

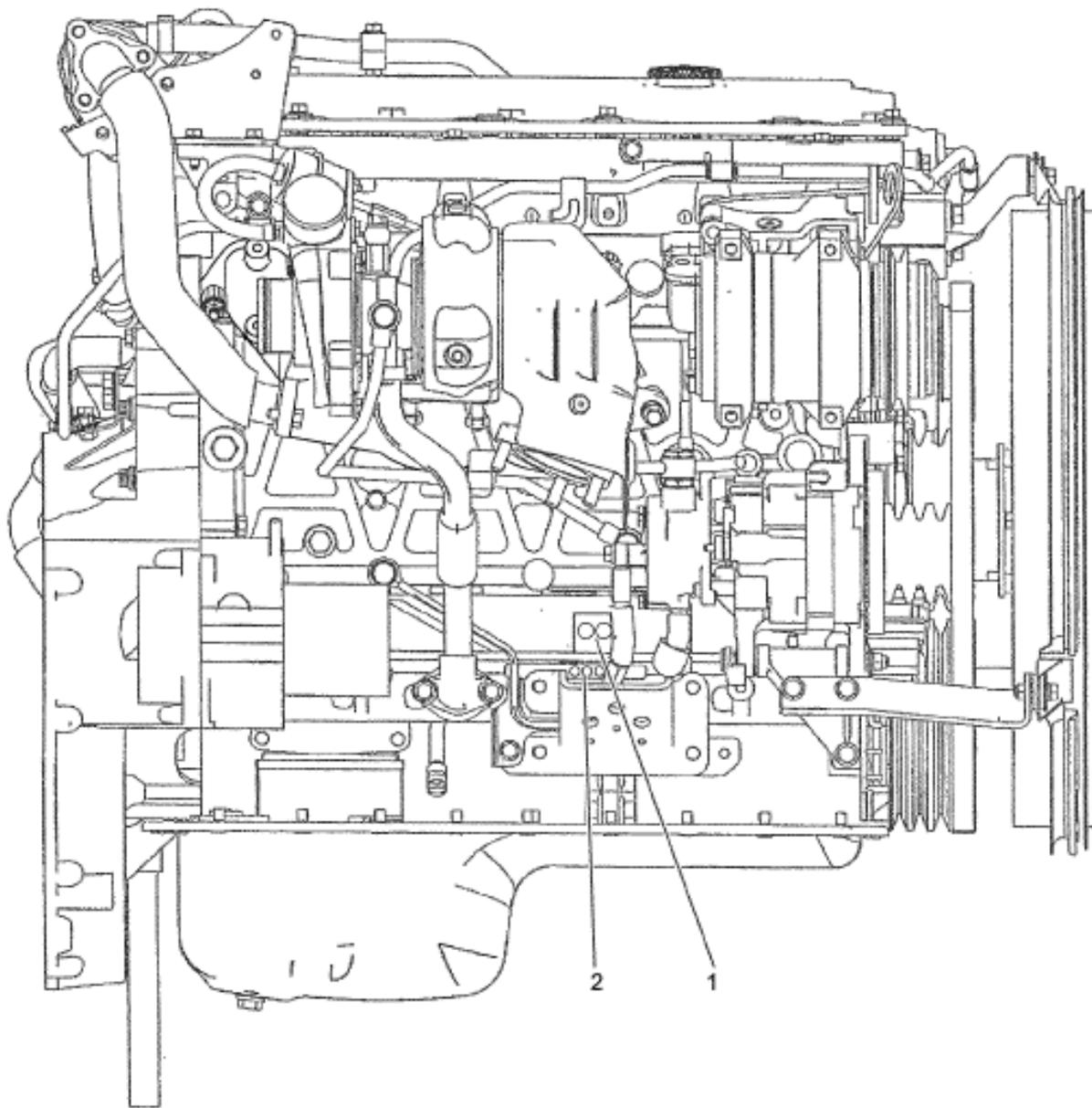


ISUZU

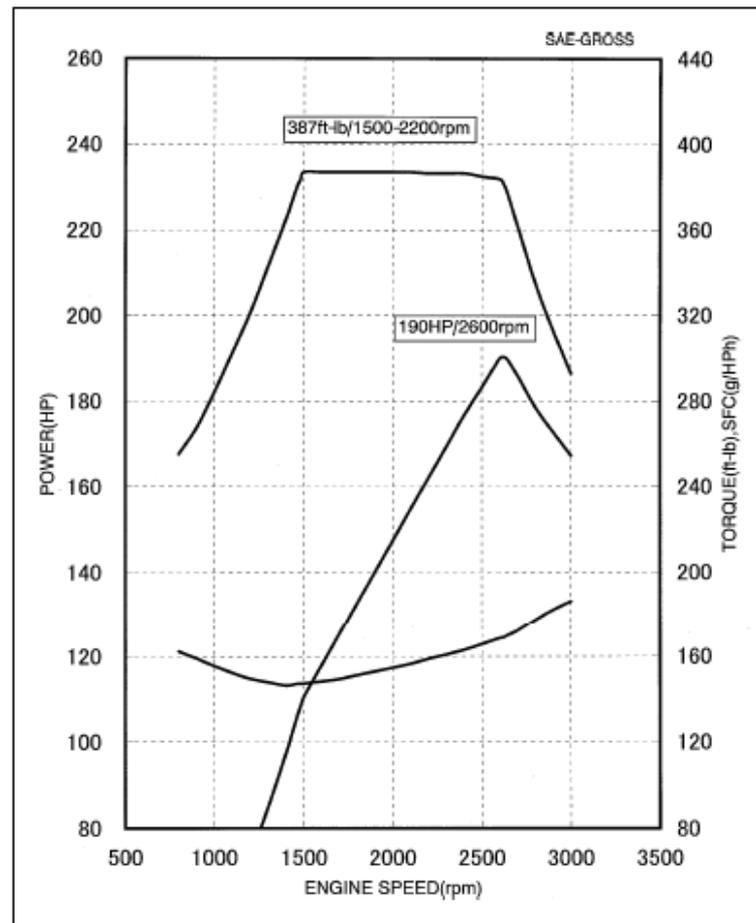
CONFIANZA QUE MUEVE AL MUNDO

4HK1-TC

Mecánica de Motor



- Sistema EGR de recirculación de Gases
- Sistema de inyección de riel común.
- Mejora de emisiones torque y potencia.



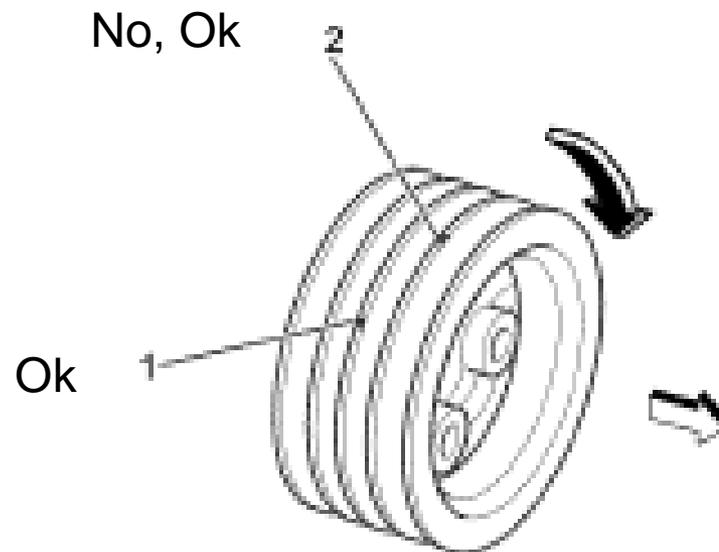
- **Bloque de cilindros**: Simétrico Hierro fundido, cojinete de cigüeñal tipo escalera, apretado bajo rango plástico (torque mas ángulo)
- **Camisa de cilindro**, Tipo seco, seleccionadas por grado (diámetro exterior) marcado del lado izquierdo del bloque de cilindros.
- **Pistón**, Autotermático, aleación de aluminio.

- **Cabeza de cilindros**, Hierro fundido, 4 válvulas por cilindro, método de apriete angular.
