DENSO

Bomba de inyección diesel

MANUAL DE SERVICIO

Sistema Common Rail (HP3) para MITSUBISHI L200/TRITON Motor 4D56/4M41

FUNCIONAMIENTO

Junio de 2005

DENSO INTERNATIONAL THAILAND

TG00400010S

© 2005 DENSO INTERNATIONAL THAILAND
Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida ni copiada, total o parcialmente, sin el permiso escrito de la editorial.

Sección de funcionamiento

1. INFORMACIÓN SOBRE LA UTILIZACIÓN DEL PRODUCTO

1.1 Utilización 1-1
1.2 Número de pieza de los componentes del sistema 1-1

2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

2.1 Características del sistema common rail 1-2
2.2 Funciones del control de inyección 1-2
2.3 Comparación con el sistema convencional 1-3
2.4 Composición 1-4
2.5 Funcionamiento 1-4
2.6 Sistema de combustible 1-5
2.7 Sistema de control 1-5

3. BOMBA DE SUMINISTRO

3.1 Descripción general 1-6
3.2 Diagrama de la vista exterior 1-7
3.3 Flujo de combustible interno de la bomba de suministro 1-8
3.4 Construcción de la bomba de suministro 1-8
3.5 Funcionamiento de la bomba de suministro 1-10

4. COMPONENTES DE LA BOMBA DE SUMINISTRO

4.1 Bomba de alimentación 1-11
4.2 SCV (válvula de control de succión) 1-11
4.3 Sensor de temperatura del combustible 1-13

5. RAMPA

5.1 Descripción general 1-14

6. COMPONENTES DE LA RAMPA

6.1 Sensor de presión de la rampa (sensor Pc) 1-15
6.2 Limitador de presión 1-15

7. INYECTOR (TIPO G2)

7.1 Descripción general 1-16
7.2 Características 1-16
7.3 Diagrama de la vista exterior 1-17
7.4 Construcción 1-18
7.5 Funcionamiento 1-19
7.6 Códigos QR 1-20
7.7 Circuito de funcionamiento del inyector 1-22

8. FUNCIONAMIENTO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE CONTROL

8.1 Diagrama del sistema de control del motor 1-23
8.2 ECU del motor (unidad de control electrónico) 1-24
8.3 Sensor de identificación de cilindro (TDC) 1-24
8.4 Sensor de turbocompresión 1-25
8.5 Sensor de caudal de aire 1-26
8.6 Mariposa de control electrónico 1-27

9. TIPOS DE CONTROLES VARIOS

9.1 Descripción general 1-28
9.2 Función de control de la relación de inyección de combustible 1-28
9.3 Función de control de la cantidad de inyección de combustible 1-28
9.4 Función de control del calado de inyección de combustible 1-28
9.5 Función de control de la presión de inyección de combustible (función de control de la presión de la rampa) 1-28

10. CONTROL DE LA CANTIDAD DE INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE

10.1 Descripción general 1-29
10.2 Método de cálculo de la cantidad de inyección 1-29
10.3 Cantidades de inyección fijadas 1-30

11. REGULACIÓN DEL CALADO DE LA INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE

11.1 Descripción general 1-33
11.2 Control del calado de inyección principal y piloto 1-33
11.3 Control del aprendizaje de la cantidad de microinyección 1-35

12. CONTROL DE LA RELACIÓN DE INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE

12.1 Descripción general 1-37

13. CONTROL DE LA PRESIÓN DE LA INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE

13.1 Presión de la inyección del combustible 1-38

14. CÓDIGOS DE DIAGNÓSTICO (DTC)

14.1 Observaciones acerca de los códigos de esta tabla 1-39
14.2 Detalles sobre los códigos de diagnóstico 1-39

15. DIAGRAMA DE CONEXIONES EXTERNAS

15.1 Diagrama de conexiones externas de la ECU del motor 1-46
15.2 Diagrama de conectores de la ECU del motor 1-47

1. INFORMACIÓN SOBRE LA UTILIZACIÓN DEL PRODUCTO

1.1 Utilización

Fabricación del vehículo	Nombre del vehículo	Modelo del motor	Especificaciones	Destino (volumen)	Fin de producción
MITSUBISHI	L200	4D56	4WD (AT)	Europa	Diciembre de 2005

1.2 Número de pieza de los componentes del sistema

Nombre de la pieza	N° de pieza DENSO	N° de pieza del fabricante	Observaciones
Bomba de suministro	SM294000-0331	1460A001	
Inyector	SM095000-5600	1465A041	
Rampa	SM095440-0640	1465A034	
ECU del motor	MA275800-4364	1860A549	Para vehículos con 4WD sin PTC
	MA275800-4374	1860A550	Para vehículos con 4WD con PTC
Sensor de turbocompresión	079800-5960	MR577031	
Mariposa de control electrónico	197920-0020	1450A033	
Sensor de temperatura del combustible	179730-0020	MR547077	
Caudalímetro de masa de aire	VN197400-4030	1460A001	

2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

2.1 Características del sistema common rail

- El sistema common rail utiliza un tipo de cámara de acumulación llamada rampa para almacenar el combustible a presión y para que los inyectores, que contienen válvulas electromagnéticas controladas electrónicamente, inyecten dicho combustible en el interior de los cilindros. El sistema de inyección, al ser controlado por la ECU del motor (la presión, la relación y el calado de inyección), es independiente, y por lo tanto, no se ve afectado por el régimen o la carga del motor. Con ello se garantiza una presión de inyección estable en todo momento, en especial con un régimen del motor bajo, y se disminuye drásticamente la cantidad de humo negro que emiten los motores diesel en el arranque y en la aceleración. Como consecuencia, las emisiones de gases de escape son menores y más limpias, a la vez que se consigue un mejor rendimiento.

2.2 Funciones del control de inyección

(1) Control de la presión de inyección

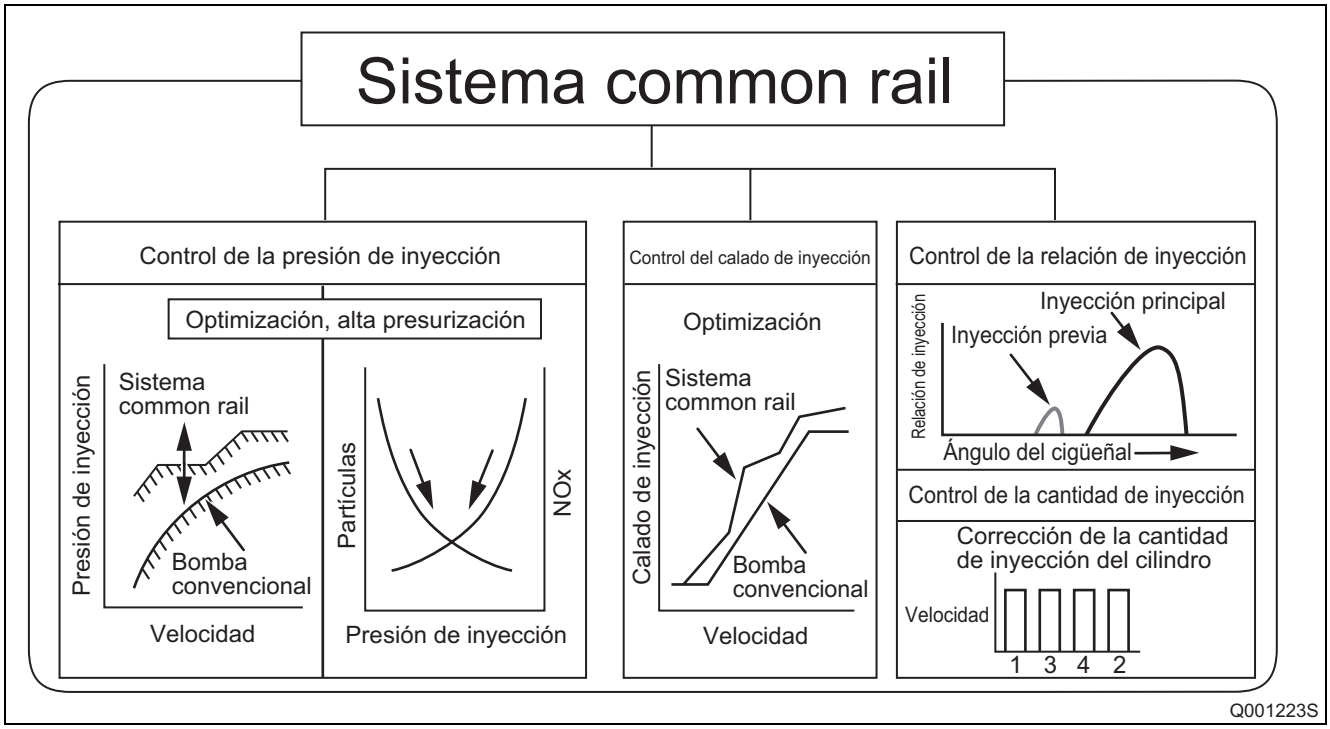
• Posibilita la inyección a alta presión incluso a un régimen bajo del motor.
• Optimiza el control para reducir al mínimo las emisiones de partículas y NOx.

(2) Control del calado de inyección

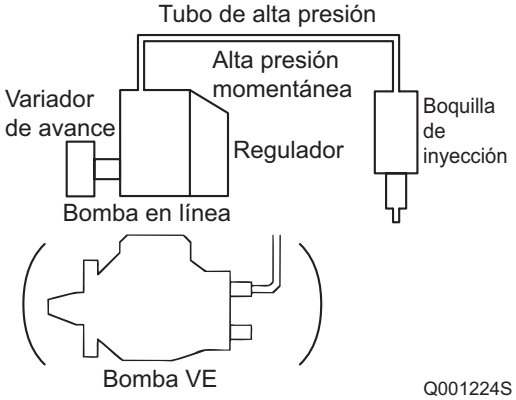
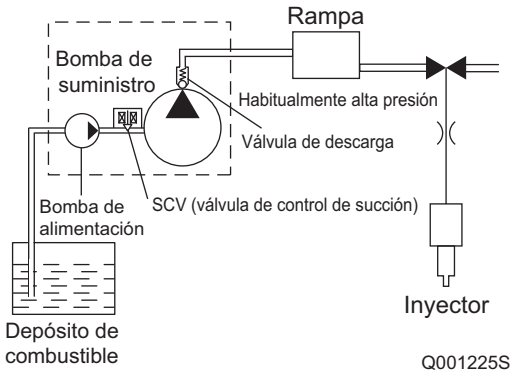
• Posibilita un control óptimo y preciso de acuerdo con las condiciones de la conducción.

(3) Control de la relación de inyección

• El control de la inyección piloto inyecta una pequeña cantidad de combustible antes de la inyección principal.



2.3 Comparación con el sistema convencional

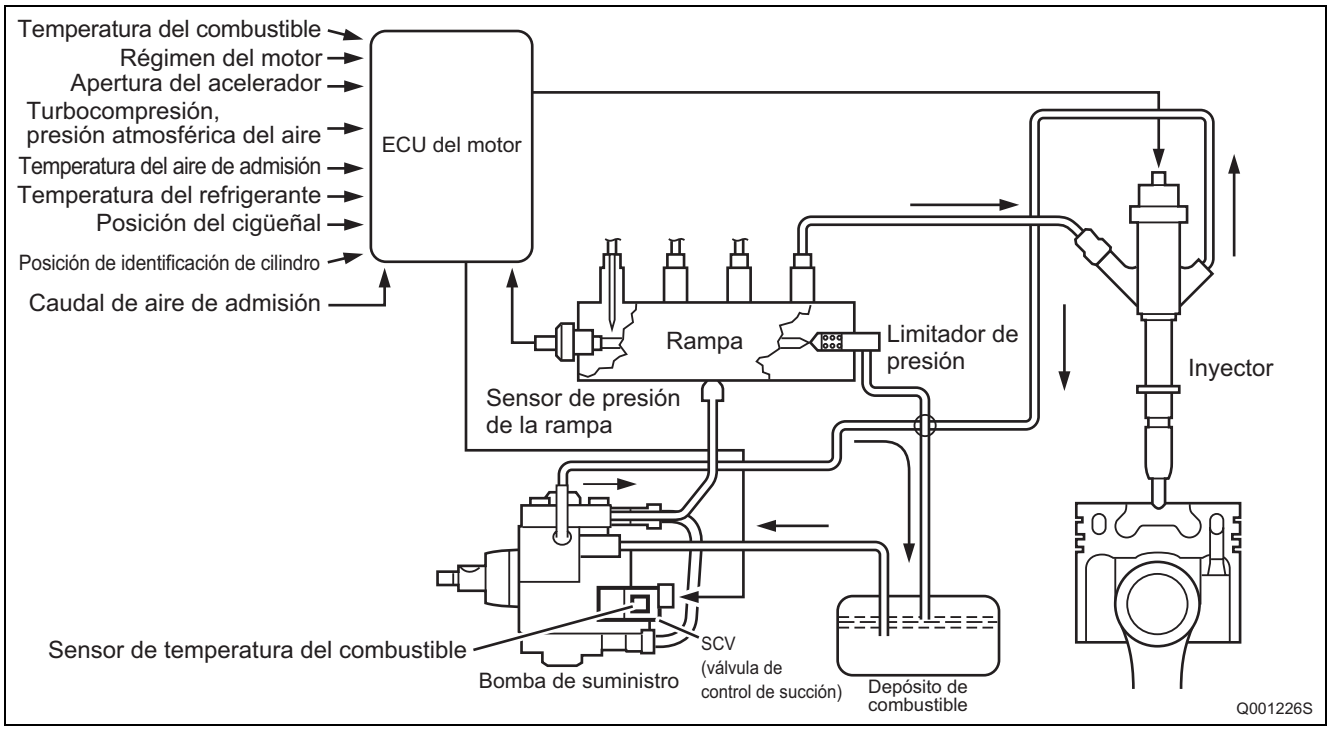
	Bomba VE en línea	Sistema common rail
Sistema		
Control de la cantidad de inyección	Bomba (regulador)	ECU del motor, inyector (TWV)*1
Calado de inyección Control	Bomba (variador de avance)	ECU del motor, inyector (TWV)*1
Aumento de la presión	Bomba	ECU del motor, bomba de suministro
Distribuidor	Bomba	ECU del motor, rampa
Control de la presión de inyección	Depende del régimen y de la cantidad de inyección	ECU del motor, bomba de suministro (SCV)*2

< AVISO >

*1 : TWV: Válvula de dos vías
*2 : SCV: Válvula de control de succión

2.4 Composición

● El sistema common rail consta principalmente de una bomba de suministro, la rampa, los inyectores y la ECU del motor.



2.5 Funcionamiento

(1) Bomba de suministro (HP3)

• La bomba de suministro aspira el combustible del depósito y lo bombea, sometido a alta presión, a la rampa. El volumen de combustible descargado de la bomba de suministro controla la presión de la rampa. La SCV (válvula de control de succión, Suction Control valve) de la bomba de suministro lleva a cabo esta tarea siguiendo las órdenes recibidas de la ECU.

(2) Rampa

• La rampa está montada entre la bomba de suministro y el inyector y almacena el combustible a alta presión.

(3) Inyector (tipo G2)

• El inyector reemplaza a la convencional tobera de inyección y logra la inyección óptima gracias al control realizado de acuerdo con la señales de la ECU. Las señales procedentes de la ECU del motor determinan la duración y el momento en los que se aplica la corriente al inyector que, a su vez, determinará la cantidad, el volumen y el calado de combustible inyectado.

(4) ECU del motor

• La ECU del motor calcula los datos emitidos por los sensores para poder controlar de manera exhaustiva la cantidad, el calado y la presión de la inyección, así como la recirculación de los gases de escape (EGR).

2.6 Sistema de combustible

- Este sistema comprende la ruta a través de la cual el combustible diesel fluye desde el depósito de combustible a la bomba de suministro, pasando por la rampa común, hasta ser inyectado en el inyector, así como la ruta por la que regresa al depósito por el tubo de rebose.

2.7 Sistema de control

- En este sistema, la ECU del motor controla el sistema de inyección de combustible de acuerdo con las señales emitidas por varios sensores. Los componentes de este sistema pueden dividirse, grosso modo, en los tres tipos siguientes: (1) Sensores; (2) ECU y (3) Actuadores.

(1) Sensores

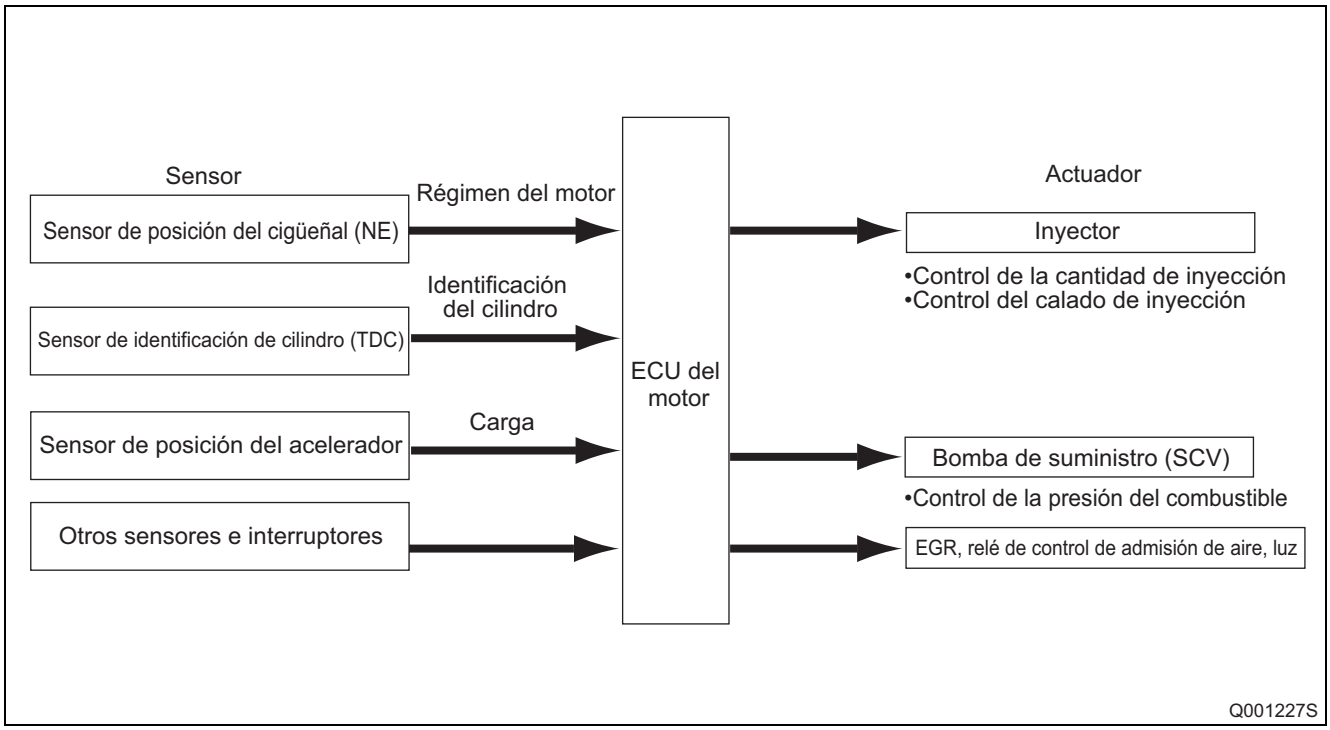
• Detectan las condiciones del motor y de conducción, y las convierten en señales eléctricas.

(2) ECU del motor

• Efectúa cálculos basados en las señales eléctricas emitidas por los sensores y los envía a los actuadores para alcanzar el estado ideal.

(3) Actuadores

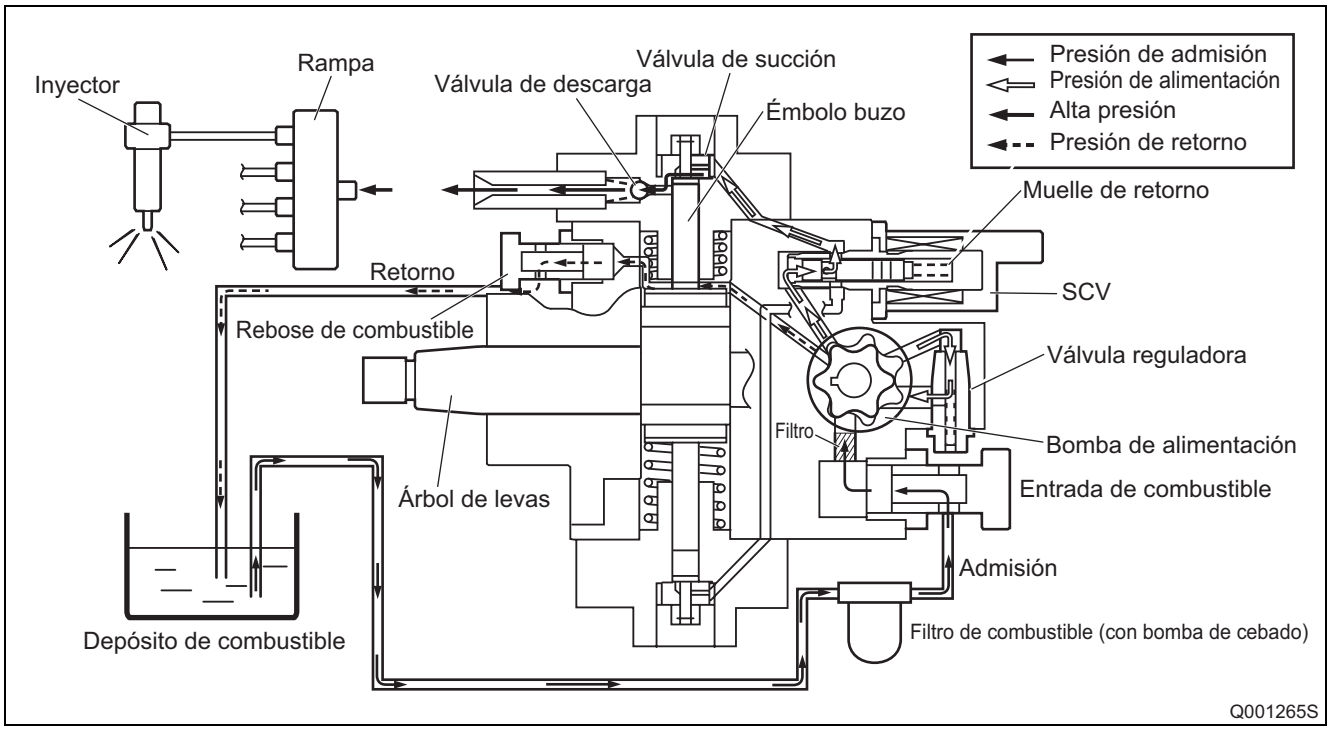
• Funcionan de acuerdo con las señales eléctricas emitidas por la ECU. El control del sistema de inyección se realiza mediante el control electrónico de los actuadores. La cantidad y el calado de inyección se determinan mediante el control de la duración y el momento en los que se aplica la corriente a la TWV (válvula de dos vías) en el inyector. La presión de inyección se determina mediante el control de la SCV (válvula de control de succión) en la bomba de suministro.



