style="list-style-type: none"> ● Control de velocidad de ralentí en vacío. ● Control EGR en vacío
Sensor de temperatura del refrigerante del motor	<ul style="list-style-type: none"> ● Mantener la temperatura del refrigerante del motor a 80°C (sin embargo, el sistema considera que la temperatura del refrigerante es de 0°C). ● Control EGR en vacío
Sensor de posición del manguito de regulación	<ul style="list-style-type: none"> ● Motor controlado a baja velocidad ● Control EGR en vacío ● Control del turboalimentador de geometría variable en vacío
Sensor de posición del émbolo de sincronización	<ul style="list-style-type: none"> ● Control de estabilización de la sincronización de la inyección ● Control EGR en vacío
Sensor de presión barométrica (incorporado en la ECU)	<ul style="list-style-type: none"> ● Mantener la presión barométrica a 101 kPa. ● Control EGR en vacío ● Control del turboalimentador de geometría variable en vacío
Sensor de temperatura de combustible	Mantener la temperatura del combustible a 40°C.
Sensor de la presión de empuje	<ul style="list-style-type: none"> ● Mantener la presión de empuje como la presión barométrica (101 kPa). ● Control EGR en vacío ● Control del turboalimentador de geometría variable en vacío
ROM de ajuste del volumen de inyección	Corrección de vacío.
Accionador GE	<ul style="list-style-type: none"> ● Motor controlado a baja velocidad ● Control EGR en vacío ● Control del turboalimentador de geometría variable en vacío
Sobreempuje	<ul style="list-style-type: none"> ● Control del turboalimentador de geometría variable en vacío ● Motor controlado con inyección baja de combustible
Válvula de control de sincronización	<ul style="list-style-type: none"> ● Control de estabilización de la sincronización de la inyección ● Control EGR en vacío
Sensor de posición de la válvula EGR	Control EGR en vacío
Sensor de presión del control de geometría variable	<ul style="list-style-type: none"> ● Control EGR en vacío ● Control del turboalimentador de geometría variable en vacío

CUADRO DE INSPECCION PARA LOS CODIGOS DE DIAGNOSTICO

Código N°	Punto de diagnóstico	Página de referencia
11	Sistema del sensor de posición del pedal del acelerador (principal)	13E-9
12*	Sistema del sensor de presión de empuje	13E-10
13	Sistema del sensor de presión barométrica (incorporado en la ECU)	13E-11
14	Sistema del sensor de temperatura del combustible	13E-11
15	Sistema del sensor de temperatura del refrigerante del motor	13E-12
16	Sistema del sensor de temperatura del aire de empuje	13E-12
17	Sistema del sensor de velocidad del vehículo	13E-13
18	Sistema del sensor de velocidad de la bomba	13E-14
21	Sistema del sensor de ángulo del cigüeñal	13E-15
23	Sistema del interruptor de marcha en vacío (sensor de posición del pedal del acelerador incorporado)	13E-16
25*	Sistema del sensor de posición del émbolo de sincronización	13E-17
26*	Sistema del sensor de posición del manguito de regulación	13E-18
27	Sistema del sensor de posición del pedal del acelerador (secundario)	13E-19
41*	Sistema de la válvula solenoide de la mariposa	13E-20
43	Sistema de la válvula de control de sincronización	13E-21
46	Sistema ROM de ajuste del volumen de inyección	13E-22
48*	Sistema del accionador GE (en medio del sensor de posición del manguito de regulación que no funciona)	13E-23
49*	Sobreempuje (mal funcionamiento del sensor de presión de control de geometría variable)	13E-24
51	Sistema del sensor de posición de la válvula EGR	13E-25
52	Sistema de sensor de presión del control de geometría variable	13E-26
54	Sistema del inmovilizador	13E-27

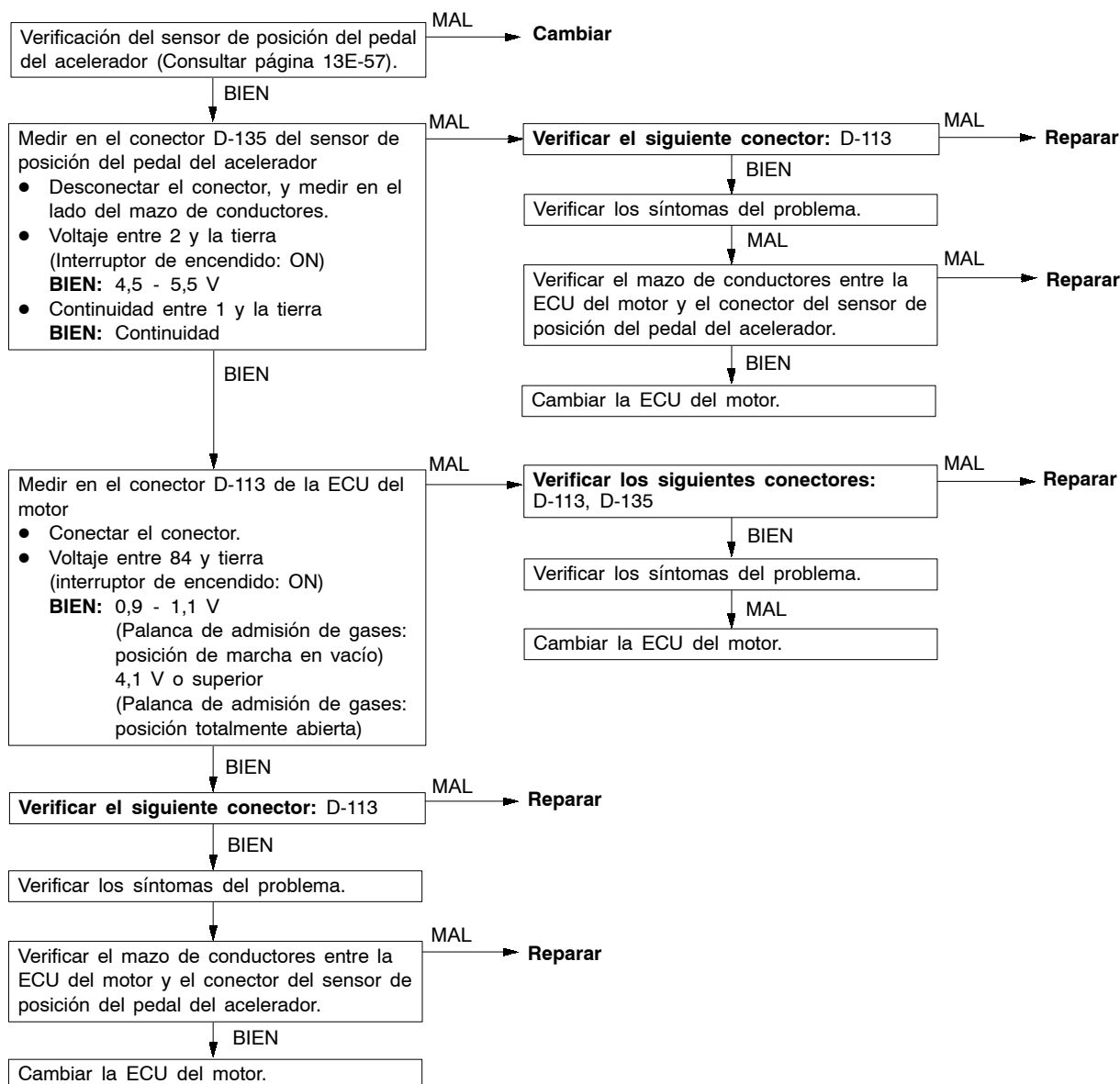
Precaución

Si el número del código de diagnóstico marcado con asterisco aparece con otro número de código entre paréntesis, verificar el otro número de código antes de reemplazar la ECU del motor.

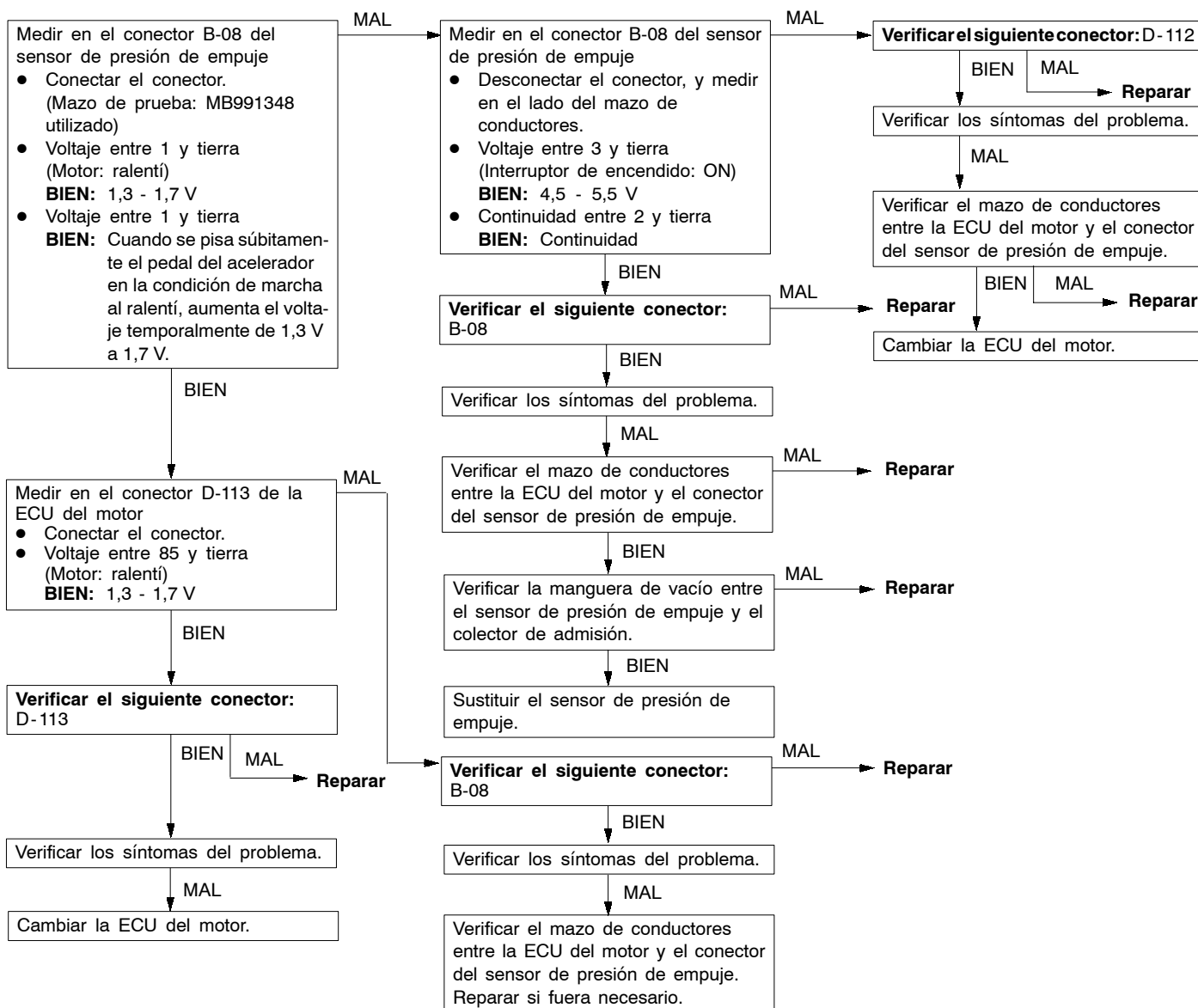
12 (41, 49), 26 (48), 25 (43), 41 (12, 49), 48 (26), 49 (12, 41)

PROCEDIMIENTO DE INSPECCION PARA EL CODIGO DE DIAGNOSTICO

Código N° 11 Sistema del sensor de posición del pedal del acelerador (principal)	Causa probable
<p>Condiciones de verificación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Interruptor de encendido: ON, sensor de posición del pedal del acelerador (secundario) operativo, excepto durante el arranque del motor <p>Condiciones en detección del problema</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Durante 1 segundo, el voltaje de salida del sensor de posición del pedal del acelerador es el siguiente: Lado secundario: 0,2 V o más, menos de 2,5 V Lado principal: 4,5 V o más o Lado principal y secundario: inferior a 0,2 V <p>Condiciones de verificación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Interruptor de encendido: ON, excepto durante el arranque del motor <p>Condiciones en detección del problema</p> <ul style="list-style-type: none"> ● El voltaje de salida del sensor de posición del pedal del acelerador (principal y secundario) durante 0,2 segundos es de 0,2 V o superior, o inferior a 4,5 V y la diferencia en la tensión de salida del sensor entre el principal y el secundario es 1 V o superior, o el interruptor de marcha en vacío está en posición ON y el voltaje de salida principal del sensor es de 1,875 V o superior. 	<ul style="list-style-type: none"> ● El sensor de posición del pedal del acelerador no funciona ● Circuito abierto del sensor de posición del pedal del acelerador, cortocircuito o contacto no operativo del conector ● La ECU del motor no funciona



Código Nº 12 Sistema del sensor de presión de empuje (sensor de empuje)	Causa probable
<p>Condiciones de verificación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interruptor de encendido: ON, excepto durante el arranque del motor <p>Condiciones en detección del problema</p> <ul style="list-style-type: none"> • El voltaje de salida del sensor durante 1 segundo es de 4,5 V o superior (la presión de empuje es aprox. de 267 kPa). <p>o</p> <ul style="list-style-type: none"> • El voltaje de salida del sensor durante 1 segundo es de 0,2 V o inferior (la presión de empuje es aprox. de 51,7 kPa o inferior) <p>Condiciones de verificación</p> <ul style="list-style-type: none"> • El régimen del motor es de 2.000 rpm o superior, la presión barométrica se sitúa en 69,7 kPa o menos (equivalente a una altitud de 300 m) y bajo condiciones de carga elevadas. <p>Condiciones en detección del problema</p> <ul style="list-style-type: none"> • La presión de empuje es inferior a la presión barométrica + 13 kPa durante tres segundos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensor de presión de empuje no funciona • Hay un circuito abierto, un cortocircuito, o no funciona el contacto del conector en el sensor de presión de empuje • Manguera del sensor de presión de empuje desconectada • La ECU del motor no funciona



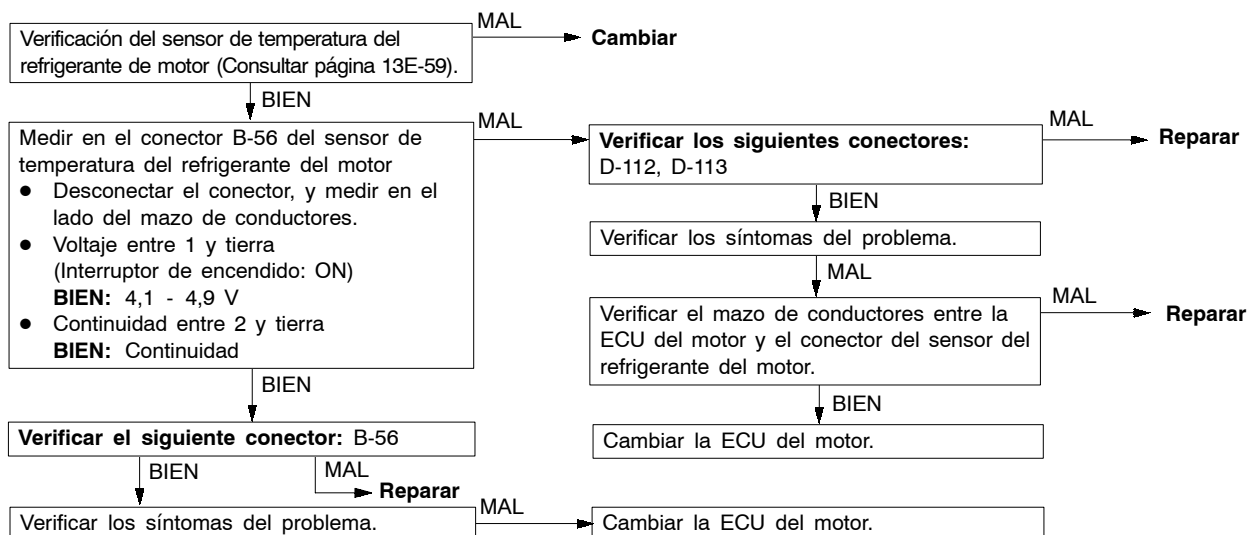
Verificar los síntomas del problema. MAL Cambiar la ECU del motor.

```

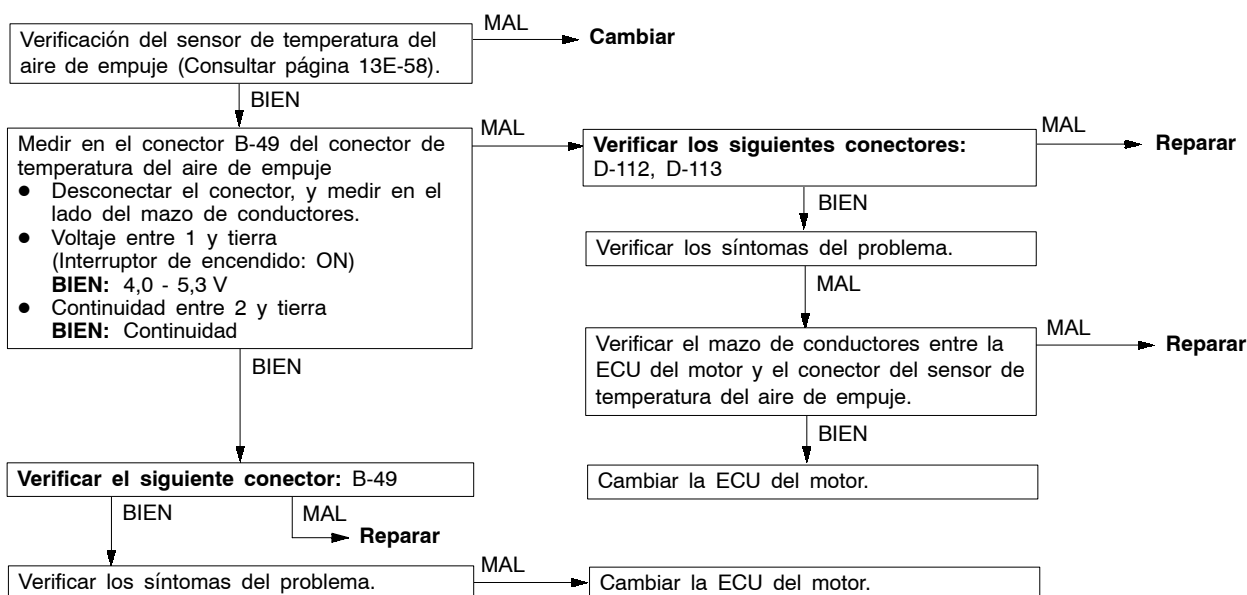
graph TD
    A[Verificación del sensor de temperatura del combustible (Consultar página 13E-61).] -- MAL --> B[Sustituir la bomba de inyección.]
    A -- BIEN --> C[Medir en el conector B-38 del sensor de temperatura del combustible  
• Desconectar el conector, y medir en el lado del mazo de conductores.  
• Voltaje entre 11 y tierra (Interruptor de encendido: ON)  
BIEN: 4,5 - 5,5 V  
• Continuidad entre 7 y tierra  
BIEN: Continuidad]
    C -- MAL --> D[Verificar los siguientes conectores: D-112, D-113]
    C -- BIEN --> E[Verificar el siguiente conector: B-38]
    D -- BIEN --> F[Verificar los síntomas del problema.]
    D -- MAL --> G[Verificar el mazo de conductores entre la ECU del motor y el conector del sensor de temperatura del combustible.]
    F -- BIEN --> H[Cambiar la ECU del motor.]
    G -- MAL --> I[Reparar]
    G -- BIEN --> H
    E -- BIEN --> J[Verificar los síntomas del problema.]
    E -- MAL --> K[Reparar]
    J -- MAL --> H

```

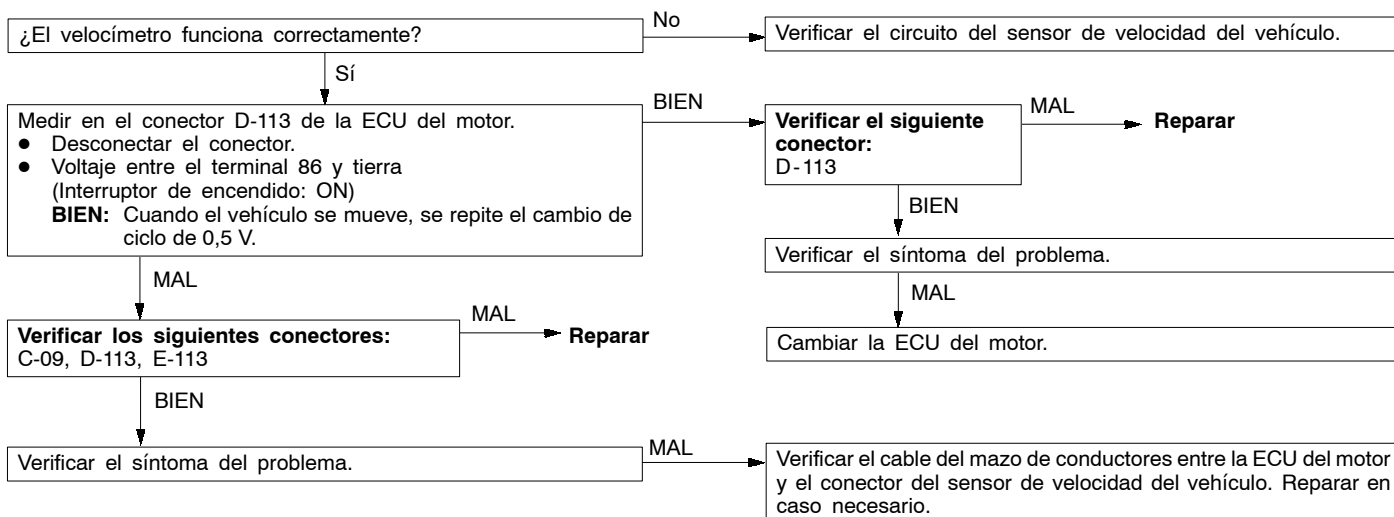
Código Nº 15 Sistema del sensor de temperatura del refrigerante de motor	Causa probable
<p>Condiciones de verificación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Interruptor de encendido: ON, excepto durante el arranque del motor <p>Condiciones en detección del problema</p> <ul style="list-style-type: none"> ● El voltaje de salida del sensor es, durante 3 segundos, de 4,9 V o superior (la temperatura del refrigerante es aprox. de -45°C o inferior). o ● El voltaje de salida del sensor es, durante 3 segundos, de 0,2 V o inferior (la temperatura del refrigerante es aprox. de 140°C o superior). 	<ul style="list-style-type: none"> ● El sensor de temperatura del refrigerante del motor no funciona ● Hay un circuito abierto, un cortocircuito, o no funciona el contacto del conector en el sensor de temperatura del refrigerante del motor ● La ECU del motor no funciona



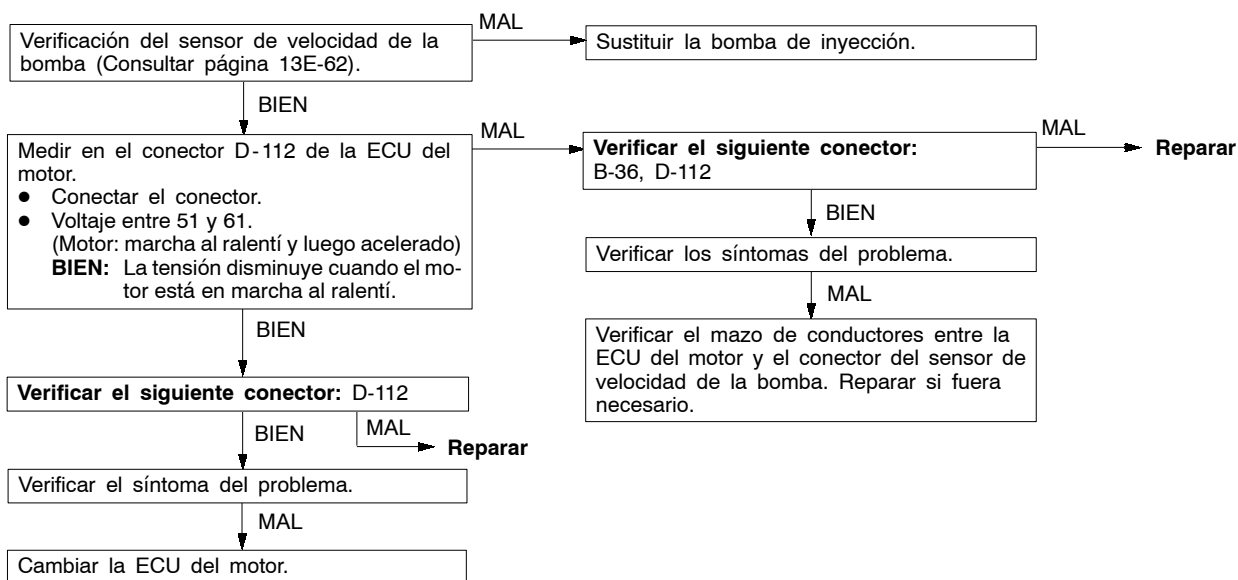
Código Nº 16 Sistema del sensor de temperatura del aire de empuje (sensor de admisión)	Causa probable
<p>Condiciones de verificación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Interruptor de encendido: ON, excepto durante el arranque del motor <p>Condiciones en detección del problema</p> <ul style="list-style-type: none"> ● El voltaje de salida del sensor es, durante 3 segundos, de 4,6 V o superior (la temperatura del aire de admisión es aprox. de -45°C o inferior). o ● El voltaje de salida del sensor es, durante 3 segundos, de 0,3 V o inferior (la temperatura del aire de admisión es aprox. de 110°C o superior). 	<ul style="list-style-type: none"> ● El sensor de temperatura del aire de empuje no funciona ● Hay un circuito abierto, un cortocircuito, o no funciona el contacto del conector en el sensor de temperatura del aire de empuje ● La ECU del motor no funciona