- **Cigüeñal**, endurecido por cianurización, el grado marcado en el contrapeso número 1 del pistón indica el grado de cada muñón.

- **Inspección/ajuste del claro de las válvulas**

1. Inspección del claro de las válvulas

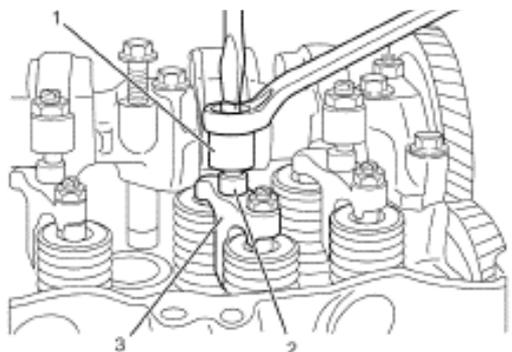
- Retire la cubierta de la cabeza de cilindros, el ensamble del arnés del inyector de combustible, y el tubo de retorno.
- Gire el cigüeñal para que el cilindro N° 1 llegue al punto muerto superior (TDC) de compresión.



- Los valores de ajuste son en frío, y el ajuste se realiza entre el balancín y el puente.

Claro de las válvulas	mm (pulg.)
Válvula de entrada	0.4 (0.016)
Válvula de escape	0.4 (0.016)

Par de apriete: 22 N·m (16 lb ft)