3. BOMBA DE SUMINISTRO

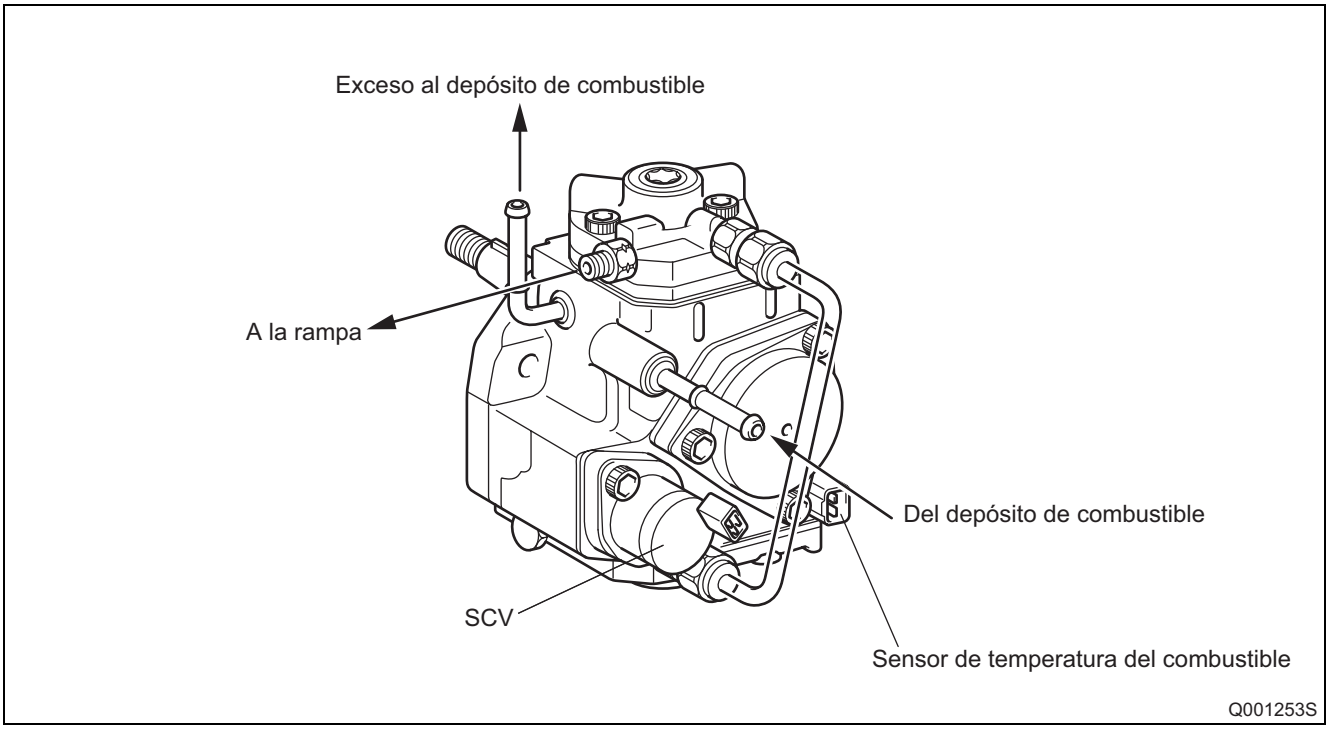
3.1 Descripción general

- La bomba de suministro consta principalmente del cuerpo de la bomba (leva excéntrica, leva anular y émbolos buzos), la SCV (válvula de control de succión), el sensor de temperatura del combustible y la bomba de alimentación.
- Los dos émbolos buzos están colocados verticalmente en la leva anular exterior para obtener una mayor compacidad.
- El motor acciona la bomba de suministro a un régimen de 1:1. La bomba de suministro tiene una bomba de alimentación incorporada (de tipo trocoide) y lleva el combustible del depósito a la cámara del émbolo buzo.
- El árbol de levas interno acciona los dos émbolos buzos que, a su vez, someten a presión al combustible enviado a la cámara y lo envían después a la rampa. El volumen de combustible suministrado a la rampa es controlado por la SCV, siguiendo las señales emitidas por la ECU del motor. La SCV es de tipo de apertura normal (la válvula de admisión se abre durante la desactivación).

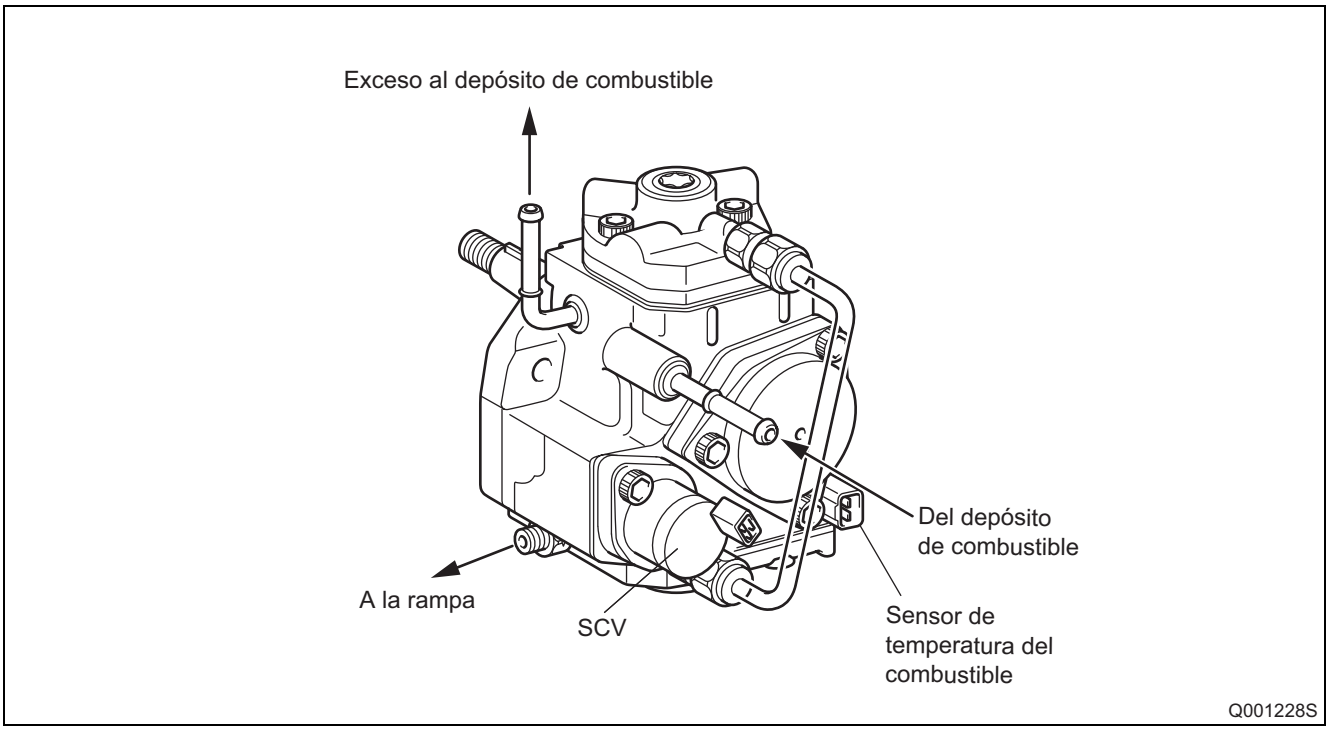


3.2 Diagrama de la vista exterior

Modelo de motor 4D56

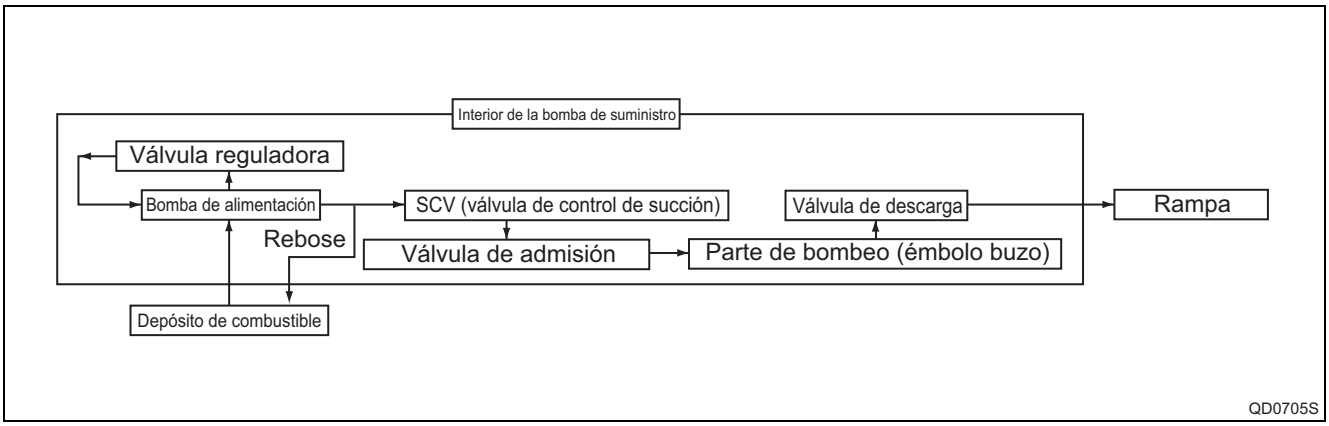


Modelo de motor 4M41



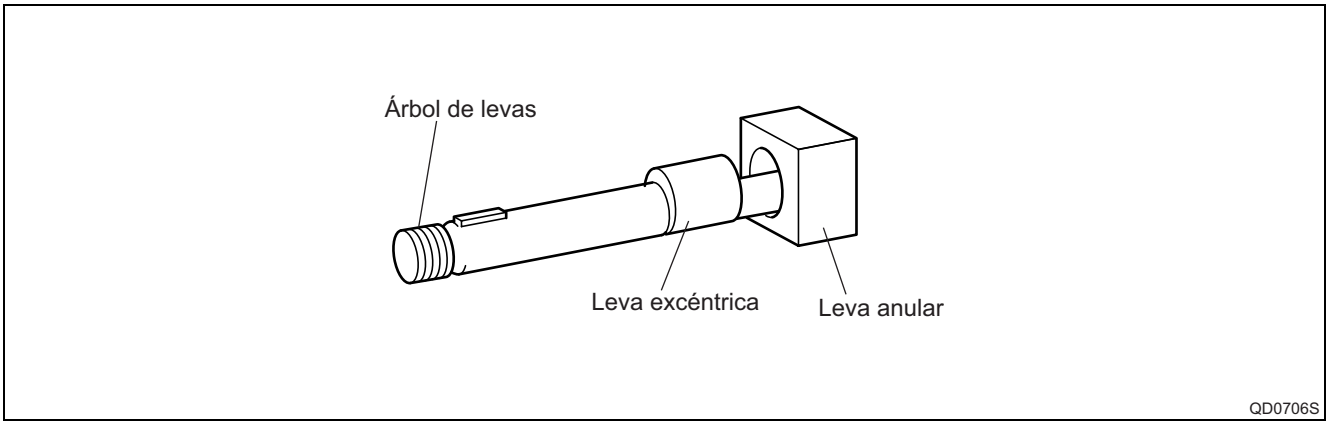
3.3 Flujo de combustible interno de la bomba de suministro

- El combustible extraído del depósito recorre el camino de la bomba de suministro que se observa en la ilustración y es conducido a la rampa.

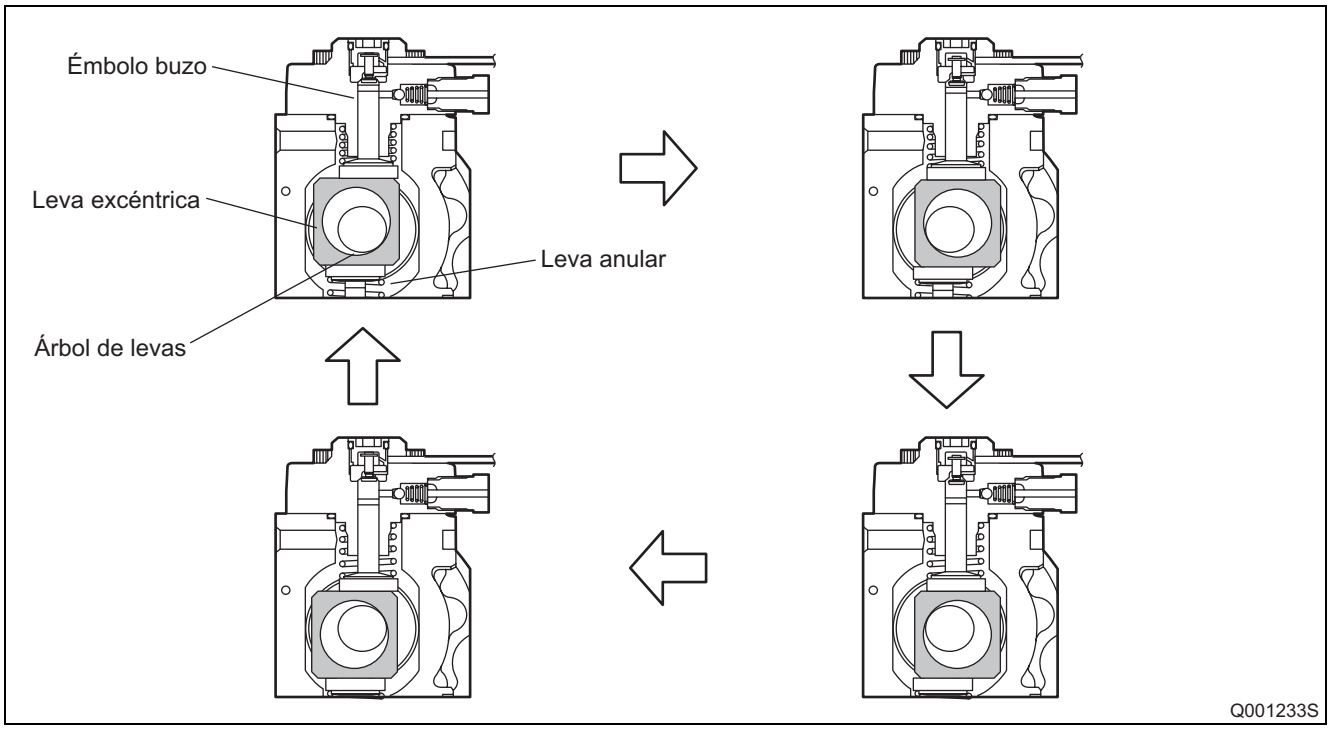


3.4 Construcción de la bomba de suministro

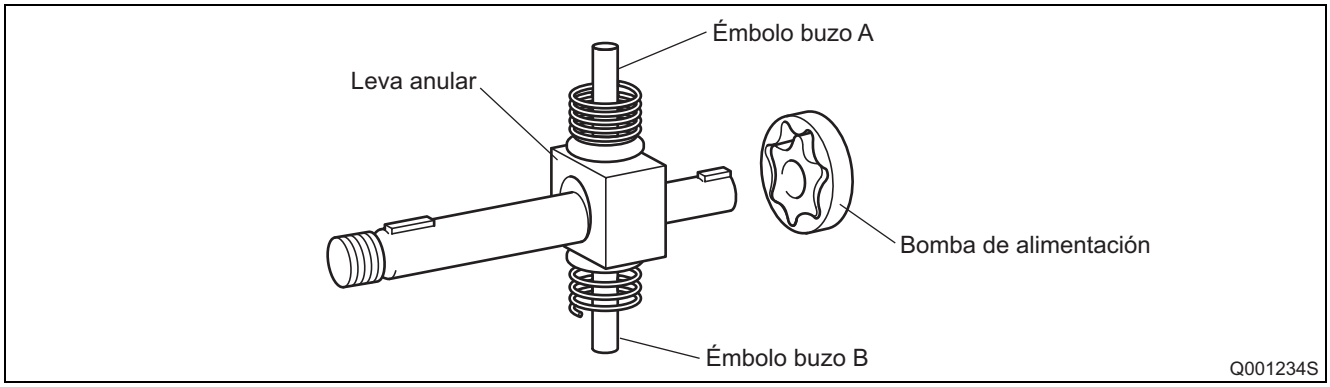
- La leva excéntrica está conectada al eje impulsor. La leva excéntrica está conectada a la leva anular.



- Cuando gira el eje impulsor, la leva excéntrica gira en sentido excéntrico y la leva anular se desplaza hacia arriba y hacia abajo mientras gira.

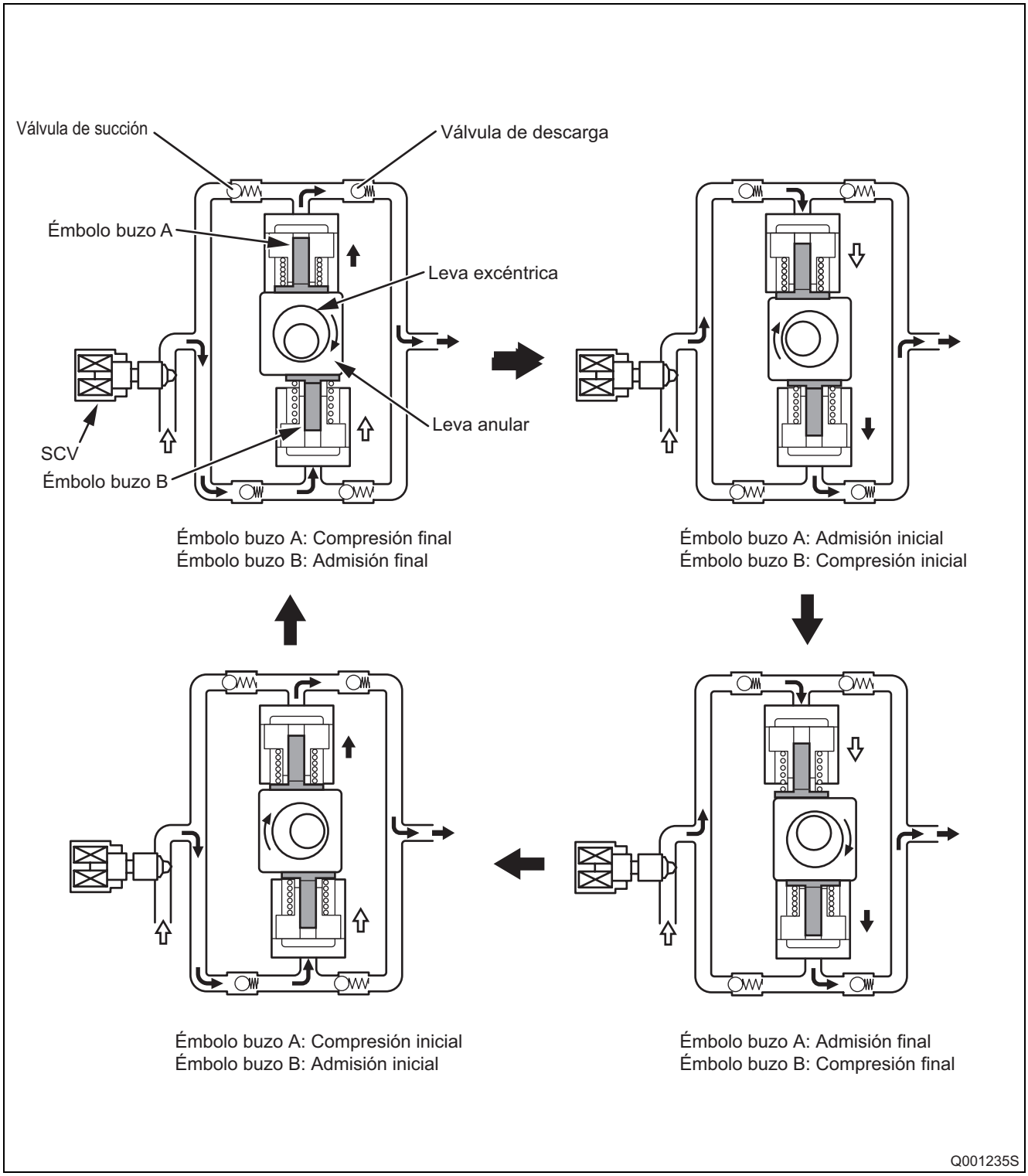


- El émbolo buzo y la válvula de succión están conectadas a la leva anular. La bomba de alimentación está conectada a la parte posterior del eje impulsor.



3.5 Funcionamiento de la bomba de suministro

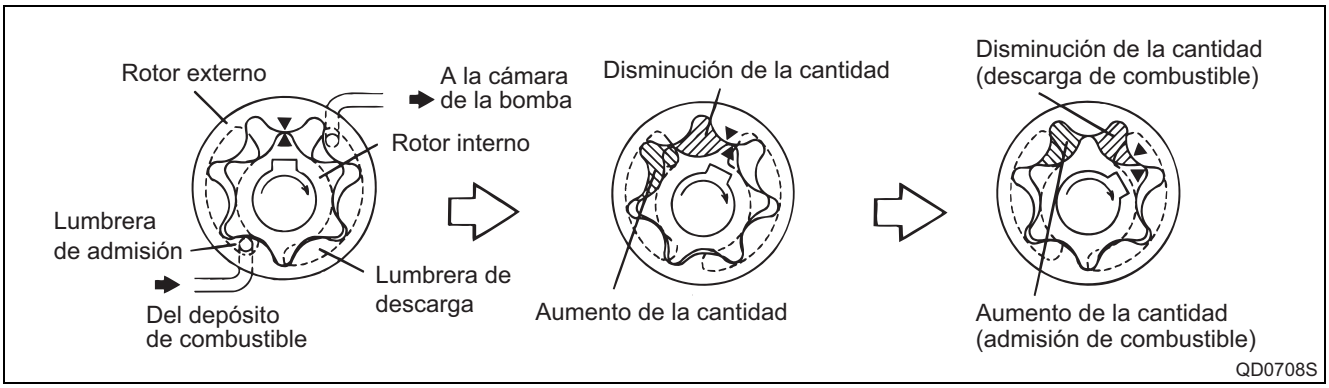
- Como se observa en la ilustración de abajo, la rotación de la leva excéntrica hace que la leva anular empuje al Émbolo A hacia arriba. Debido a la fuerza del muelle, el Émbolo B es atraído en dirección opuesta al émbolo A. Como consecuencia, el Émbolo B aspira combustible, mientras que el Émbolo A lo bombea a la rampa.



4. COMPONENTES DE LA BOMBA DE SUMINISTRO

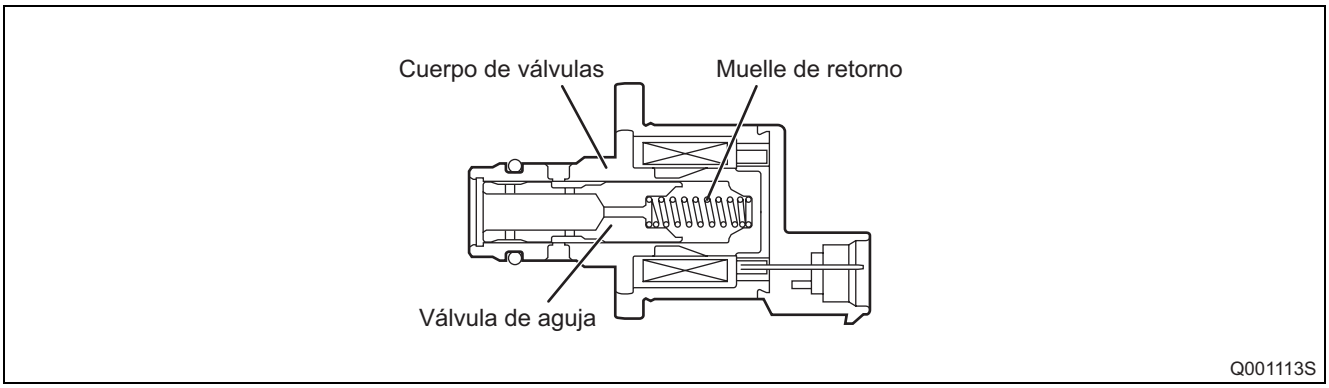
4.1 Bomba de alimentación

- La bomba de alimentación de tipo trocoide integrada en la bomba de suministro aspira el combustible del depósito y lo suministra a los dos émbolos buzos a través del filtro de combustible y la SCV (válvula de control de succión). Esta bomba de alimentación es accionada por el eje impulsor. Con la rotación del rotor interior, la bomba de alimentación aspira el combustible desde la lumbrera de succión y lo bombea hacia fuera a través de la lumbrera de descarga. Esto se hace de acuerdo con el espacio que aumenta y disminuye con el movimiento de los rotores externo e interno.