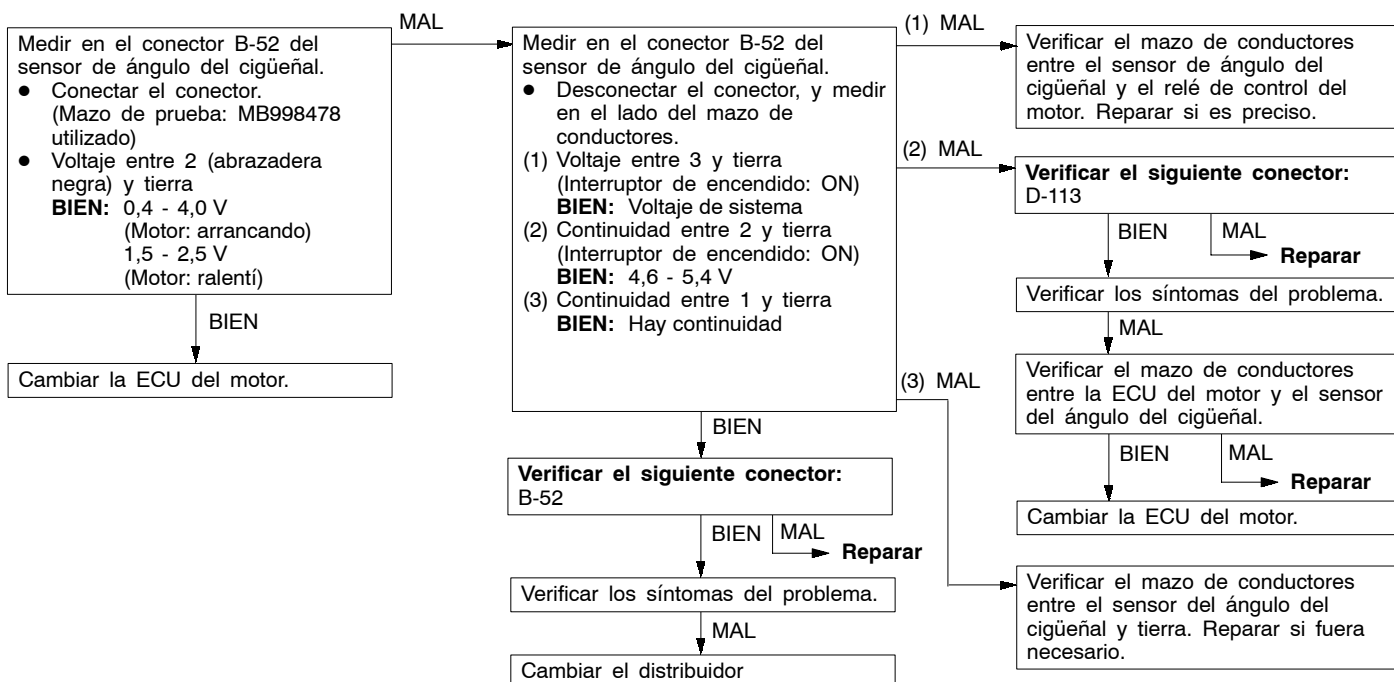
Código Nº 17 Sistema del sensor de velocidad del vehículo	Causa probable
<p>Condiciones de verificación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Interruptor de encendido: ON ● Velocidad del motor: 2.800 rpm o superior ● Conduciendo con carga pesada <p>Condiciones en detección del problema</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Inferior a una velocidad del vehículo de 3 km/h 	<ul style="list-style-type: none"> ● El sensor de velocidad del vehículo no funciona ● Hay un circuito abierto, un cortocircuito, o no funciona el contacto del conector en el sensor de velocidad del vehículo ● La ECU del motor no funciona



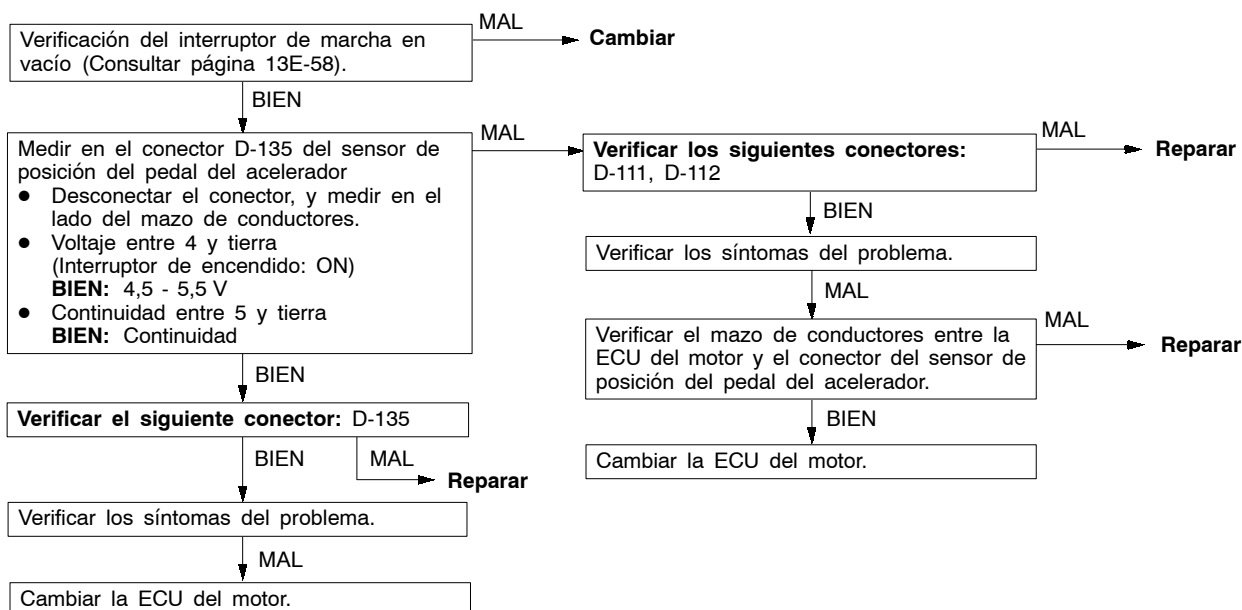
Código Nº 18 Sistema del sensor de velocidad de la bomba	Causa probable
<p>Condiciones de verificación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Interruptor de encendido: ON ● No durante el arranque del motor <p>Condiciones en detección del problema</p> <ul style="list-style-type: none"> ● La diferencia existente entre el sensor de velocidad de la bomba y el valor de salida del sensor de ángulo del cigüeñal es de 500 rpm o más durante 4 segundos 	<ul style="list-style-type: none"> ● Avería del sensor de velocidad de la bomba ● Circuito abierto o cortocircuito en el circuito del sensor de velocidad de la bomba o contacto insuficiente del sensor ● La ECU del motor no funciona



Código Nº 21 Sistema del sensor de ángulo del cigüeñal	Causa probable
<p>Condiciones de verificación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Arranque del motor <p>Condiciones en detección del problema</p> <ul style="list-style-type: none"> ● El voltaje de salida del sensor no cambia durante 2 segundos (no hay ninguna señal de impulso). 	<ul style="list-style-type: none"> ● Mal funcionamiento del sensor de ángulo del cigüeñal ● Circuito abierto o cortocircuito en el circuito del sensor del ángulo del cigüeñal, o contacto defectuoso en el conector ● La ECU del motor no funciona
<p>Condiciones de verificación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Interruptor de encendido: ON ● No durante el arranque del motor ● Circuito del sensor de velocidad de la bomba Normal <p>Condiciones en detección del problema</p> <ul style="list-style-type: none"> ● La señal del sensor del ángulo del cigüeñal deja de recibirse durante 0,3 segundos o más, cuando dicha señal se estaba recibiendo con normalidad 	



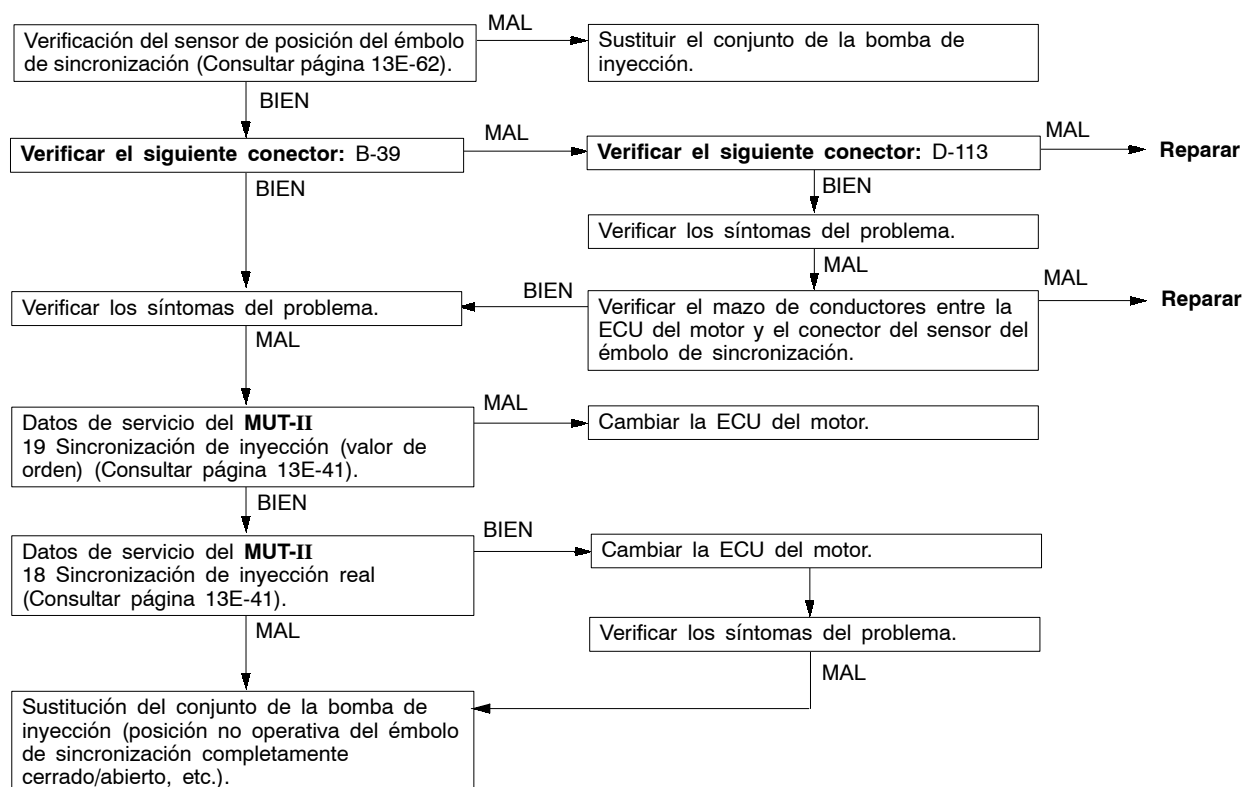
Código Nº 23 Sistema del interruptor de marcha en vacío (sensor de posición del pedal del acelerador incorporado)	Causa probable
<p>Condiciones de verificación Interruptor de encendido: ON, sensor de posición del pedal del acelerador (principal, secundario) operativo, excepto durante el arranque del motor</p> <p>Condiciones en detección del problema</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Interruptor de marcha en vacío (incorporado): ON durante 0,8 segundos, el voltaje de salida del sensor de posición del pedal del acelerador (principal, secundario) es de 1,875 V o superior ● Interruptor de marcha en vacío (incorporado): OFF durante 10 minutos, los grados de apertura del sensor de posición del pedal del acelerador (principal, secundario) son inferiores al 1,17 % 	<ul style="list-style-type: none"> ● El sensor de posición del pedal del acelerador no funciona ● Circuito abierto del sensor de posición del pedal del acelerador, cortocircuito o contacto no operativo del conector ● Interruptor de marcha en vacío en posición "ON" no funciona ● Cortocircuito en la línea de señal del interruptor de marcha en vacío ● La ECU del motor no funciona



Código Nº 25 Sistema del sensor de posición del émbolo de sincronización	Causa probable
<p>Condiciones de verificación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Interruptor de encendido: BIEN ● No durante el arranque del motor <p>Condiciones en detección del problema</p> <ul style="list-style-type: none"> ● El voltaje de salida del sensor es, durante 1 segundo, de 4,9 V* o más o ● El voltaje de salida del sensor es, durante 1 segundo, de 0,25 V* o menos 	<ul style="list-style-type: none"> ● El sensor de posición del émbolo de sincronización no funciona ● Circuito abierto del sensor de posición del émbolo de sincronización, cortocircuito o contacto no operativo del conector ● La ECU del motor no funciona

NOTA:

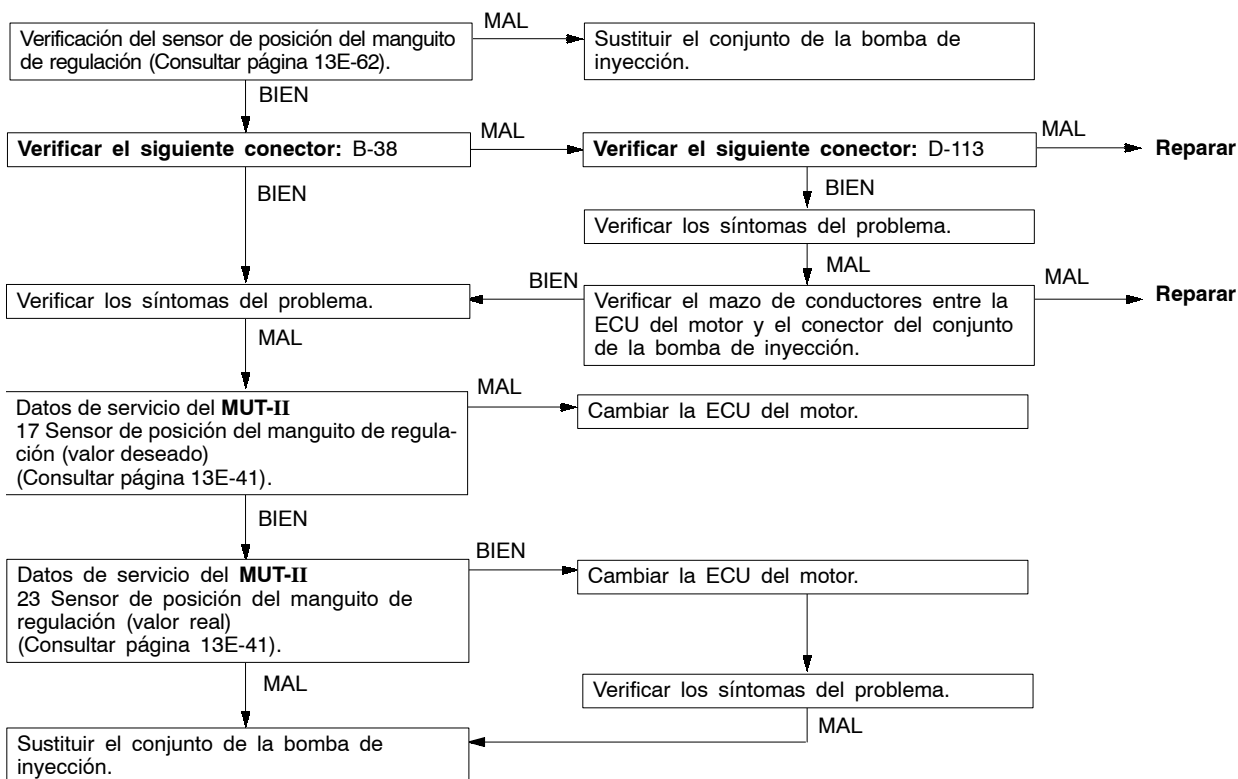
*: Este voltaje se deriva de la señal de impulsos de entrada que se convierte en la ECU del motor y que no puede medirse.



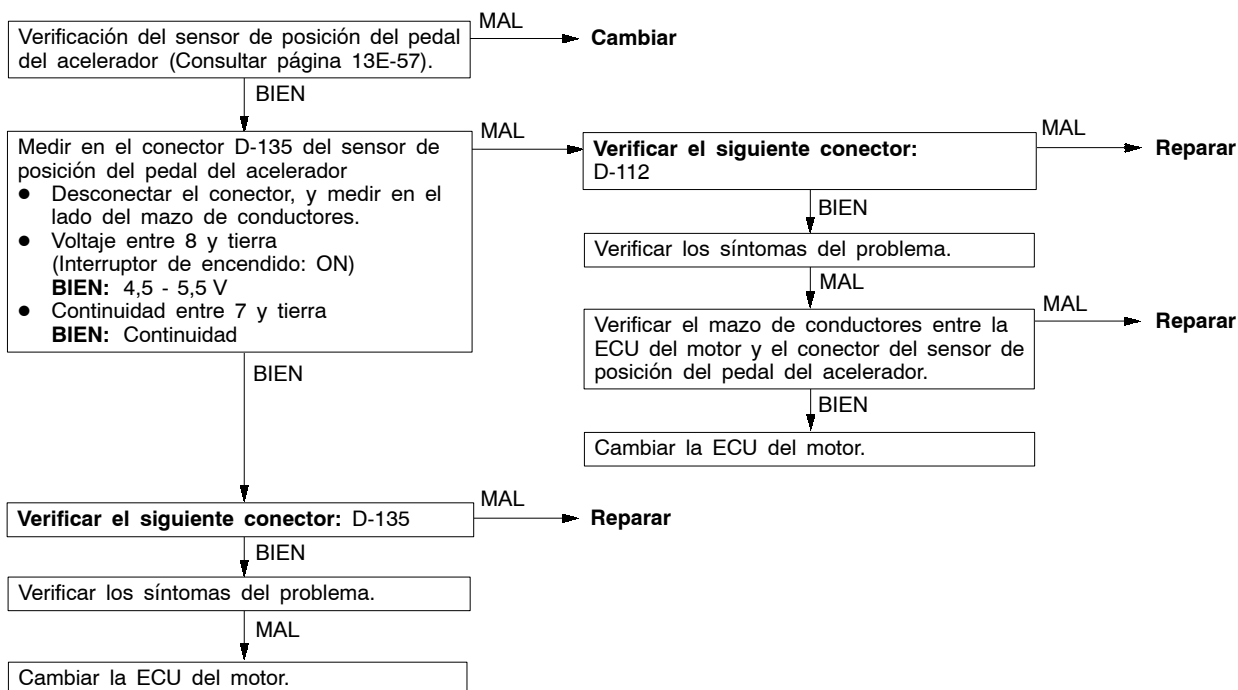
Código Nº 26 Sistema del sensor de posición del manguito de regulación	Causa probable
Condiciones de verificación <ul style="list-style-type: none"> ● Interruptor de encendido: ON Condiciones en detección del problema <ul style="list-style-type: none"> ● El voltaje de salida del sensor es durante 0,3 segundos de 4,5 V* o más o ● El voltaje de salida del sensor es durante 0,3 segundos de 0,25V* o menos 	<ul style="list-style-type: none"> ● El sensor de posición del manguito de regulación no funciona ● Circuito abierto, cortocircuito o contacto no operativo del conector del sensor de posición del manguito de regulación ● La ECU del motor no funciona

NOTA:

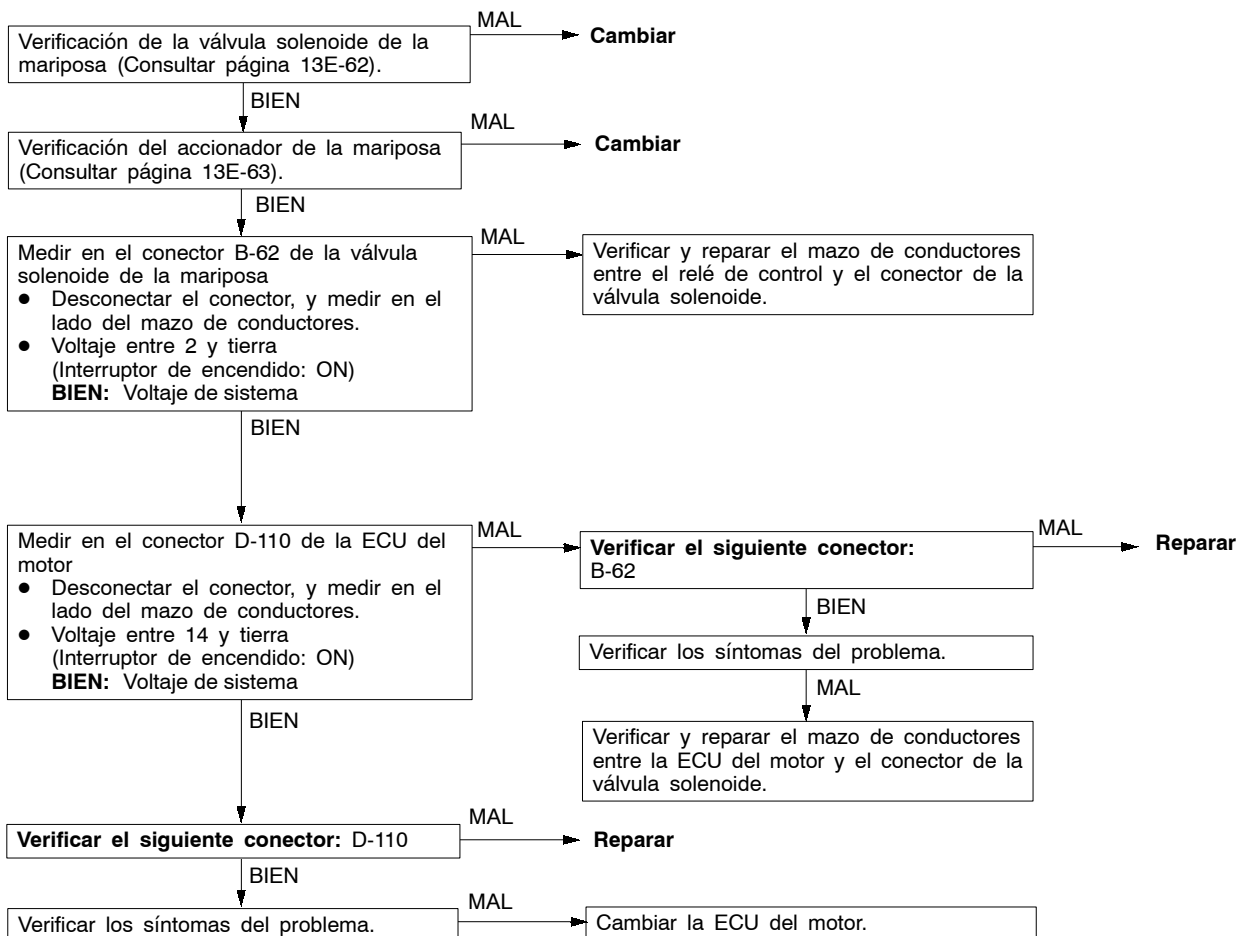
*: Este voltaje se deriva de la señal de impulsos de entrada que se convierte en la ECU del motor y que no puede medirse.



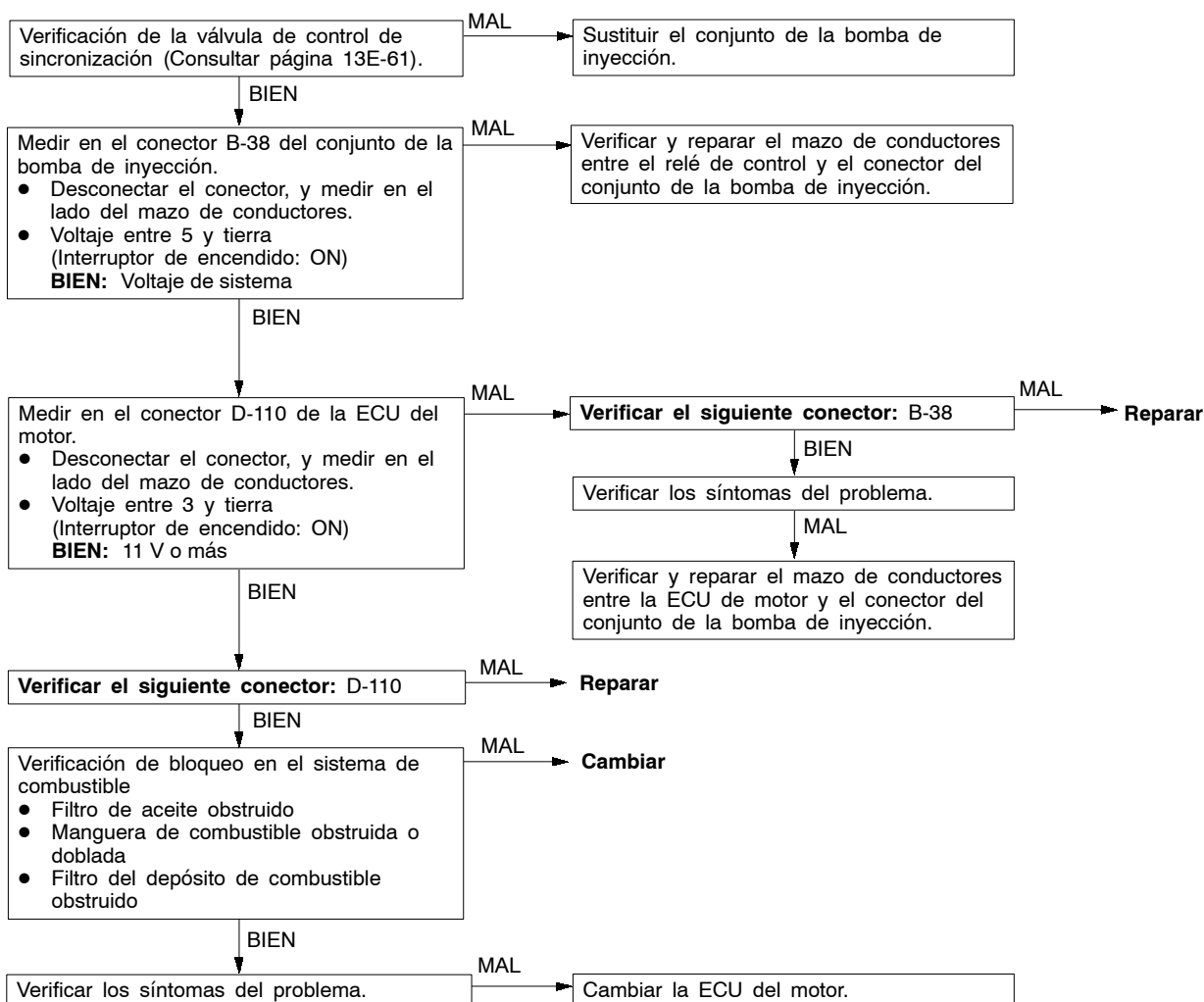
Código Nº 27 Sistema del sensor de posición del pedal del acelerador (secundario)	Causa probable
<p>Condiciones de verificación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Interruptor de encendido: ON, sensor de posición del pedal del acelerador (principal) operativo, excepto durante el arranque del motor <p>Condiciones en detección del problema</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Voltaje de salida del sensor de posición del pedal del acelerador durante 1 segundo Lado secundario: 0,2 V o superior, inferior a 2,5 V Lado principal: 4,5 V o superior o Secundario o principal: inferior a 0,2 V <p>Condiciones de verificación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Interruptor de encendido: ON, excepto durante el arranque del motor <p>Condiciones en detección del problema</p> <ul style="list-style-type: none"> ● La diferencia de voltaje del sensor de salida entre el sensor principal y secundario es de 1V o superior, o el interruptor de marcha en vacío está en la posición ON y el voltaje de salida principal del sensor es de 1,875 V o superior. 	<ul style="list-style-type: none"> ● El sensor de posición del pedal del acelerador no funciona ● Circuito abierto del sensor de posición del pedal del acelerador, cortocircuito o contacto no operativo del conector ● La ECU del motor no funciona