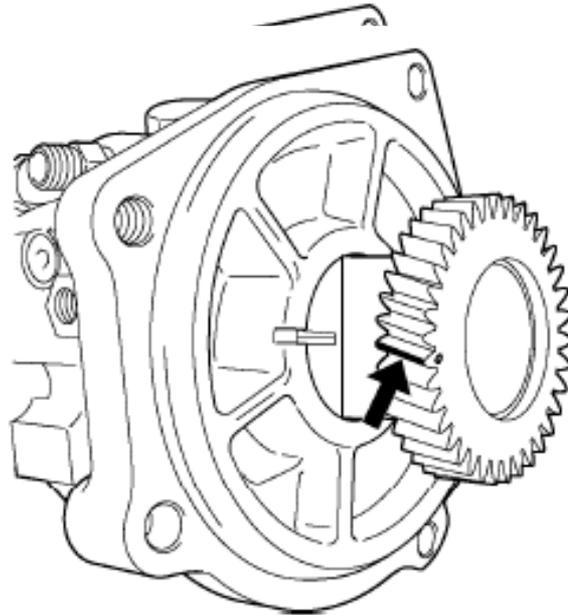


LNW46ASH005101

Tabla de ajuste

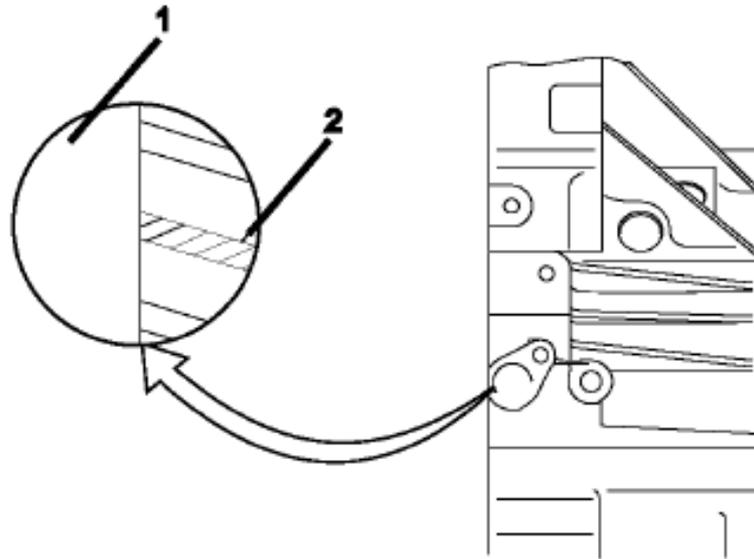
Cilindro N°	1		2		3		4	
Disposición de válvulas	E N	ES	E N	ES	E N	ES	E N	ES
Cilindro N° 1 Compresión de TDC	○	○	○			○		
Cilindro N° 4 Compresión de TDC				×	×		×	×

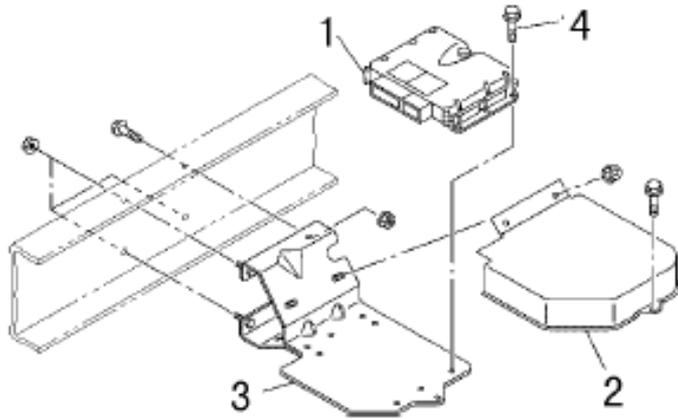
- Aplique pintura blanca en el pico del diente del engrane marcado con un “0”,



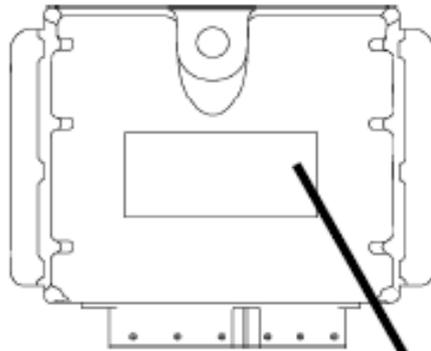
- Coloque el motor en el punto muerto superior.

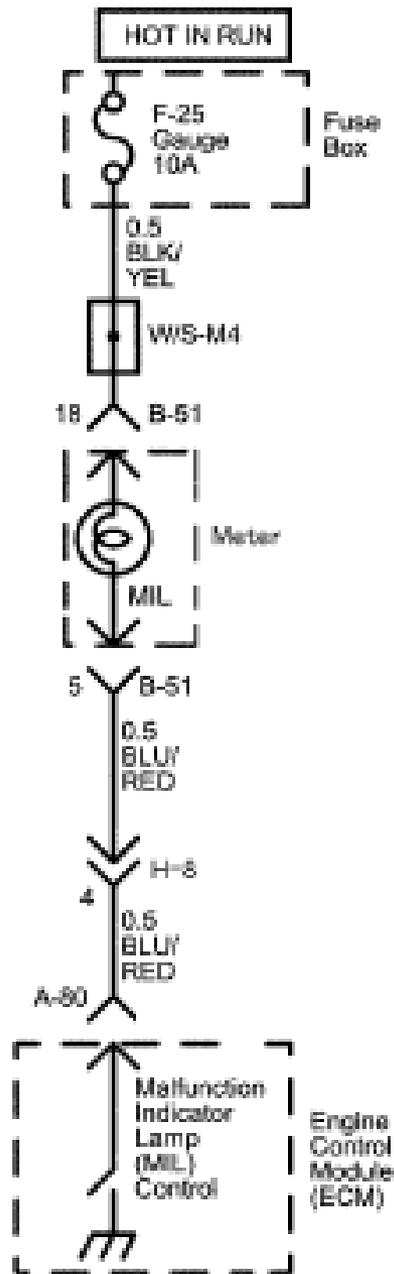
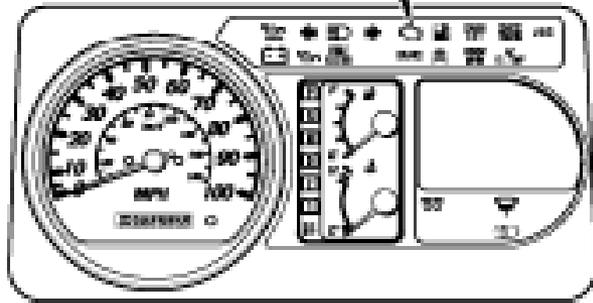
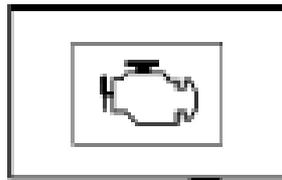
- Revise que la marca del engrane se vea a través del orificio de la campana de motor