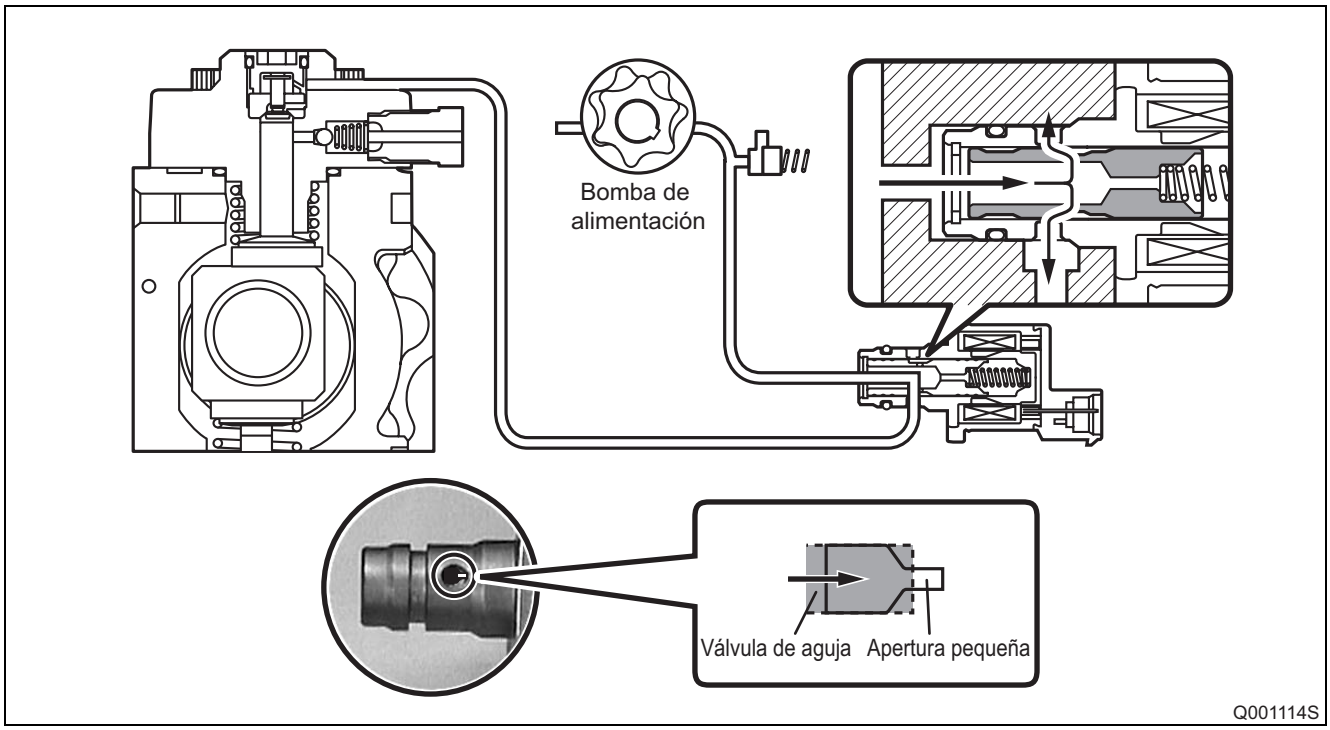
4.2 SCV (válvula de control de succión)

- El sistema ha incorporado una válvula de tipo solenoide lineal. La ECU controla el porcentaje de servicio (el tiempo durante el que se aplica la corriente a la SCV) con el fin de controlar la cantidad de combustible que se suministra al émbolo buzo a alta presión.
- Sólo se suministra la cantidad de combustible necesaria para alcanzar la presión deseada en la rampa, por lo que la carga de actuación de la bomba de suministro disminuye.
- Cuando la SCV recibe corriente, se crea una fuerza electromotriz variable de acuerdo con el porcentaje de servicio, que mueve el cilindro (integrado con el inducido) hacia la izquierda, cambiando la apertura del conducto de combustible y regulando así la cantidad de combustible.
- Con la SCV desactivada, el muelle de retorno se contrae, abriendo completamente el conducto de combustible y suministrando el combustible a los émbolos buzos. (Cantidad total de admisión y de descarga = normalmente abierto)
- Cuando la SCV está activada, la fuerza del muelle de retorno mueve el cilindro hacia la derecha, cerrando el conducto del combustible (normalmente abierto).
- Activando o desactivando la SCV, el combustible es suministrado en la cantidad correspondiente al porcentaje de servicio de activación, y descargado por los émbolos buzos.



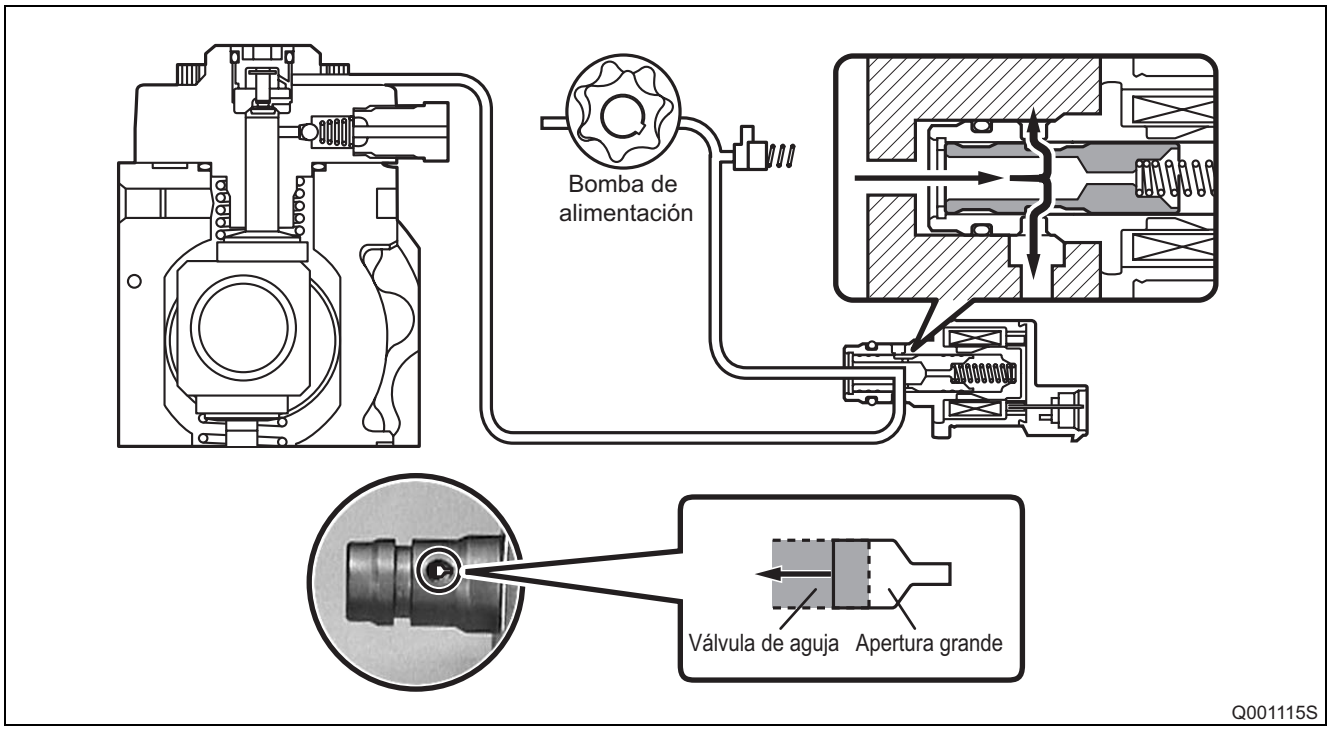
(1) Apertura pequeña de la SCV (tiempo ON de servicio prolongado - consulte el diagrama “Relación entre la señal de activación y la corriente”.)

• En los casos en que la apertura de la SCV es pequeña, se mantiene un área de succión del mismo tamaño, lo que permite reducir el volumen de combustible transferible.

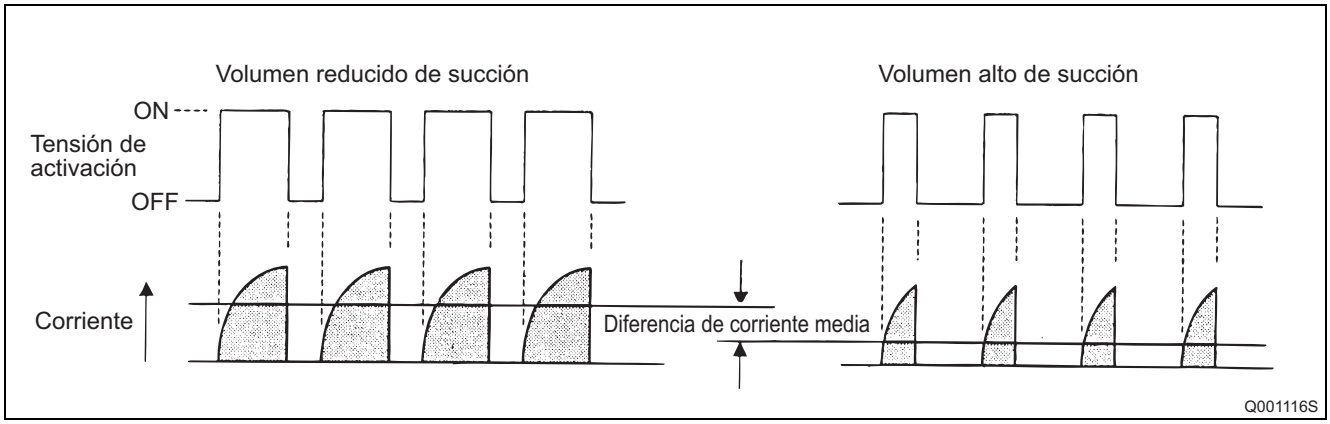


(2) Apertura grande de la SCV (tiempo ON de servicio reducido - consulte el diagrama “Relación entre la señal de activación y la corriente”.)

• En los casos en que la apertura de la SCV es grande, se mantiene un área de succión del mismo tamaño, lo que permite aumentar el volumen de combustible transferible.

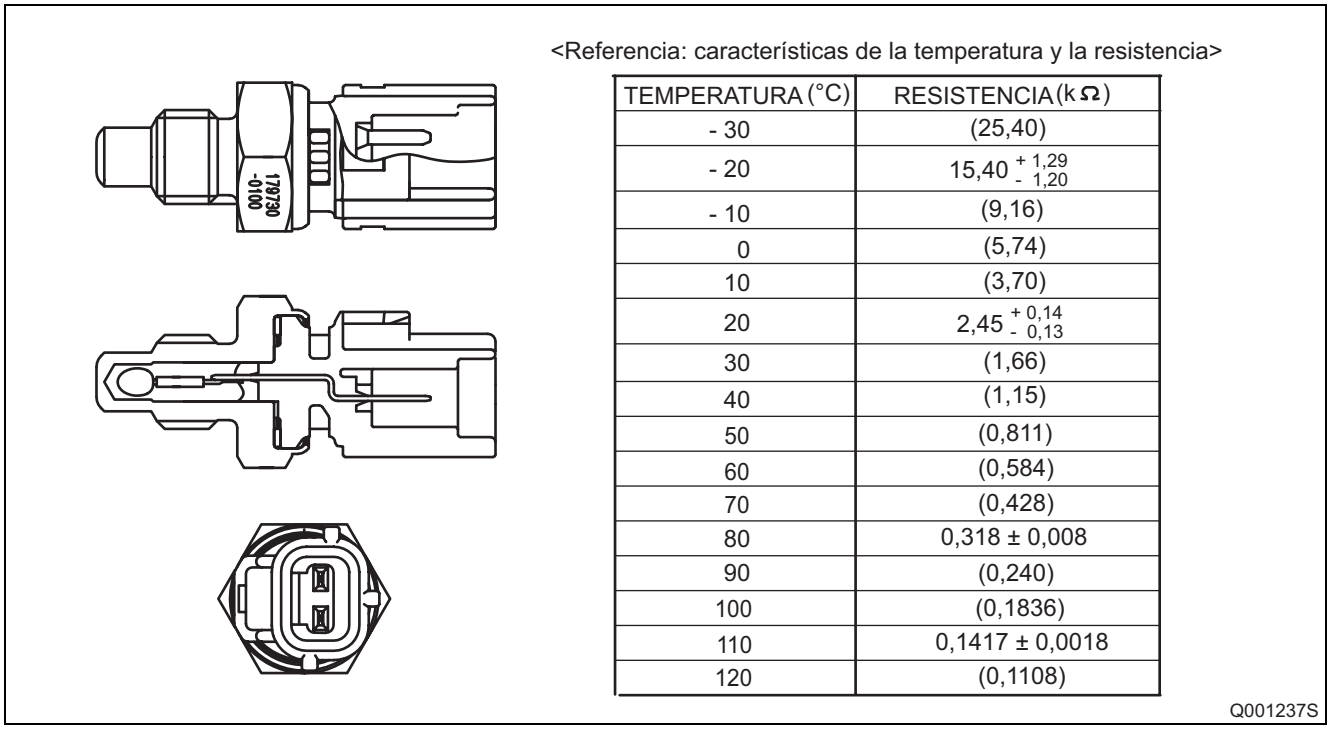


(3) Diagrama de la relación entre la señal de activación y la corriente (fuerza magnetomotriz)



4.3 Sensor de temperatura del combustible

- Detecta la temperatura del combustible y envía la señal correspondiente a la ECU del motor. Esta, por su parte, se basa en esta información para calcular la corrección en el volumen de inyección apropiada para la temperatura del combustible.



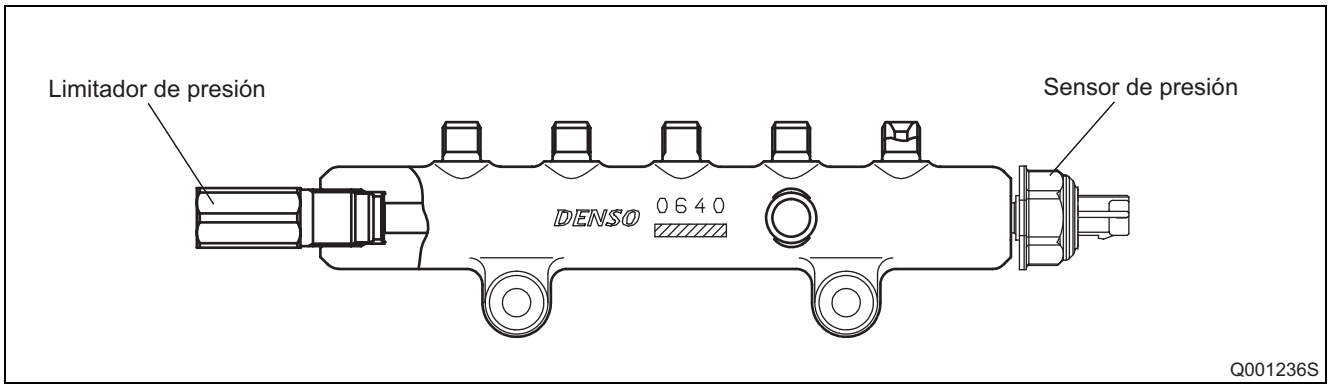
<Referencia: características de la temperatura y la resistencia>

TEMPERATURA (°C)	RESISTENCIA (kΩ)
- 30	(25,40)
- 20	$15{,}40^{+1{,}29}_{-1{,}20}$
- 10	(9,16)
0	(5,74)
10	(3,70)
20	$2{,}45^{+0{,}14}_{-0{,}13}$
30	(1,66)
40	(1,15)
50	(0,811)
60	(0,584)
70	(0,428)
80	0,318 ± 0,008
90	(0,240)
100	(0,1836)
110	0,1417 ± 0,0018
120	(0,1108)

5. RAMPA

5.1 Descripción general

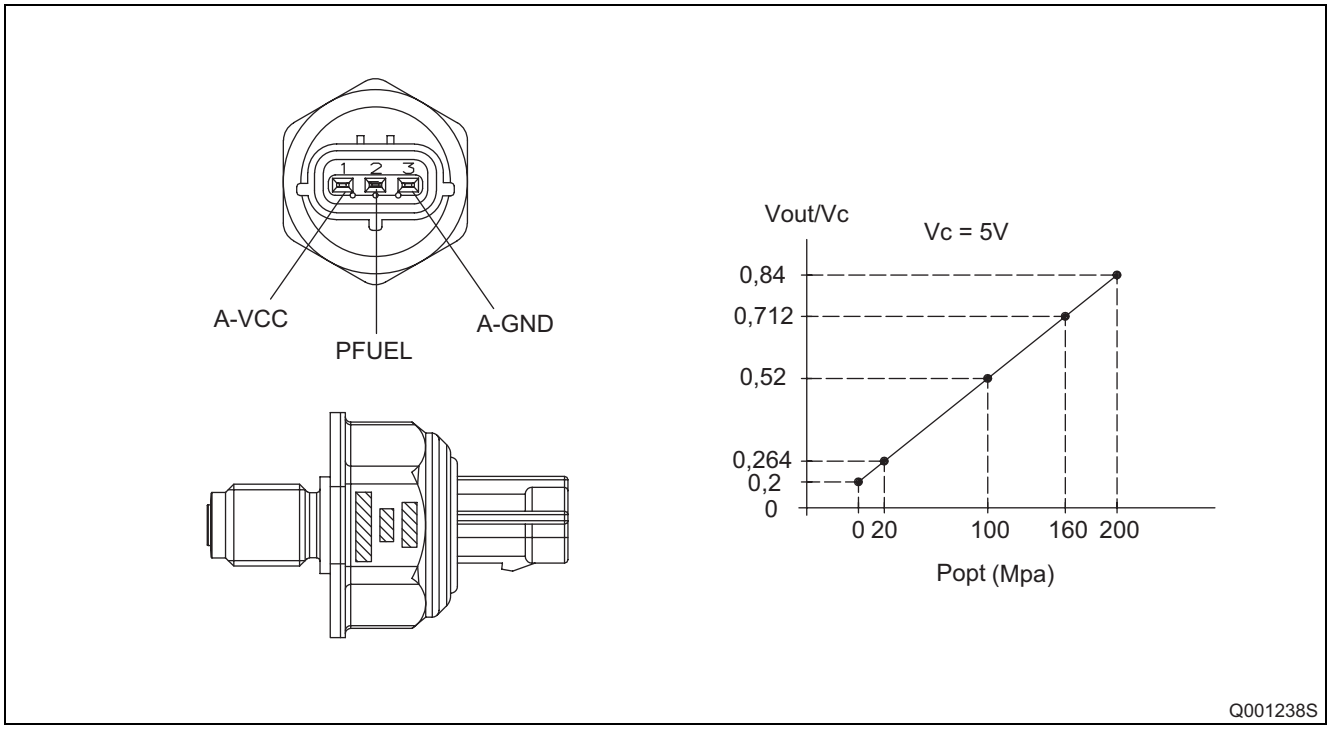
- Almacena el combustible a presión (de 25 a 180 Mpa) suministrado por la bomba de suministro y distribuye el combustible a cada inyector de los cilindros. En la rampa se han incorporado un sensor de presión y una válvula limitadora de presión.
- El sensor de presión de la rampa (sensor Pc) detecta la presión del combustible en la rampa y envía una señal a la ECU del motor, mientras que el limitador de presión controla el exceso de presión. Esto asegura una combustión óptima y reduce el sonido de combustión.



6. COMPONENTES DE LA RAMPA

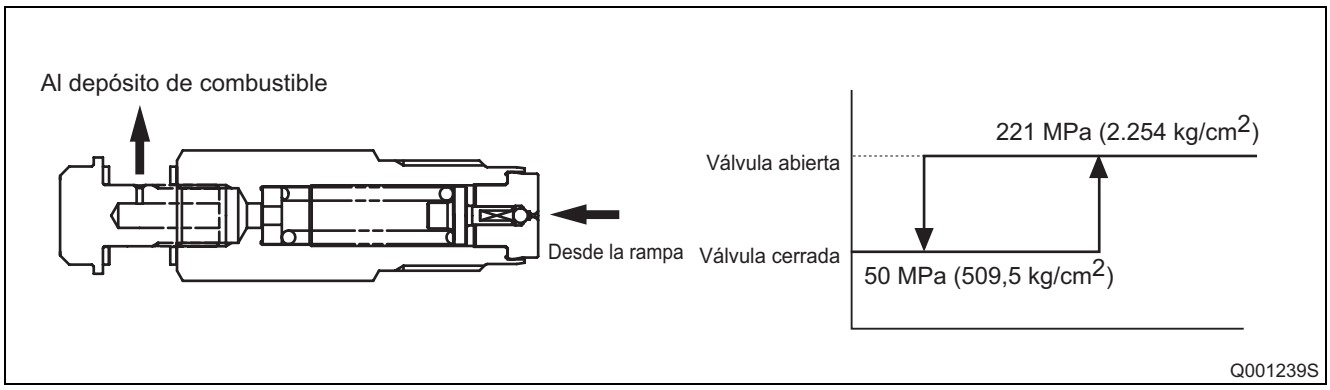
6.1 Sensor de presión de la rampa (sensor Pc)

- El sensor de presión detecta la presión del combustible de la rampa y envía una señal a la ECU del motor. El sensor está fabricado a partir de un semiconductor que utiliza el efecto piezoresistivo para detectar cambios en la resistencia eléctrica basándose en la presión aplicada a la silicona elemental. En comparación con el modelo antiguo, este sensor es compatible con la alta presión.



6.2 Limitador de presión

- El limitador libera presión cuando la presión interna de la rampa es demasiado alta. Se abre cuando la presión interna alcanza 221 Mpa (2.254 kg/cm^2) y se cierra cuando la presión de la rampa alcanza un valor determinado. El combustible liberado por el limitador de presión vuelve al depósito de combustible.