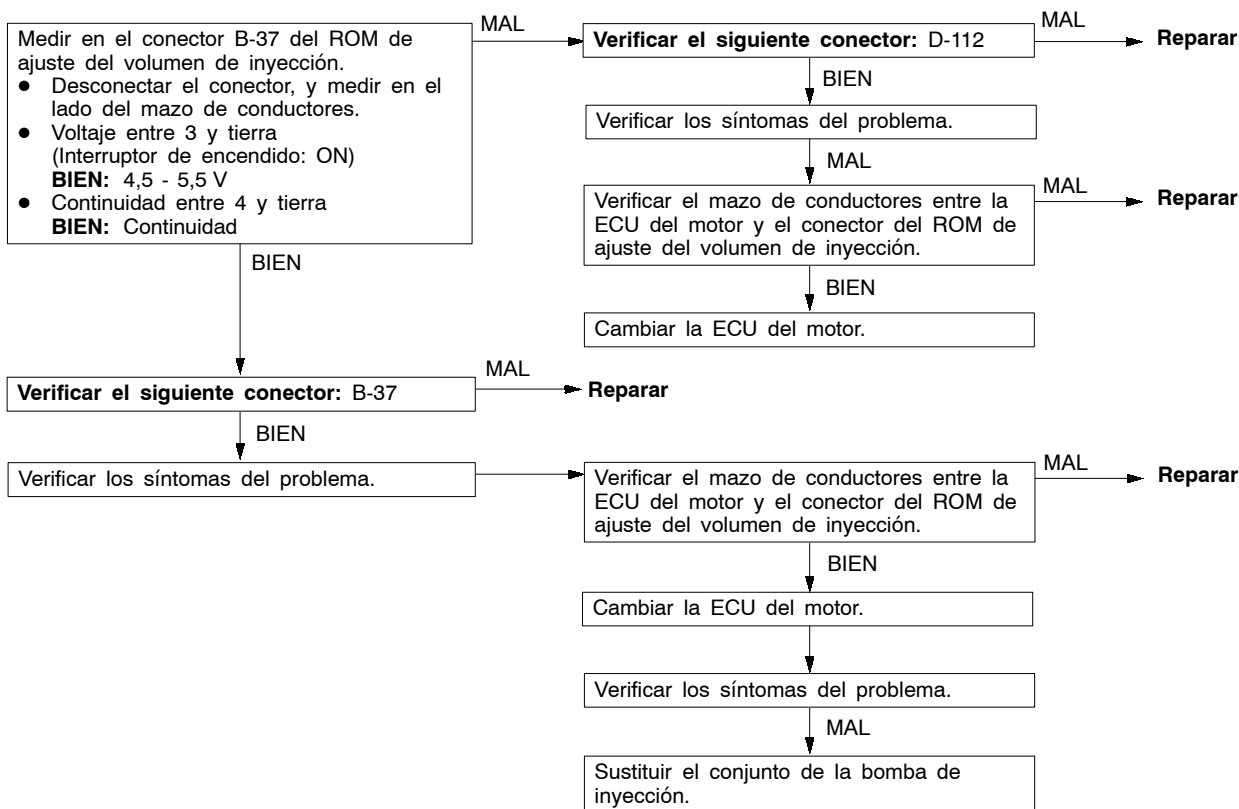
Código Nº 41 Sistema de la válvula solenoide de la mariposa	Causa probable
<p>Condiciones de verificación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Interruptor de encendido: OFF ● La presión barométrica es de 95,4 kPa o superior (equivalente a una altitud de 500 m). <p>Condiciones en detección del problema</p> <ul style="list-style-type: none"> ● La salida del sensor de la presión de empuje no varía. 	<ul style="list-style-type: none"> ● La válvula solenoide de la mariposa no funciona ● Circuito abierto, cortocircuito o no funciona el contacto del conector de la válvula solenoide de la mariposa ● La ECU del motor no funciona ● Avería del accionador de la mariposa



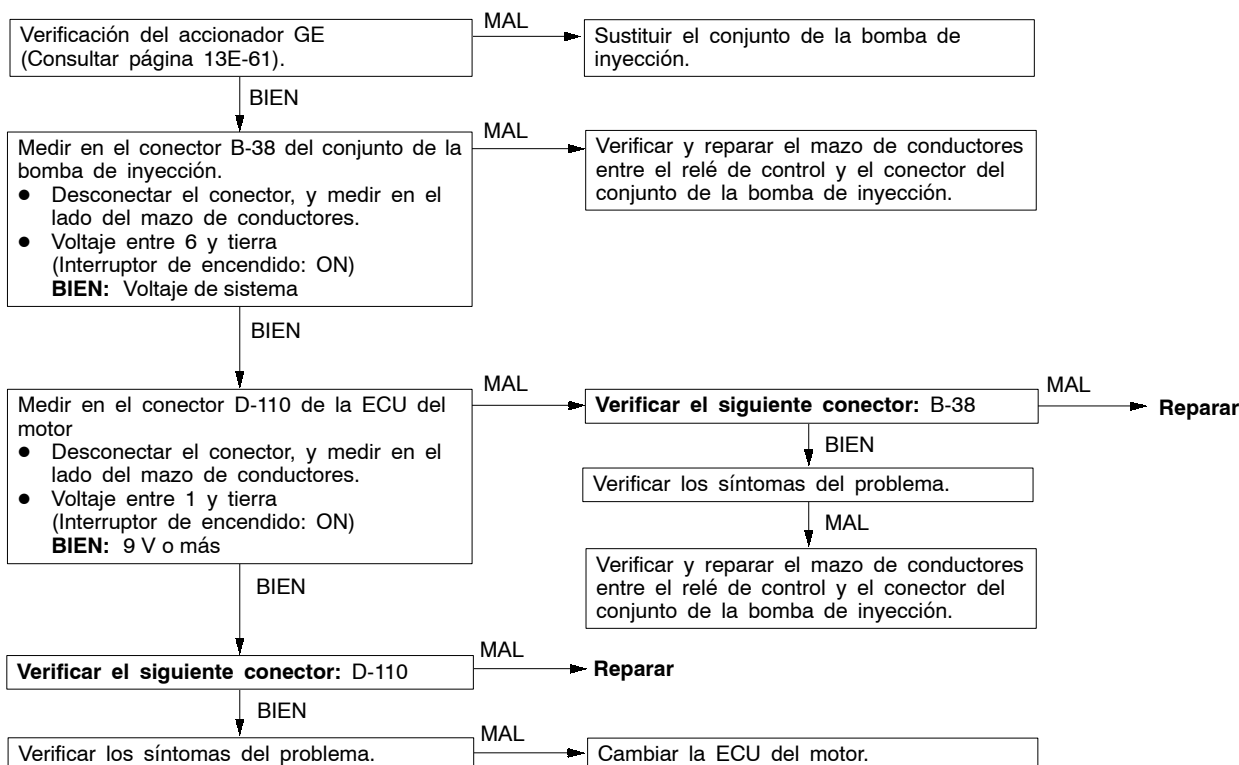
Código Nº 43 Sistema de la válvula de control de sincronización	Causa probable
<p>Condiciones de verificación</p> <ul style="list-style-type: none"> La temperatura del refrigerante del motor es de 80°C o superior con el motor en funcionamiento <p>Condiciones en detección del problema</p> <ul style="list-style-type: none"> El valor deseado menos el valor real es de 0,64 V o más durante 5 segundos 	<ul style="list-style-type: none"> La válvula de control de sincronización no funciona Circuito abierto, cortocircuito o no funciona el contacto del conector de la válvula de control de sincronización La ECU del motor no funciona Bloqueo en el sistema de combustible



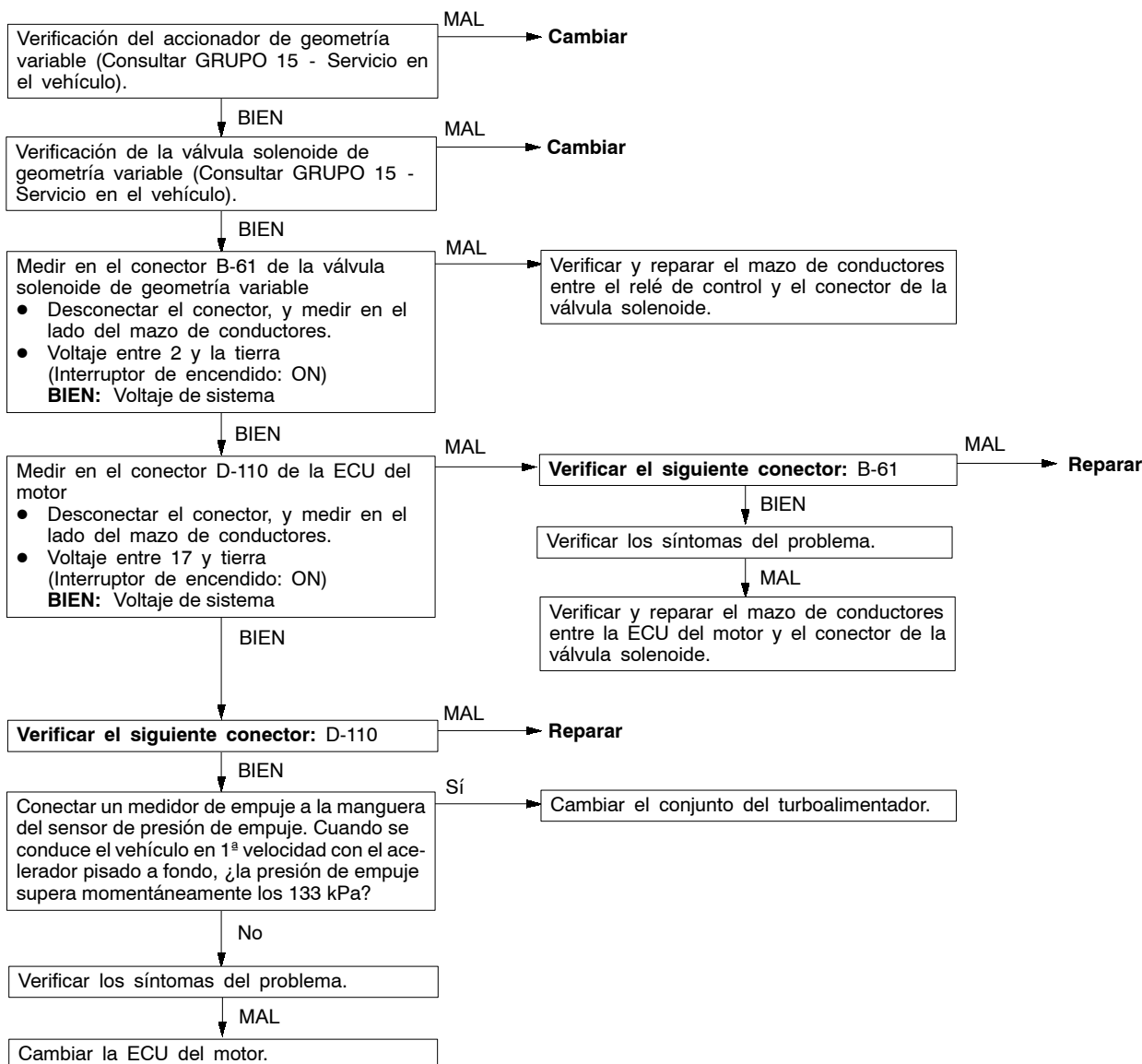
Código Nº 46 Sistema ROM de ajuste del volumen de inyección	Causa probable
Condiciones de verificación <ul style="list-style-type: none"> ● Interruptor de encendido: ON Condiciones en detección del problema <ul style="list-style-type: none"> ● Cuando falla la comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> ● ROM de ajuste del volumen de inyección no operativo ● La ECU del motor no funciona



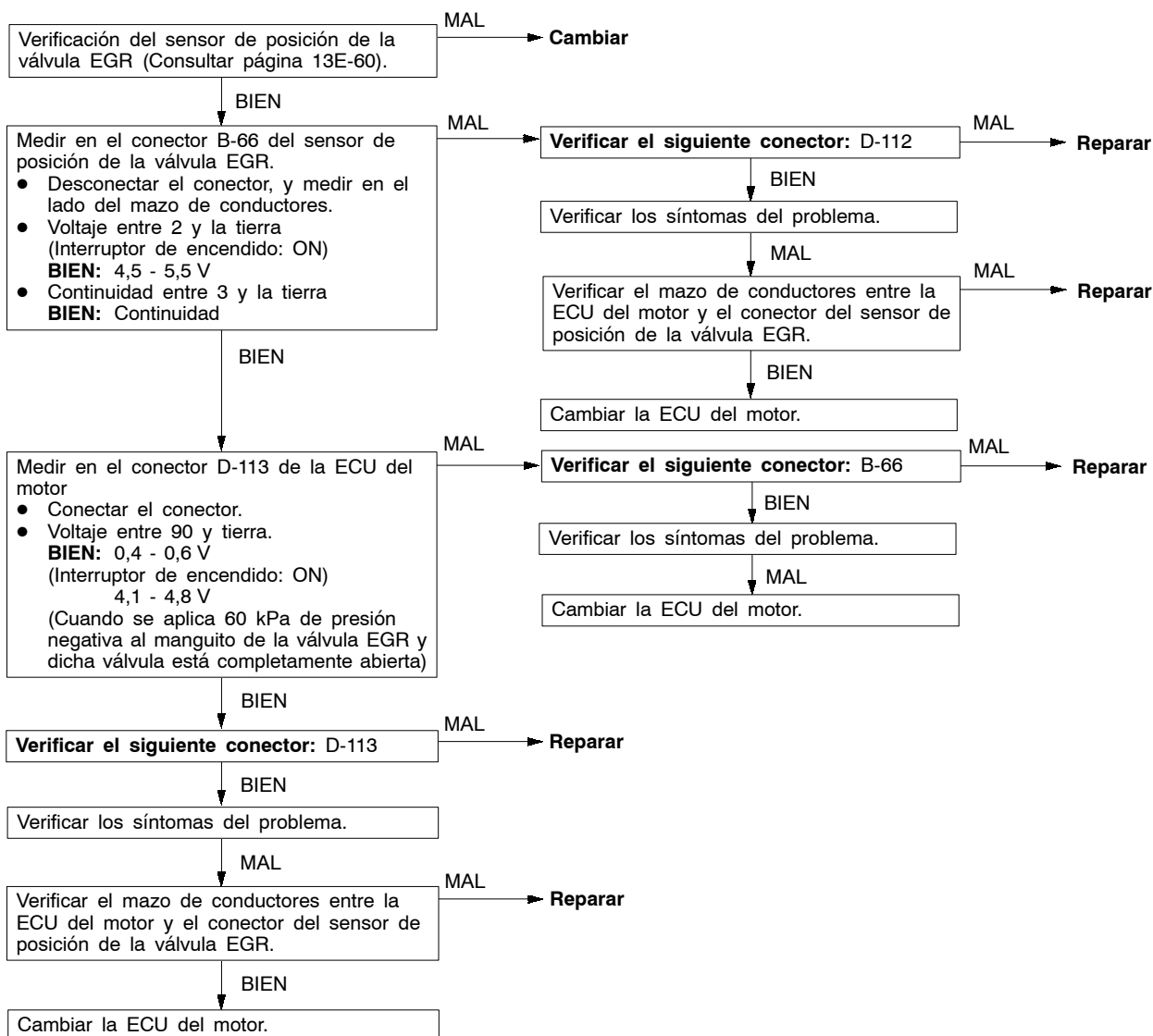
Código Nº 48 Sistema del accionador GE (en medio del sensor de posición del manguito de regulación que no funciona)	Causa probable
<p>Condiciones de verificación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Interruptor de encendido: ON <p>Condiciones en detección del problema</p> <ul style="list-style-type: none"> ● El valor deseado menos el valor real es 1 V o más durante 1 segundo 	<ul style="list-style-type: none"> ● El sensor de posición del manguito de regulación no funciona ● El accionador GE no funciona ● Circuito abierto, cortocircuito o contacto no operativo del conector del sensor de posición del manguito de regulación ● La ECU del motor no funciona



Código Nº 49 Sobreempuje	Causa probable
<p>Condiciones de verificación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Interruptor de encendido: ON <p>Condiciones en detección del problema</p> <ul style="list-style-type: none"> ● La presión de empuje es superior a la presión barométrica + 133 kPa 	<ul style="list-style-type: none"> ● Funcionamiento incorrecto del accionador de geometría variable ● Funcionamiento incorrecto de la válvula solenoide de geometría variable ● Circuito abierto, cortocircuito o no funciona el contacto del conector de la válvula solenoide de geometría variable ● La ECU del motor no funciona



Código Nº 51 Sistema del sensor de posición de la válvula EGR	Causa probable
<p>Condiciones de verificación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Interruptor de encendido: ON, excepto en el arranque <p>Condiciones en detección del problema</p> <ul style="list-style-type: none"> ● El voltaje de salida del sensor de posición de la válvula EGR durante 3 segundos es de 4,85 V o superior, o bien inferior a 0,15 V 	<ul style="list-style-type: none"> ● El sensor de posición de la válvula EGR no funciona ● Circuito abierto, cortocircuito o contacto no operativo del conector en el sensor de posición de la válvula EGR ● La ECU del motor no funciona



Causa probable

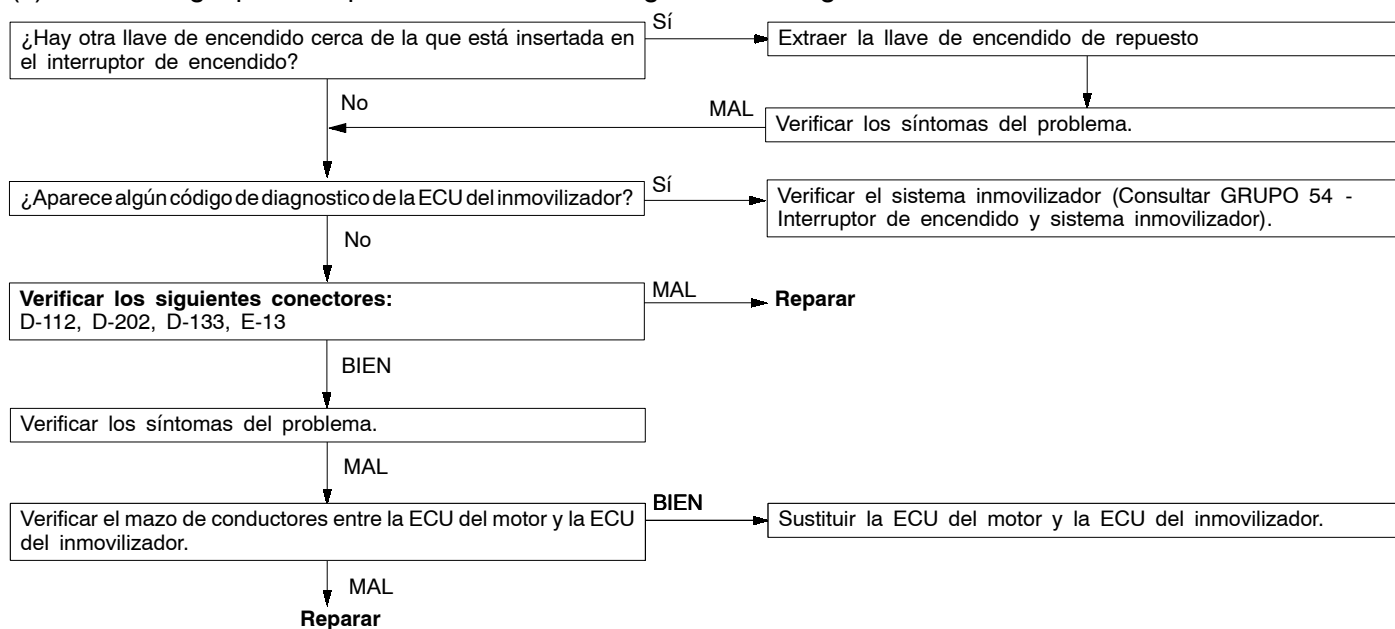
- Sensor de presión de control de geometría variable no funciona
- Circuito abierto, cortocircuito o no funciona el contacto del conector del sensor de presión de control de geometría variable
- Manguera de vacío desconectada o deteriorada
- La ECU del motor no funciona



Código Nº 54 Sistema del inmovilizador	Causa probable
Condiciones de verificación <ul style="list-style-type: none"> ● Interruptor de encendido: ON Condiciones en detección del problema <ul style="list-style-type: none"> ● Comunicación inadecuada entre la ECU del motor y la ECU del inmovilizador 	<ul style="list-style-type: none"> ● Interferencia de radio de códigos cifrados ● Código cifrado incorrecto ● Avería del mazo de cables o del conector ● Mal funcionamiento de la ECU del inmovilizador ● La ECU del motor no funciona

NOTA

- (1) Si los interruptores de encendido están cercanos entre sí cuando se arranca el motor, la interferencia de la radio puede causar la visualización de este código.
- (2) Este código puede aparecer cuando se registra el código cifrado de la llave.



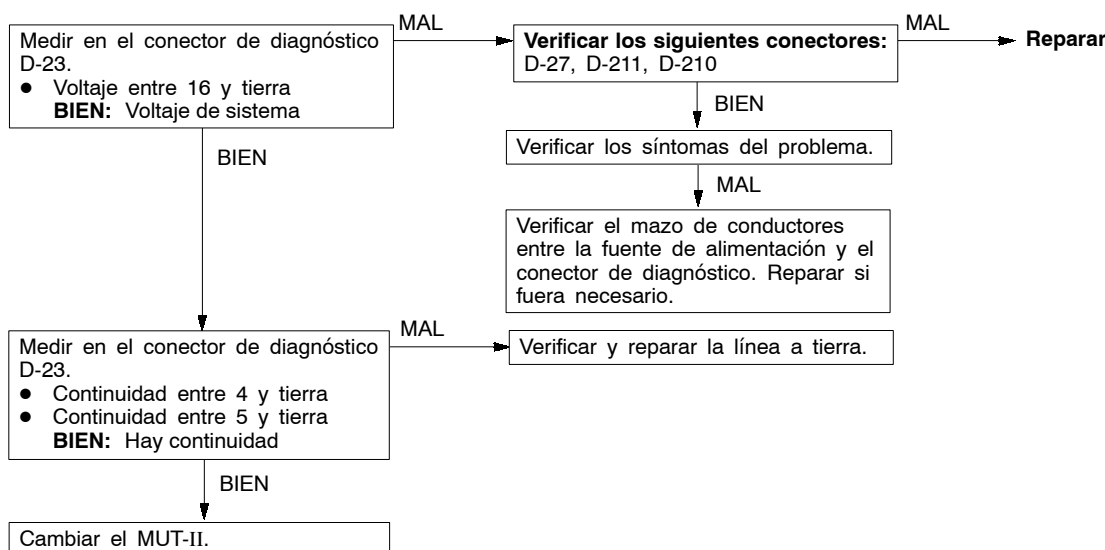
CUADRO DE INSPECCION PARA LOS SINTOMAS DE PROBLEMA

Síntoma del problema		Nº de procedimiento de inspección	Página de referencia
No es posible establecer comunicación entre el MUT-II y la ECU del motor.	No es posible establecer comunicación con todos los sistemas.	1	13E-29
	No es posible establecer comunicación únicamente con la ECU del motor.	2	13E-29
En relación a la lámpara de advertencia del motor	La lámpara de advertencia de motor no se enciende inmediatamente después de colocar el interruptor de encendido en la posición "ON".	3	13E-30
	La lámpara de advertencia del motor permanece encendida y no se apaga.	4	13E-30
Calidad de arranque	No se produce encendido inicial (no arranca)	5	13E-31
	La calidad de arranque es deficiente cuando el motor está frío (dificultad al arrancar)	6	13E-31
	La calidad de arranque es deficiente cuando el motor está caliente o frío (dificultad al arrancar)	7	13E-32
Condición de ralentí (ralentí no operativo)	Velocidad de ralentí baja cuando el motor está frío (velocidad de ralentí inadecuada)	8	13E-32
	Velocidad de ralentí alta (velocidad de ralentí inadecuada)	9	13E-32
	Velocidad de ralentí baja (velocidad de ralentí inadecuada)	10	13E-33
	El ralentí es inestable (irregular o fluctuante)	11	13E-33
Condición de ralentí (continuidad del ralentí no operativa)	El motor se detiene tras estar en funcionamiento un tiempo.	12	13E-33
	El motor se detiene durante el ralentí.	13	13E-34
Condiciones de conducción	Falta de potencia de salida	14	13E-34
	Aparición de un golpeteo anómalo	15	13E-34
	Aparece un humo negro anómalo	16	13E-35
	Aparece un humo blanco anómalo	17	13E-35
	Se produce un movimiento pendular durante la conducción	18	13E-35
Avería del ventilador del condensador del A/C		19	13E-36

PROCEDIMIENTOS DE INSPECCION PARA LOS SINTOMAS DE AVERIAS

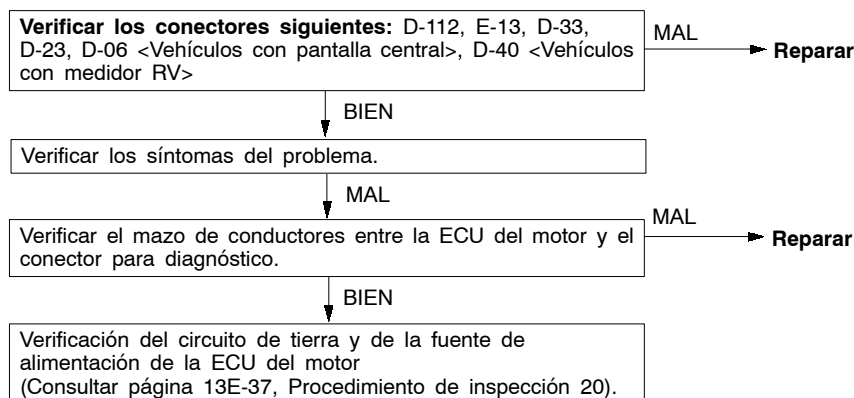
PROCEDIMIENTO DE INSPECCION 1

No es posible establecer comunicación entre el MUT-II y el resto de sistemas.	Causa probable
La causa probable puede encontrarse en los problemas con el circuito de la fuente de alimentación y el circuito de puesta a tierra hasta el conector de diagnóstico.	<ul style="list-style-type: none"> El conector de diagnóstico no funciona El mazo de conductores está inutilizado



PROCEDIMIENTO DE INSPECCION 2

No es posible establecer comunicación entre el MUT-II y la ECU del motor.	Causa probable
Las causas probables figuran a continuación: <ul style="list-style-type: none"> No existe suministro de energía a la ECU del motor. Falla el circuito a tierra de la ECU del motor Falla la ECU del motor Falla la comunicación entre la ECU del motor y el MUT-II 	<ul style="list-style-type: none"> Falla el circuito de alimentación de la ECU del motor La ECU del motor no funciona Circuito abierto en el mazo de conductores entre la ECU del motor y el conector de diagnóstico

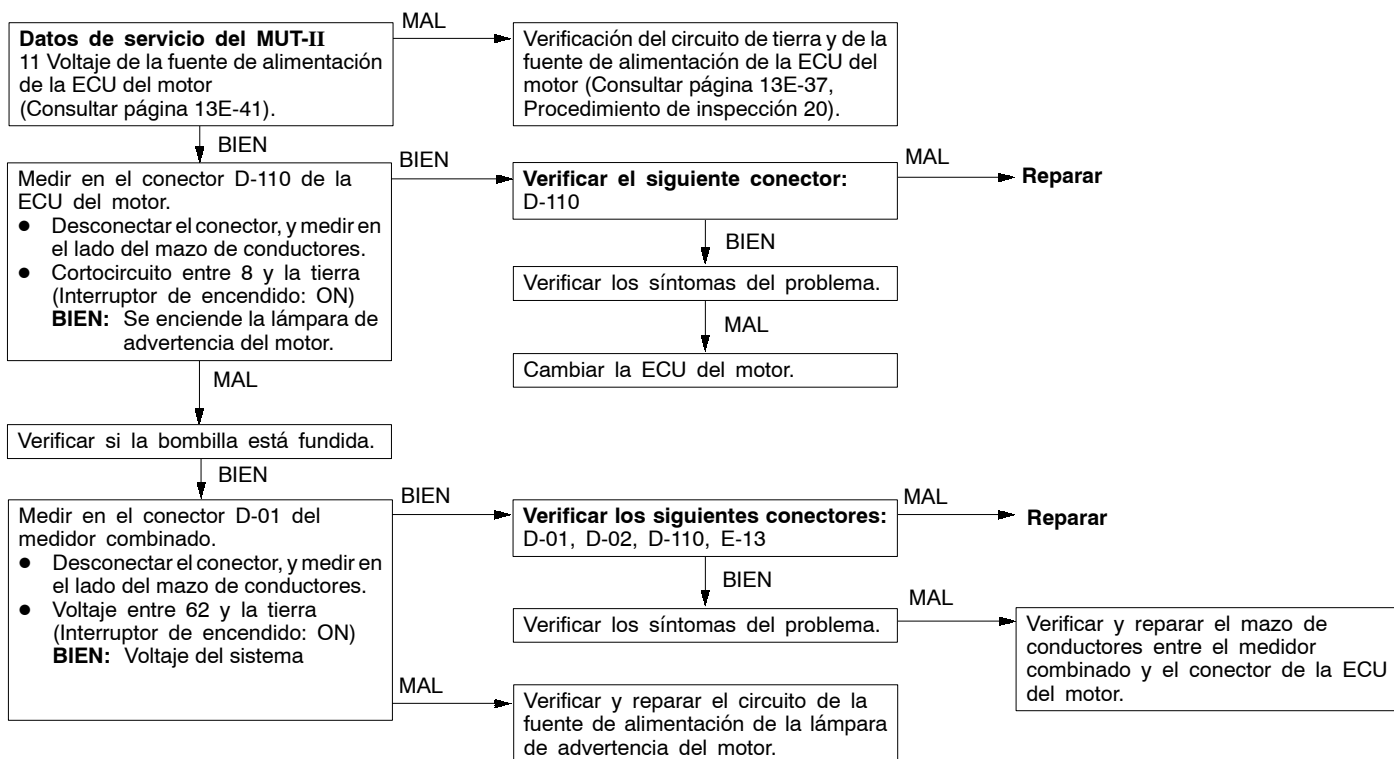


NOTA

Si todavía persisten los síntomas del problema tras haber efectuado en el vehículo con pantalla central el procedimiento de inspección descrito, verificar la pantalla central o el medidor RV y reemplazar si fuera necesario. (Consultar GRUPO 54A - Reloj o pantalla central).