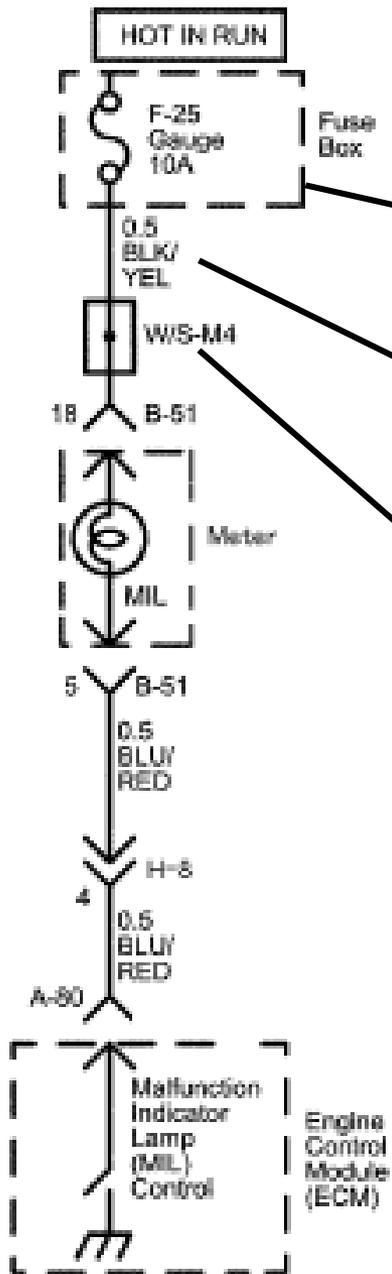
El modulo de control electrónico esta montado por un soporte localizado dentro del chasis.





La función del ECM es tomar las señales de los diferentes sensores para generar una señal hacia los diferentes actuadores, como inyectores, válvula de control de presión, válvula EGR y otros.

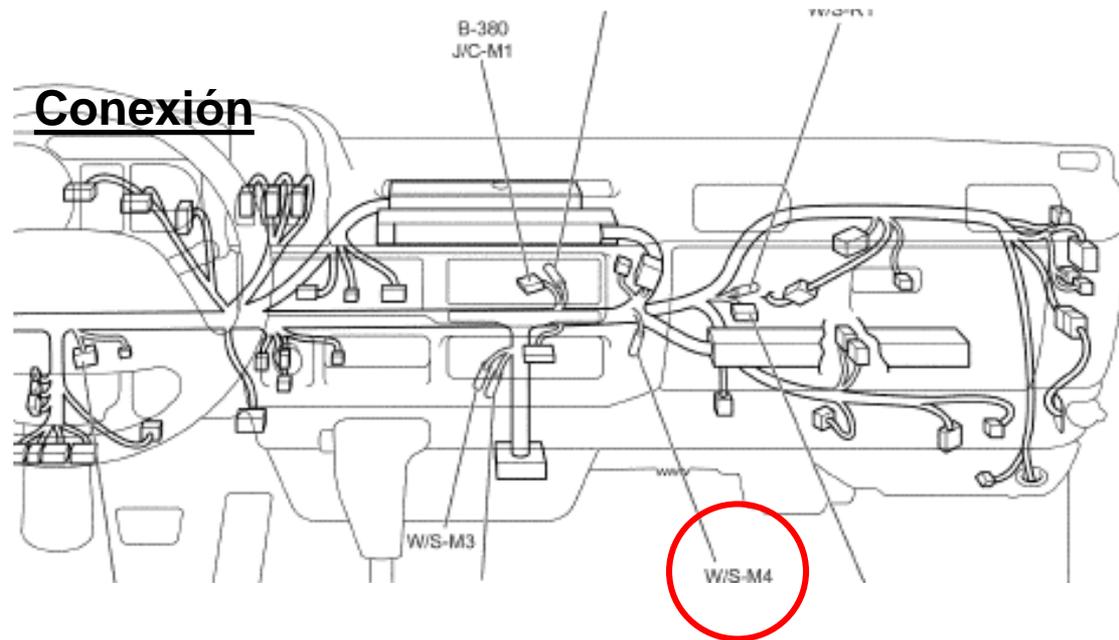
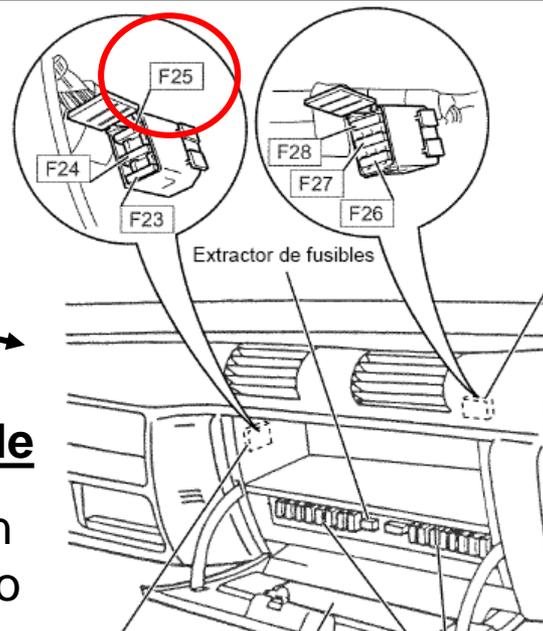
Diagramas eléctricos