7. INYECTOR (TIPO G2)

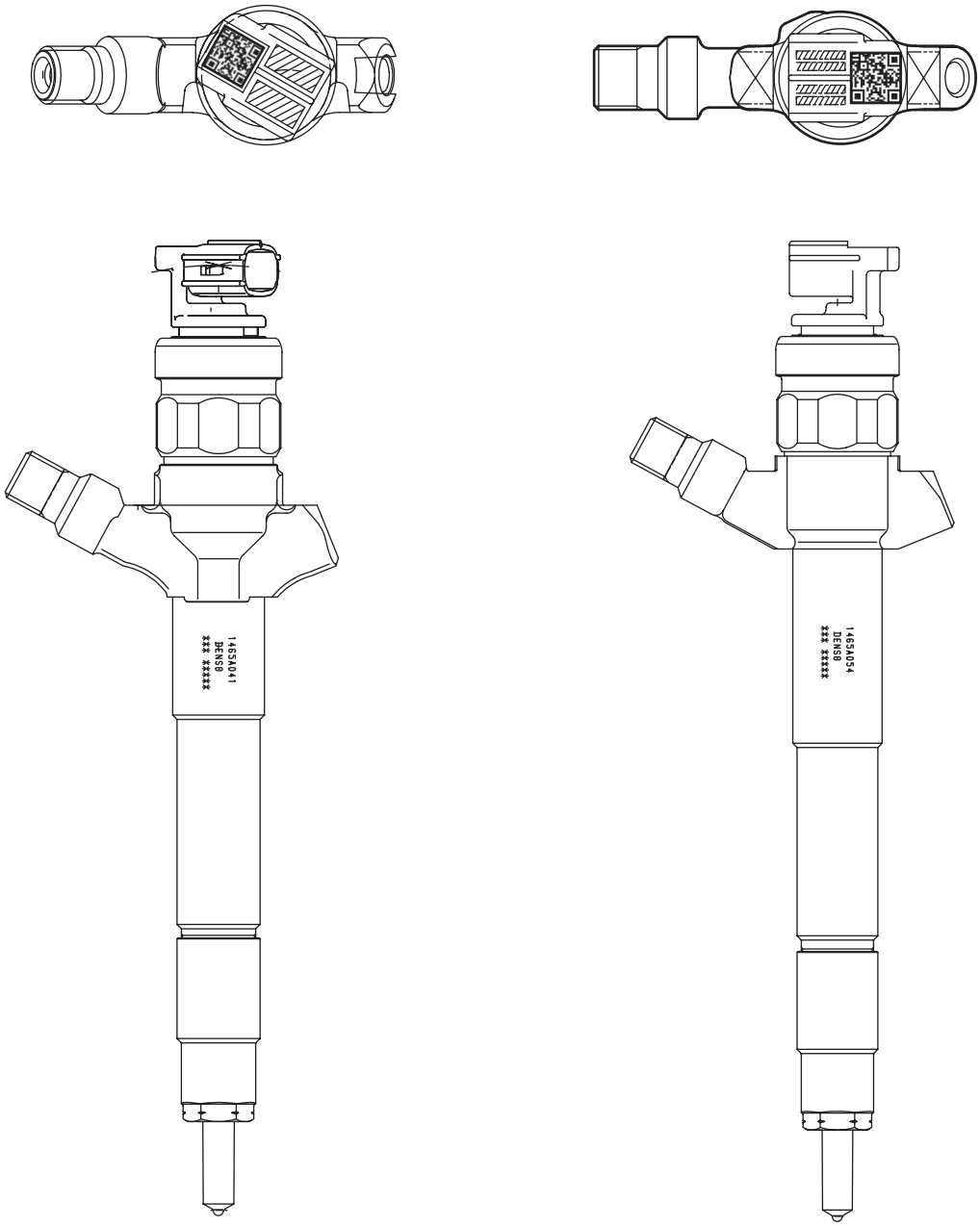
7.1 Descripción general

- Los inyectores introducen el combustible a alta presión de la rampa a las cámaras de combustión con el calado y régimen de inyección óptimos, vaporizándolo, y siguiendo las órdenes recibidas de la ECU.

7.2 Características

- Se ha incorporado un inyector de válvula de dos vías (TWV) de tipo solenoide, compacto y de ahorro energético.
- Los códigos QR que muestran diversas características del inyector y los códigos de identificación que muestran estos últimos de forma numérica (30 cifras alfanuméricas) están grabados en la culata del inyector. El sistema common rail optimiza el control del volumen de inyección utilizando esta información. Cuando un inyector se ha instalado recientemente en un vehículo, es necesario introducir los códigos de identificación en la ECU del motor por medio de la herramienta de diagnóstico MITSUBISHI (MUT III).

7.3 Diagrama de la vista exterior

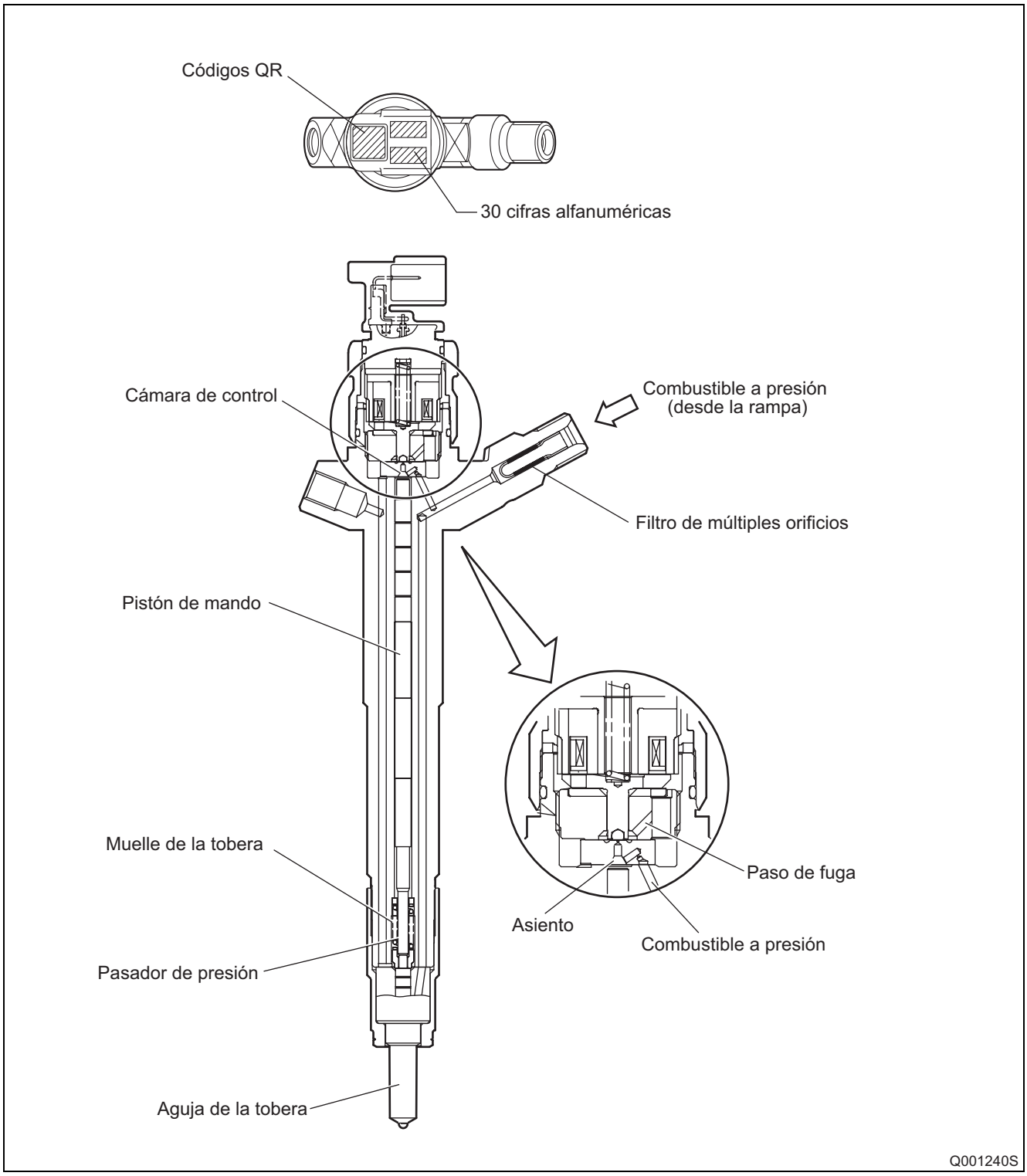


<Modelo de motor 4D56>

<Modelo de motor 4M41>

Q001244S

7.4 Construcción



7.5 Funcionamiento

- La válvula electromagnética TWV (válvula de dos vías) abre y cierra el orificio de salida para regular la presión de la cámara de control y controlar el inicio y el final de la inyección.

(1) Sin inyección

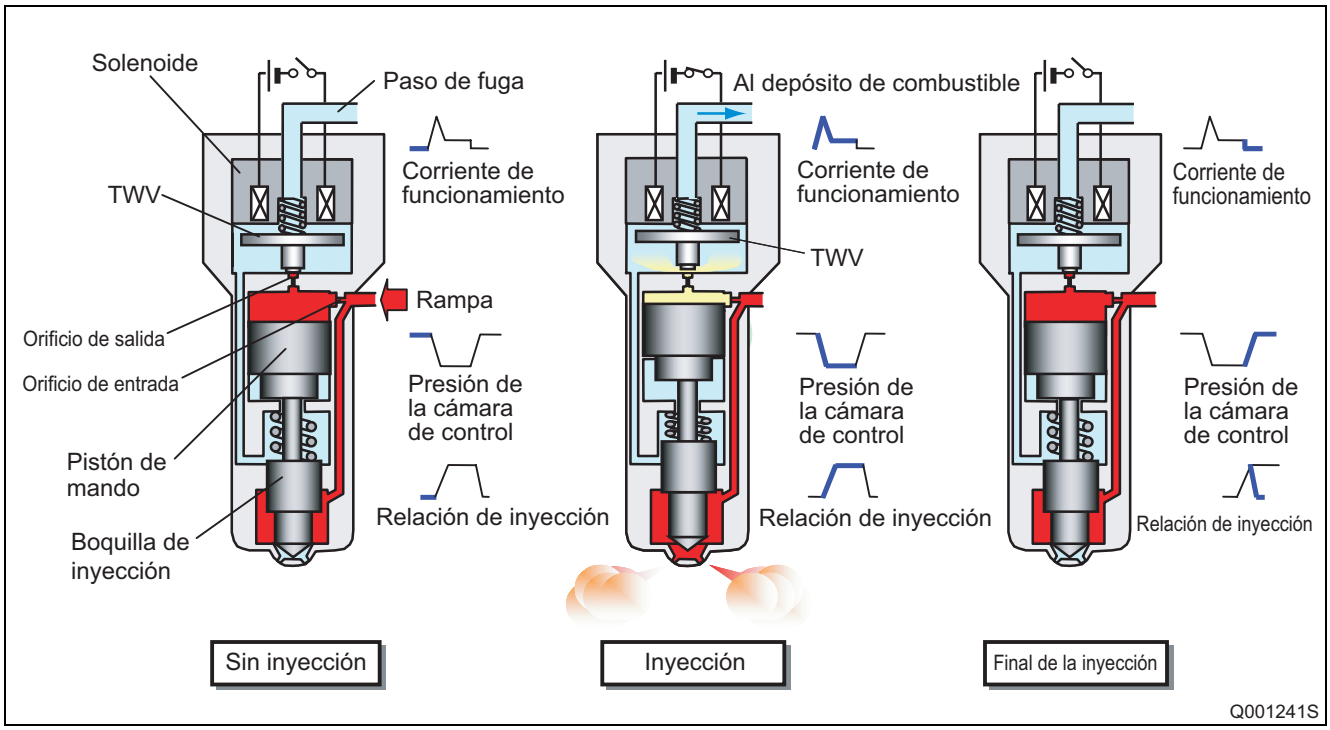
- Cuando no se aplica ninguna corriente al solenoide, la fuerza del muelle es superior a la presión hidráulica de la cámara de control. Por consiguiente, la válvula electromagnética es presionada hacia abajo, cerrando el orificio de salida. Por ello, la presión hidráulica que se aplica al pistón de mando provoca que el muelle de la tobera del inyector se comprima. Esto cierra la aguja de la tobera de inyección, impidiendo que se inyecte el combustible.

(2) Inyección

- Cuando se aplica corriente inicialmente al solenoide, la fuerza de atracción de este empuja la válvula solenoide hacia arriba, abriendo el orificio de salida y permitiendo el paso del combustible a la cámara de control. Una vez que fluye el combustible, la presión de la cámara de control disminuye, empujando hacia arriba el pistón de mando. Esto provoca la elevación de la aguja de la tobera y el comienzo de la inyección.
- El combustible que fluye tras el orificio de salida pasa al tubo de fugas y por debajo del pistón de mando. El combustible que fluye por debajo del pistón eleva la aguja del pistón hacia arriba, mejorando la respuesta de apertura y el cierre de la tobera de inyección.

(3) Final de la inyección

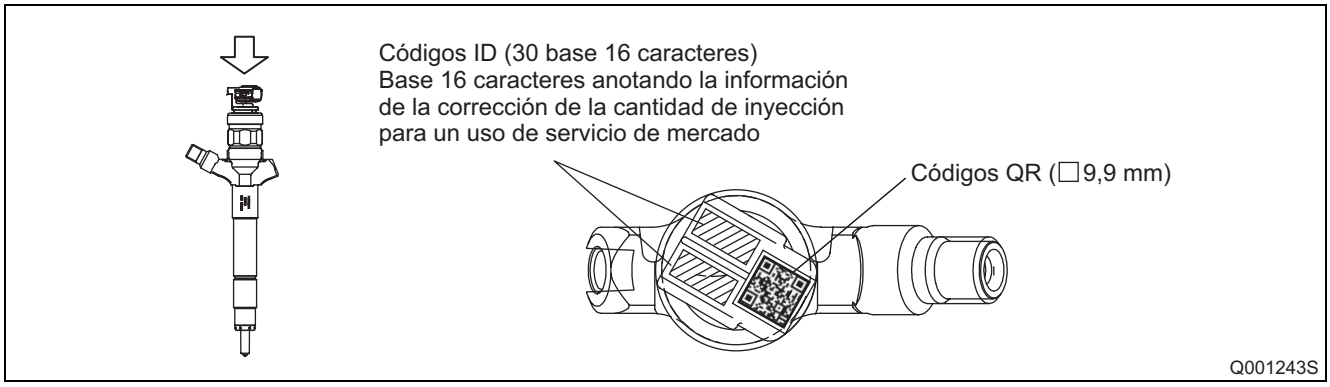
- Mientras se aplica corriente al solenoide, la tobera alcanza su elevación máxima, situándose también la relación de inyección en el máximo nivel. Cuando se corta la corriente al solenoide, la válvula solenoide cae, haciendo que la aguja de la tobera del inyector se cierre inmediatamente y se detenga la inyección.



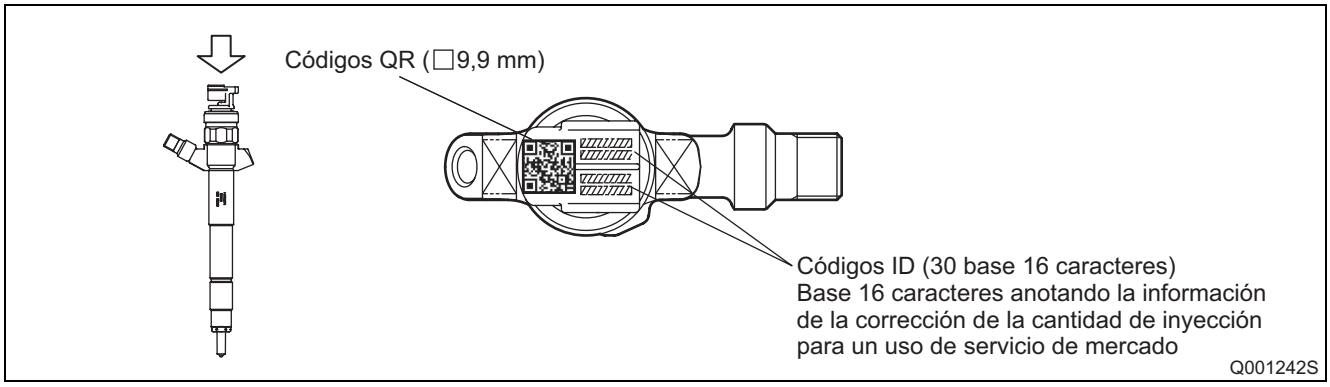
7.6 Códigos QR

- Por regla general, se sustituía todo el conjunto cuando era necesario reemplazar el inyector, pero actualmente se han incorporado QR Codes (códigos de respuesta rápida) para mejorar la precisión del caudal de la inyección.

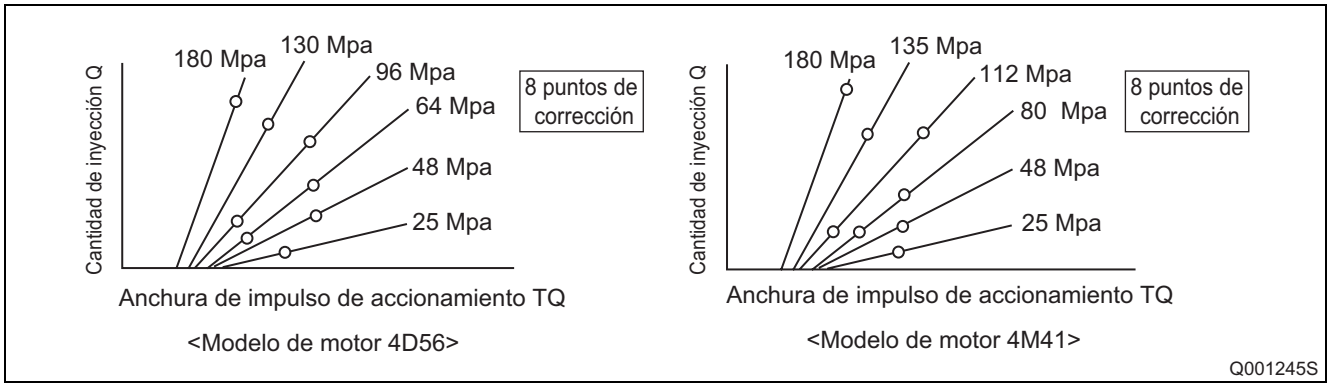
Modelo de motor 4D56



Modelo de motor 4M41



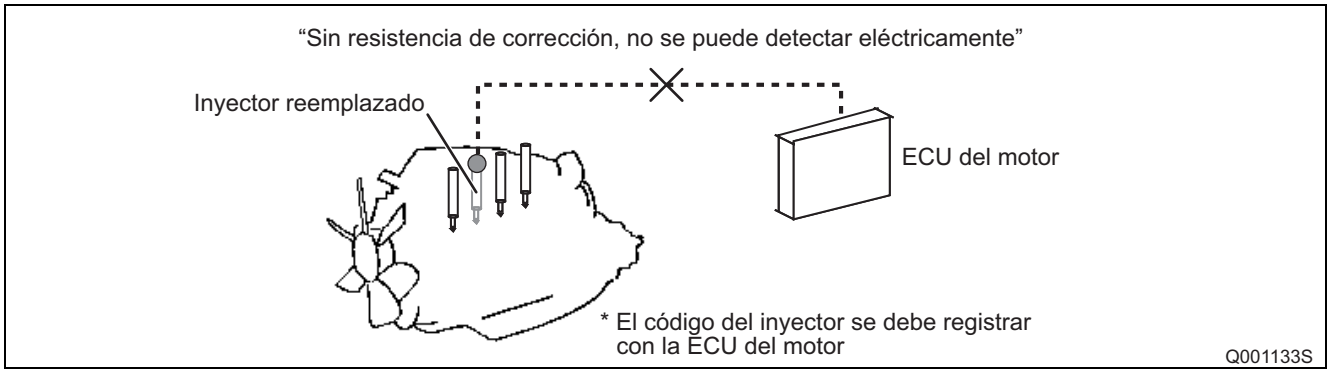
- Los QR Codes han permitido aumentar considerablemente la cantidad de puntos de corrección de la cantidad de inyección del combustible y mejorar la precisión de manera substancial. Se ha conseguido mejorar las características de los cilindros del motor, contribuyendo a incrementar la eficacia de la combustión, la reducción de las emisiones de los gases de escape y otros aspectos.



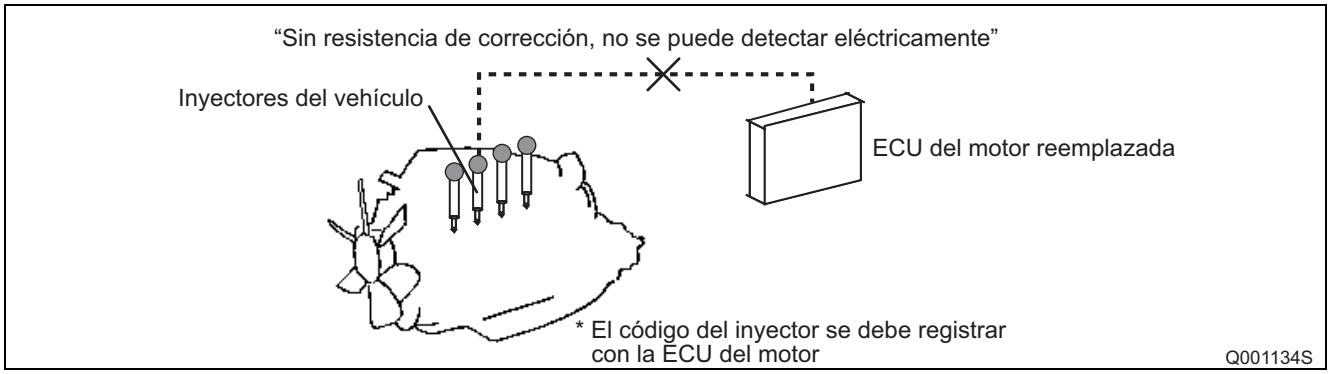
(1) Procedimiento de reparación

• Cuando se reemplacen los inyectores con QR Codes, o la ECU del motor, será necesario registrar los códigos ID en la ECU. (Si los códigos ID para los inyectores instalados no están registrados correctamente, se producirá un fallo del motor como un ralentí duro y un ruido). Los técnicos de un concesionario MITSUBISHI se encargarán de registrar los códigos ID en la ECU mediante la utilización de herramientas MITSUBISHI autorizadas.