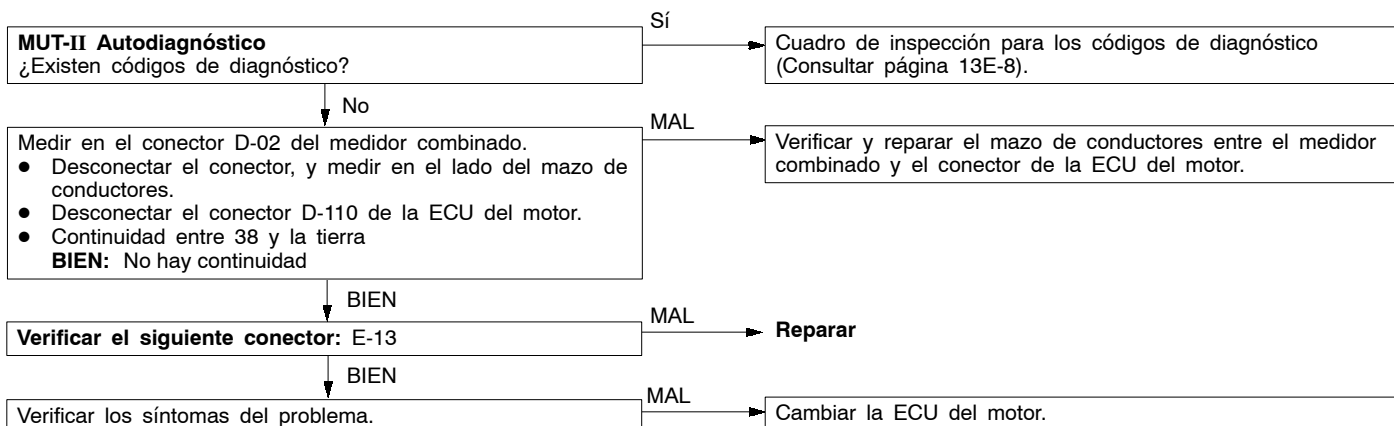
PROCEDIMIENTO DE INSPECCION 3

La lámpara de advertencia de motor no se enciende inmediatamente después de colocar el interruptor de encendido en la posición "ON".	Causa probable
<p>La ECU del motor enciende la lámpara de advertencia de motor durante 5 segundos inmediatamente después de encender el interruptor de encendido para verificar si la bombilla está fundida.</p> <p>En caso de que la lámpara de advertencia de motor no se encienda inmediatamente después de girar el interruptor de encendido a la posición ON, es posible que exista alguno de los problemas que aparecen a la derecha.</p>	<ul style="list-style-type: none"> La lámpara de advertencia del motor está fundida El circuito de la lámpara de advertencia del motor no está operativa La ECU del motor no funciona



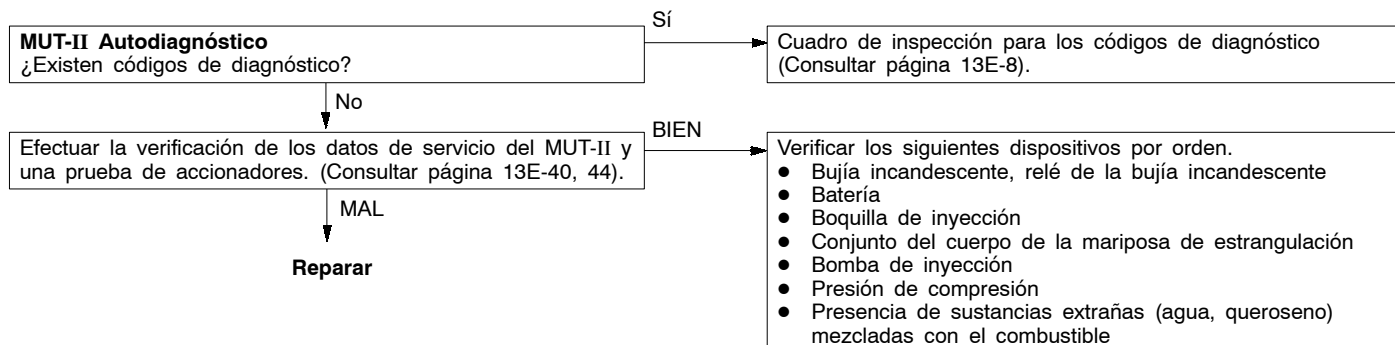
PROCEDIMIENTO DE INSPECCION 4

La lámpara de advertencia del motor permanece encendida y no se apaga.	Causa probable
<p>Las causas probables pueden deberse a que la ECU del motor detecta el funcionamiento incorrecto en el sensor o en el accionador, o bien se produce el problema que figura a la derecha.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Cortocircuito en el mazo de conductores entre la lámpara de advertencia del motor y la ECU del motor La ECU del motor no funciona



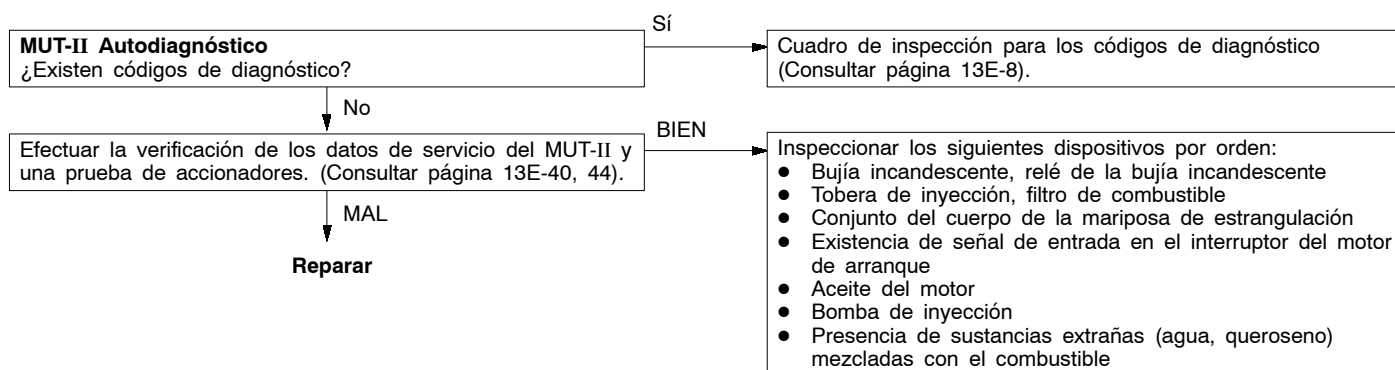
PROCEDIMIENTO DE INSPECCION 5

No se produce encendido inicial (no arranca)	Causa probable
Pueden haber problemas en el sistema de control, la bomba de inyección, el sistema de bujías incandescentes y el sistema de la fuente de alimentación.	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema de control no funciona • La bomba de inyección no funciona • El sistema de admisión no funciona • El sistema de bujías incandescentes no funciona • La ECU del motor no funciona



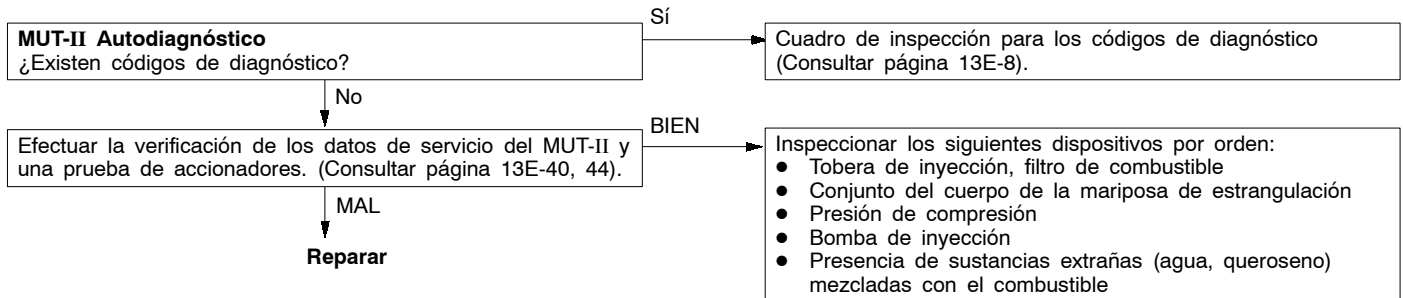
PROCEDIMIENTO DE INSPECCION 6

La calidad de arranque es deficiente cuando el motor está frío (no es posible arrancar)	Causa probable
Pueden haber problemas en el sistema de control, la bomba de inyección, el sistema de combustible, el sistema de admisión y el sistema de bujías incandescentes.	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema de control no funciona • La bomba de inyección no funciona • El sistema de combustible no funciona • El sistema de admisión no funciona • El sistema de bujías incandescentes no funciona • La ECU del motor no funciona



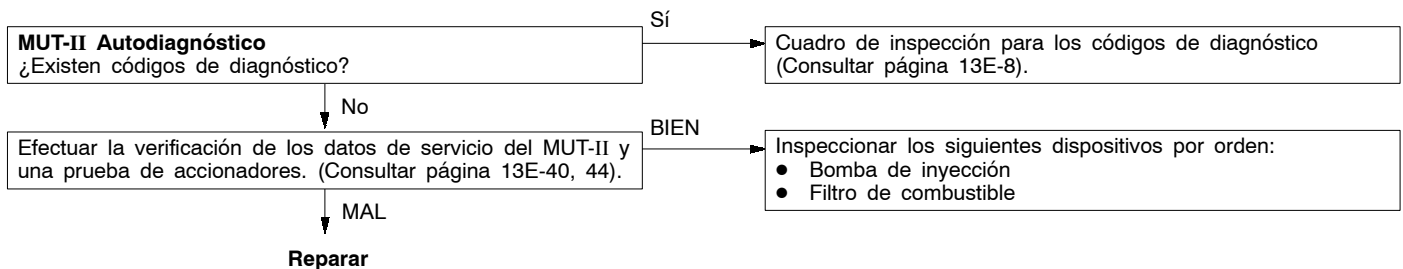
PROCEDIMIENTO DE INSPECCION 7

La calidad de arranque es deficiente tanto si el motor está frío como caliente (imposibilidad de arrancar)	Causa probable
Pueden haber problemas en el sistema de control, la bomba de inyección, el sistema de combustible y el sistema de admisión.	<ul style="list-style-type: none"> El sistema de control no funciona La bomba de inyección no funciona El sistema de combustible no funciona El sistema de admisión no funciona La ECU del motor no funciona



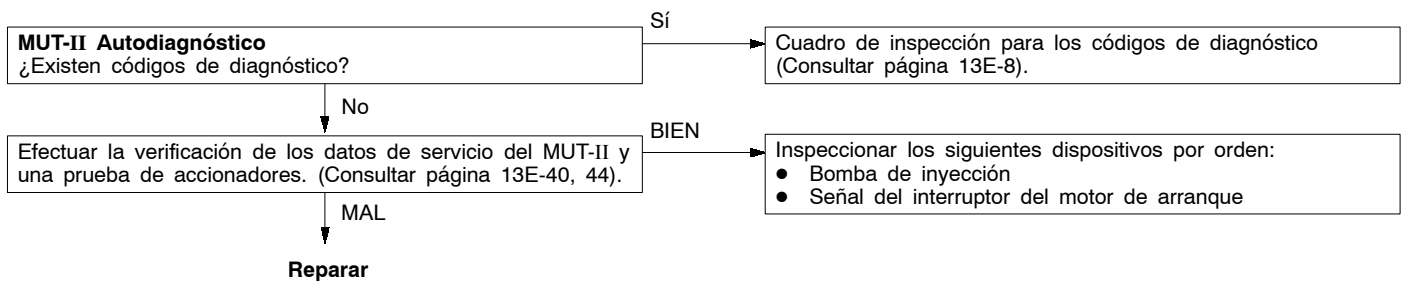
PROCEDIMIENTO DE INSPECCION 8

Velocidad de ralentí baja cuando el motor está frío (velocidad de ralentí inadecuada)	Causa probable
Pueden haber problemas en el sistema de control, la bomba de inyección y el sistema de combustible.	<ul style="list-style-type: none"> El sistema de control no funciona La bomba de inyección no funciona El sistema de combustible no funciona La ECU del motor no funciona



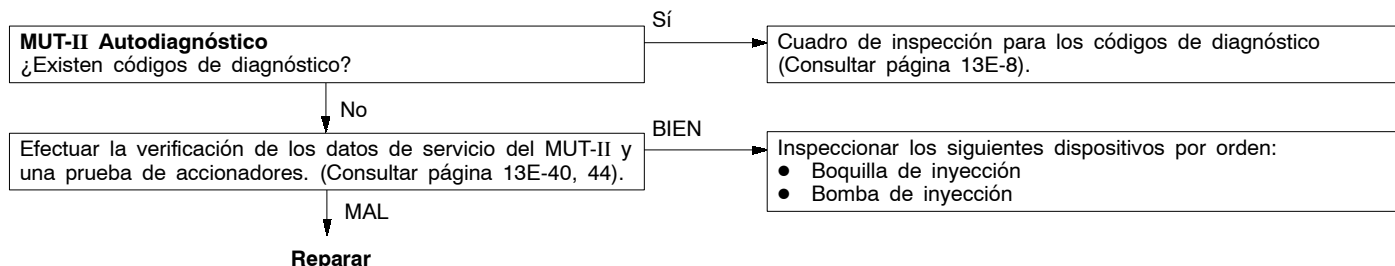
PROCEDIMIENTO DE INSPECCION 9

Velocidad de ralentí alta (velocidad de ralentí inadecuada)	Causa probable
Pueden haber problemas en el sistema de control o en la bomba de inyección.	<ul style="list-style-type: none"> El sistema de control no funciona La bomba de inyección no funciona La ECU del motor no funciona



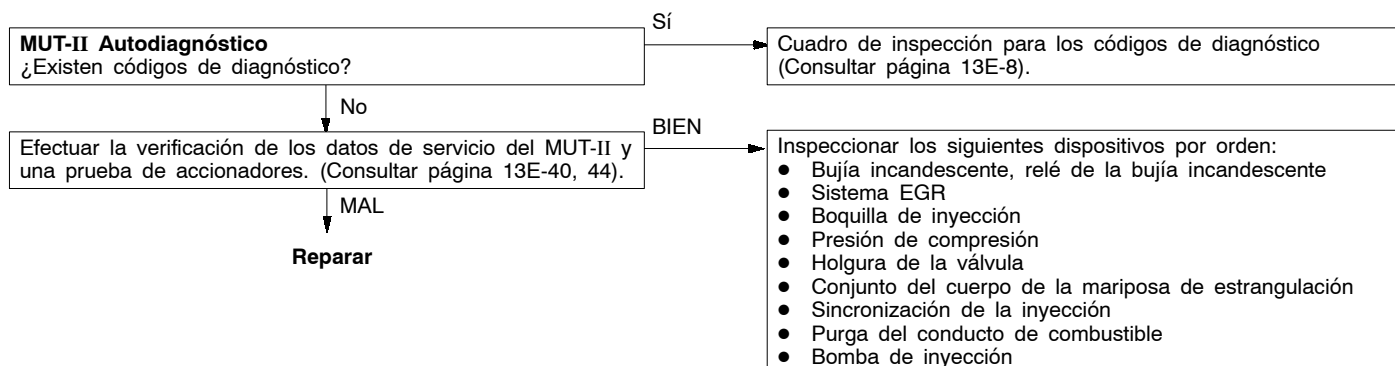
PROCEDIMIENTO DE INSPECCION 10

Velocidad de ralentí baja (velocidad de ralentí inadecuada)	Causa probable
Pueden haber problemas en el sistema de control, la bomba de inyección y el sistema de combustible.	<ul style="list-style-type: none"> El sistema de control no funciona La bomba de inyección no funciona El sistema de combustible no funciona La ECU del motor no funciona



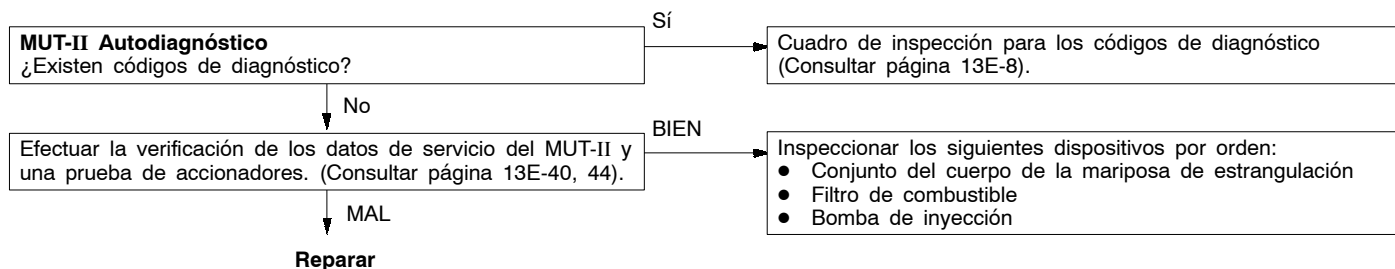
PROCEDIMIENTO DE INSPECCION 11

El ralentí es inestable (irregular o fluctuante)	Causa probable
Pueden haber problemas en el sistema de control, la bomba de inyección, el sistema de combustible, el sistema de bujías incandescentes, el sistema de admisión o en el sistema EGR.	<ul style="list-style-type: none"> El sistema de control no funciona La bomba de inyección no funciona El sistema de combustible no funciona El sistema de admisión no funciona El sistema de bujías incandescentes no funciona El sistema EGR no funciona La ECU del motor no funciona



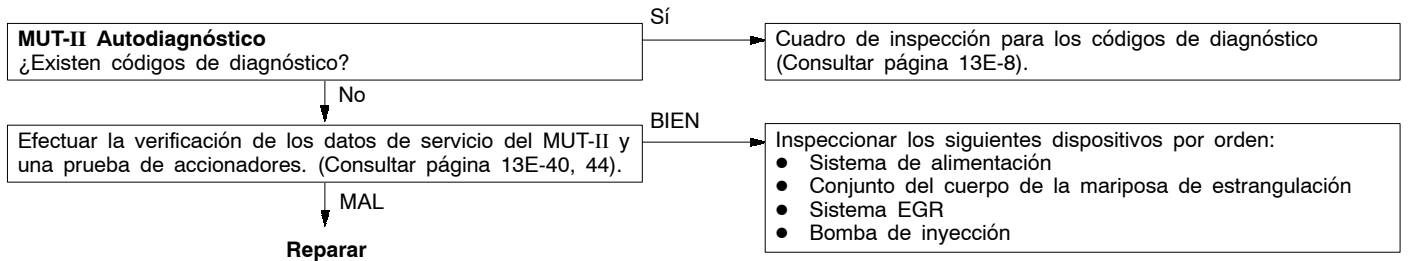
PROCEDIMIENTO DE INSPECCION 12

El motor se cala tras estar en funcionamiento un tiempo	Causa probable
Pueden haber problemas en el sistema de control, la bomba de inyección, el sistema de combustible y el sistema de admisión.	<ul style="list-style-type: none"> El sistema de control no funciona La bomba de inyección no funciona El sistema de combustible no funciona El sistema de admisión no funciona La ECU del motor no funciona



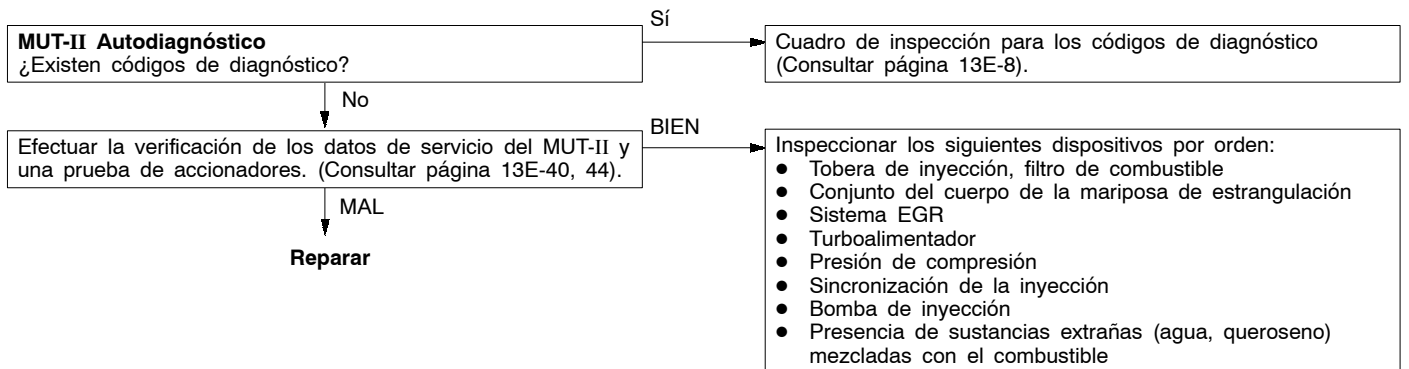
PROCEDIMIENTO DE INSPECCION 13

El motor se cala durante el ralentí	Causa probable
Pueden haber problemas en el sistema de control, la bomba de inyección, el sistema de admisión, el sistema EGR y el sistema de fuente de alimentación.	<ul style="list-style-type: none"> El sistema de control no funciona La bomba de inyección no funciona El sistema de combustible no funciona El sistema de admisión no funciona El sistema EGR no funciona La ECU del motor no funciona



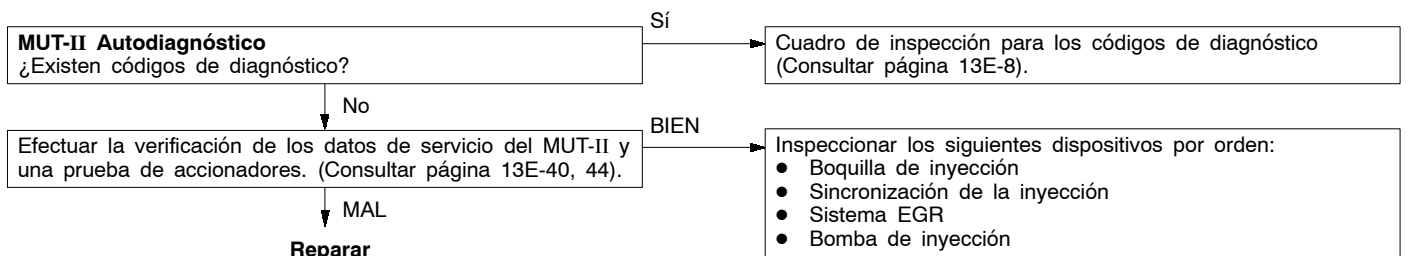
PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN 14

Falta de potencia de salida	Causa probable
Pueden haber problemas en el sistema de control, la bomba de inyección, el sistema de combustible, el sistema de admisión y el sistema EGR.	<ul style="list-style-type: none"> El sistema de control no funciona La bomba de inyección no funciona El sistema de combustible no funciona El sistema de admisión no funciona El sistema EGR no funciona La ECU del motor no funciona