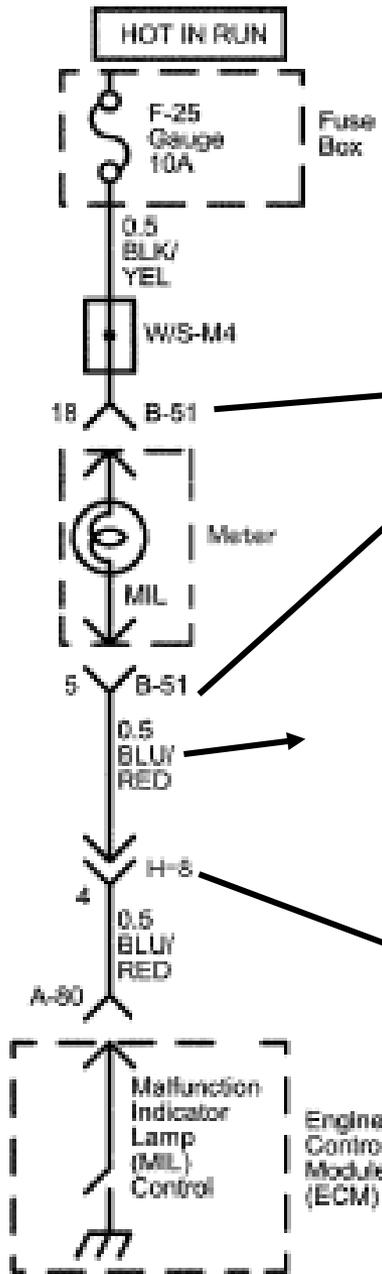


Tamaño y color de cable

Cable sección 0.5 mm, negro
Amarillo

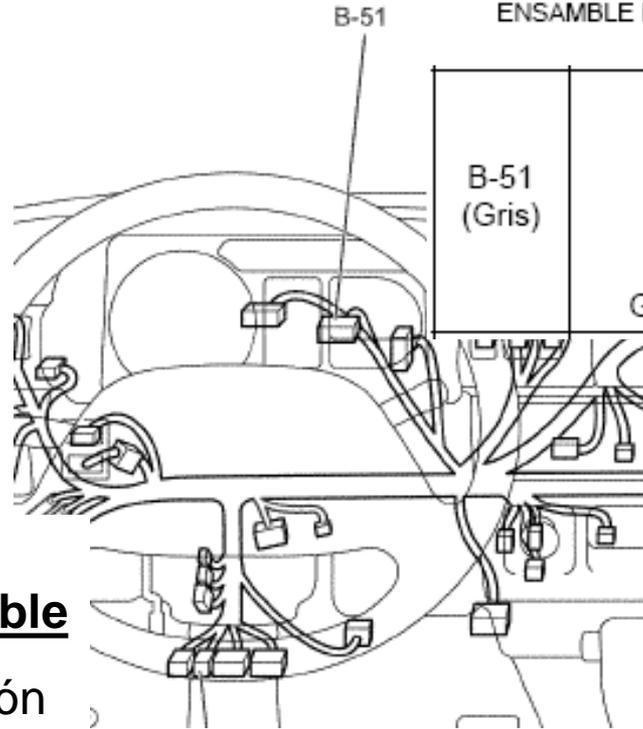
Conexión



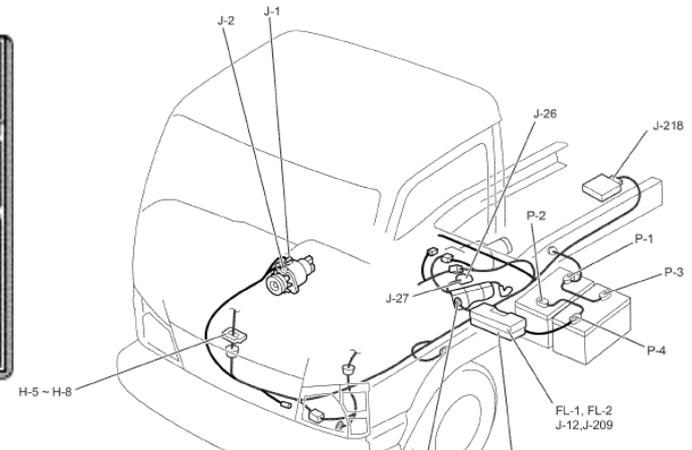
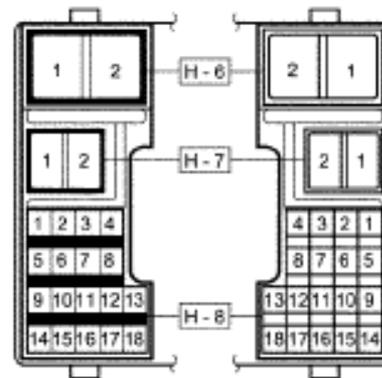
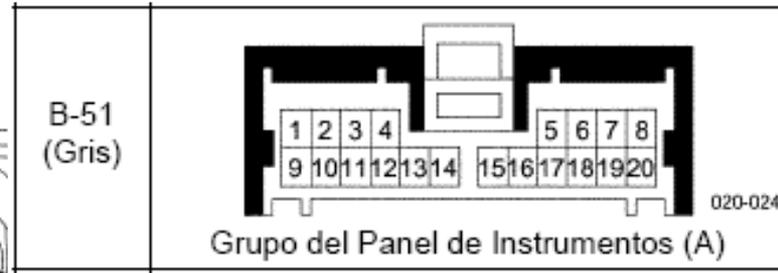