Sustitución del inyector

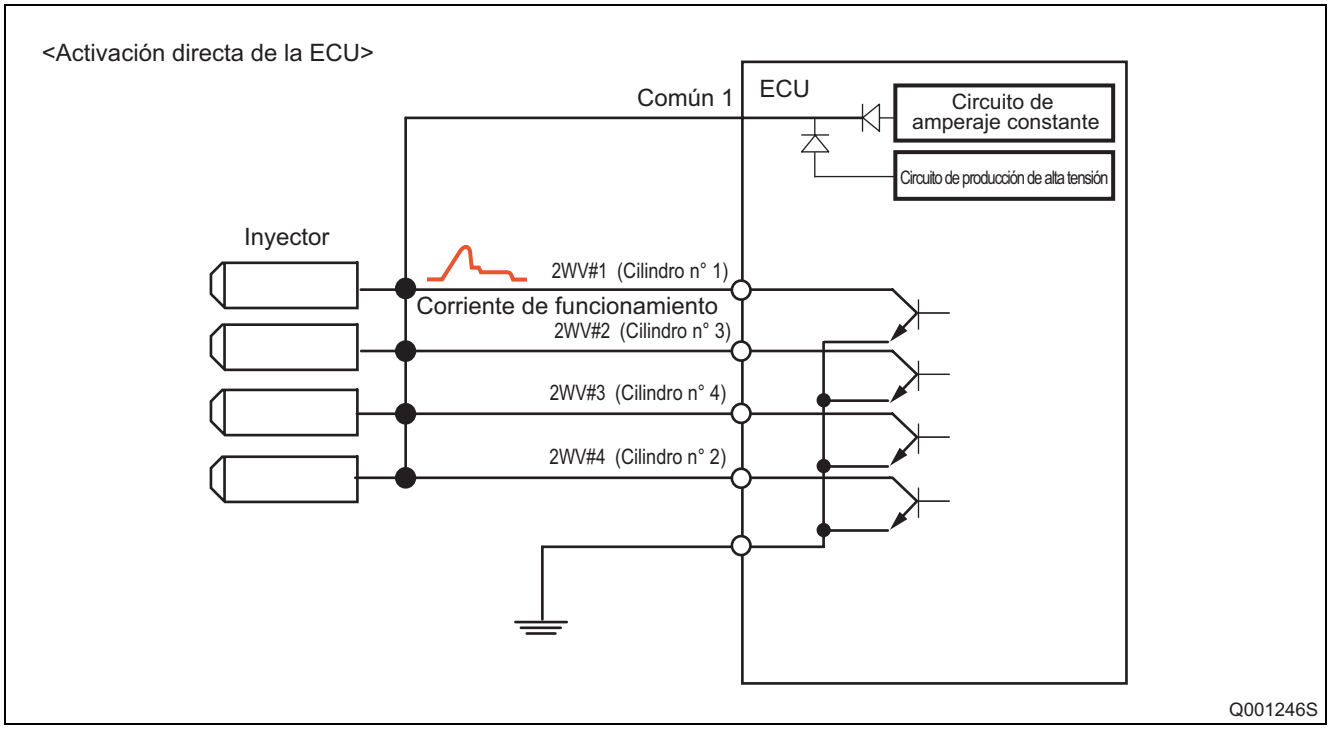


Sustitución de la ECU del motor



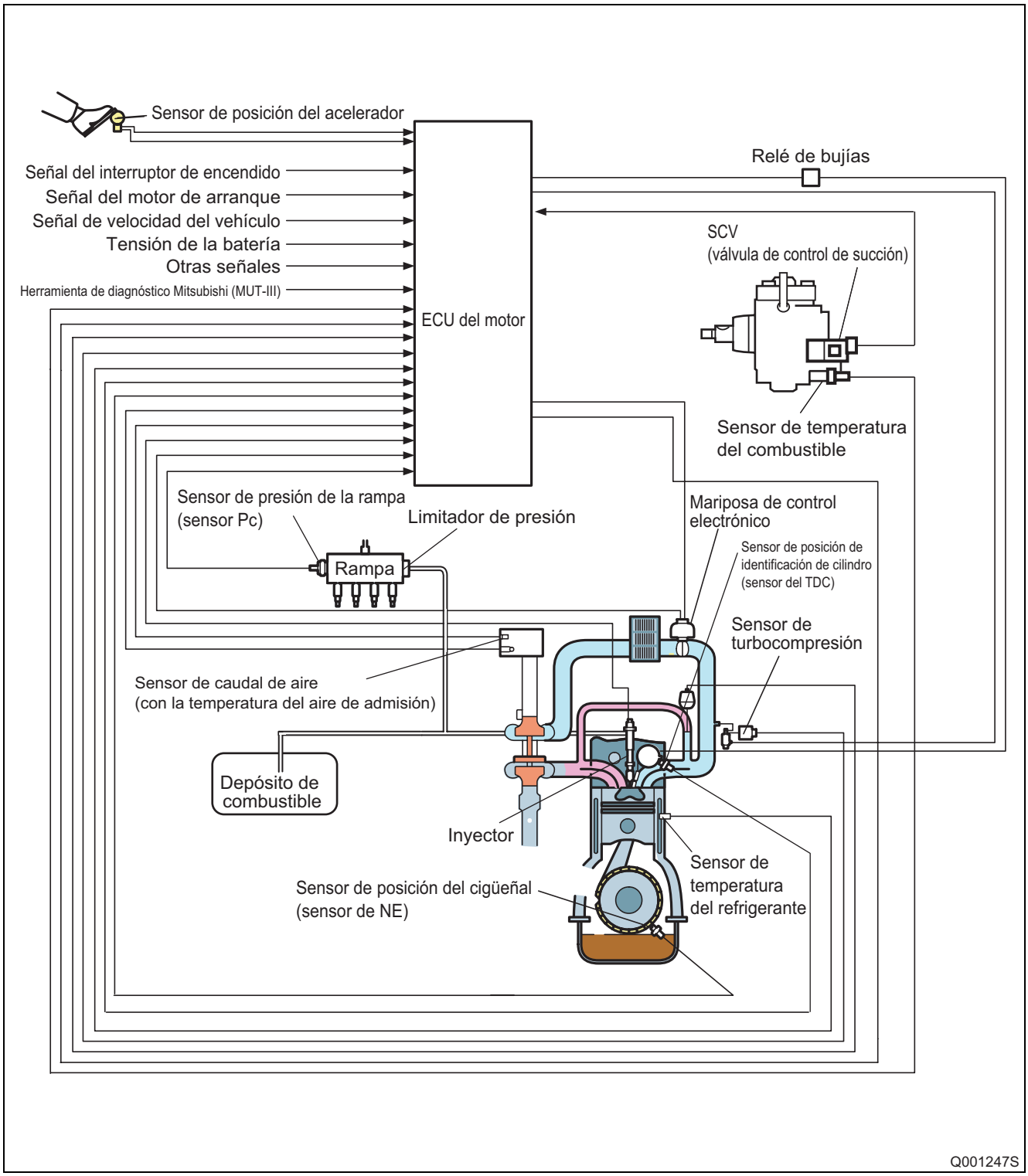
7.7 Circuito de funcionamiento del inyector

- Para mejorar la respuesta del inyector se ha cambiado la tensión de funcionamiento a alta tensión, lo que acelera la magnetización del solenoide y la respuesta de la TWV. La EDU del circuito de carga de la ECU aumenta la respectiva tensión de la batería a aproximadamente 85V, lo que suministra al inyector la señal de la ECU para activarlo.



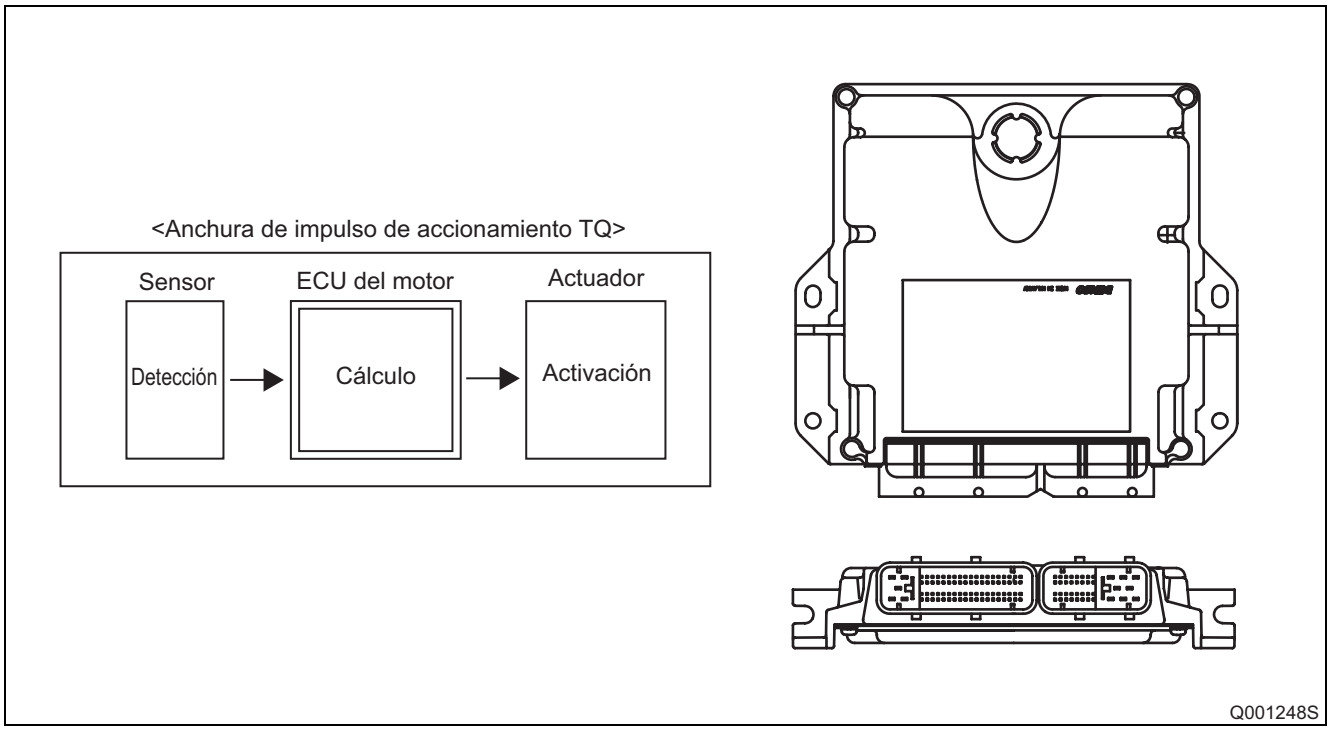
8. FUNCIONAMIENTO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE CONTROL

8.1 Diagrama del sistema de control del motor



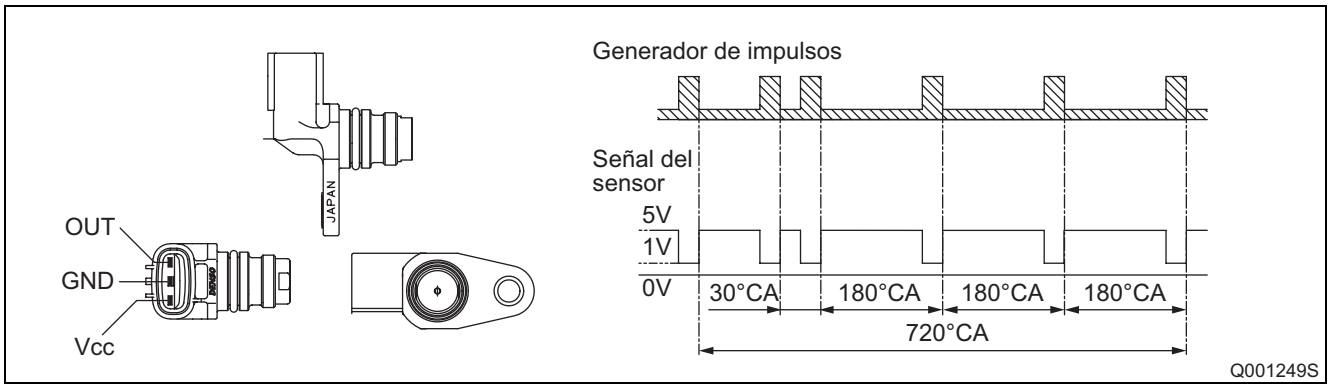
8.2 ECU del motor (unidad de control electrónico)

- Esta unidad es el centro de mando que controla el sistema de inyección de combustible y el funcionamiento del motor en general.



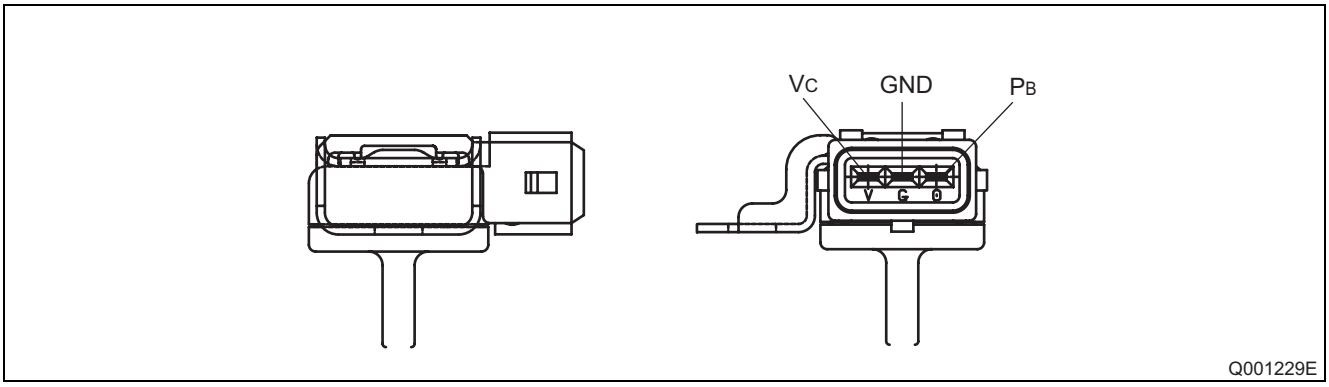
8.3 Sensor de identificación de cilindro (TDC)

- Este sensor emite una señal de identificación del cilindro. El sensor envía 5 impulsos por cada dos revoluciones (720°CA) del motor.



8.4 Sensor de turbocompresión

- Es un tipo de sensor de presión semiconductor. Utiliza los cambios de resistencia eléctrica que tienen lugar cuando cambia la presión aplicada al cristal de silicio. Debido a que se utiliza un único sensor para medir la turbocompresión y la presión atmosférica, se usa una VSV para alternar la medida de la presión atmosférica y la turbocompresión.

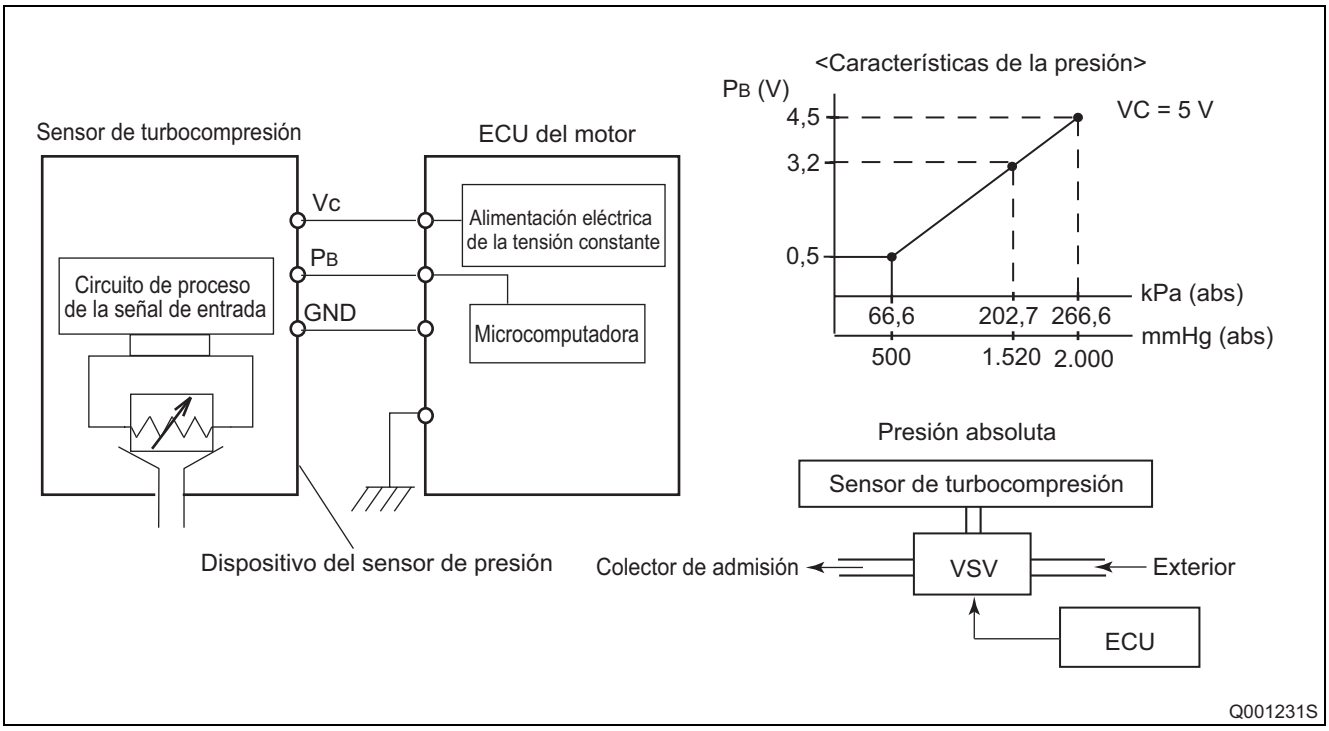


(1) Condiciones de medida de la presión atmosférica

• La VSV se conecta durante 150 ms para detectar la presión atmosférica cuando tiene lugar una de las siguientes condiciones:
• Velocidad del motor = 0rpm
• El motor de arranque está en ON
• El régimen de ralentí está estabilizado

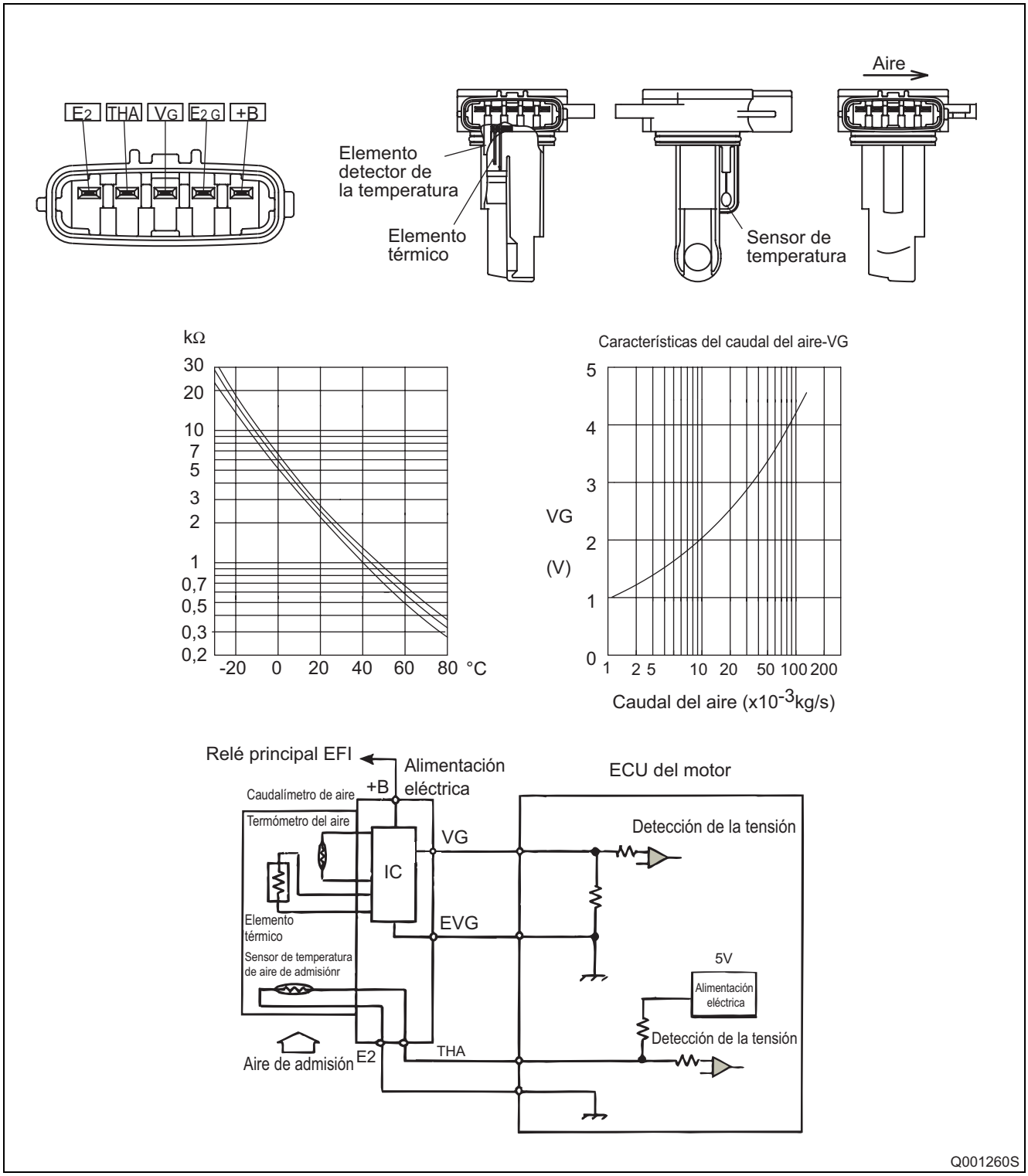
(2) Condiciones de medida de la turbocompresión

• La VSV se desconecta para detectar la turbocompresión si no se producen las condiciones de medida para la presión atmosférica.



8.5 Sensor de caudal de aire

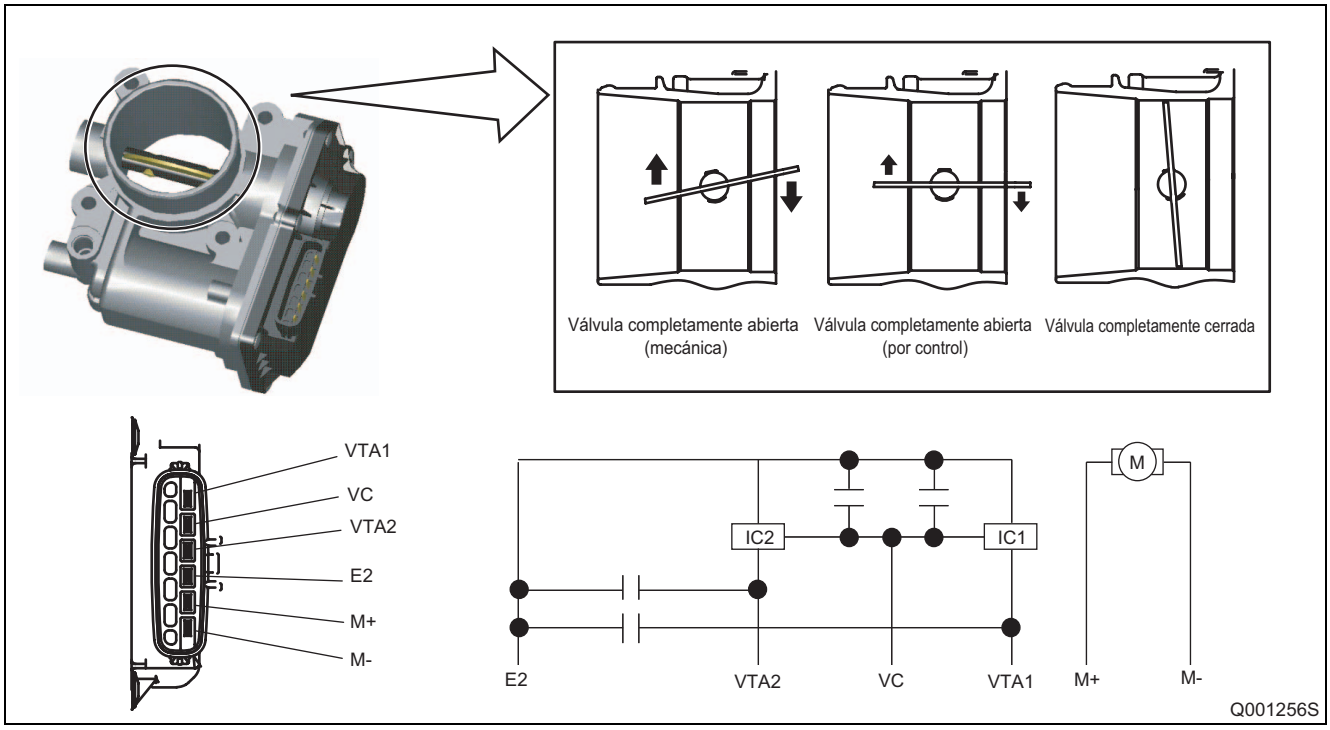
- Este medidor de caudal de aire, que es de tipo conectable, permite a una parte del aire de admisión fluir a través del área de detección. Midiendo directamente la masa y el caudal de aire de admisión, se ha mejorado la precisión de la detección y se ha reducido la resistencia del aire de admisión.
- Este medidor de caudal de aire está integrado en el sensor de temperatura de aire de admisión.