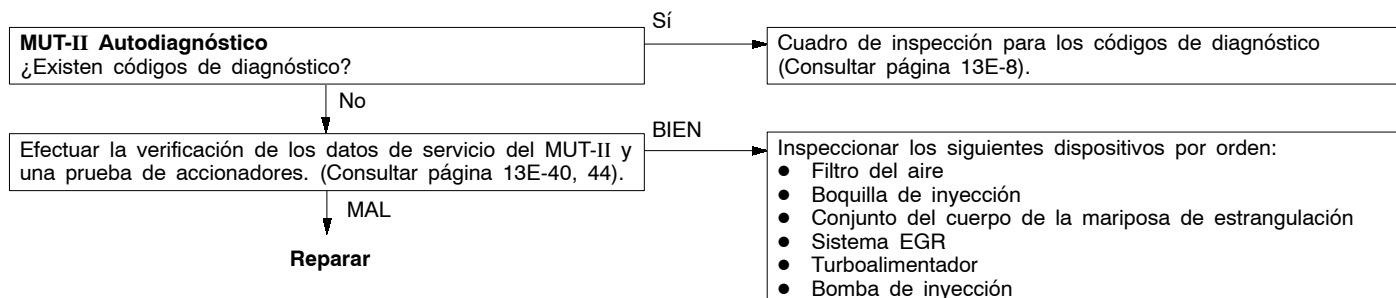
PROCEDIMIENTO DE INSPECCION 15

Aparición de un golpeteo anómalo	Causa probable
Pueden haber problemas en el sistema de control, la bomba de inyección, el sistema de combustible y el sistema EGR.	<ul style="list-style-type: none"> El sistema de control no funciona La bomba de inyección no funciona El sistema de combustible no funciona El sistema EGR no funciona La ECU del motor no funciona



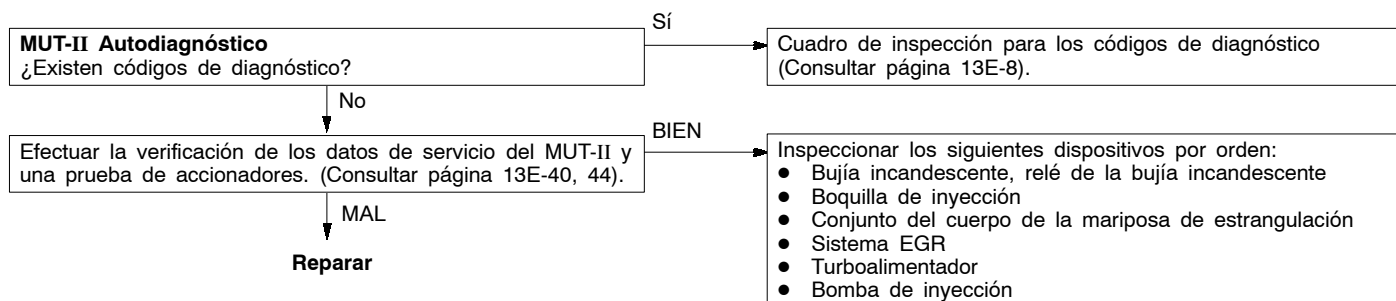
PROCEDIMIENTO DE INSPECCION 16

Aparece un humo negro anómalo	Causa probable
Pueden haber problemas en el sistema de control, la bomba de inyección, el sistema de combustible, el sistema de admisión y el sistema EGR.	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema de control no funciona • La bomba de inyección no funciona • El sistema de combustible no funciona • El sistema de admisión no funciona • El sistema EGR no funciona • La ECU del motor no funciona



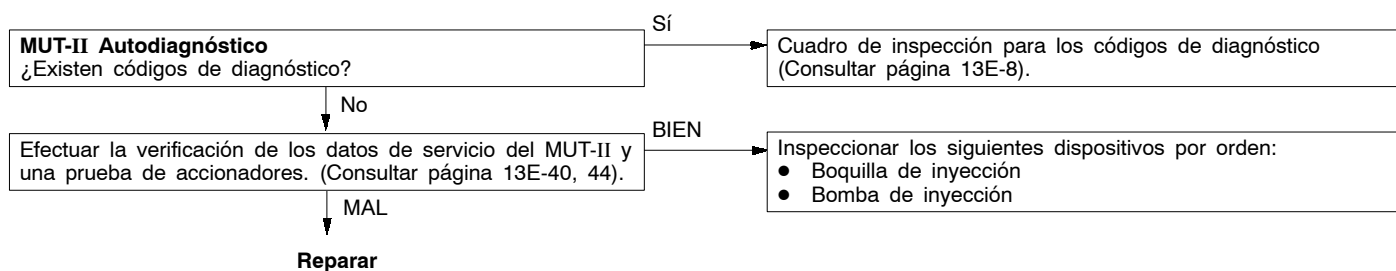
PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN 17

Aparece un humo blanco anómalo	Causa probable
Pueden haber problemas en el sistema de control, la bomba de inyección, el sistema de combustible, el sistema de admisión, el sistema EGR y el sistema de bujías incandescentes.	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema de control no funciona • La bomba de inyección no funciona • El sistema de combustible no funciona • El sistema de admisión no funciona • El sistema EGR no funciona • El sistema de bujías incandescentes no funciona • La ECU del motor no funciona



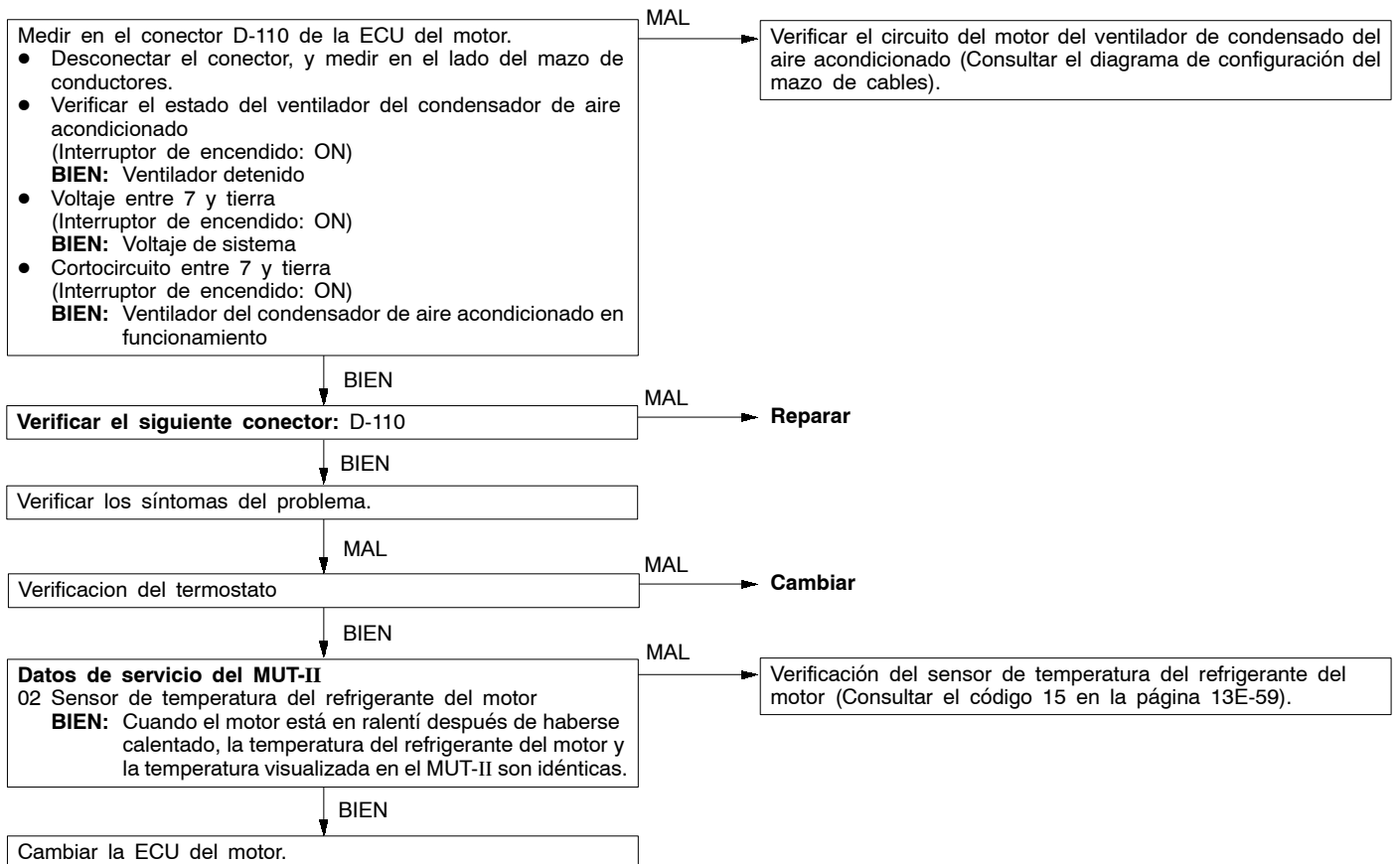
PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN 18

Se produce un movimiento pendular durante la conducción	Causa probable
Pueden haber problemas en el sistema de control, la bomba de inyección y el sistema de combustible.	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema de control no funciona • La bomba de inyección no funciona • El sistema de combustible no funciona • La ECU del motor no funciona



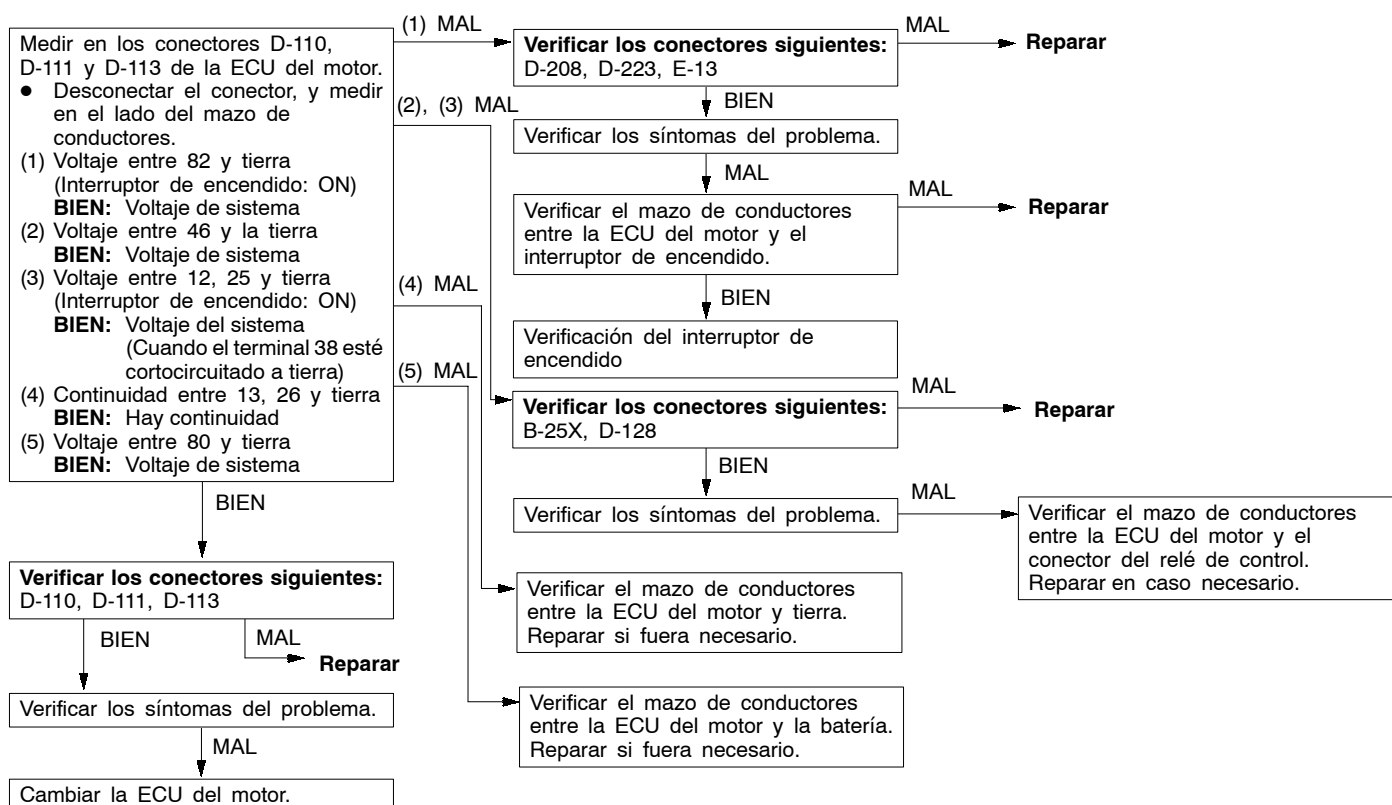
PROCEDIMIENTO DE INSPECCION 19

Problema de funcionamiento del ventilador del condensador de aire acondicionado	Causa probable
El transistor de potencia situado dentro de la ECU del motor se conecta y desconecta para controlar el relé del motor del ventilador de condensado de la unidad de aire acondicionado.	<ul style="list-style-type: none"> • Avería del relé del motor del ventilador de condensado de la unidad de aire acondicionado • Avería del motor del ventilador del condensador del aire acondicionado. • Avería del termostato • Circuito abierto, cortocircuito o contacto deficiente del conector • Mal funcionamiento de la ECU del motor



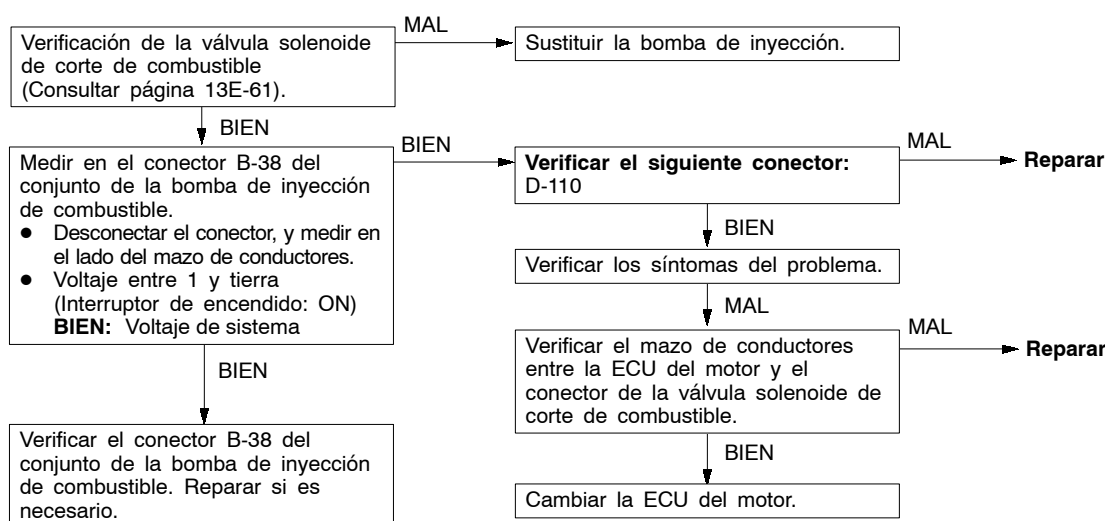
PROCEDIMIENTO DE INSPECCION 20

Verificación del suministro de la ECU del motor y del circuito a tierra



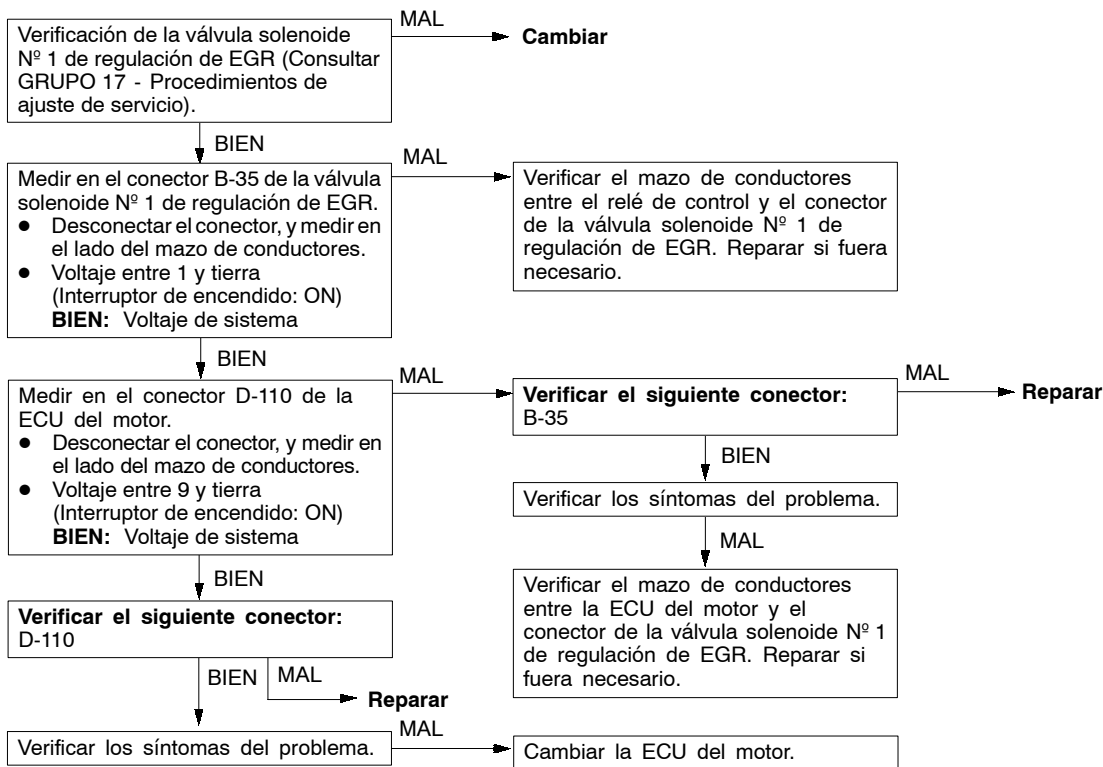
PROCEDIMIENTO DE INSPECCION 21

Inspección del circuito de la válvula solenoide de corte de combustible



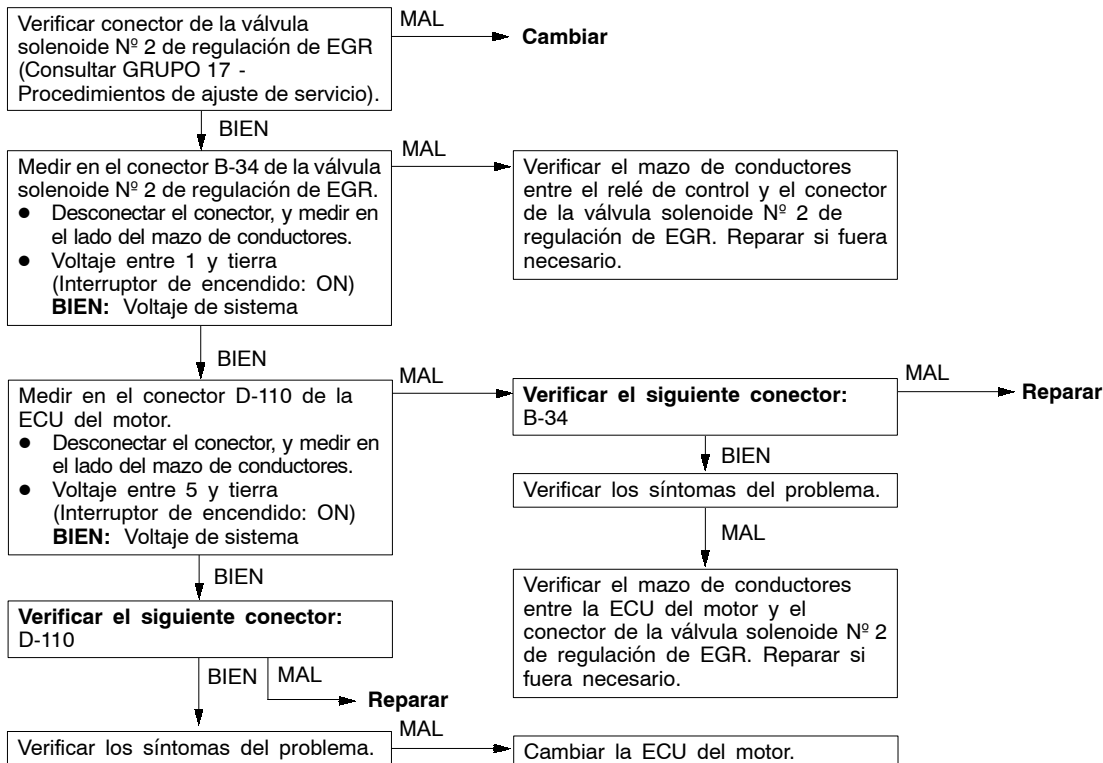
PROCEDIMIENTO DE INSPECCION 22

Inspección del circuito de la válvula solenoide N° 1 de regulación de EGR



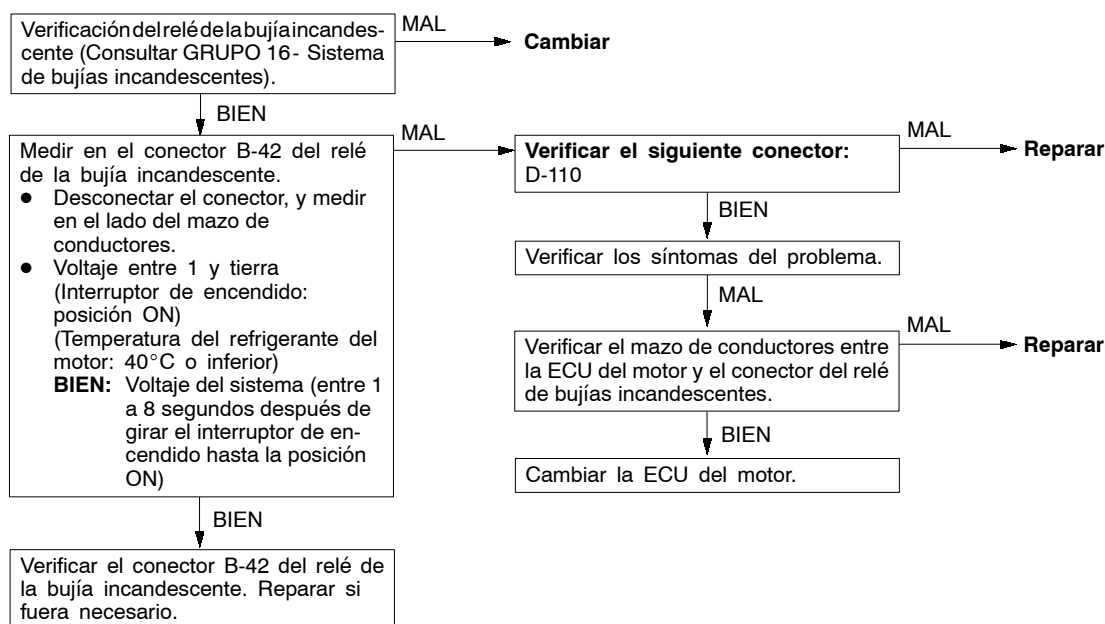
PROCEDIMIENTO DE INSPECCION 23

Inspección del circuito de la válvula solenoide N° 2 de regulación de EGR



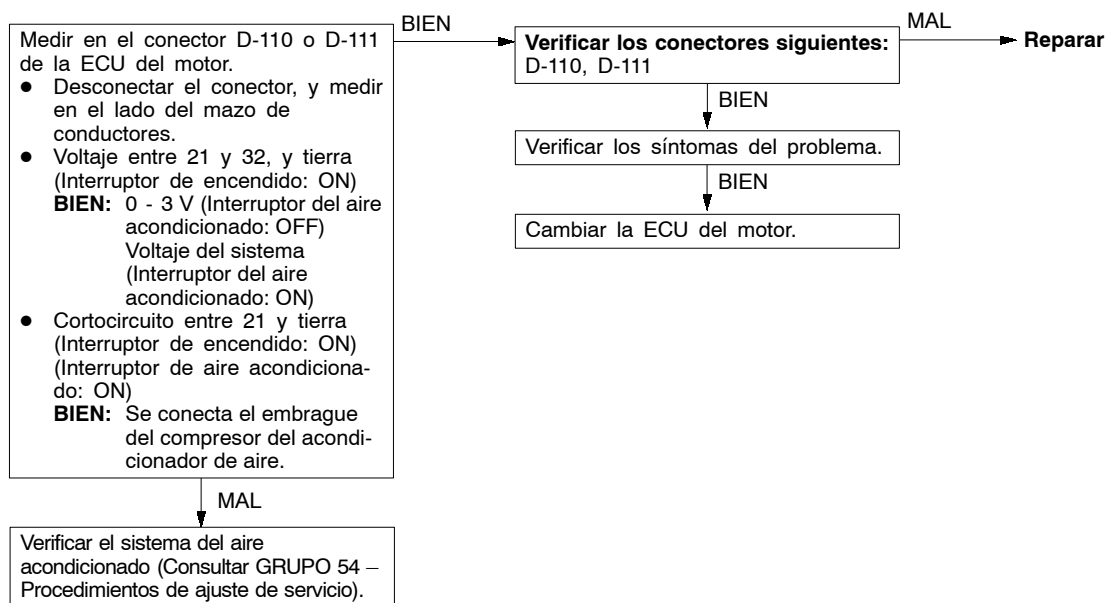
PROCEDIMIENTO DE INSPECCION 24

Inspección del relé de la bujía incandescente



PROCEDIMIENTO DE INSPECCION 25

Inspección del interruptor y del relé del aire acondicionado



CUADRO DE LOS DATOS DE SERVICIO

Nº de punto	Punto de inspección	Condiciones para la inspección	Valor considerado normal	Nº de código o Nº de procedimiento de inspección	Página de referencia
01	Sensor de temperatura del aire de empuje	Interruptor de encendido: ON o motor en funcionamiento	Cuando la temperatura del aire de admisión es de -20°C	Código Nº 16	13E-12
			Cuando la temperatura del aire de admisión es de 0°C		
			Cuando la temperatura del aire de admisión es de 20°C		
			Cuando la temperatura del aire de admisión es de 40°C		
			Cuando la temperatura del aire de admisión es de 80°C		
02	Sensor de temperatura del refrigerante del motor	Interruptor de encendido: ON o motor en funcionamiento	Cuando la temperatura del refrigerante del motor es de -20°C	Código Nº 15	13E-12
			Cuando la temperatura del refrigerante del motor es de 0°C		
			Cuando la temperatura del refrigerante del motor es de 20°C		
			Cuando la temperatura del refrigerante del motor es de 40°C		
			Cuando la temperatura del refrigerante del motor es de 80°C		
03	Sensor de presión barométrica	Interruptor de encendido: ON	Altitud 0 m	Código Nº 13	13E-11
			Altitud 600 m		
			Altitud 1.200 m		
			Altitud 1.800 m		
04	Sensor de presión de empuje	<ul style="list-style-type: none"> Temperatura del refrigerante del motor: 80-95°C Lámparas, ventilador de enfriamiento eléctrico y accesorios: OFF Transmisión: Punto muerto Interruptor de encendido: ON 	Altitud 0 m	Código Nº 12	13E-10
			Altitud 600 m		
			Altitud 1.200 m		
			Altitud 1.800 m		
			Ralentí		
			Al acelerar repentinamente		
05	Sensor de temperatura de combustible	Interruptor de encendido: ON o motor en funcionamiento	Cuando la temperatura del combustible es de -20°C	Código Nº 14	13E-11
			Cuando la temperatura del combustible es de 0°C		
			Cuando la temperatura del combustible es de 20°C		
			Cuando la temperatura del combustible es de 40°C		
			Cuando la temperatura del combustible es de 80°C		