Tamaño y color de cable

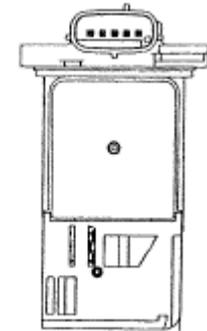
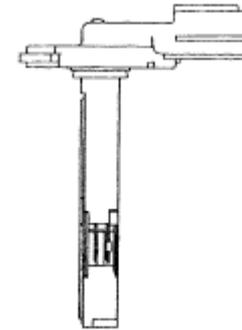
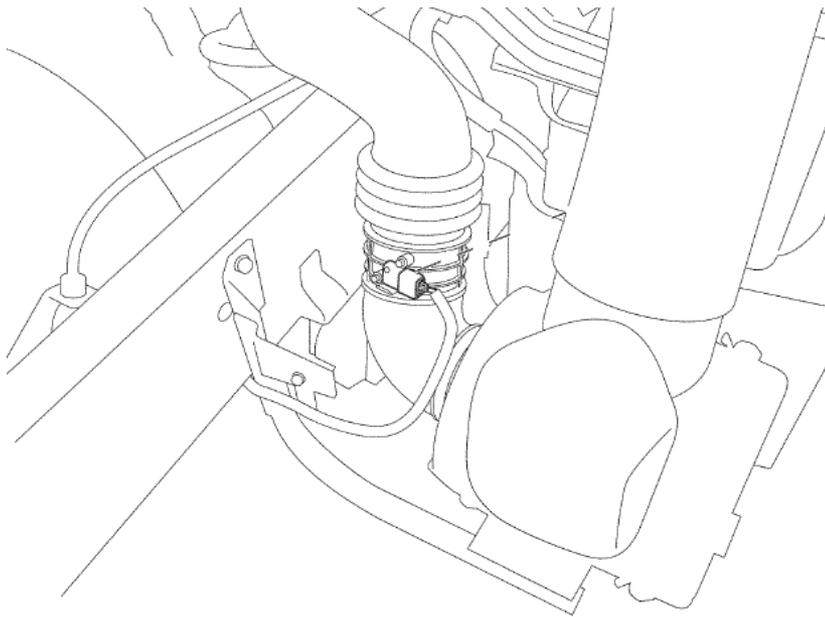
Cable sección 0.5 mm, Azul/rojo



ENSAMBLE C Pin (18)



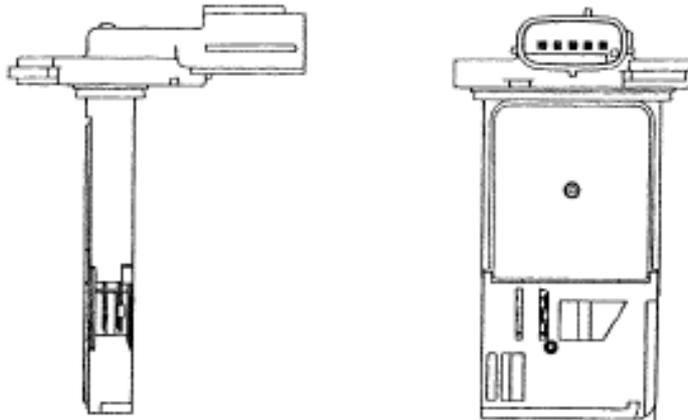
Este sensor se encuentra en el tubo de entrada de aire.



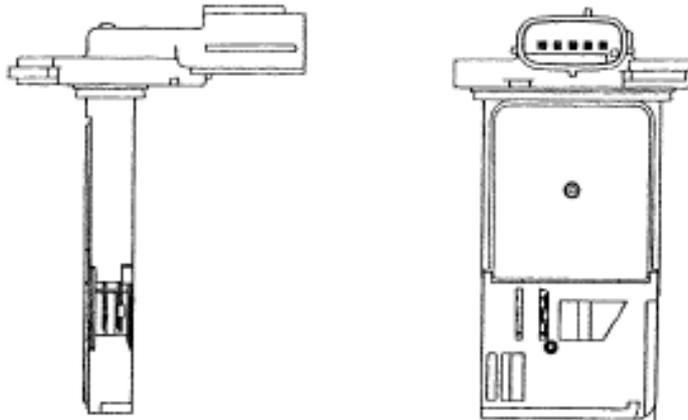
Mide el caudal de aire que ingresa por la admisión. Es del tipo de hilo caliente.
La ECM usa estos valores para calcular el ciclo de trabajo de la EGR.