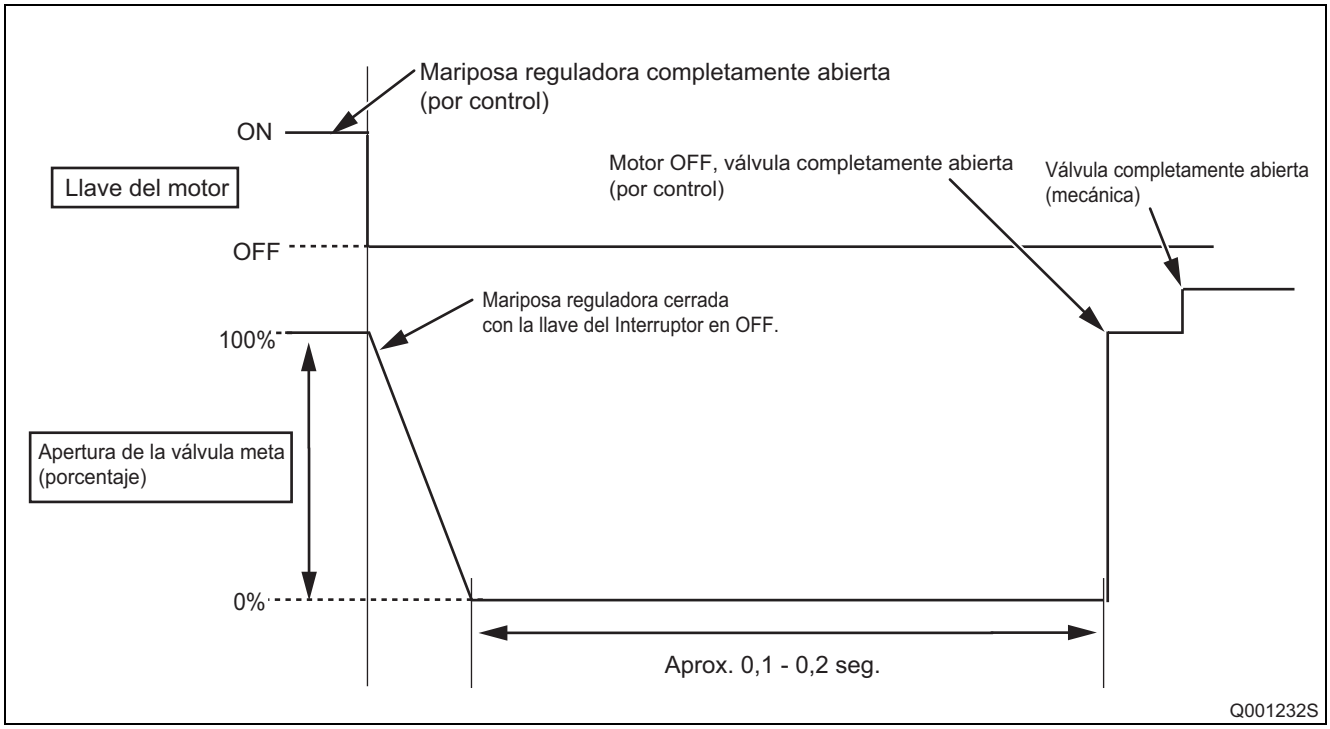
8.6 Mariposa de control electrónico

(1) Descripción general

• La succión de aire se detiene a través de la mariposa de interbloqueo de admisión con el interruptor de llave con el fin de reducir la vibración del motor al apagarlo.



(2) Funcionamiento



9. TIPOS DE CONTROLES VARIOS

9.1 Descripción general

- Este sistema controla la cantidad de inyección de combustible y el calado de inyección de manera más apropiada que el regulador mecánico y el variador de avance utilizados en la bomba de inyección convencional. La ECU del motor efectúa los cálculos necesarios de acuerdo con los sensores instalados en el motor y en el vehículo. A continuación, regula el momento y el tiempo en el que se aplica corriente a los inyectores para lograr la inyección y el calado óptimos.

9.2 Función de control de la relación de inyección de combustible

- El control de la inyección piloto inyecta una pequeña cantidad de combustible antes de la inyección principal.

9.3 Función de control de la cantidad de inyección de combustible

- La función de control de la cantidad de inyección reemplaza a la función del regulador convencional. Dicha función regula la inyección de combustible hasta alcanzar la cantidad de inyección óptima basándose en las señales de régimen del motor y de posición del acelerador.

9.4 Función de control del calado de inyección de combustible

- La función de control del calado de inyección sustituye a la función del variador de avance convencional. Dicha función regula la inyección hasta alcanzar el calado óptimo según el régimen del motor y la cantidad de inyección.

9.5 Función de control de la presión de inyección de combustible (función de control de la presión de la rampa)

- La función de control de la presión de inyección de combustible (control de la presión de la rampa) regula el volumen de descarga de la bomba midiendo la presión del combustible mediante el sensor de presión de la rampa y comunicándosela a la ECU. Dicha función efectúa un control de retroalimentación de la presión, de manera que el volumen de la descarga corresponda con el valor (del comando) ordenado establecido de acuerdo con el régimen del motor y la cantidad de inyección.

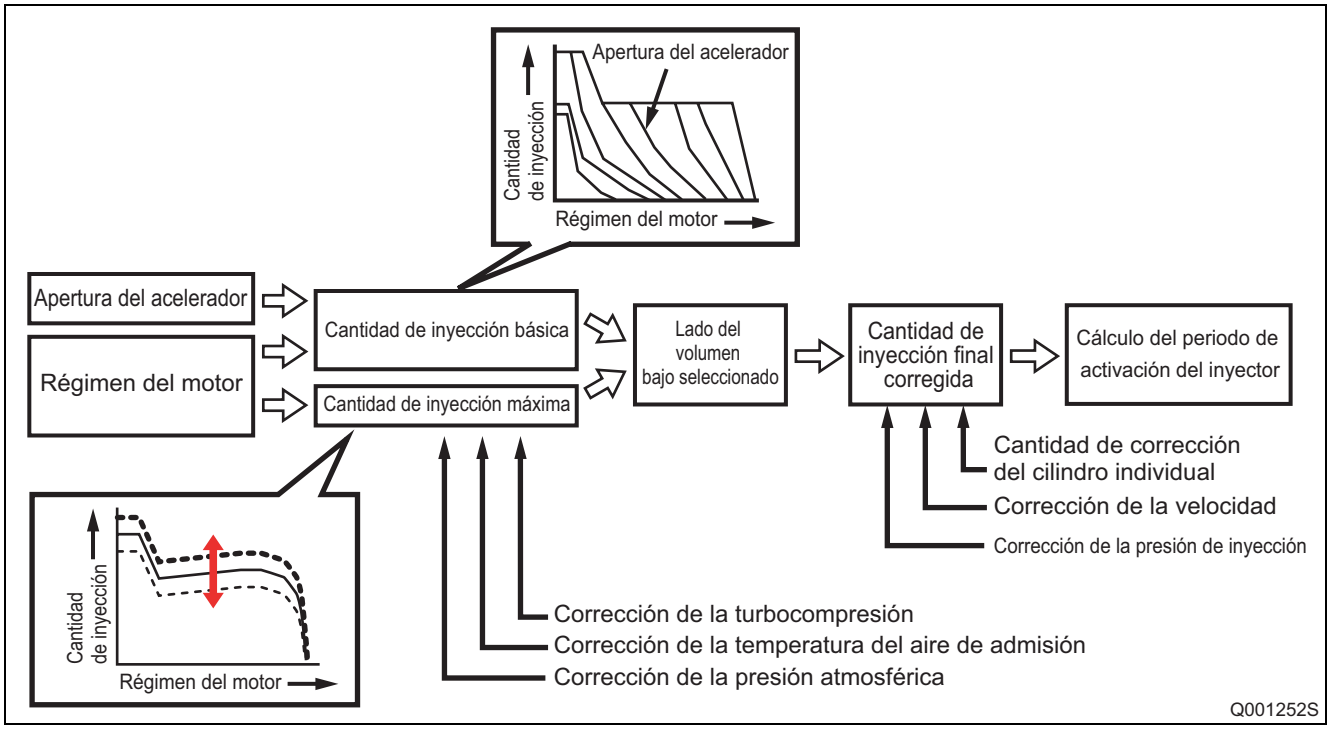
10. CONTROL DE LA CANTIDAD DE INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE

10.1 Descripción general

- Este control determina la cantidad de inyección de combustible añadiendo la temperatura del refrigerante, la temperatura del combustible, la temperatura del aire de admisión y las correcciones de la presión del aire de admisión a la cantidad de inyección básica. La ECU del motor calcula la cantidad de inyección básica basándose en las condiciones de funcionamiento del motor y en las condiciones de la conducción.

10.2 Método de cálculo de la cantidad de inyección

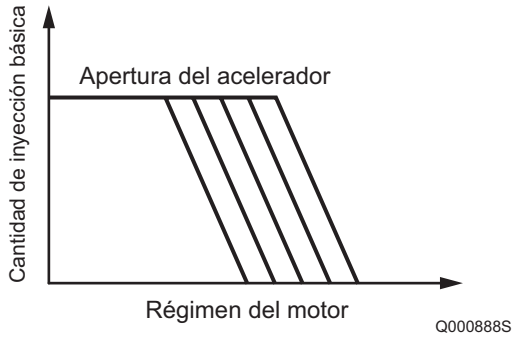
- El cálculo consiste en la comparación de los dos valores siguientes: 1. La cantidad de inyección básica que se obtiene desde el patrón del regulador, que se calcula a partir de la posición del acelerador y el régimen del motor. 2. La cantidad de inyección que se obtiene mediante la adición de varios tipos de correcciones a la cantidad máxima de inyección obtenida a partir del régimen del motor. La menor de las dos cantidades de inyección se utiliza como base para la cantidad de inyección final.



10.3 Cantidades de inyección fijadas

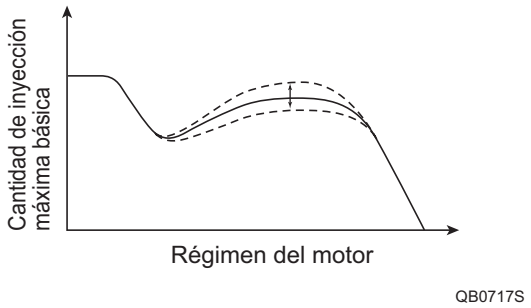
(1) Cantidad de inyección básica

• Esta cantidad está determinada por el régimen del motor y la apertura del acelerador. Con el régimen del motor constante, si la apertura del acelerador aumenta, la cantidad de inyección aumenta; con la apertura del acelerador constante, si el régimen del motor sube, la cantidad de inyección disminuye.



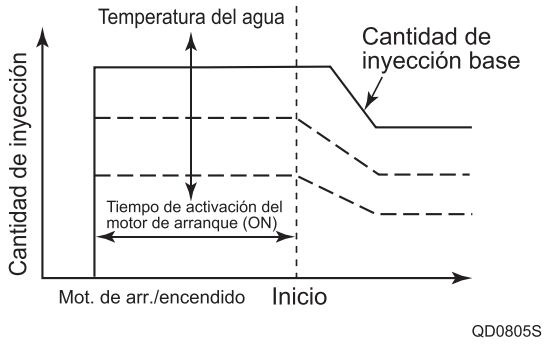
(2) Cantidad de inyección máxima

• Se determina basándose en la cantidad de inyección máxima básica determinada por el régimen del motor y las correcciones añadidas para la presión del aire de admisión.



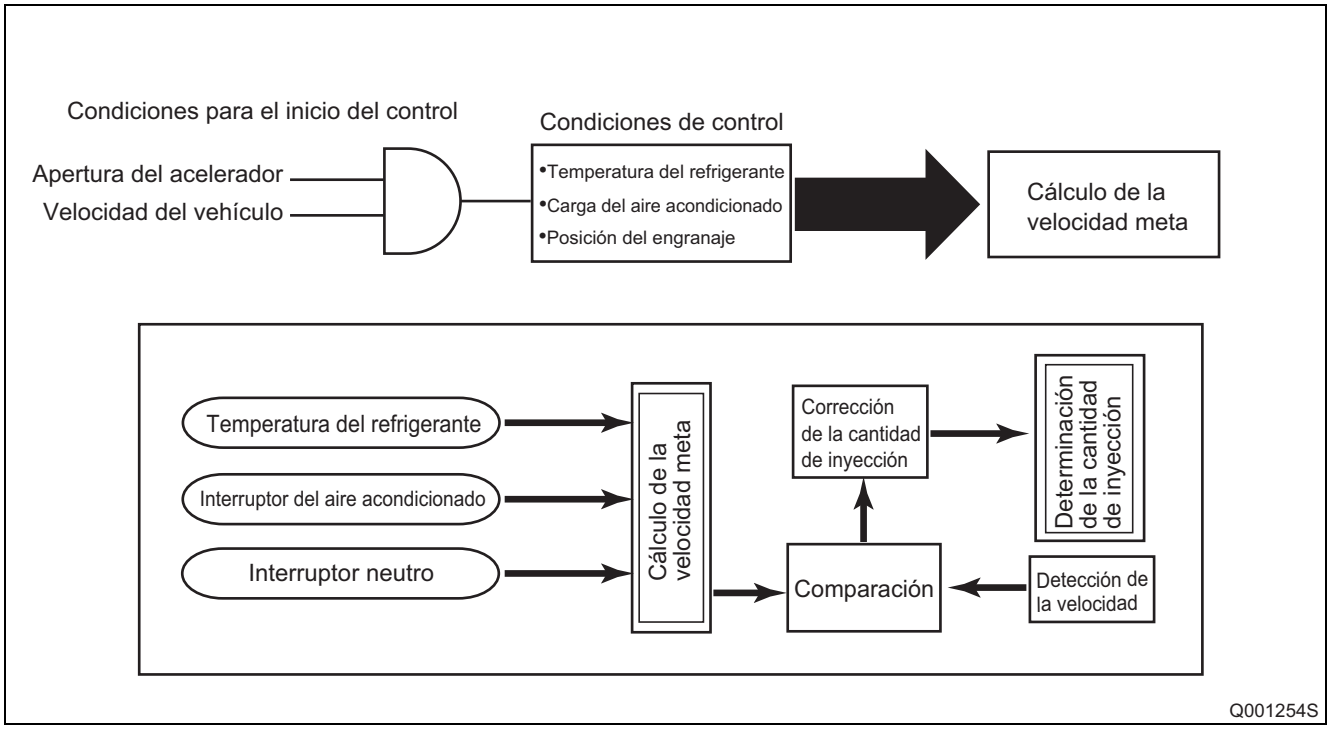
(3) Cantidad de inyección de arranque

• Cuando se pone en marcha el motor de arranque, la cantidad de inyección se calcula siguiendo el volumen de inyección base inicial. La cantidad de inyección base y la inclinación del incremento/reducción de la cantidad varían en función de la temperatura del refrigerante y del régimen del motor.

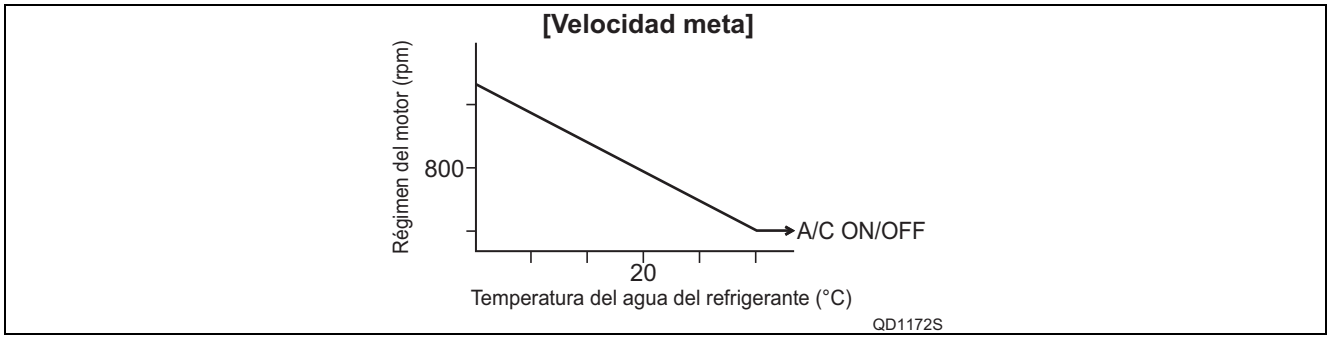


(4) Sistema de control del régimen de ralentí (ISC)

• Este sistema controla el régimen de ralentí regulando la cantidad de inyección para que el régimen real corresponda con el régimen meta de revoluciones calculado por la ECU del motor.



• El régimen meta de revoluciones varía, dependiendo de si el aire acondicionado está encendido o apagado y de la temperatura del refrigerante.



(5) Regulación de reducción de vibración de ralentí

- La velocidad angular de cada cilindro (diferencia de tiempo entre A y B [C y D]) se detecta por medio de la señal de pulsación del motor para controlar la cantidad de inyección de cada cilindro; con el fin de reducir la vibración durante el ralentí. Como consecuencia, la velocidad angular del cigüeñal se vuelve más uniforme y se consigue un funcionamiento más suave del motor.

Impulso de la velocidad

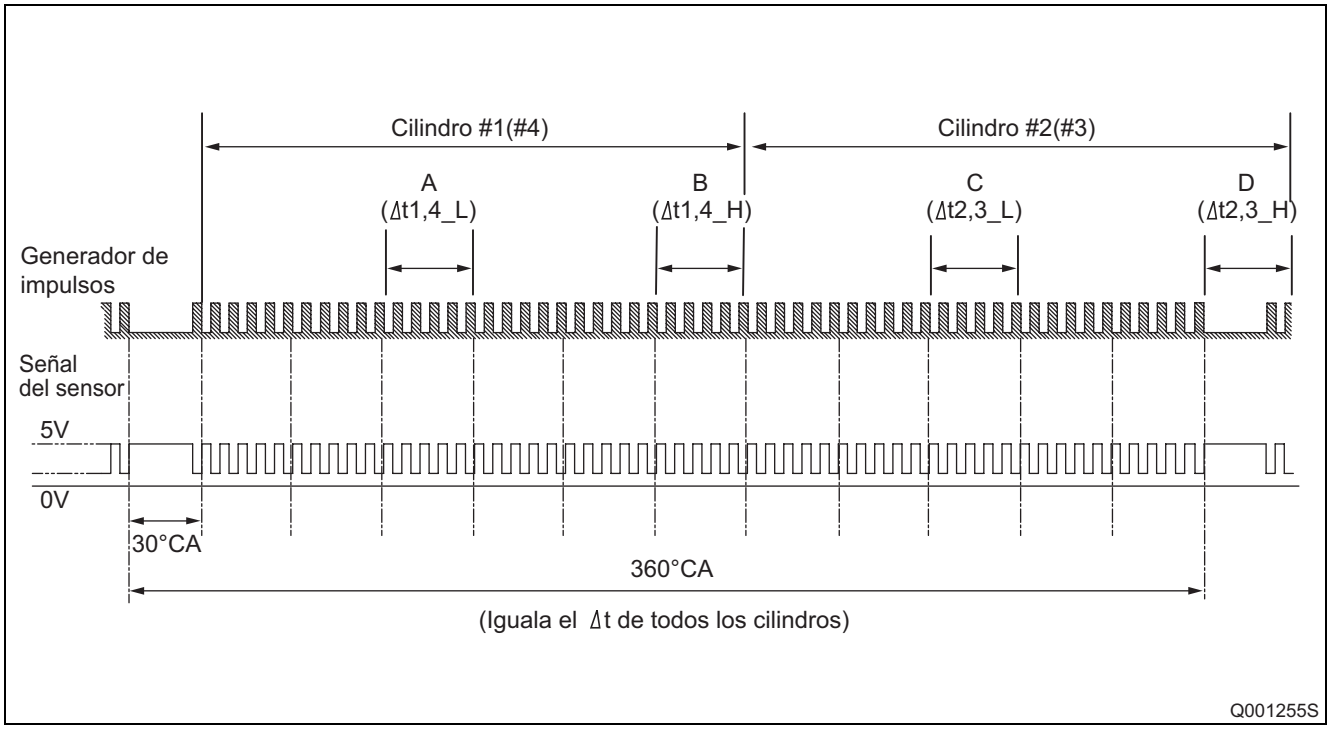
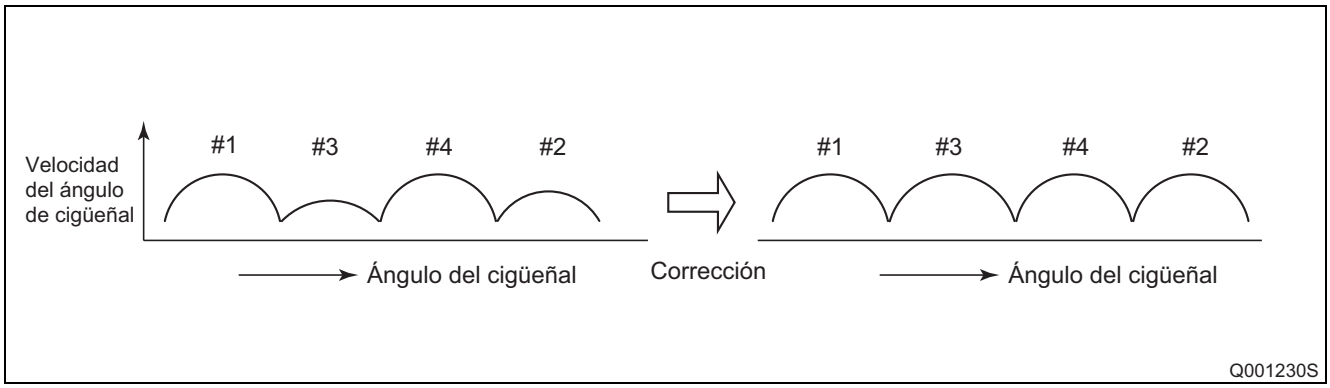


Diagrama de control



11. REGULACIÓN DEL CALADO DE LA INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE

11.1 Descripción general

- El calado de inyección de combustible se controla variando el tiempo de aplicación de corriente a los inyectores.