Nº de punto	Punto de inspección	Condiciones para la inspección		Valor considerado normal	Nº de código o Nº de procedimiento de inspección	Página de referencia
06	Sensor de velocidad del vehículo	Durante la conducción	Comparar la velocidad del motor que muestra el velocímetro con la que figura en el MUT-II	Coincidente	Código Nº 17	13E-13
07	Sensor de velocidad de la bomba	Motor: durante el arranque	Comparar la velocidad del motor que muestra el tacómetro con la que figura en el MUT-II	Coincidente	Código Nº 18	13E-14
		Motor: ralentí				
08	Sensor de ángulo del cigüeñal	Motor: durante el arranque	Comparar la velocidad del motor que muestra el tacómetro con la que figura en el MUT-II	Coincidente	Código Nº 21	13E-15
		Motor: ralentí				
09	Sensor de posición del pedal del acelerador (principal)	Interruptor de encendido: ON	Pedal del acelerador: posición de ralentí	1.015 - 1.055 mV	Código Nº 11	13E-9
			Pedal del acelerador: posición completamente abierta	4.035 - 4.500 mV o superior		
10	Sensor de posición del pedal del acelerador (principal)	Interruptor de encendido: ON	Pedal del acelerador: Posición de marcha al ralentí	0 %	Código Nº 11	13E-9
			Pedal del acelerador: posición completamente abierta	99 - 100 %		
11	Voltaje de sistema	Interruptor de encendido: ON		Voltaje de sistema	Procedimiento Nº 20	13E-37
13	Válvula de control de sincronización*1	Motor: después del calentamiento	Ralentí	70 - 90 %	Código Nº 25 o Nº 43	13E-17 13E-21
			Cuando se acelera el motor rápidamente	Cambia		
14	Valor de control de EGR	Motor: después del calentamiento	Ralentí	0 - 100 %*2	—	-
			Cuando se acelera el motor rápidamente	Disminuye momentáneamente		
17	Posición del manguito de regulación (valor deseado)	Motor: después del calentamiento	Ralentí	2,1 - 2,5 V	Código Nº 26	13E-18
			2.500 rpm (sin carga)	1,8 - 2,2 V		
18	Sincronización real de la inyección	Motor: después del calentamiento	Ralentí	0,7 - 1,2 V	—	—
			Cuando se acelera el motor rápidamente	Aumenta		
19	Valor de control de la sincronización de la inyección	Motor: después del calentamiento	Ralentí	0,7 - 1,2 V	—	—
			Cuando se acelera el motor rápidamente	Aumenta		
21	Accionador GE	Motor: después del calentamiento	Ralentí	0 %	Código Nº 26 o Nº 48	13E-18 13E-23
			2.500 rpm	18 - 38 %		
23	Posición del manguito de regulación (valor real)	Motor: después del calentamiento	Ralentí	2,1 - 2,5 V	Código Nº 26	13E-18
			2.500 rpm (sin carga)	1,8 - 2,2 V		
24	Sensor de posición del pedal del acelerador (secundario)	Interruptor de encendido: ON	Pedal del acelerador: Posición de marcha al ralentí	1.015 - 1.055 mV	Código Nº 27	13E-19
			Pedal del acelerador: posición completamente abierta	4.035 - 4.500 mV o superior		

Nº de punto	Punto de inspección	Condiciones para la inspección		Valor considerado normal	Nº de código o Nº de procedimiento de inspección	Página de referencia
25	Sensor de posición del pedal del acelerador (secundario)	Interruptor de encendido: ON	Pedal del acelerador: Posición de marcha al ralentí	0 %	Código Nº 27	13E-19
			Pedal del acelerador: posición completamente abierta	99 - 100 %		
31	Sensor de posición de la válvula EGR (valor deseado)	Motor: después del calentamiento	Marcha al ralentí sin carga	2,3 - 3,3 V	Código Nº 51	13E-25
			Aceleración rápida	Disminuye momentáneamente (0,3 - 0,7 V)		
32	Sensor de posición de la válvula EGR (valor real)	Motor: después del calentamiento	Marcha al ralentí sin carga	2,3 - 3,3 V	Código Nº 51	13E-25
			Aceleración rápida	Disminuye momentáneamente (0,3 - 0,7 V)		
33	Sensor de presión del control de geometría variable	Motor: después del calentamiento	Ralentí	53 - 59 kPa	Código Nº 52	13E-26
			Aceleración rápida	Aumenta momentáneamente		

NOTA

- *1: El grado de abertura de la válvula de control de sincronización se convierte a un porcentaje. (0 %: ángulo no avanzado de sincronización, 100 %: ángulo de máximo avance de sincronización)
- *2: El grado de abertura de la válvula solenoide del EGR se convierte a un porcentaje.

Nº de punto	Punto de inspección	Condiciones para la inspección		Valor considerado normal	Nº de código o Nº de procedimiento de inspección	Página de referencia
41	Interruptor de ralentí	Interruptor de encendido: ON (verificar mediante la activación repetida del acelerador)	Levantar el pie del pedal del acelerador.	ON	Código Nº 23	13E-16
			Pisar suavemente el pedal del acelerador.	OFF		
43	Interruptor del A/C	Motor: al ralentí (el compresor del aire acondicionado debería funcionar cuando el interruptor del acondicionador está en la posición "ON")	Interruptor del aire acondicionado: ON	ON	Procedimiento Nº 25	13E-39
			Interruptor del aire acondicionado: OFF	OFF		
44	Interruptor de encendido ST	Interruptor de encendido: ON	Motor: parado	OFF	—	—
			Motor: durante el arranque	ON		
45	Interruptor de encendido IG	Interruptor de encendido: ON		ON	—	—
46	Relé de control	Interruptor de encendido: ON		ON	—	—
47	Relé del A/C	Motor: funcionamiento al ralentí después del calentamiento	Interruptor del aire acondicionado: OFF	OFF (el embrague del compresor del A/C no está en funcionamiento)	Procedimiento Nº 25	13E-39
			Interruptor del aire acondicionado: ON	ON (el embrague del compresor del A/C está en funcionamiento)		

Nº de punto	Punto de inspección	Condiciones para la inspección		Valor considerado normal	Nº de código o Nº de procedimiento de inspección	Página de referencia
50	Relé del ventilador del condensador	Interruptor de encendido: ON	Interruptor del aire acondicionado: OFF (la temperatura del refrigerante del motor es de 102°C o superior) Interruptor del aire acondicionado: ON (la temperatura del refrigerante del motor es de 102°C o más, o bien la temperatura exterior es de 15°C o superior)	ON	Procedimiento Nº 19	13E-36
	Relé del ventilador del condensador	Interruptor de encendido: ON	Interruptor del aire acondicionado: OFF (la temperatura del refrigerante del motor es de 95°C o inferior) Interruptor del aire acondicionado: ON (la temperatura del refrigerante del motor es de 95°C o menos, o bien la temperatura exterior es de 15°C o inferior)	OFF		
52	Relé de la bujía incandescente	<ul style="list-style-type: none"> Interruptor de encendido: ON Seleccionar el Nº de punto 02 de la prueba de accionadores. 	Relé no accionado	OFF	Procedimiento Nº 24	13E-39
			Relé accionado a la fuerza	ON		
53	Válvula solenoide de mariposa	Interruptor de encendido: ON (el motor se detiene)		OFF	Código Nº 41	13E-20
		Motor: accionador o sensor principal defectuoso		ON		
55	Luz de aviso del motor	<ul style="list-style-type: none"> Interruptor de encendido: ON Seleccionar el Nº de punto 16 de la prueba de accionadores. 	Lámpara de advertencia del motor desconectada	OFF	Procedimiento Nº 3	13E-30
			Lámpara de advertencia del motor conectada	ON		
56	Lámpara de incandescencia	<ul style="list-style-type: none"> Interruptor de encendido: ON Seleccionar el Nº de punto 15 de la prueba de accionadores. 	Lámpara de incandescencia desconectada	OFF	—	—
			Lámpara de incandescencia conectada	ON		
60	Relé de corte de combustible	<ul style="list-style-type: none"> Interruptor de encendido: ON Seleccionar el Nº de punto 27 de la prueba de accionadores. 	Relé no accionado	OFF	Procedimiento Nº 21	13E-37
			Relé accionado a la fuerza	ON		
62	Interruptor de TA/TM (transmisión automática/manual)	Interruptor de encendido: ON	Vehículos con T/M	T/M	—	—
73	Válvula solenoide de control del EGR Nº 1	Motor: después del calentamiento	Marcha al ralentí sin carga (estado estable)	OFF	Procedimiento Nº 22	13E-38
			El motor se acelera bruscamente (la cantidad de EGR disminuye)	OFF		
			El motor se acelera bruscamente (la cantidad de EGR aumenta)	ON (momentáneamente)		
74	Válvula solenoide de control del EGR Nº 2	Motor: después del calentamiento	Marcha al ralentí (estado estable)	ON	Procedimiento Nº 23	13E-38
			Cuando el motor se acelera bruscamente (la cantidad de EGR disminuye)	OFF (momentáneamente)		
			Cuando el motor se acelera bruscamente (la cantidad de EGR aumenta)	ON		

CUADRO DE LAS PRUEBAS DE LOS ACCIONADORES

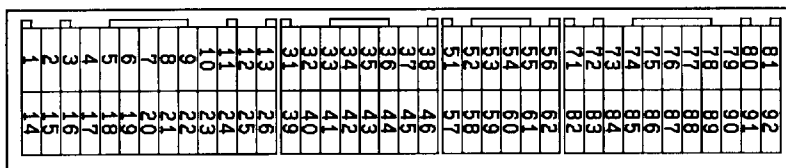
Nº de punto	Punto de inspección	Contenidos de accionamiento	Condiciones para la inspección	Valor considerado normal	Nº de código o Nº de procedimiento de inspección	Página de referencia
02	Relé de la bujía incandescente	Girar el relé de la posición OFF a ON o a la inversa	Interruptor de encendido: ON	La carga de la batería está activada hacia la bujía incandescente cuando el relé de dicha bujía está activado.	Procedimiento Nº 24	13E-39
03	Relé de compresor del aire acondicionado	Girar el relé de la posición OFF a ON o a la inversa	Interruptor de encendido: ON	El embrague del compresor de A/C produce un sonido audible.	Procedimiento Nº 25	13E-39
11	Válvula de control de sincronización	Girar la válvula de control de sincronización a la posición ON	<ul style="list-style-type: none"> ● Interruptor de encendido: ON ● Motor: ralentí ● Sensor de posición del émbolo de sincronización: Normal 	Produce un sonido audible	Código Nº 43	13E-21
12		Girar la válvula de control de sincronización a la posición OFF				
15	Lámpara de incandescencia	Encender y apagar la lámpara de incandescencia	Interruptor de encendido: ON	Se enciende la lámpara de incandescencia.	—	—
16	Lámpara de advertencia	Encender y apagar la lámpara de advertencia	Interruptor de encendido: ON	Se enciende la lámpara de advertencia.	Procedimiento Nº 3, 4	13E-30
22	Relé del ventilador del condensador	Girar el relé de la posición OFF a ON o a la inversa	Interruptor de encendido: ON	El ventilador del condensador gira.	Procedimiento Nº 19	13E-36
23	Válvula solenoide de la mariposa	Girar la válvula solenoide de la posición OFF a ON o a la inversa	<ul style="list-style-type: none"> ● Interruptor de encendido: ON ● Velocidad del vehículo: 0 km/h ● Velocidad del motor: 1.000 rpm o inferior 	Produce un sonido audible.	Código Nº 41	13E-20
25	Accionador GE	Girar el accionador GE a la posición ON	<ul style="list-style-type: none"> ● Interruptor de encendido: ON ● Velocidad del motor: 0 rpm o inferior ● Sensor de posición del manguito de regulación: Normal 	Medir el patrón de onda entre los terminales Nº 1 y Nº 15 del conector de la ECU del motor mediante un analizador y verificar si se ha producido algún cambio en el factor de marcha.	Código Nº 48	13E-23
26		Girar el accionador GE a la posición OFF				

Nº de punto	Punto de inspección	Contenidos de accionamiento	Condiciones para la inspección	Valor considerado normal	Nº de código o Nº de procedimiento de inspección	Página de referencia
27	Válvula solenoide de corte de combustible	Girar la válvula solenoide de la posición OFF a ON o a la inversa.	<ul style="list-style-type: none"> ● Interruptor de encendido: ON ● Velocidad del vehículo: 0 km/h 	Produce un sonido audible	—	—
34	Accionador GE de posición media	Mantener el regulador de inyección en su posición media.	● Interruptor de encendido: ON	Mientras el cigüeñal gira hacia la derecha durante el ajuste de la sincronización de la inyección, se rociará combustible a través de los tubos de la inyección.	Código Nº 48	13E-23
35	Válvula solenoide de geometría variable	Girar la válvula solenoide a la posición ON	Interruptor de encendido: ON	Produce un sonido audible	Código Nº 49	13E-24
36		Girar la válvula solenoide a la posición OFF	Motor: Ralentí	El sonido de funcionamiento y vibración, que acompaña a la activación de servicio, cesa.		
37	Válvula solenoide de control del EGR Nº 1	Girar la válvula solenoide de la posición OFF a ON o a la inversa	Interruptor de encendido: ON	Produce un sonido audible	Procedimiento Nº 22	13E-38
38	Válvula solenoide de control del EGR Nº 2	Girar la válvula solenoide de la posición OFF a ON o a la inversa	Interruptor de encendido: ON	Produce un sonido audible	Procedimiento Nº 23	13E-38

INSPECCION EN LOS TERMINALES DE LA ECU DEL MOTOR

CUADRO PARA VOLTAJE EN TERMINALES

Terminales de conductores de la ECU del motor



W6106AQ

Nº de terminal	Punto de inspección	Condiciones para la inspección (estado del motor)	Estado normal:
1	Accionador GE	Interruptor de encendido: ON (el motor se detiene)	9 V o más
2	Válvula solenoide de corte de combustible	Distintos a los que aparecen después	0 - 1 V
		Motor: Marcha al ralentí → Parada (en aprox. de 1 a 3 segundos)	Voltaje del sistema (de 3 a 5 segundos)
3	Válvula de control de sincronización	Interruptor de encendido: ON (el motor se detiene)	11 V o más
4	Lámpara de incandescencia	Interruptor de encendido: OFF → ON	0 - 1 V (en pocos segundos) → Voltaje del sistema
5	Válvula solenoide de control del EGR Nº 2	Motor: marcha al ralentí después del calentamiento del motor (estado estable)	Voltaje de sistema
		Cuando se cumple cualquiera de las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> ● Velocidad del motor: 3.700 rpm o superior ● Velocidad del motor: 450 rpm o inferior ● Velocidad del vehículo: 176 km/h o superior ● El pedal del acelerador está pisado a fondo ● Se deja de pisar el pedal del acelerador cuando el régimen del motor es de 2.700 rpm o superior y la velocidad del vehículo alcanza los 140 km/h o los supera ● Temperatura del refrigerante del motor: 112°C o superior 	Voltaje de sistema
7	Relé del ventilador del condensador	Ventilador del condensador en funcionamiento	0 - 1 V
8	Luz de aviso del motor	Interruptor de encendido: OFF → ON	0 - 1 V (en pocos segundos) → Voltaje del sistema
9	Válvula solenoide de control del EGR Nº 1	Interruptor de encendido: ON	Voltaje de sistema
		Motor: cuando el motor esté caliente, acelerar repentinamente a partir del estado de ralentí.	Aumento muy breve del voltaje durante la marcha al ralentí
12	Fuente de alimentación	Interruptor de encendido: ON	Voltaje de sistema
25			
14	Válvula solenoide de la mariposa	Interruptor de encendido: ON (el motor se detiene)	Voltaje de sistema
		Motor: funcionamiento al ralentí después del calentamiento	0 - 1 V
15	Fuente de alimentación del accionador GE	Interruptor de encendido: ON	Voltaje de sistema
16	Relé de la bujía incandescente	<ul style="list-style-type: none"> ● Temperatura del refrigerante del motor: 40°C o inferior ● Interruptor de encendido: OFF → ON 	Voltaje del sistema (en unos 8 segundos: a 20°C) → 0 - 1 V
17	Válvula solenoide de geometría variable	Motor: después del calentamiento	Motor: ralentí
			Aceleración rápida
			4,4 - 10,1 V
			El voltaje aumenta

Nº de terminal	Punto de inspección	Condiciones para la inspección (estado del motor)		Estado normal:
21	Relé del A/C	Interruptor del aire acondicionado: OFF → ON		Voltaje del sistema → 0 - 1 V
31	Interruptor de ralentí	Interruptor de encendido: ON	Levantar el pie del pedal del acelerador.	0 - 1 V
			Pisar suavemente el pedal del acelerador	3 V o más
32	Interruptor del A/C	El aire acondicionado está en funcionamiento (el compresor está en funcionamiento)		Voltaje de sistema
36	Interruptor de selección entre la T/A y la T/M	Interruptor de encendido: ON		Voltaje del sistema (T/M)
46	Relé de control	Interruptor de encendido: ON		0 - 1 V
		Interruptor de encendido: ON → OFF (en unos 8 segundos)		Voltaje de sistema
51	Sensor de velocidad de la bomba	Motor: Marcha al ralentí (para la verificación utilizar un medidor digital de voltaje).		0 V ↔ 5 V (repetir el cambio)
55	Sensor de posición del pedal del acelerador (secundario)	Interruptor de encendido: ON	Pedal del acelerador: posición de ralentí	0,9 - 1,1 V
			Pedal del acelerador: posición completamente abierta	3,7 V o superior
60	Suministro del sensor de energía	Interruptor de encendido: ON		4,6 - 5,4 V
71	Interruptor de encendido ST	Motor: durante el arranque		8 V o más
80	Fuente de alimentación de reserva	Interruptor de encendido: OFF		Voltaje de sistema
81	Fuente de alimentación al sensor de posición del pedal del acelerador (principal)	Interruptor de encendido: ON		4,6 - 5,4 V
82	Interruptor de encendido IG	Interruptor de encendido: ON		Voltaje de sistema
83	Sensor de temperatura del refrigerante del motor	Interruptor de encendido: ON	Temperatura del refrigerante del motor: 0°C	3,7 - 4,3 V
			Temperatura del refrigerante del motor: 20°C	2,8 - 3,4 V
			Temperatura del refrigerante del motor: 40°C	1,9 - 2,5 V
			Temperatura del refrigerante del motor: 80°C	0,6 - 1,2 V
84	Sensor de posición del pedal del acelerador (principal)	Interruptor de encendido: ON	Pedal del acelerador: posición de ralentí	0,9 - 1,1 V
			Pedal del acelerador: posición completamente abierta	3,7 V o superior
85	Sensor de la presión de empuje	Interruptor de encendido: ON (101 kPa)		1,0 - 1,4 V
86	Sensor de velocidad del vehículo	<ul style="list-style-type: none"> ● Interruptor de encendido: ON ● Conducir lentamente el vehículo hacia adelante 		0 V ↔ 8 - 12 V (repetir el cambio)
87	Sensor de temperatura de combustible	Interruptor de encendido: ON	Temperatura del combustible: 0°C	3,2 - 3,6 V
			Temperatura del combustible: 20°C	2,3 - 2,7 V
			Temperatura del combustible: 40°C	1,5 - 1,9 V
			Temperatura del combustible: 80°C	0,4 - 0,8 V

Nº de terminal	Punto de inspección	Condiciones para la inspección (estado del motor)		Estado normal:
88	Sensor de temperatura del aire de empuje	Interruptor de encendido: ON	Temperatura del aire de admisión: 0°C	3,2 - 3,8 V
			Temperatura del aire de admisión: 20°C	2,3 - 2,9 V
			Temperatura del aire de admisión: 40°C	1,4 - 2,0 V
			Temperatura del aire de admisión: 80°C	0,4 - 1,0 V
89	Sensor de ángulo del cigüeñal	Motor: marcha al ralentí (para la verificación utilizar un medidor digital de voltaje).		0 V ↔ 5 V (repetir el cambio)
90	Sensor de posición de la válvula EGR	Motor: después del calentamiento	Marcha al ralentí sin carga	2,3 - 3,3 V
			Aceleración rápida	Disminución momentánea del voltaje durante la marcha al ralentí
91	Interruptor de estacionamiento	Interruptor de encendido: ON (el motor se detiene)	Freno de estacionamiento ON	0 - 1 V
			Freno de estacionamiento OFF	Voltaje de sistema

CUADRO DE CONTROL DE LA RESISTENCIA Y CONTINUIDAD ENTRE LOS TERMINALES

1. Girar el interruptor de encendido a la posición de LOCK (OFF) "BLOQUEO (DESCONECTADO)".
2. Desconectar el conector de la ECU del motor.
3. Medir el valor de resistencia y verificar la continuidad en los terminales del conector del mazo de conductores de la ECU del motor consultando el cuadro de verificación.

NOTA

- (1) Se debe usar un mazo de conductores para la verificación de la presión de contacto de pasador en vez de una sonda de prueba.
- (2) No es necesario hacer la verificación en el mismo orden del cuadro.

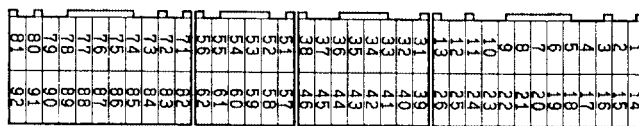
Precaución

En el caso de que se verificaran terminales que no corresponden, o si los terminales de los conectores no están correctamente cortocircuitados a tierra, se pueden producir daños en el cableado, los sensores, la ECU del motor y/o el ohmímetro del vehículo.

¡Trabajar con cuidado!

4. Si el ohmímetro muestra un valor muy diferente al valor normal, verificar el sensor actuador y cable. Reparar o cambiar.
5. Después de la reparación o del cambio, volver a verificar con el ohmímetro para confirmar que se ha solucionado el problema.

Terminales en el conector del mazo de conductores de la ECU del motor



9FU0392

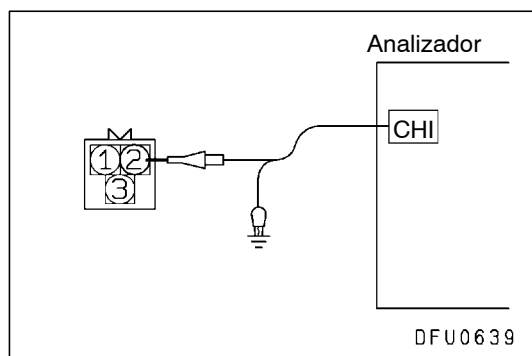
Terminal N°	Punto de verificación	Condición normal (Condiciones de inspección)
1 - 15	Accionador GE	0,64 - 0,72 Ω
2 - Masa de la carrocería	Válvula solenoide de corte de combustible	6,8 - 9,2 Ω
3 - 12	Válvula de control de sincronización	10,8 - 11,2 Ω
5 - 12	Válvula solenoide de control del EGR N° 2	36 - 44 Ω (a 20°C)
9 - 12	Válvula solenoide de control del EGR N° 1	36 - 44 Ω (a 20°C)
13 - Tierra de la carrocería	Tierra de la ECU del motor	Continuidad (0 Ω)
26 - Tierra de la carrocería		
14 - 12	Válvula solenoide de la mariposa	29 - 35 Ω (a 20°C)
31 - 61	Interruptor de ralentí	Continuidad (se quita el pie del pedal del acelerador)
		No hay continuidad (cuando se pisa a fondo el pedal del acelerador)
51 - 61	Sensor de velocidad de la bomba	1,36 - 1,84 k Ω
73 - 74	Sensor de posición del manguito de regulación	5,6 - 6,2 Ω
73 - 75		5,6 - 6,2 Ω
74 - 75		11,2 - 12,4 Ω
77 - 78	Sensor de posición del émbolo de sincronización	160 - 168 Ω
76 - 77		80 - 84 Ω
76 - 78		80 - 84 Ω

Terminal N°	Punto de verificación	Condición normal (Condiciones de inspección)
83 - 61	Sensor de temperatura del refrigerante del motor	5,1 - 6,5 kΩ (cuando la temperatura del refrigerante del motor es de 0°C)
		2,1 - 2,7 kΩ (cuando la temperatura del refrigerante del motor es de 20°C)
		0,9 - 1,3 kΩ (cuando la temperatura del refrigerante del motor es de 40°C)
		0,26 - 0,36 kΩ (cuando la temperatura del refrigerante del motor es de 80°C)
87 - 61	Sensor de temperatura de combustible	5,1 - 6,5 kΩ (cuando la temperatura del combustible es de 0°C)
		2,1 - 2,7 kΩ (cuando la temperatura del combustible es de 20°C)
		0,9 - 1,3 kΩ (cuando la temperatura del combustible es de 40°C)
		0,26 - 0,36 kΩ (cuando la temperatura del combustible es de 80°C)
88 - 61	Sensor de temperatura del aire de empuje	5,3 - 6,7 kΩ (la temperatura del aire de admisión es de 0°C)
		2,3 - 3,0 kΩ (cuando la temperatura del aire de admisión es de 20°C)
		1,0 - 1,5 kΩ (cuando la temperatura del aire de admisión es de 40°C)
		0,30 - 0,42 kΩ (cuando la temperatura del aire de admisión es de 80°C)

PROCEDIMIENTOS PARA LA INSPECCION UTILIZANDO UN ANALIZADOR

SENSOR DE ANGULO DEL CIGÜENAL

Puede utilizarse un analizador para observar el patrón de ondas con objeto de verificar visualmente la rotación del cigüeñal y las anomalías en la activación del sensor.



Método de medición

1. Desconectar el conector del sensor de ángulo del cigüeñal. Conectar la herramienta especial (mazo de conductores de prueba: MD998478) entre ambos conectores.
2. Conectar el detector del analizador al terminal N° 2 del conector del sensor del ángulo del cigüeñal (la abrazadera negra de la herramienta especial).