Pequeña cantidad de aire = ralenti

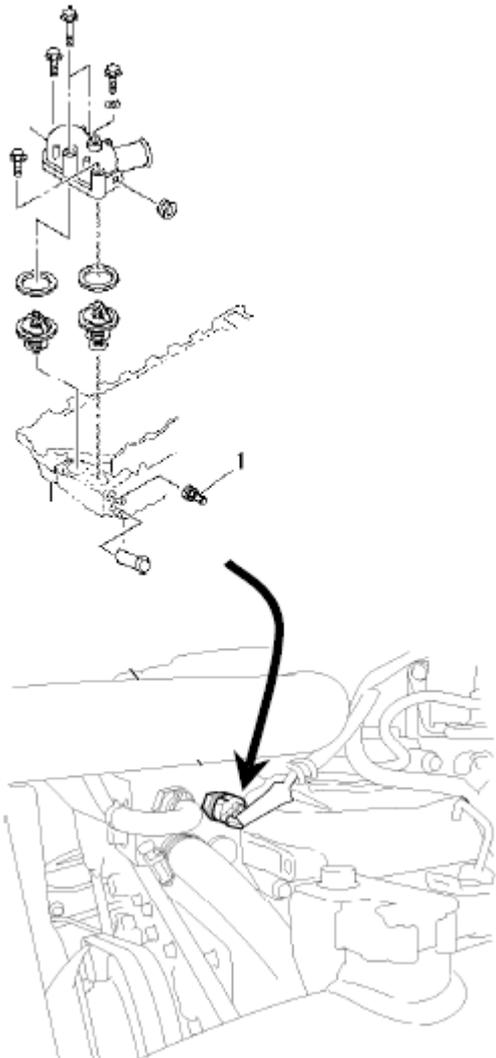
Gran cantidad de aire = aceleración



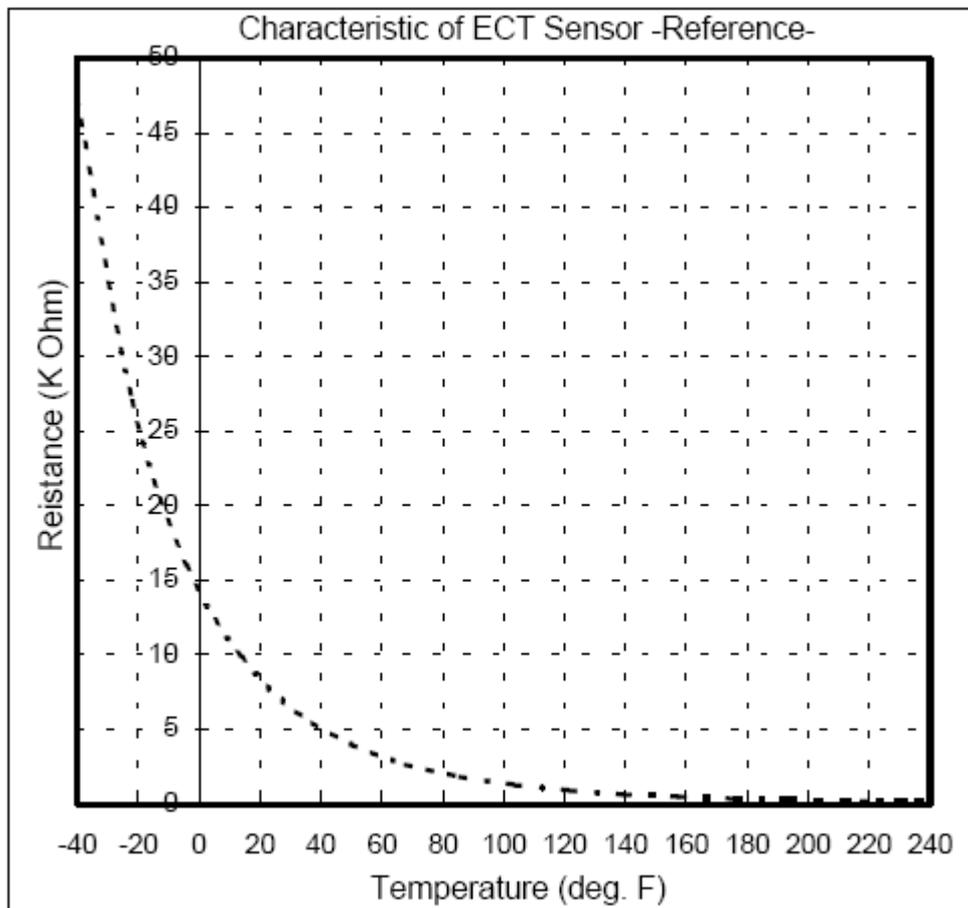
Este sensor esta dentro del MAF. Cuando la temperatura del aire es baja la resistancia del sensor es alta. La ECM usa este valor para calcular el volumen de combustible, el tiempo de inyección y la válvula EGR.



Este sensor esta dentro del MAF. Cuando la temperatura del aire es baja la resistancia del sensor es alta. La ECM usa este valor para calcular el volumen de combustible, el tiempo de inyección y la válvula EGR.



Se encuentra en la carcasa del termostato y es del tipo NTC (resistencia variable en función de la temperatura). Cuando la temperatura es baja la resistencia del sensor es alta