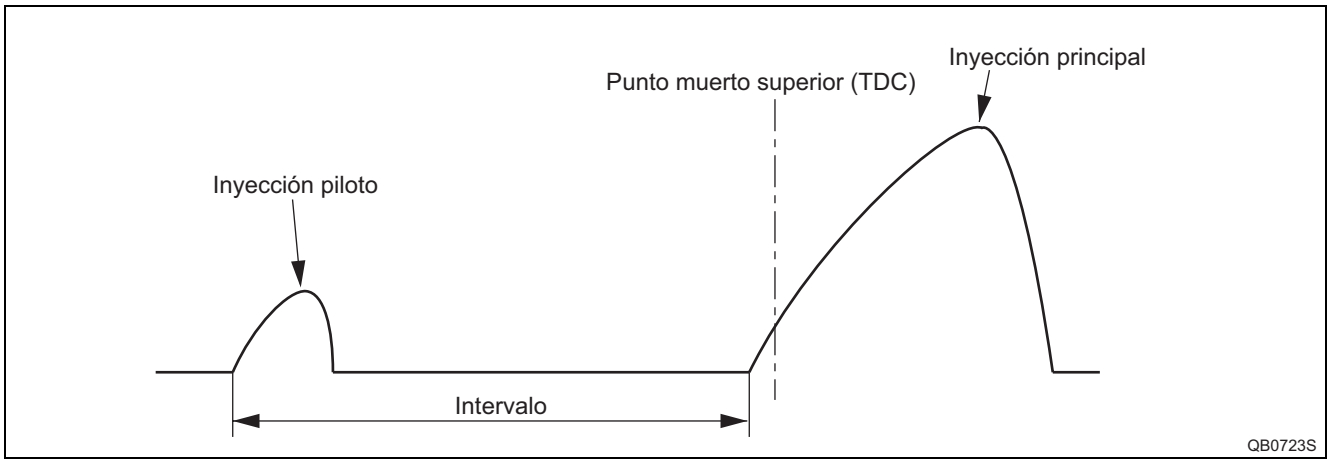
11.2 Control del calado de inyección principal y piloto

(1) Calado de inyección principal

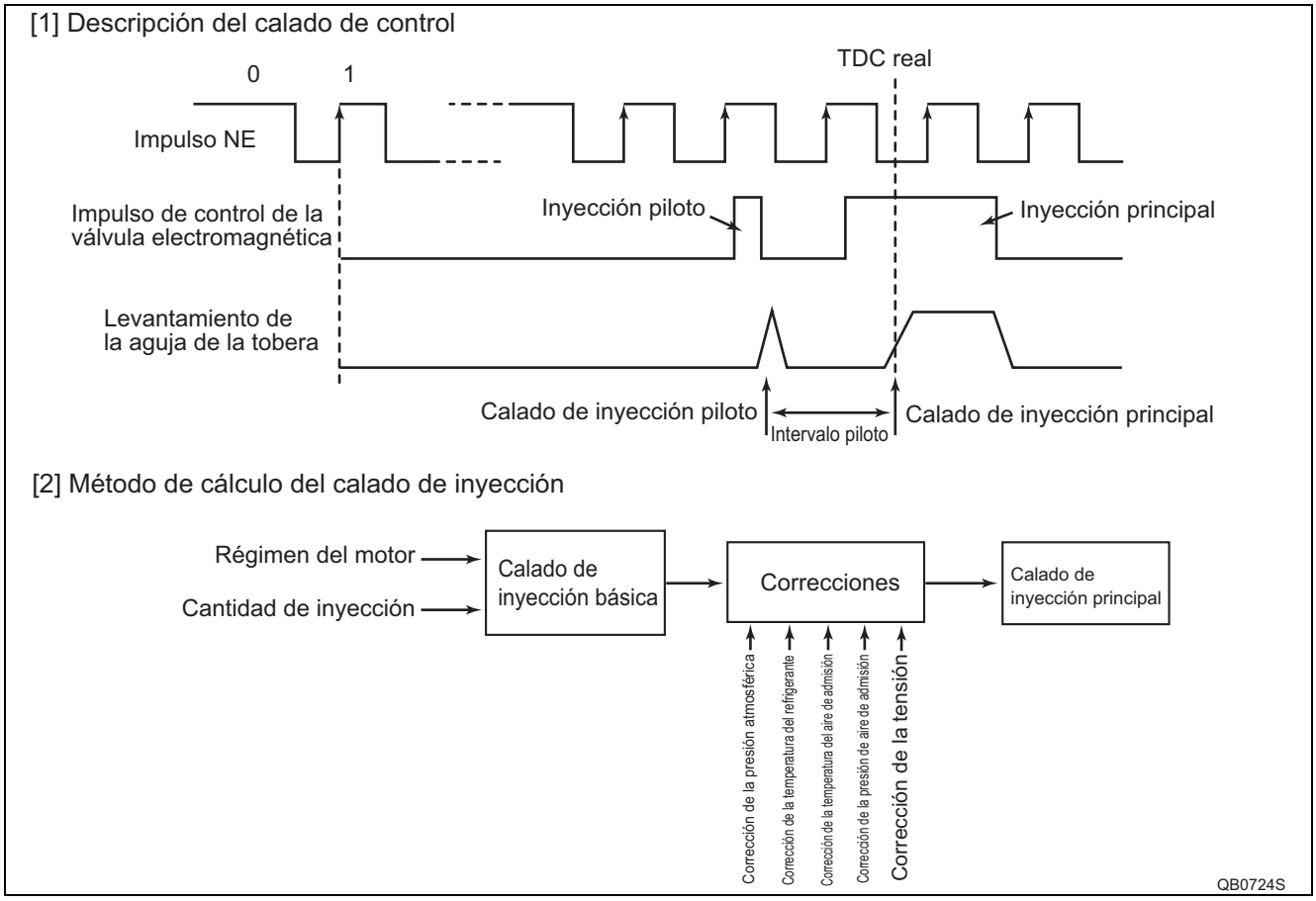
• La ECU del motor calcula el calado de inyección básico basándose en el régimen del motor y la cantidad de inyección final y añade varios tipos de correcciones para determinar el calado óptimo de la inyección principal.

(2) Calado de inyección piloto (intervalo piloto)

• El calado de inyección piloto se controla añadiendo el intervalo piloto al calado de la inyección principal. El intervalo piloto, por su parte, se calcula en base a la cantidad de inyección final, el régimen del motor, la temperatura del refrigerante, la temperatura ambiente y la presión atmosférica (corrección de la presión absoluta del colector). El intervalo piloto, en el momento en el que se arranca el motor, se calcula a partir de la temperatura del refrigerante y el régimen del motor.



(3) Método de cálculo del calado de inyección



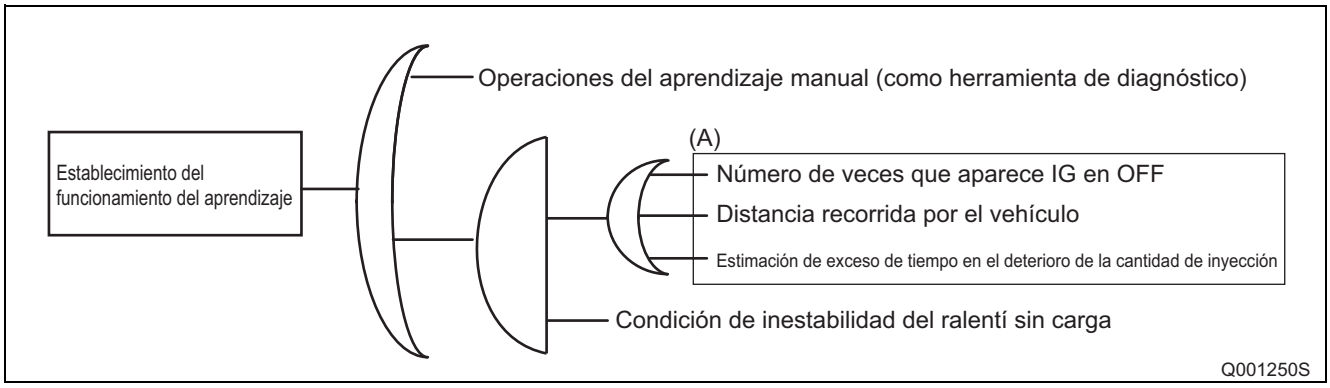
11.3 Control del aprendizaje de la cantidad de microinyección

(1) Descripción general

- El control de aprendizaje de la cantidad se utiliza en el motor de cada vehículo (inyector) con el fin de conservar la precisión de la cantidad (concretamente, la cantidad de inyección piloto.)
  Este tipo de control se lleva a cabo en el momento de salida de la fábrica (L/O) y a posteriormente se lleva a cabo automáticamente cada vez que el vehículo recorre una distancia determinada (para más detalles, consulte la sección “A”.) Debido al control de aprendizaje de la cantidad, se conserva la precisión de cada inyector inicialmente y también cuando se produce un deterioro en la inyección con el paso del tiempo. Como resultado de este aprendizaje, los valores de corrección se graban en la ECU. En funcionamiento normal durante la conducción, este valor de corrección se utiliza para modificar la orden de inyección, dando lugar a una microinyección precisa.

(2) Funcionamiento del aprendizaje

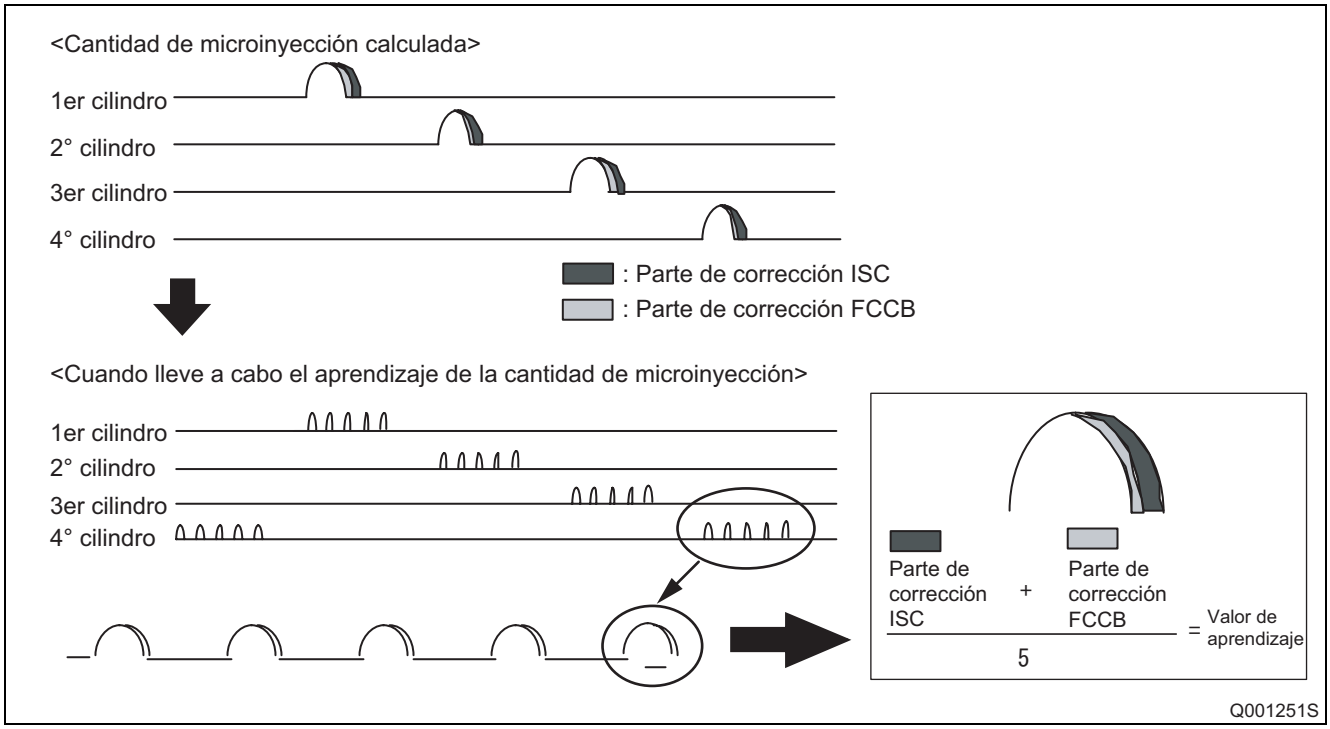
- Cuando se den dos inyecciones sin carga, tiene lugar el aprendizaje de la cantidad establecido para situaciones de inestabilidad del ralentí (Consulte el siguiente cuadro “A”)
  Asimismo, también es posible llevar a cabo manualmente el aprendizaje de la cantidad como herramienta de diagnóstico.



(3) Descripción del funcionamiento

- El control de aprendizaje envía una respuesta ISC (cantidad de corrección de la velocidad deseada) y una respuesta FCCB (cantidad de corrección de cilindro a cilindro) basada en la velocidad del motor con el fin de controlar la inyección. La cantidad de corrección se añade a cada cilindro basándose en la información de corrección procedente de ISC y FCCB. Entonces se calcula la cantidad de inyección correcta.

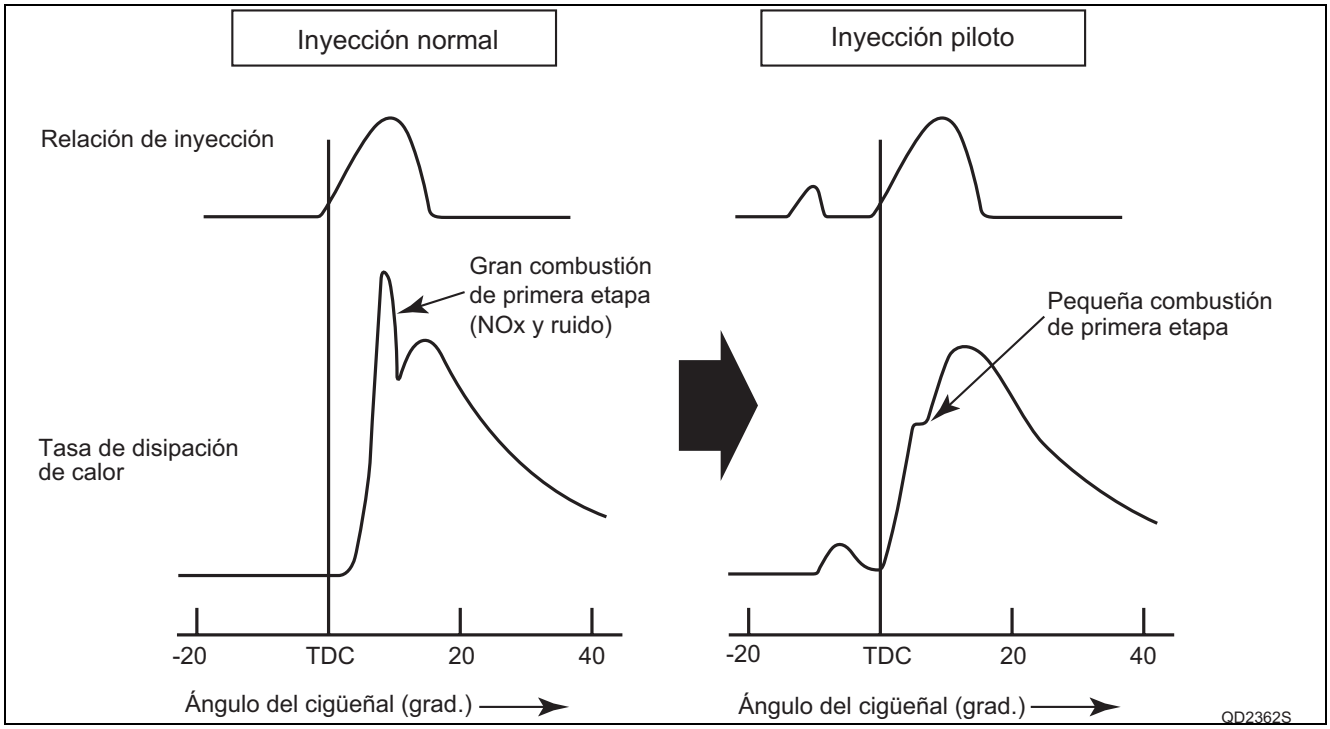
  A través del uso del control de aprendizaje de la cantidad, la inyección se divide en 5 inyecciones. En este estado, el valor para la cantidad de inyección corregida de ISC y FCCB dividida en cinco se calcula como “valor de aprendizaje”.



12. CONTROL DE LA RELACIÓN DE INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE

12.1 Descripción general

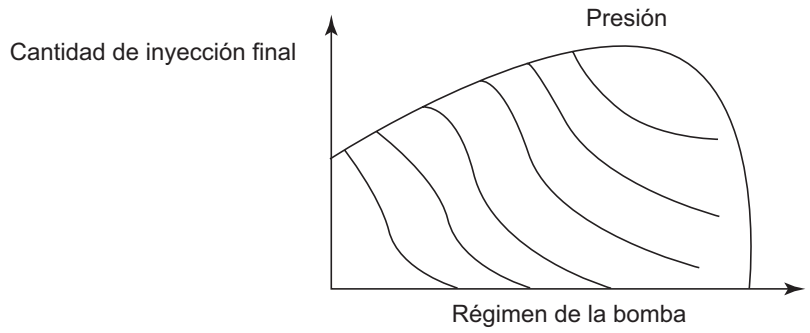
- Mientras la relación de inyección aumenta con la adopción de la inyección de combustible a alta presión, el retraso del encendido, es decir, el tiempo que pasa desde la inyección del combustible hasta el inicio de la combustión, no se puede reducir a menos de un valor determinado. Como resultado, la cantidad de combustible que se inyecta hasta que se produce el encendido principal aumenta, lo que da a lugar a una combustión explosiva en el momento del encendido principal. Esto hace aumentar tanto el NOx como el ruido, por lo cual se utiliza la inyección piloto para reducir al mínimo la relación de inyección inicial, evitar la combustión explosiva de primera etapa y reducir la emisión de NOx y de ruido.



13. CONTROL DE LA PRESIÓN DE LA INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE

13.1 Presión de la inyección del combustible

- La ECU del motor determina la presión de inyección del combustible, que se basa en la cantidad de inyección final y el régimen del motor. La presión de la inyección del combustible, en el momento en el que se arranca el motor, se calcula a partir de la temperatura del refrigerante y del régimen del motor.



Q000632S

14. CÓDIGOS DE DIAGNÓSTICO (DTC)

14.1 Observaciones acerca de los códigos de esta tabla

- El código de diagnóstico de la “SAE” indica el código que se emite mediante el uso de la STT (WDS). (SAE: Sociedad de ingenieros de automoción)

14.2 Detalles sobre los códigos de diagnóstico

- La siguiente tabla de DTC también es aplicable al modelo 4D56/4M41. Sin embargo, el DTC número “P1210” sólo se da en el modelo de motor 4D56 2WD.

Número de DTC (SAE)	Elemento de diagnóstico	Clasificación del diagnóstico	Pieza averiada	Luz ENCEN-DIDA	Observaciones
P0016	Avería en separación de fase de G y velocidad	Avería en el sistema de impulsos	Sensor de posición del cigüeñal, sensor de identificación del cilindro	Sí	
P0072	Sensor de temperatura del colector de admisión - baja	Detección de un circuito abierto (cortocircuito en +B, cortocircuito a masa, circuito abierto)	Sensor de la temperatura de admisión	No	
P0073	Sensor de temperatura del colector de admisión - alta	Detección de un circuito abierto (cortocircuito en +B, cortocircuito a masa, circuito abierto)	Sensor de la temperatura de admisión	No	
P0088	Anomalía por alta presión de rampa	Anomalía en el sistema de control de presión de combustible	Inyector	Sí	
P0089	Diagnóstico de la SCV adherida	Anomalía en el sistema de control de presión de combustible	Bomba de suministro	Sí	
P0093	Fuga de combustible	Fuga de combustible	Manguera de combustible	Sí	
P0102	Sensor de flujo de aire - bajo	Detección de un circuito abierto (cortocircuito en +B, cortocircuito a masa, circuito abierto)	Sensor del caudal de aire	No	
P0103	Sensor de flujo de aire - alto	Detección de un circuito abierto (cortocircuito en +B, cortocircuito a masa, circuito abierto)	Sensor del caudal de aire	No	
P0106	Anomalía en el sensor de turbocompresión	Anomalía en el sensor	Sensor de turbocompresión	Sí	
P0107	Sensor de turbocompresión - baja	Detección de un circuito abierto (cortocircuito en +B, cortocircuito a masa, circuito abierto)	Sensor de turbocompresión	Sí	
P0108	Sensor de turbocompresión - alta	Detección de un circuito abierto (cortocircuito en +B, cortocircuito a masa, circuito abierto)	Sensor de turbocompresión	Sí	

Número de DTC (SAE)	Elemento de diagnóstico	Clasificación del diagnóstico	Pieza averiada	Luz ENCEN-DIDA	Observaciones
P0112	Sensor de temperatura de admisión - baja	Detección de un circuito abierto (cortocircuito en +B, cortocircuito a masa, circuito abierto)	Sensor de temperatura de admisión (AFS)	Sí	
P0113	Sensor de temperatura de admisión - alta	Detección de un circuito abierto (cortocircuito en +B, cortocircuito a masa, circuito abierto)	Sensor de temperatura de admisión (AFS)	Sí	
P0117	Sensor de temperatura del refrigerante - baja	Detección de un circuito abierto (cortocircuito en +B, cortocircuito a masa, circuito abierto)	Sensor de la temperatura del refrigerante	Sí	
P0118	Sensor de temperatura del refrigerante - alta	Detección de un circuito abierto (cortocircuito en +B, cortocircuito a masa, circuito abierto)	Sensor de temperatura del refrigerante	Sí	
P0122	Mariposa de control electrónico - bajo	Detección de un circuito abierto (cortocircuito en +B, cortocircuito a masa, circuito abierto)	Mariposa de control electrónico	Sí	
P0123	Sensor de temperatura de la válvula de admisión - alta	Detección de un circuito abierto (cortocircuito en +B, cortocircuito a masa, circuito abierto)	Mariposa de control electrónico	Sí	
P0182	Sensor de temperatura del combustible - baja	Detección de un circuito abierto (cortocircuito en +B, cortocircuito a masa, circuito abierto)	Bomba de suministro	Sí	
P0183	Sensor de temperatura del combustible - alta	Detección de un circuito abierto (cortocircuito en +B, cortocircuito a masa, circuito abierto)	Bomba de suministro	Sí	
P0191	Anomalía en el sensor de presíon de la rampa	Anomalía en el sensor	Rampa	Sí	
P0192	Sensor de presión de la rampa (tiempo) - baja	Detección de un circuito abierto (cortocircuito en +B, cortocircuito a masa, circuito abierto)	Rampa	Sí	
P0193	Sensor de presión de la rampa (tiempo) - alta	Detección de un circuito abierto (cortocircuito en +B, cortocircuito a masa, circuito abierto)	Rampa	Sí	
P0201	Circuito abierto en el sistema de activación de TWV 1 (cilindro n° 1)	Anomalía en el funcionamiento del inyector	Inyector	Sí	
P0202	Circuito abierto en el sistema de activación de TWV 4 (cilindro n° 2)	Anomalía en el funcionamiento del inyector	Inyector	Sí	
P0203	Circuito abierto en el sistema de activación de TWV 2 (cilindro n° 3)	Anomalía en el funcionamiento del inyector	Inyector	Sí	