NOTA

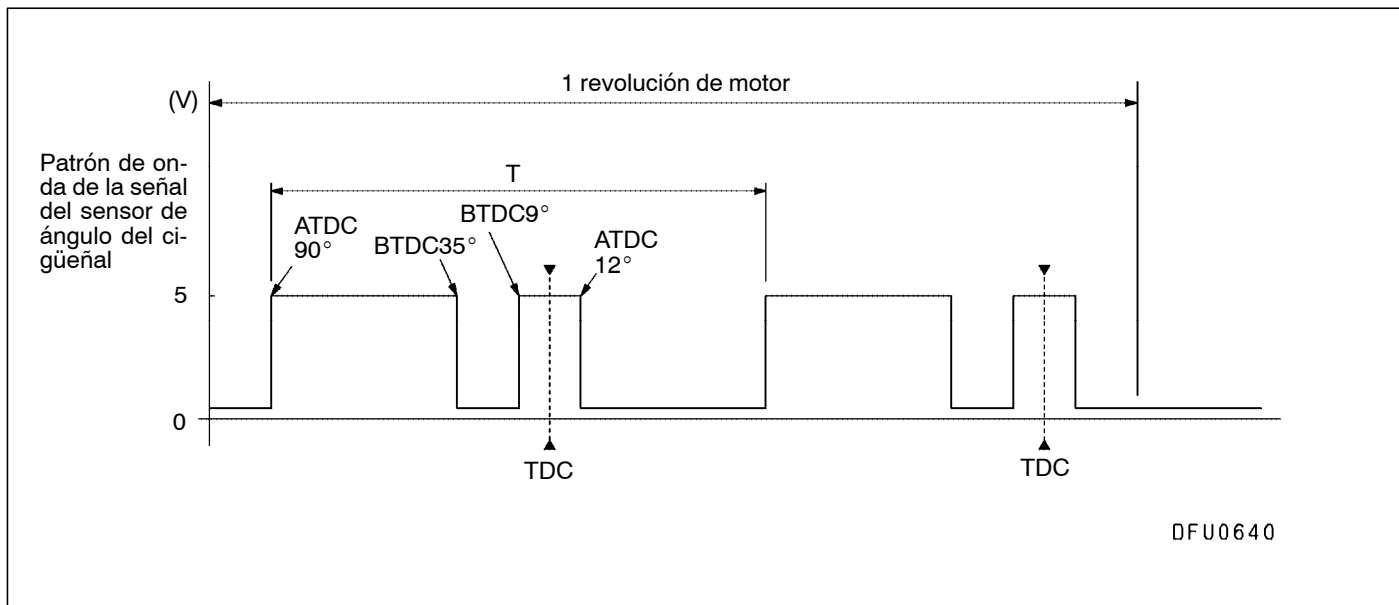
Cuando se realicen mediciones en el conector de la ECU del motor, conecte el detector del analizador al terminal N° 89.

Patrón de onda normal

Condiciones de la observación

	Sensor de ángulo del cigüeñal
Interrupción de selección de detector	× 1
TIEMPO/DIV.	10 ms
VOLTIOS/DIV.	2 V
CC - TIERRA - CA	CA
Otros	-
rpm del motor	Ralentí

Patrón de onda normal



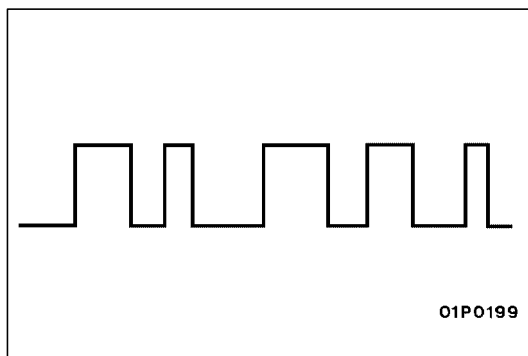
Explicación del patrón de onda

El sensor del ángulo del cigüeñal detecta la rotación de una placa sensora. En consecuencia, el período T (segundos) puede medirse y el régimen del motor puede calcularse a partir de la siguiente fórmula.

$$\text{Velocidad del motor (rpm)} = \frac{2}{4T \text{ (s)}} \times 60 = \frac{30}{T \text{ (s)}}$$

Puntos de observación del patrón de onda

Verificar que el tiempo de ciclo T se hace más corto y que la frecuencia se hace mayor cuando aumenta la velocidad del motor.



Ejemplos de patrones de onda anormales

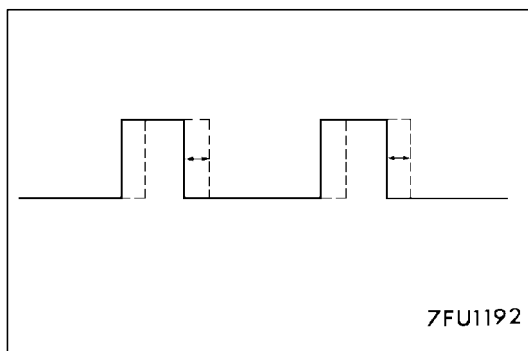
• Ejemplo 1

Causa del problema

Mal funcionamiento de la interfaz del sensor

Características del patrón de onda

Aparece un patrón de onda rectangular incluso cuando no se arranca el motor.



• Ejemplo 2

Causa del problema

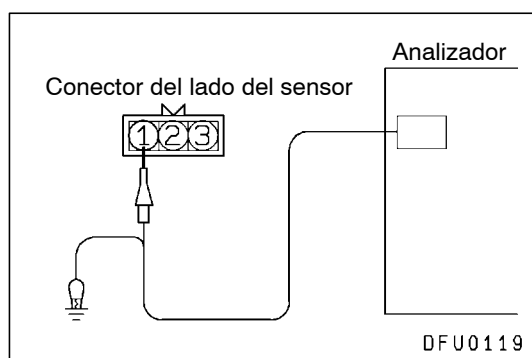
Anormalidades en el disco del sensor

Características del patrón de onda

El patrón de onda se desplaza hacia la derecha o hacia la izquierda.

SENSOR DE VELOCIDAD DE LA BOMBA

Puede utilizarse un analizador para observar el patrón de ondas con objeto de verificar visualmente la rotación del árbol de la bomba y las anomalías en la activación del sensor.



Método de medición

1. Desconectar el conector del sensor de velocidad de la bomba y conectar la herramienta especial (mazo de conductores de prueba: MD991658). (Todos los terminales deben estar conectados).
2. Conectar el detector del analizador al terminal N° 1 del conector del sensor de velocidad de la bomba (abrazadera negra de la herramienta especial).

NOTA

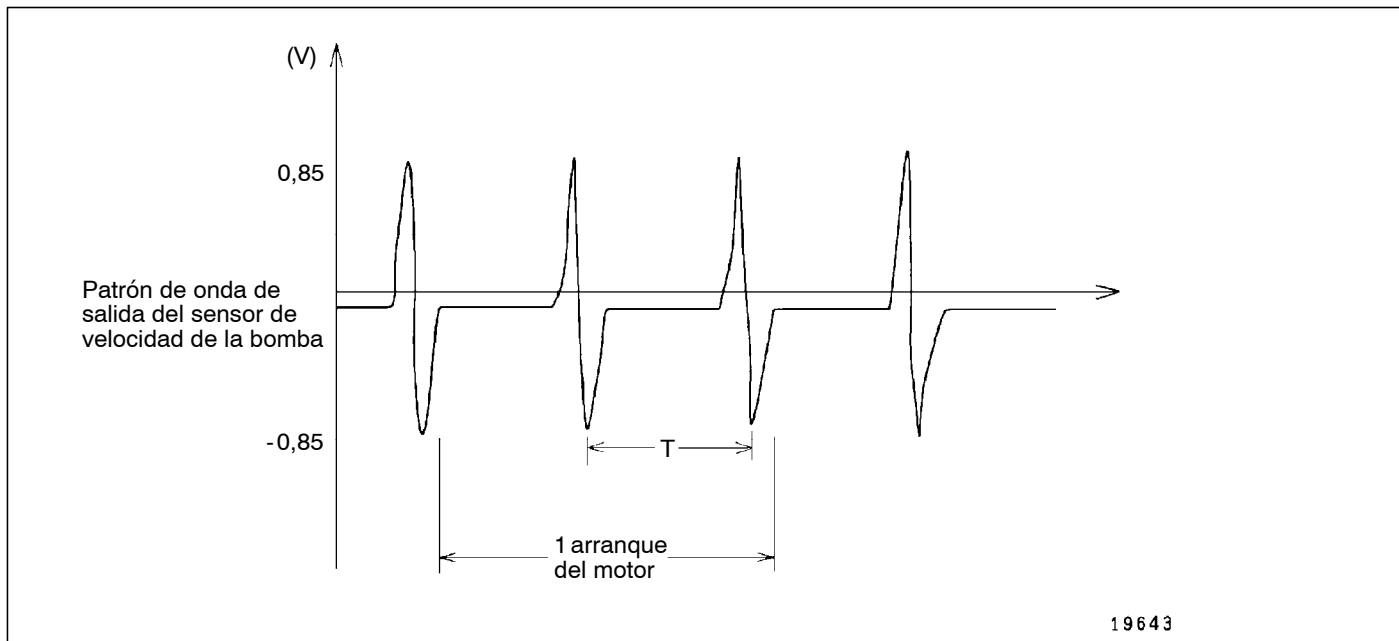
Cuando se realicen mediciones en el conector de la ECU del motor, conecte el detector del analizador al terminal N° 51.

Patrón de onda normal

Condiciones de la observación

	Sensor de velocidad de la bomba
Interrupción de selección de detector	Ajuste según el tipo de detector.
TIEMPO/DIV.	Aprox. 10 msec
VOLTIOS/DIV.	Aprox. 0,5 V
CC - TIERRA - CA	CA
rpm del motor	Ralentí

Patrón de onda normal



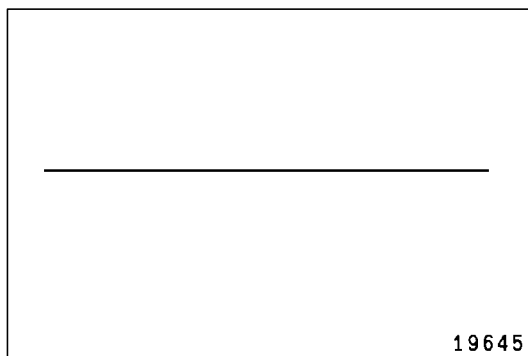
Explicación del patrón de onda

El sensor de velocidad de la bomba detecta la rotación del árbol de la bomba. En consecuencia, el período T (segundos) puede medirse y el régimen del motor puede calcularse a partir de la siguiente fórmula.

$$\text{Velocidad del motor} = \frac{2}{4 \times T \text{ (s)}} \times 60$$

Puntos de observación del patrón de onda

Verificar que el tiempo de ciclo T se hace más corto y que la frecuencia se hace mayor cuando aumenta la velocidad del motor.



Ejemplos de patrones de onda anormales

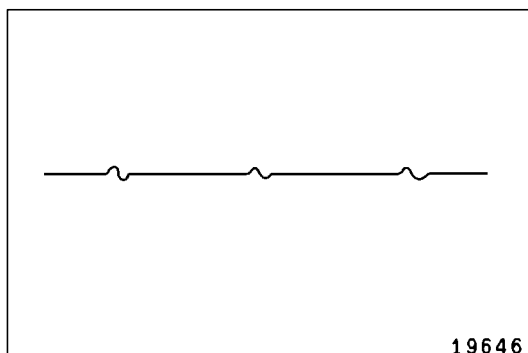
• Ejemplo 1

Causa del problema

Circuito abierto o avería en el sensor

Características del patrón de onda

No aparece ninguna señal aún cuando se ha arrancado el motor.



• Ejemplo 2

Causa del problema

Huelgo incorrecto entre el sensor y la placa detectora de engranajes

Características del patrón de onda

No aparece ninguna señal aún cuando se haya arrancado el motor o la amplitud de señal es pequeña.

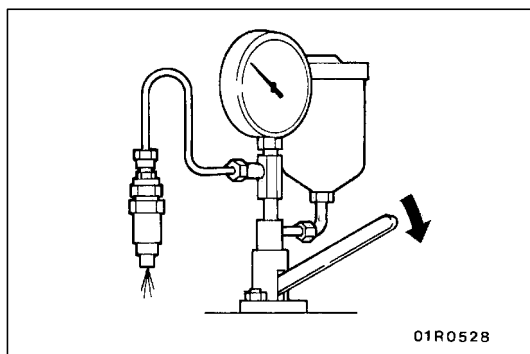
SERVICIO EN EL VEHICULO

VERIFICACION Y AJUSTE DE LA SINCRONIZACION DE LA INYECCION

Consultar GRUPO 11B - Ajuste del motor.

VERIFICACION Y AJUSTE DE LA VELOCIDAD DE RALENTI

Consultar GRUPO 11B - Ajuste del motor.



VERIFICACION Y AJUSTE DE LA TOBERA DE INYECCION

Precaución

No tocar nunca el combustible rociado desde la tobera de inyección.

VERIFICACION DE LA PRESION INICIAL DE INYECCION DEL COMBUSTIBLE

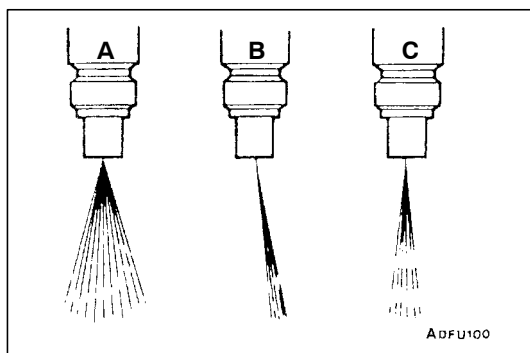
1. Instalar la tobera de inyección en un probador de tobera.
2. Mover la palanca del probador de tobera 2 - 3 veces para inyectar combustible y purgar el aire.
3. Presionar suavemente la palanca del probador de tobera y tomar lectura del valor indicado en el manómetro en el momento en que la aguja se levanta lentamente y desciende repentinamente.

Valor normal (Presión inicial de inyección del combustible): 14.710 - 15.490 kPa

4. Si la presión inicial de inyección del combustible no está dentro del valor normal, desmontar el soporte de la tobera para limpiarlo. Cambiar el espesor del calce dentro de la tobera para ajustar dicha presión.

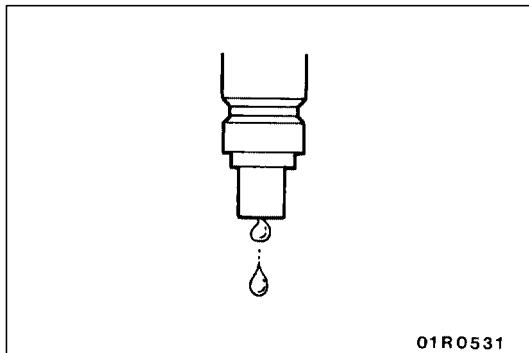
NOTA

- (1) Para el desmontaje, nuevo montaje y ajuste del soporte de tobera, consultar página 13B-8.
- (2) Hay 10 calces para el ajuste, con espesores que van de 0,10 a 0,80 mm.
- (3) Cuando el espesor de lámina aumenta en 0,1 mm, la presión inicial de inyección de combustible aumenta en 2.350 kPa.

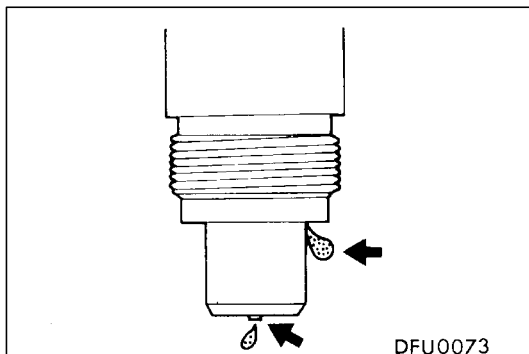


VERIFICACION DE LA CONDICION DE ROCIADO DE INYECCION

1. Mover la palanca del probador de tobera rápidamente (4 a 6 veces por segundo) para inyectar combustible continuamente. Verificar que el rociado de la inyección se realiza uniformemente y en forma de cono (el ángulo de rociado de la inyección es 0°). Los patrones de rociado mostrados en la figura a la izquierda son incorrectos.
 - A. El ángulo de inyección es demasiado grande.
 - B. Inclinación
 - C. Inyección intermitente

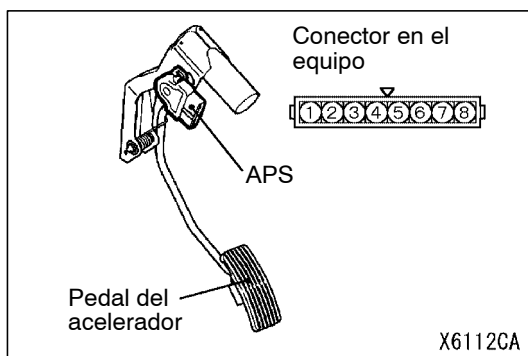


2. Verificar que no gotea combustible después de la inyección.
3. Si hay goteos, desmontar la tobera, limpiarla, volver a revisarla, y cambiarla en caso necesario.



VERIFICACION DE LA HERMETICIDAD DE LA TOBERA

1. Mover la palanca del probador de tobera suavemente hasta que la presión dentro de la tobera (valor mostrado en el manómetro) llegue a 12.750 - 13.730 kPa. Verificar que no haya fugas de combustible en la tobera después de mantener está presión durante aprox. 10 segundos.
2. Si hay fugas, desmontar la boquilla de inyección, limpiarla, volver a revisarla, y cambiarla en caso necesario.

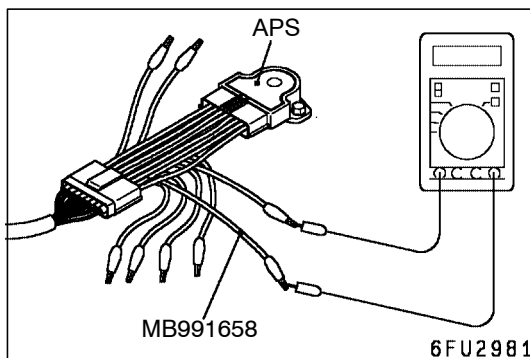


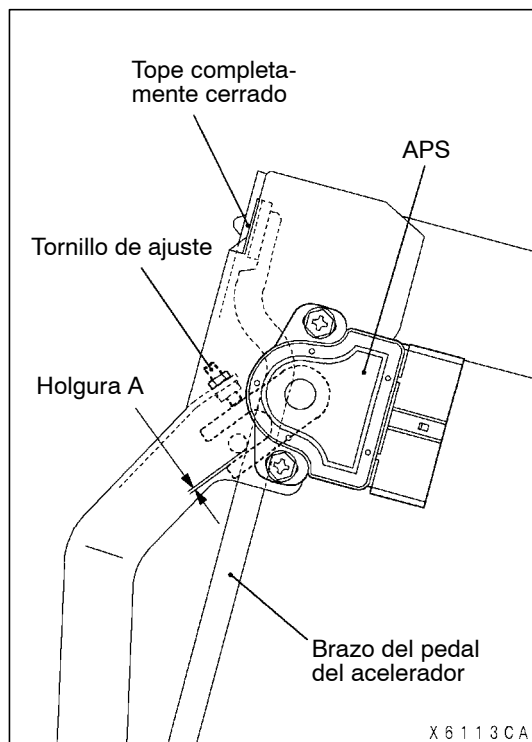
AJUSTE DEL SENSOR DE POSICION DEL PEDAL DEL ACELERADOR (APS)

Precaución

- (1) El APS viene ajustado correctamente de fábrica. Por lo tanto, siempre se debe manipular el APS con cuidado.
- (2) Si el ajuste no se ha realizado correctamente, realice un nuevo ajuste mediante el siguiente procedimiento:

1. Extraer el pedal del acelerador.
2. Conectar el MUT-II en el conector de diagnóstico. Si no se utiliza el MUT-II, es preciso llevar a cabo la siguiente operación:
 - (1) Extraer el conector del APS y conectar la herramienta especial (verificar mazo de conductores: MB991658) entre los dos conectores. (Asegurarse de que el núm. de terminal es el correcto)
 - (2) Conectar un voltímetro digital entre el terminal N° 3 (salida principal del APS) y el terminal N° 1 (conexión a tierra principal del APS) del conector del APS.
3. Aflojar el perno de montaje del APS para que quede apretado temporalmente.

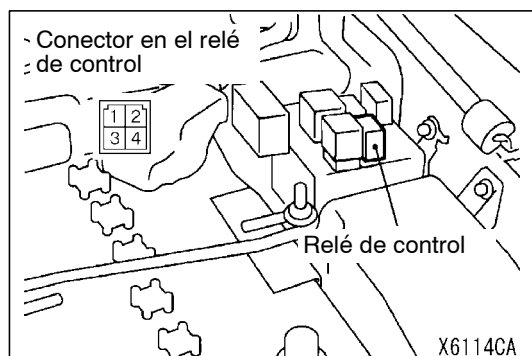




4. Asegurarse de que el brazo del pedal del acelerador entra en contacto con el tope de cierre.
5. Utilizar el tornillo de ajuste para que el valor de la holgura A (que aparece en la ilustración) esté entre 0,5 y 0,93 mm.
6. Fijar el tornillo de ajuste con la tuerca autoblocante.
7. Girar el interruptor de encendido a la posición "ON". (El motor no arranca)
8. Girar el APS para que la salida APS (principal) se convierta en el valor estándar.

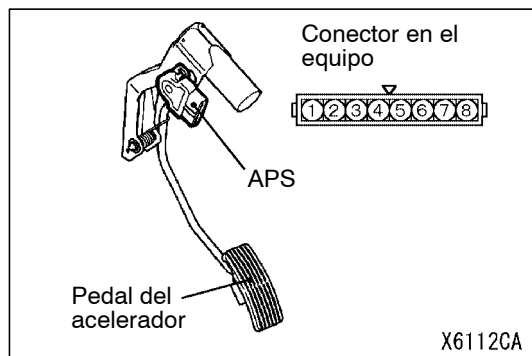
Valor normal: 0,985 - 1,085 V

9. Fijar con firmeza el tornillo de montaje del APS.
10. Volver a instalar el conjunto del pedal del acelerador.



VERIFICACION DE LA CONTINUIDAD DEL RELE DE CONTROL

Terminales de conexión	Voltaje de batería	Condición normal
2 - 4	Cuando no se aplica el voltaje	Continuidad
1 - 3	Cuando no se aplica el voltaje	No hay continuidad
	Conectar el cable positivo de batería al terminal N° 2 y el cable negativo de la batería al terminal N° 4, respectivamente.	Continuidad



VERIFICACION DEL SENSOR DE POSICION DEL PEDAL DEL ACELERADOR (APS)

1. Desconectar el conector del APS.
2. Medir la resistencia existente entre el terminal N° 2 [fuente de alimentación principal del APS] y el terminal N° 1 [conexión principal a tierra del APS] del conector del APS, así como la resistencia entre el terminal N° 8 [fuente de alimentación secundaria del APS] y el terminal N° 7 [conexión secundaria a tierra del APS].

Valor normal: 3,5 - 6,5 kΩ

3. Medir la resistencia existente entre el terminal N° 2 (fuente de alimentación principal del APS) y el terminal N° 3 (salida principal del APS) del conector del APS, así como la resistencia entre el terminal N° 8 (fuente de alimentación secundaria del APS) y el terminal N° 7 (salida secundaria del APS).

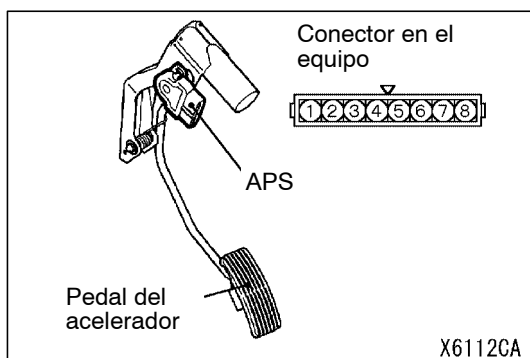
Estado normal:

Pisar lentamente el pedal del acelerador	La resistencia cambia ligeramente en proporción al recorrido del pedal del acelerador.
--	--

- Si el APS está fuera de los márgenes del valor estándar o la resistencia no cambia fácilmente, sustituir el APS.

NOTA

Realizar el ajuste pertinente en el APS tras el reemplazo (Consultar página 13E-56).



VERIFICACION DEL INTERRUPTOR DE MARCHA EN VACIO

- Desconectar el conector del sensor de posición del pedal del acelerador (APS).
- Verificar la continuidad entre el terminal N° 4 del conector (interruptor de marcha en vacío) y el terminal N° 5 (tierra).

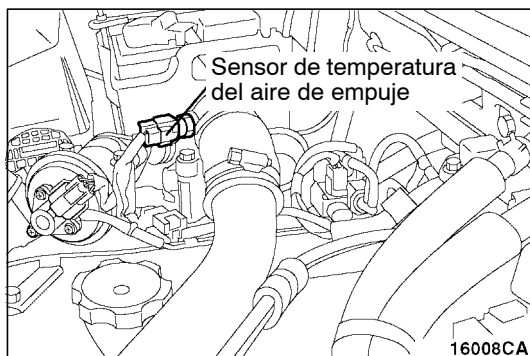
Estado normal:

Pedal del acelerador	Continuidad
Al pisar	Ninguno
Al soltar	Sí

- Reemplazar el APS si no funciona.

NOTA

Realizar el ajuste pertinente en el APS tras el reemplazo (Consultar página 13E-56).



VERIFICACION DEL SENSOR DE TEMPERATURA DEL AIRE DE EMPUJE (SENSOR DE TEMPERATURA DEL AIRE DE ADMISION)

- Extraer el sensor de temperatura del aire de empuje.
- Medir la resistencia en el terminal del conector del sensor de temperatura del aire de empuje.

Valor normal:

2,3 - 3,0 kΩ (a 20°C)

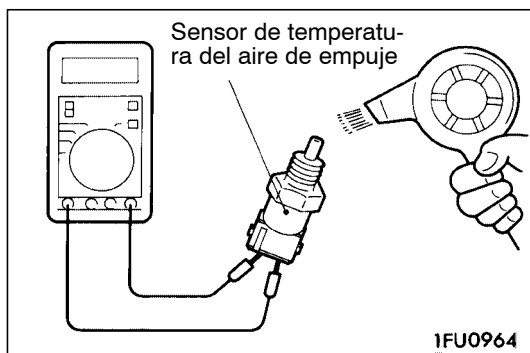
0,30 - 0,42 kΩ (a 80°C)

- Medir la resistencia existente en la zona del sensor que se habrá calentado con un secador.

Estado normal:

Temperatura (°C)	Valor de resistencia (kΩ)
Aumenta	Disminuye

- Si la resistencia no está dentro de los límites de los valores estándar o no cambia en ningún caso, sustituir el sensor de temperatura del aire de empuje.