Número de DTC (SAE)	Elemento de diagnóstico	Clasificación del diagnóstico	Pieza averiada	Luz ENCEN-DIDA	Observaciones
P0204	Circuito abierto en el sistema de activación de TWV 3 (cilindro n° 4)	Anomalía en el funcionamiento del inyector	Inyector	Sí	
P0219	Anomalía en el arrastre del motor	Anomalía en el motor	Motor	Sí	
P0234	Diagnóstico de anomalía de sobrealimentación alta	Anomalía en el motor	Motor	Sí	
P0301	Función del inyector (sin inyección) 1	Anomalía en el funcionamiento del inyector	Inyector	Sí	
P0302	Función del inyector (sin inyección) 2	Anomalía en el funcionamiento del inyector	Inyector	Sí	
P0303	Función del inyector (sin inyección) 3	Anomalía en el funcionamiento del inyector	Inyector	Sí	
P0304	Función del inyector (sin inyección) 4	Anomalía en el funcionamiento del inyector	Inyector	Sí	
P0335	Sin entrada de impulsos de velocidad	Avería en el sistema de impulsos	Sensor de posición del cigüeñal	Sí	
P0336	Número irregular de impulsos de velocidad	Avería en el sistema de impulsos	Sensor de posición del cigüeñal	Sí	
P0340	Sin entrada de impulsos G	Avería en el sistema de impulsos	Sensor de identificación del cilindro	Sí	
P0341	Anomalía en el número de impulsos del sensor de identificación del cilindro	Avería en el sistema de impulsos	Sensor de identificación del cilindro	Sí	
P0405	Sensor de levantamiento de EGR - bajo	Detección de un circuito abierto (cortocircuito en +B, cortocircuito a masa, circuito abierto)	Válvula EGR	No	
P0406	Sensor de levantamiento de EGR - alto	Detección de un circuito abierto (cortocircuito en +B, cortocircuito a masa, circuito abierto)	Válvula EGR	No	
P0502	Anomalía en la velocidad del vehículo - baja	Avería en el sistema de impulsos	Sensor de velocidad del vehículo	Sí	

Número de DTC (SAE)	Elemento de diagnóstico	Clasificación del diagnóstico	Pieza averiada	Luz ENCEN-DIDA	Observaciones
P0513	Error de autentificación del inmovilizador	Red	Red	Sí	
P0551	Avería en el interruptor de activación de la dirección asistida	Avería en el interruptor de la dirección asistida	Interruptor de la dirección asistida	Sí	
P0603	Anomalía en la EEPROM	Dispositivo de memoria del circuito interno de la ECU del motor	ECU del motor	Sí	
P0604	Anomalía en RAM	ECU del motor	ECU del motor	Sí	
P0605	Anomalía en la memoria Flash ROM de la ECU del motor	ECU del motor	ECU del motor	Sí	
P0606	Anomalía en la CPU de la ECU del motor (anomalía en el circuito integrado principal)	ECU del motor	ECU del motor	Sí	
P0607	Anomalía en la ECU del motor (anomalía en el circuito integrado de monitorización)	ECU del motor	ECU del motor	Sí	
P0628	Anormalidad del sistema de activación de la SCV	Anomalía en el sistema de control de presión del combustible	Bomba de suministro	Sí	
P0629	Cortocircuito en +B del la SCV	Anomalía en el sistema de control de presión del combustible	Bomba de suministro	Sí	
P0630	VIN no registrado en la ECU del motor	Defecto de escritura en la ECU del motor	ECU del motor (reescritura del VIN)	Sí	VIN es la abreviatura de “número de identificación del vehículo” (Vehicle Identification Number). Si se detecta este DTC, registre de nuevo el VIN en la ECU del motor. Esto no quiere decir que haya una avería en la ECU del motor. No sustituya la ECU del motor.
P0638	Válvula de admisión de la mariposa bloqueada	Avería en el actuador	Mariposa de control electrónico	Sí	

Número de DTC (SAE)	Elemento de diagnóstico	Clasificación del diagnóstico	Pieza averiada	Luz ENCEN-DIDA	Observaciones
P0642	Tensión baja del sensor 1	ECU del motor	ECU del motor	Sí	
P0643	Tensión alta del sensor 1	ECU del motor	ECU del motor	Sí	
P0652	Tensión baja del sensor 2	ECU del motor	ECU del motor	Sí	
P0653	Tensión alta del sensor 2	ECU del motor	ECU del motor	Sí	
P1203	Carga baja	ECU del motor	ECU del motor	Sí	
P1204	Sobrecarga	ECU del motor	ECU del motor	Sí	
P1272	Anomalía en la válvula abierta P/L	Anomalía en el sistema de control de presión del combustible	Rampa	Sí	
P1273	Diagnóstico de anomalía en la bomba simple	Anomalía en el sistema de control de presión de combustible	Bomba de suministro	Sí	En caso de que el vehículo pierda gas, se detectará el DTC “P1273” cuando se vuelva a poner en marcha. Cuando aparece el DTC “P1273”, el usuario debe comprobar si hay o no gasolina en el vehículo. No sustituya el conjunto de la bomba si se ha comprobado que el vehículo tiene una fuga de gas. Extraiga el aire del combustible y borre el código utilizando la herramienta de diagnóstico MITSUBISHI MUT III.
P1274	Tapón de llenado protector de la bomba	Anomalía en el sistema de control de la presión del combustible	Bomba de suministro	Sí	
P1275	Tapón de llenado de intercambio de la bomba	Anomalía en el sistema de control de la presión del combustible	Bomba de suministro	Sí	
P1625	Anomalía en datos QR	ECU del motor	ECU del motor	Sí	
P1626	Fallo de datos QR al escribir una avería	ECU del motor	ECU del motor	Sí	
P2118	Anomalía de sobreamperaje de corriente del motor CC	Avería en el actuador	Mariposa de control electrónico	Sí	

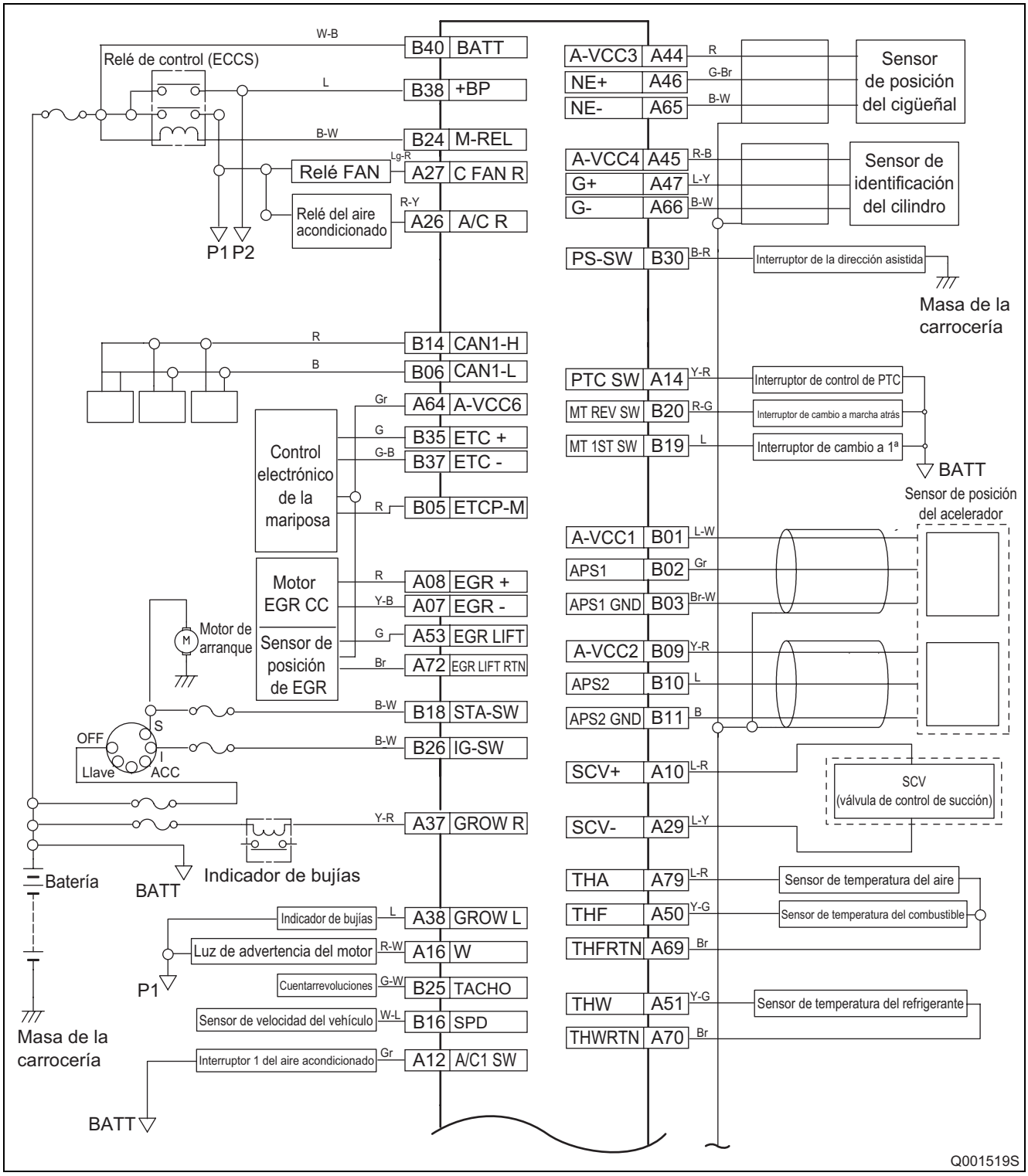
Número de DTC (SAE)	Elemento de diagnóstico	Clasificación del diagnóstico	Pieza averiada	Luz ENCEN-DIDA	Observaciones
P2122	Sensor del acelerador -1 bajo	Detección de un circuito abierto (cortocircuito en +B, cortocircuito a masa, circuito abierto)	Sensor de posición del acelerador	Sí	
P2123	Sensor del acelerador - 1 final alto	Detección de un circuito abierto (cortocircuito en +B, cortocircuito a masa, circuito abierto)	Sensor de posición del acelerador	Sí	
P2124	Sensor del acelerador -1 alto	Detección de un circuito abierto (cortocircuito en +B, cortocircuito a masa, circuito abierto)	Sensor de posición del acelerador	No	
P2127	Sensor del acelerador -2 bajo	Detección de un circuito abierto (cortocircuito en +B, cortocircuito a masa, circuito abierto)	Sensor de posición del acelerador	Sí	
P2138	Sensor del acelerador - reproducción de la avería de entrada alta	Detección de un circuito abierto (cortocircuito en +B, cortocircuito a masa, circuito abierto)	Sensor de posición del acelerador	Sí	
	Sensor del acelerador - reproducción de la avería de entrada baja	Detección de un circuito abierto (cortocircuito en +B, cortocircuito a masa, circuito abierto)	Sensor de posición del acelerador	Sí	
	Anomalía en ACCP	Anomalía en el sensor	Sensor de posición del acelerador	Sí	
P2146	Circuito abierto en el sistema común 1	Anomalía en el funcionamiento del inyector	Inyector, mazo de cables o ECU del motor	Sí	
P2147	Cortocircuito a masa en el sistema de activación de COM1 TWV	Anomalía en el funcionamiento del inyector	Inyector, mazo de cables o ECU del motor	Sí	
P2148	Cortocircuito en +B del sistema de activación de COM1 TWV	Anomalía en el funcionamiento del inyector	Inyector, mazo de cables o ECU del motor	Sí	
P2149	Circuito abierto del sistema común 2	Anomalía en el funcionamiento del inyector	Inyector	Sí	
P2228	Sensor de presión atmosférica - baja	Detección de un circuito abierto (cortocircuito en +B, cortocircuito a masa, circuito abierto)	ECU del motor	Sí	
P2229	Sensor de presión atmosférica - alta	Detección de un circuito abierto (cortocircuito en +B, cortocircuito a masa, circuito abierto)	ECU del motor	Sí	
P2413	Anomalía en la retroalimentación de EGR	Avería en el actuador	Válvula EGR	No	

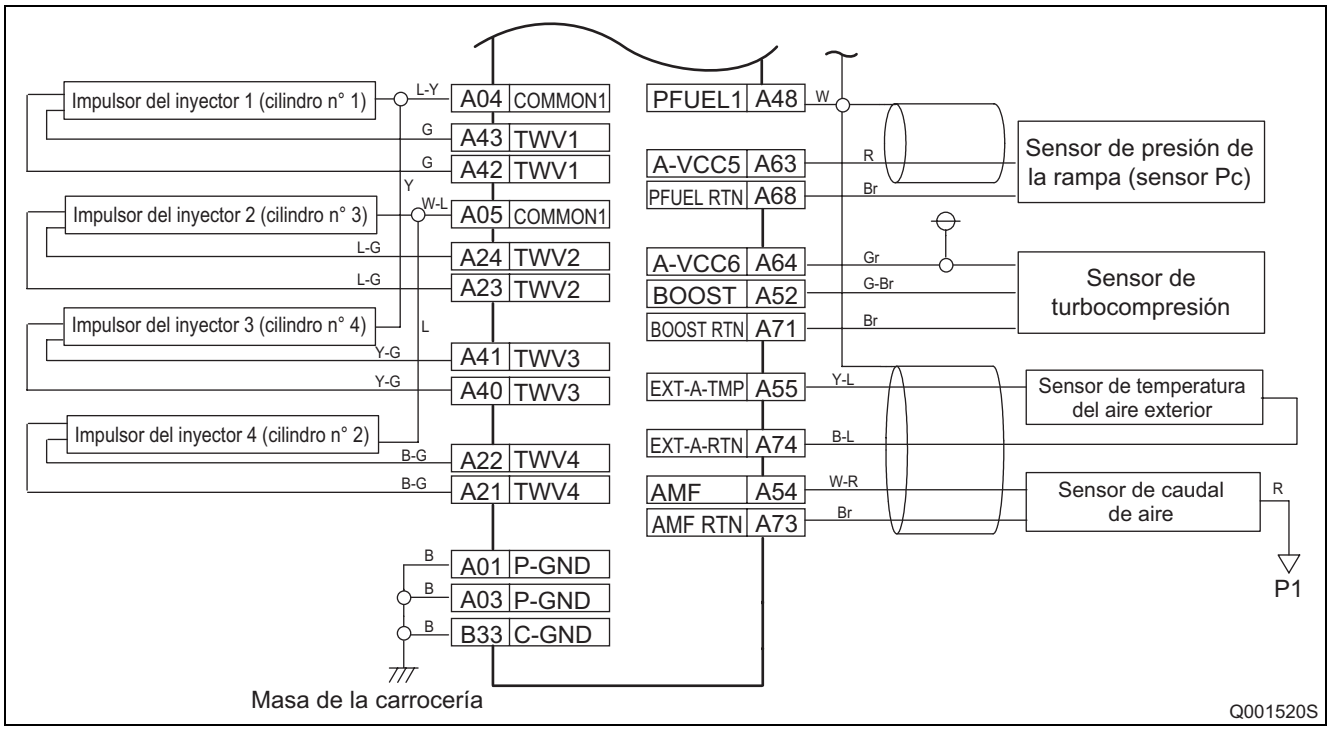
Número de DTC (SAE)	Elemento de diagnóstico	Clasificación del diagnóstico	Pieza averiada	Luz ENCEN-DIDA	Observaciones
UD073	Error OFF en el bus de CAN	Red	Red	No	
UD101	Señal de fin de CAN (trans)	Red	Red	No	
UD102	Indicador de tiempo de retardo de CAN (ESP)	Red	Red	No	
UD109	Señal de fin de CAN (ETACS)	Red	Red	No	
UD117	Indicador de tiempo de retardo de CAN (inmovili-zador)	Red	Red	No	
UD190	Comunicación CAN	Red	Red	No	

15. DIAGRAMA DE CONEXIONES EXTERNAS

15.1 Diagrama de conexiones externas de la ECU del motor

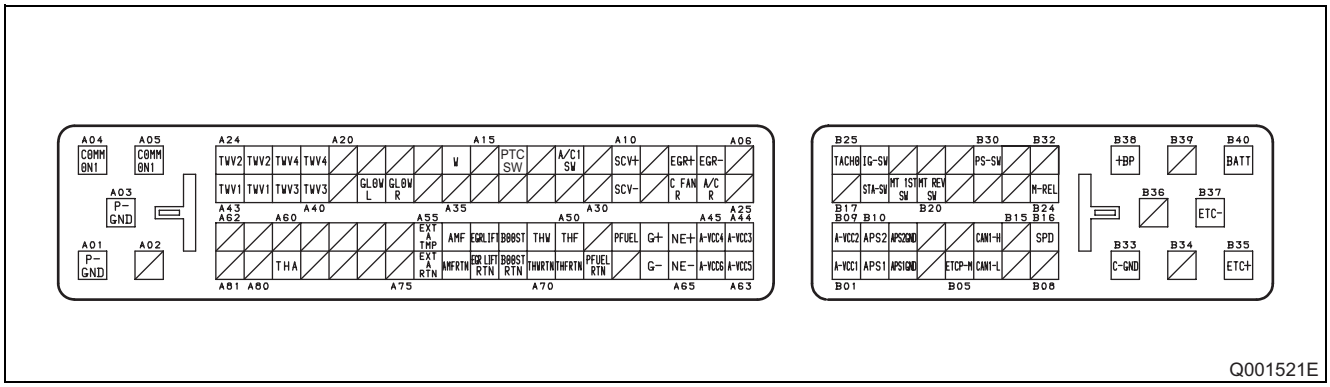
- El siguiente diagrama de conexiones también es aplicable al modelo 4D56.





15.2 Diagrama de conectores de la ECU del motor

- El siguiente diagrama de conexiones también es aplicable al modelo 4D56.



Conexiones de los terminales (1)

N°	Símbolo de las patillas	Nombre de la señal	N°	Símbolo de las patillas	Nombre de la señal
A01	P-GND	Conexión a tierra de la alimentación	A11	—	—
A02	—	—	A12	A/C1 SW	Interruptor del aire acondicionado 1
A03	P-GND	Conexión a tierra de la alimentación	A13	—	—
A04	COMMON 1	INJ#1/#4 BATT.	A14	PTC SW	Interruptor de control de PTC
A05	COMMON 1	INJ#2/#3 BATT.	A15	—	—
A06	—	—	A16	W	Luz de advertencia del motor
A07	EGR-	Motor EGR CC (-)	A17	—	—
A08	EGR+	Motor EGR CC (+)	A18	—	—
A09	—	—	A19	—	—
A10	SCV+	Válvula de control de succión	A20	—	—

Conexiones de los terminales (2)

N°	Símbolo de las patillas	Nombre de la señal	N°	Símbolo de las patillas	Nombre de la señal
A21	TWV4	Impulsor del inyector 4 (cilindro n° 2)	A52	BOOST	Sensor de turbocompresión
A22	TWV4	Impulsor del inyector 4 (cilindro n° 2)	A53	EGR LIFT	Sensor de posición de EGR
A23	TWV2	Impulsor del inyector 2 (cilindro n° 3)	A54	AMF	Sensor de caudal de aire
A24	TWV2	Impulsor del inyector 2 (cilindro n° 3)	A55	EXT-A-TMP	Sensor de temperatura del aire (W/AFS)
A25	—	—	A56	—	—
A26	A/C R	Relé del aire acondicionado	A57	—	—
A27	C FAN R	Relé de la FAN	A58	—	—
A28	—	—	A59	—	—
A29	SCV-	SCV (Válvula de control de succión)	A60	—	—
A30	—	—	A61	—	—
A31	—	—	A62	—	—
A32	—	—	A63	A-VCC5	Fuente del sensor de presión de la rampa
A33	—	—	A64	A-VCC6	Fuente del sensor de turbo presión (5V)
A34	—	—	A65	NE-	Conexión a tierra del sensor de posición del cigüeñal
A35	—	—	A66	G-	Conexión a tierra del sensor de identificación del cilindro
A36	—	—	A67	—	—
A37	GLOW R	Relé de bujías de incandescencia	A68	PFUEL RTN	Masa del sensor de presión de la rampa
A38	GLOW L	Indicador de bujías	A69	RET THF	Sensor de temperatura del aire, masa del sensor de temperatura del combustible
A39	—	—	A70	RET THW	Masa del sensor de temperatura del refrigerante
A40	TWV3	Impulsor del inyector 3 (cilindro n° 4)	A71	BOOST RTN	Sensor de turbocompresión
A41	TWV3	Impulsor del inyector 3 (cilindro n° 4)	A72	EGR LIFT RTN	Masa del sensor de posición de EGR
A42	TWV1	Impulsor del inyector 1 (cilindro n° 1)	A73	AMF RTN	Masa del sensor de caudal de aire
A43	TWV1	Impulsor del inyector 1 (cilindro n° 1)	A74	EXT-A-RTN	Masa del sensor de temperatura del aire (W/FAS)
A44	A-VCC3	BATT del sensor de posición del cigüeñal	A75	—	—
A45	A-VCC4	BATT del sensor de identificación del cilindro	A76	—	—
A46	NE+	Sensor de posición del cigüeñal	A77	—	—
A47	G+	Sensor de identificación del cilindro	A78	—	—
A48	PFUEL 1	Sensor de presión de la rampa (sensor Pc)	A79	THA	Sensor de temperatura del aire
A49	—	—	A80	—	—
A50	THF	Sensor de temperatura del combustible	A81	—	—
A51	THW	Sensor de temperatura del refrigerante	B01	A-VCC 1	Fuente del sensor de posición del acelerador (principal)

Conexiones de los terminales (3)

N°	Símbolo de las patillas	Nombre de la señal	N°	Símbolo de las patillas	Nombre de la señal
B02	APS 1	Sensor de posición del acelerador (principal)	B22	—	—
B03	APS 1 GND	Masa del sensor de posición del acelerador (principal)	B23	—	—
B04	—	—	B24	M-REL	Relé de control (ECCS) (con DIODE)
B05	ETCP-M	Control electrónico de la mariposa (principal)	B25	TACHO	Cuentarrevoluciones
B06	CAN1-L	CAN L (con resistor)	B26	IG-SW	Interruptor de encendido
B07	—	—	B27	—	—
B08	—	—	B28	—	—
B09	A-VCC 2	Fuente del sensor de posición del acelerador (secundario)	B29	—	—
B10	APS 2	Sensor de posición del acelerador (secundario)	B30	PS-SW	Interruptor de la dirección asistida
B11	APS 2 GND	Sensor de posición del acelerador (secundario)	B31	—	—
B12	—	—	B32	—	—
B13	—	—	B33	C-GND	Conexión a tierra de la señal
B14	CAN1-H	CAN H (W/Resister)	B34	—	—
B15	—	—	B35	ETC+	Motor de control electrónico de la mariposa (+)
B16	SPD	Sensor de velocidad del vehículo	B36	—	—
B17	—	—	B37	ETC-	Motor de control electrónico de la mariposa (-)
B18	STA-SW	Interruptor del motor de arranque	B38	+BP	Batería
B19	MT 1ST SW	Interruptor de cambio 1ª	B39	—	—
B20	MT REV SW	Interruptor de marcha atrás	B40	BATT	Batería (reserva, con monitor)
B21	—	—	—	—	—

Publicado : Junio de 2005

Editado y publicado por:

DENSO INTERNATIONAL THAILAND

Sección técnica Departamento de servicio

369 Moo 3 Teparak Rd. Muang Samutprakarn
Tailandia

Imprimido en Tailandia