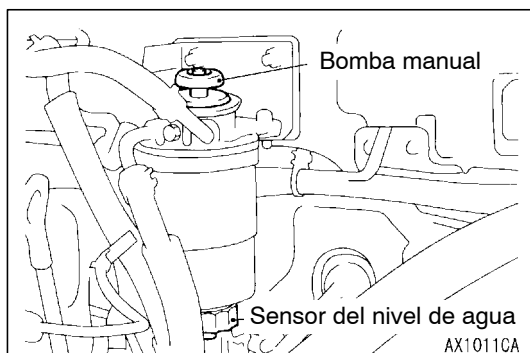
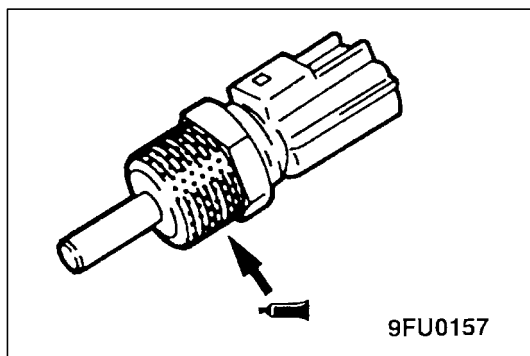
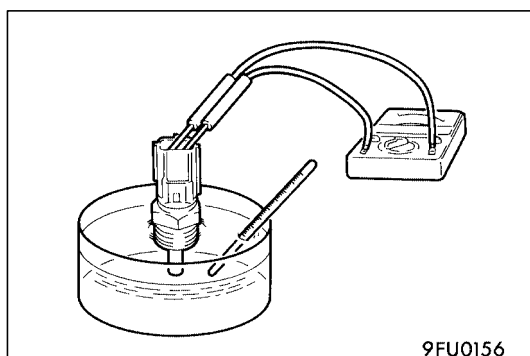
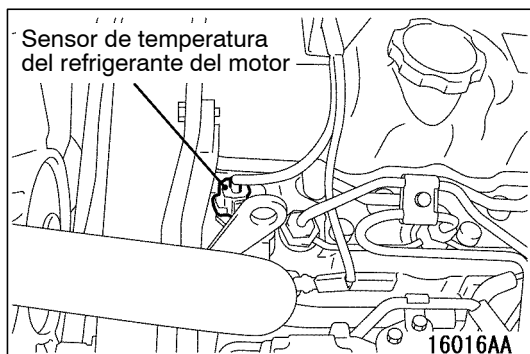


NOTA

Reemplazar también la junta.

5. Apretar el sensor de temperatura del aire de empuje al par de apriete especificado.

Par de apriete: 14 ± 1 N·m



VERIFICAR EL SENSOR DE TEMPERATURA DEL REFRIGERANTE DE MOTOR

1. Quitar el sensor de temperatura del refrigerante del motor.

2. Medir la resistencia entre los terminales de los conectores mientras se sumerge en agua caliente la zona de detección del sensor de temperatura del líquido refrigerante.

Valor normal:

2,1 - 2,7 k Ω (a 20°C)

0,26 - 0,36 k Ω (a 80°C)

3. Si la resistencia no está dentro de los límites de los valores estándar, sustituir el sensor de temperatura del refrigerante de motor.

4. Aplicar el sellador a la rosca del sensor de temperatura del refrigerante de motor y apretarla al par especificado.

Sellador:

3M Nut Locking Pieza Nº 4171 o equivalente

Par de apriete: 36 ± 6 Nm

ELIMINACION DE AGUA DEL FILTRO DEL COMBUSTIBLE

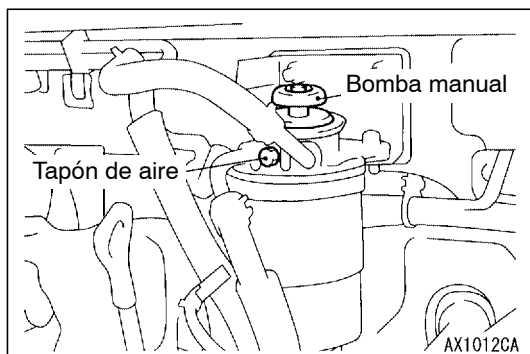
Si se enciende la lámpara de advertencia del filtro del combustible, es que hay agua en el filtro. Eliminar el agua mediante el siguiente procedimiento.

1. Aflojar el sensor del nivel de agua.
2. Tras eliminar el agua con la bomba manual, apretar el sensor del nivel de agua al par especificado.

Par de apriete: $2,5 \pm 0,5$ N·m

CAMBIO DEL CARTUCHO DEL FILTRO DE COMBUSTIBLE

Consultar GRUPO 13D del manual de taller del MONTERO de 2001 {Pub. Nº PWJS0002 (1/2)}



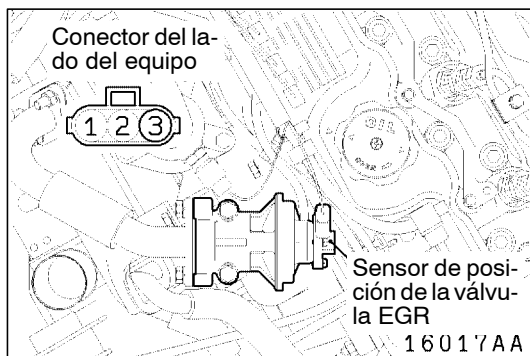
ELIMINACION DE AIRE DEL CONDUCTO DE COMBUSTIBLE

Tras finalizar los siguientes trabajos de mantenimiento, llenar de nuevo el depósito de combustible y, a continuación, eliminar el aire que pueda estar presente en el conducto del combustible.

- Extracción de la tubería de combustible
 - Cambio del filtro del combustible
 - Extracción de la tobera de inyección de combustible
 - Si es preciso, debe vaciarse el combustible del depósito.
1. Aflojar el tapón de aire del filtro del combustible.
 2. Cubrir la circunferencia del orificio del tapón de aire con un paño y poner en funcionamiento una bomba manual hasta que no salgan burbujas del orificio; a continuación, apretar el tapón de aire al par especificado.

Par de apriete: 6,0 ± 1,0 N·m

3. Repetir hasta que cueste hacer funcionar la bomba manual.



VERIFICACION DEL SENSOR DE POSICION DE LA VALVULA EGR

1. Desconectar el conector del sensor de posición de la válvula EGR.
2. Medir la resistencia entre el terminal Nº 2 del conector del sensor de posición de la válvula EGR y el terminal Nº 3.

Valor normal: 3,5 - 6,5 kΩ

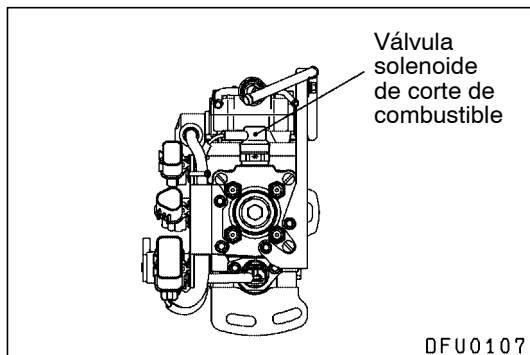
3. Instalar una bomba de vacío manual al manguito de la válvula EGR.
4. Medir la resistencia entre el terminal Nº 1 del conector del lado del sensor de posición de la válvula EGR y el terminal Nº 3, cuando se aplica una presión negativa

Estado normal:

Aumentar lentamente la presión negativa hasta 60 kPa.

Cambia suavemente en forma proporcional a la presión negativa.

5. Si la resistencia está fuera de los valores estándar o si ésta no cambia de manera paulatina, cambiar el sensor de posición de la válvula EGR.

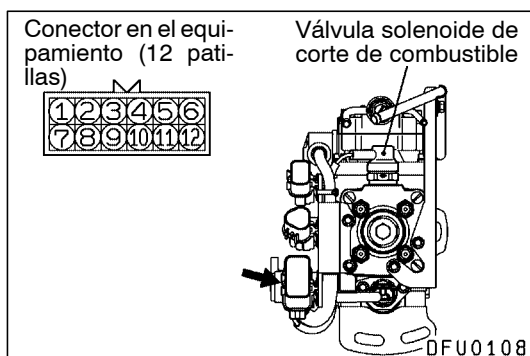


VERIFICACION DE LA BOMBA DE INYECCION DE COMBUSTIBLE

VERIFICACION DE LA VALVULA SOLENOIDE DE CORTE DE COMBUSTIBLE

Verificación de ruidos en el funcionamiento

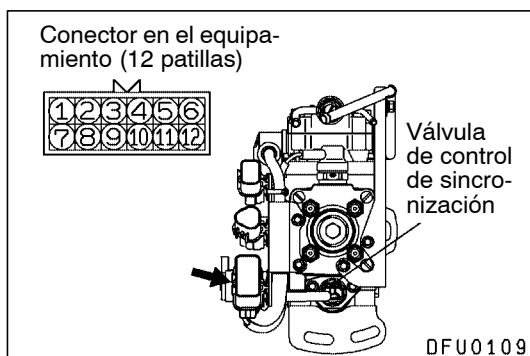
1. Acoplar el detector de sonido a la válvula solenoide de corte de combustible para verificar si existen ruidos de funcionamiento cuando el interruptor de encendido está en la posición "ON".



Comprobación de la resistencia de la bobina

1. Desconectar el conector de la bomba de inyección (12 patillas).
2. Medir la resistencia entre el terminal N° 1 (válvula solenoide de corte de combustible) y el cuerpo de la bomba de inyección.

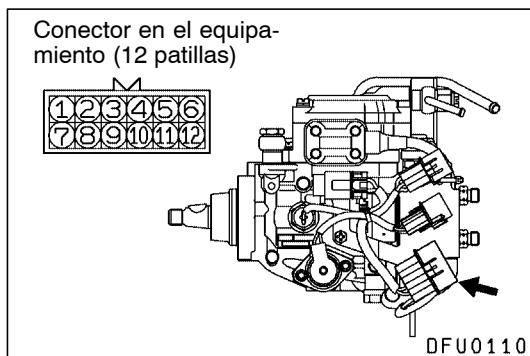
Valor normal: 6,8 - 9,2 Ω



VERIFICACION DE LA VALVULA DE CONTROL DE SINCRONIZACION

1. Desconectar el conector de la bomba de inyección (12 patillas).
2. Medir la resistencia entre el terminal N° 5 y el terminal N° 9.

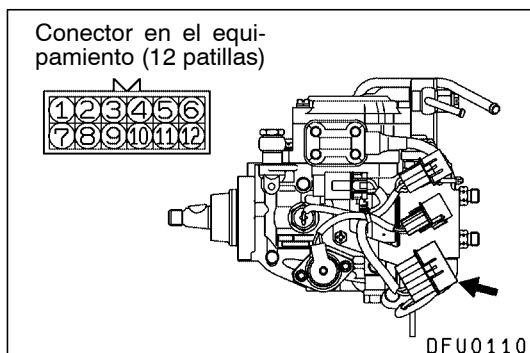
Valor normal: 10,8 - 11,2 Ω



VERIFICACION DEL ACCIONADOR GE (REGULADOR ELECTRONICO)

1. Desconectar el conector de la bomba de inyección (12 patillas).
2. Medir la resistencia entre el terminal N° 6 y el terminal N° 10.

Valor normal: 0,64 - 0,72 Ω

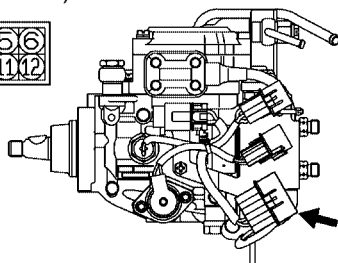
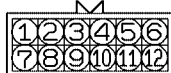


VERIFICACION DEL SENSOR DE TEMPERATURA

1. Desconectar el conector de la bomba de inyección (12 patillas).
2. Medir la resistencia entre el terminal N° 7 y el terminal N° 11.

Valor normal: 1,4 - 2,6 k Ω

Conector en el equipamiento (12 patillas)



DFU0110

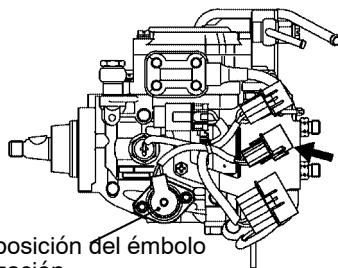
VERIFICACION DEL SENSOR DE POSICION DEL MANGUITO DE REGULACION

1. Desconectar el conector de la bomba de inyección (12 patillas).
2. Medir la resistencia entre los siguientes terminales.

Valor normal:

Terminal N° 4 - Terminal N° 12	11,2 - 12,4 Ω
Terminal N° 4 - Terminal N° 8	5,6 - 6,2 Ω
Terminal N° 8 - Terminal N° 12	5,6 - 6,2 Ω

Conector en el equipo



DFU0114

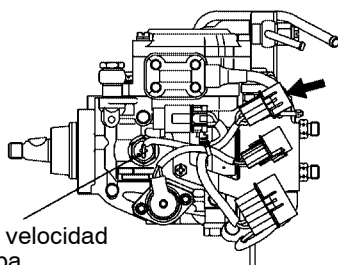
VERIFICACION DEL SENSOR DE POSICION DEL EMBOLO DE SINCRONIZACION

1. Desconectar el conector del sensor de posición del émbolo de sincronización.
2. Medir la resistencia entre los siguientes terminales.

Valor normal:

Terminal N° 1 - Terminal N° 2	160 - 168 Ω
Terminal N° 1 - Terminal N° 3	80 - 84 Ω
Terminal N° 2 - Terminal N° 3	80 - 84 Ω

Conector del lado del sensor de velocidad de la bomba

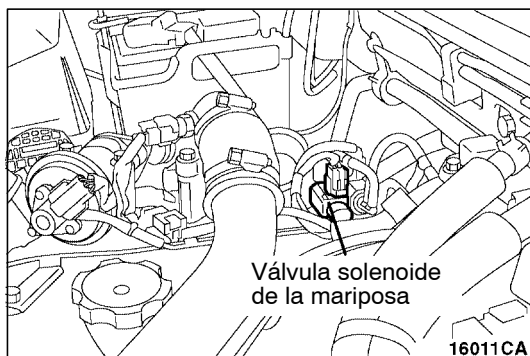


DFU0113

VERIFICACION DEL SENSOR DE VELOCIDAD DE LA BOMBA

1. Desconectar el conector del sensor de velocidad de la bomba.
2. Medir la resistencia entre los terminales N° 1 y N° 2.

Valor normal: 1,36 - 1,84 k Ω

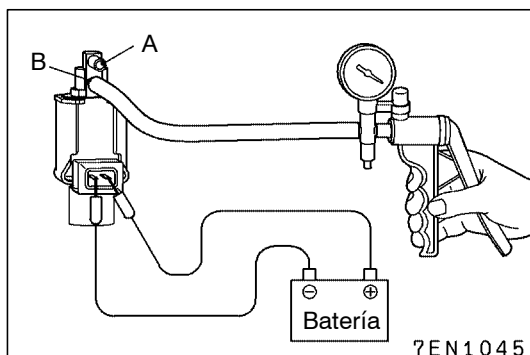


16011CA

VERIFICACION DE LA VALVULA SOLENOIDE DE LA MARIPOSA

PROCEDIMIENTO DE INSPECCION

1. Desconectar la manguera de vacío (raya negra y amarilla) de la válvula de solenoide.
2. Desconectar el conector de mazo de conductores.

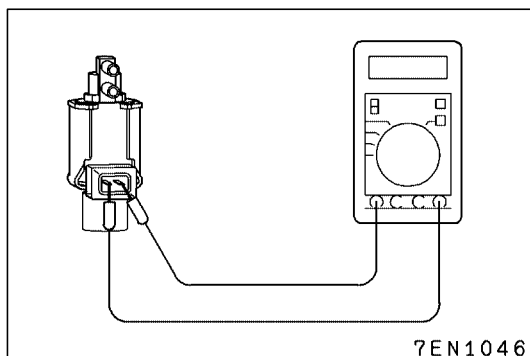


7EN1045

3. Instalar una bomba de vacío manual al manguito de la válvula solenoide B.
4. Utilice conductores de puente para conectar los terminales de la válvula solenoide y los terminales de la batería.
5. Desconectar el conductor de puente del terminal (-) de la batería y aplicar presión negativa para verificar la hermeticidad.

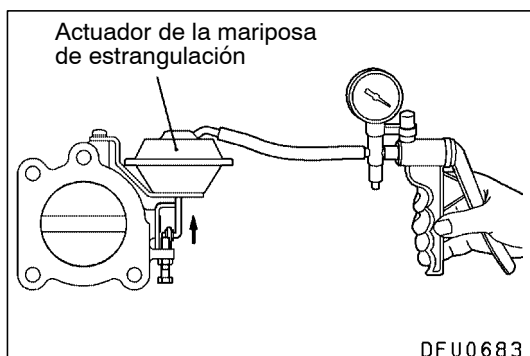
Valor normal:

Conductor puente	Boquilla A	Condición normal
Conectado	Abrir	Fugas de presión negativa
	Cerrada	Se mantiene la presión negativa
Desconectado	Abrir	Se mantiene la presión negativa

**COMPROBACIÓN DE LA RESISTENCIA DE LA BOBINA**

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

Valor normal: 29 - 35 Ω (a 20°C)

**VERIFICACION DEL ACTUADOR DE LA MARIPOSA DE ESTRANGULACION**

1. Quitar la manguera de vacío (raya amarilla) del accionador de la mariposa y conectar una bomba de vacío manual al manguito del accionador de la mariposa.
2. Comprobar que la biela del actuador se mueve suavemente cuando se aplica el vaciado gradualmente. Aplicar un vacío de 53 kPa y verificar que se mantenga.

VERIFICACION DE LA VALVULA SOLENOIDE DE GEOMETRIA VARIABLE

Consultar GRUPO 15 - Servicio en el vehículo.

VERIFICACION DE LA VALVULA DE SOLENOIDE DE CONTROL EGR

Consultar GRUPO 17 - Sistema de control de emisiones <4D5-tipo III>.

TOBERA DE INYECCION DE COMBUSTIBLE

DESMONTAJE E INSTALACION

Consultar GRUPO 13C del manual de taller del MONTERO de 2001 {Pub. Nº PWJS0002 (1/2)}

BOMBA DE INYECCION DE COMBUSTIBLE

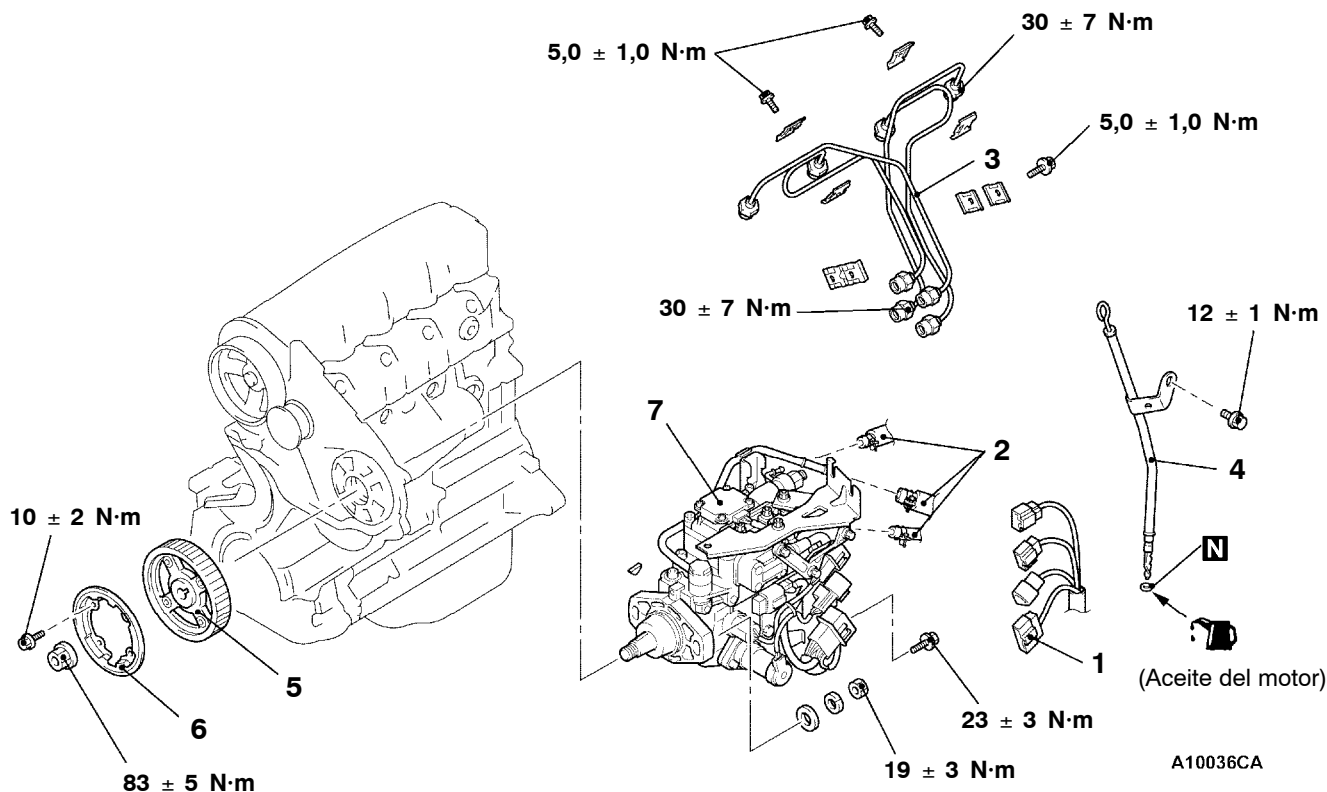
DESMONTAJE E INSTALACION

Trabajos necesarios antes del desmontaje

- Drenaje del líquido refrigerante del motor
- Desmontaje de la batería y de la bandeja de la batería
- Desmontaje de la correa de distribución (Consultar GRUPO 11B.)
- Desmontaje del tubo de aire (Consultar GRUPO 15 - Colector de admisión y escape, Turboalimentador <4D5>.)

Trabajos necesarios después de la instalación

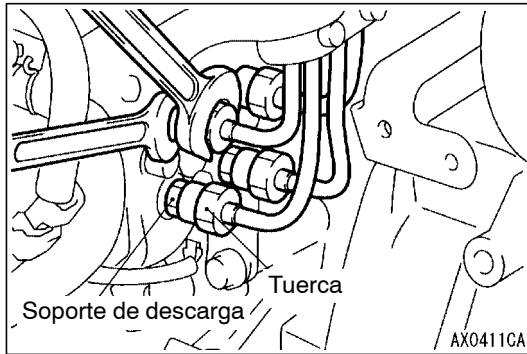
- Instalación del tubo de aire (Consultar GRUPO 15 - Colector de admisión y escape, Turboalimentador <4D5>.)
- Instalación de la correa de distribución (Consultar GRUPO 11B.)
- Instalación de la batería y de la bandeja de la batería
- Suministro de refrigerante del motor.
- Ajuste de la sincronización de la inyección (Consultar GRUPO 11B - Servicio en el vehículo).



Pasos para el desmontaje

1. Conector de la bomba de inyección de combustible
2. Conexión de las mangueras de combustible
3. Tubo de inyección de combustible
4. Conjunto de la guía e indicador de nivel de aceite del motor

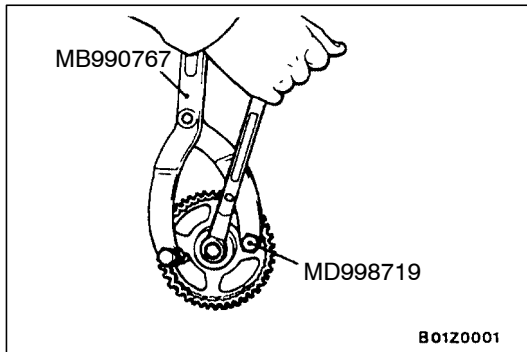
5. Rueda dentada de la bomba de inyección de combustible
6. Brida
7. Bomba de inyección de combustible



PUNTOS DE SERVICIO PARA EL DESMONTAJE

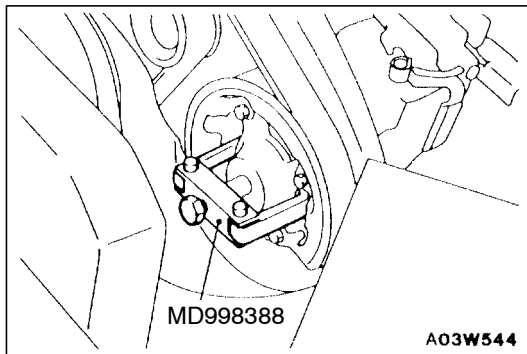
◀A▶ DESMONTAJE DE LA TUBERIA DE INYECCION

Aflojar las tuercas en el extremo del tubo de inyección con el soporte de descarga (por el lado de la bomba) y el conjunto de la boquilla de inyección (por el lado de la boquilla) sujetos con un llave, etc.



◀B▶ DESMONTAJE DE LA RUEDA DENTADA DE LA BOMBA DE INYECCION DE COMBUSTIBLE

1. Usar la herramienta especial para evitar el giro de la rueda dentada de la bomba de inyección de combustible y retirar el perno de montaje de la rueda dentada de la bomba de inyección de combustible.



2. Usar la herramienta especial para extraer la rueda dentada de la bomba de inyección de combustible.

Precaución

- (1) No golpear el eje de accionamiento de la bomba con un martillo, etc.
- (2) Mientras se sujeta la bomba de inyección de combustible, no dejar que ésta cuelgue sujetando la palanca del acelerador o la palanca del ralenti rápido.

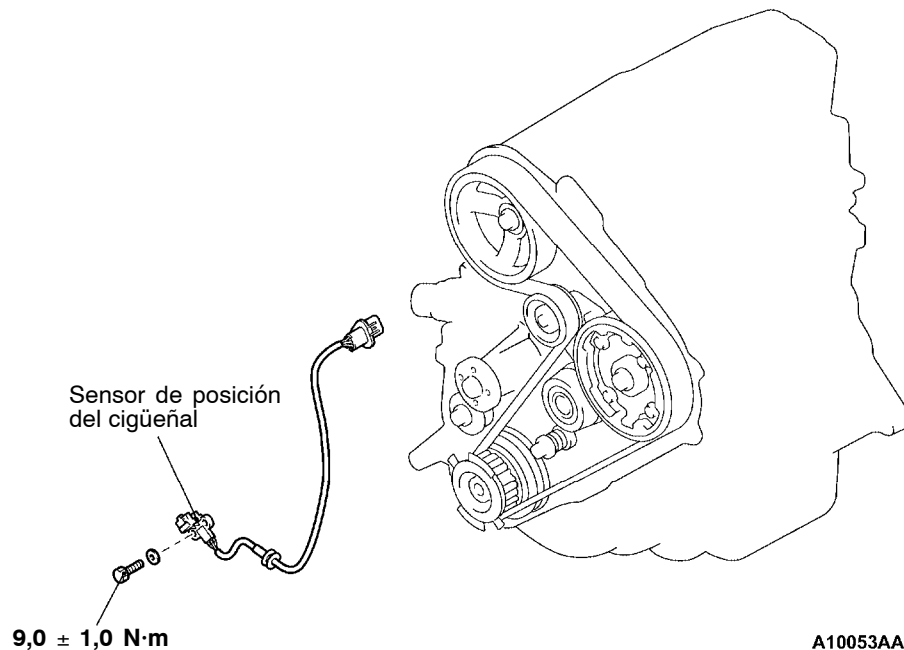
No desmontar estas palancas. El desmontaje producirá un mal funcionamiento en la bomba de inyección.

SENSOR DE POSICION DEL CIGÜEÑAL

DESMONTAJE E INSTALACION

Trabajos necesarios antes del desmontaje y después de la instalación

- Desmontaje e instalación de la cubierta de la correa de distribución (Consultar GRUPO 11B.)



ECU DEL MOTOR

DESMONTAJE E INSTALACION

El proceso de desmontaje e instalación es el mismo que para el motor 6G7 o 4M4. Consultar GRUPO 13A ó 13C del manual de taller del MONTERO de 2001 {Pub. Nº PWJS0002 (1/2)}