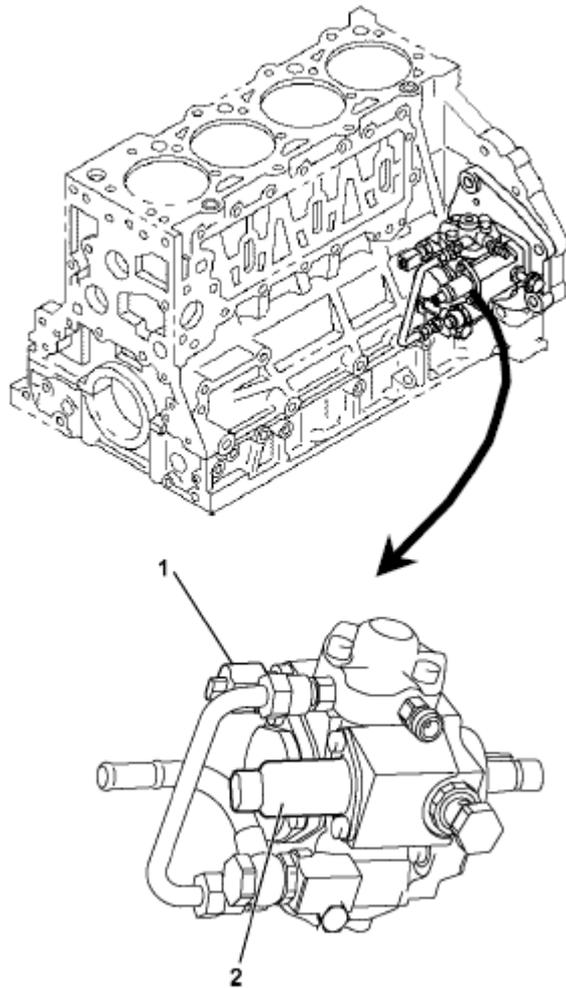
20 C = 4.46 V

40 C = 1.59 V

60 C = 0.99 V

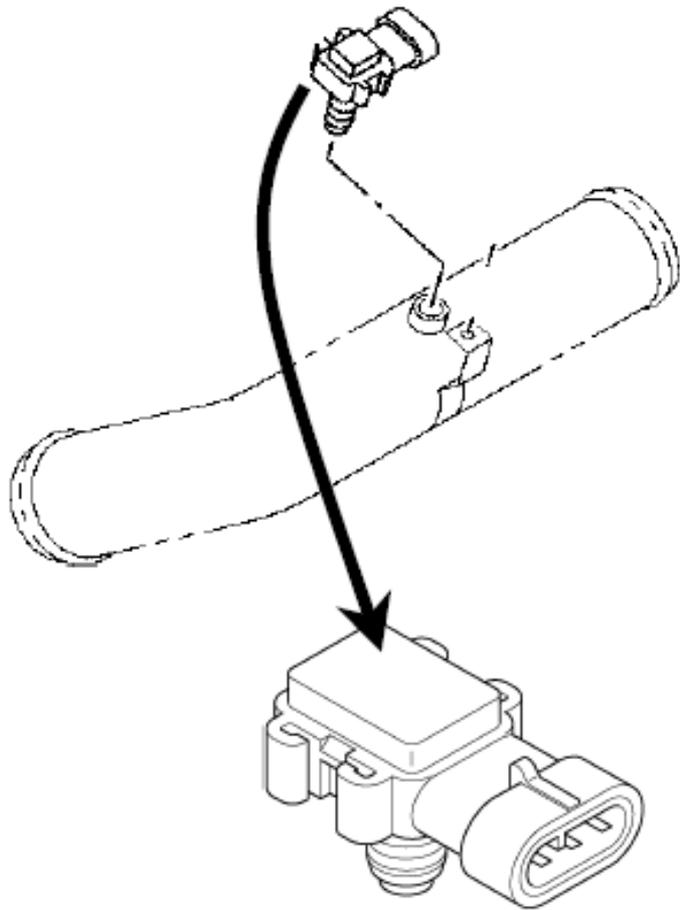
80 C = 0.60 V

90 C = 0.45 V

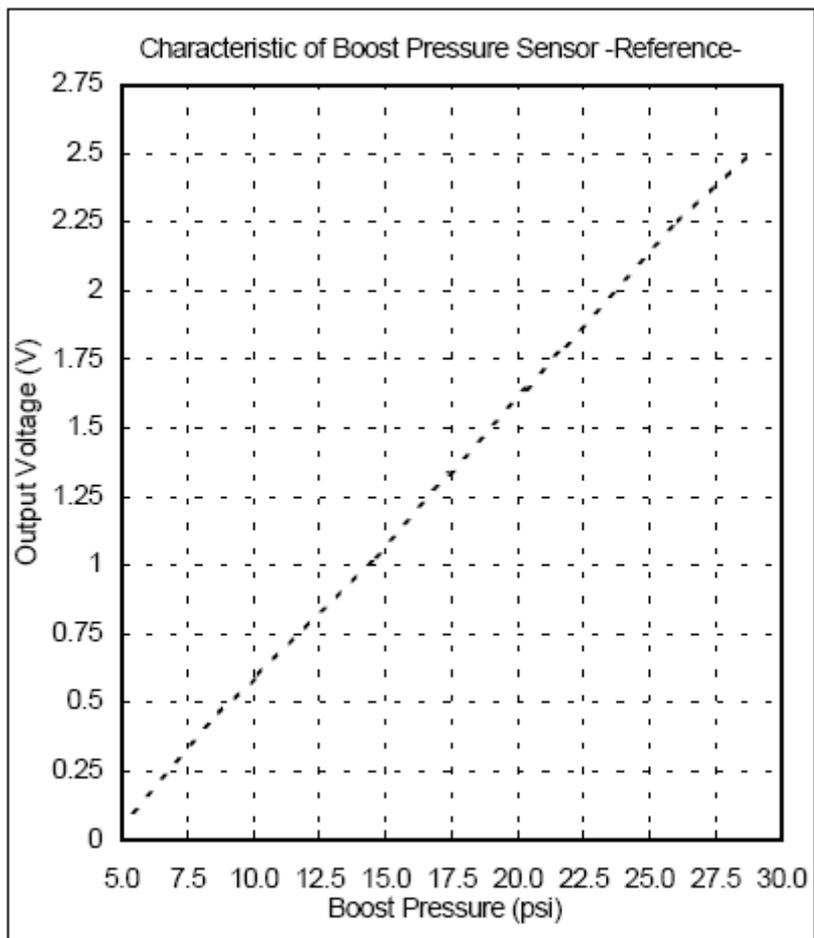


Esta instalado en la bomba de alta presión y es del tipo NTC (resistencia variable en función de la temperatura). Cuando la temperatura es baja la resistencia del sensor es alta

1. Sensor FT
2. Válvula de control de succión (SCV)



Localizado en el ducto de admisión de aire al múltiple de admisión. Este sensor es un transductor que varia el voltaje de acuerdo a los cambios de presión en el ducto de admisión de aire. La ECM usa este valor para calcular la cantidad de combustible a ser inyectado



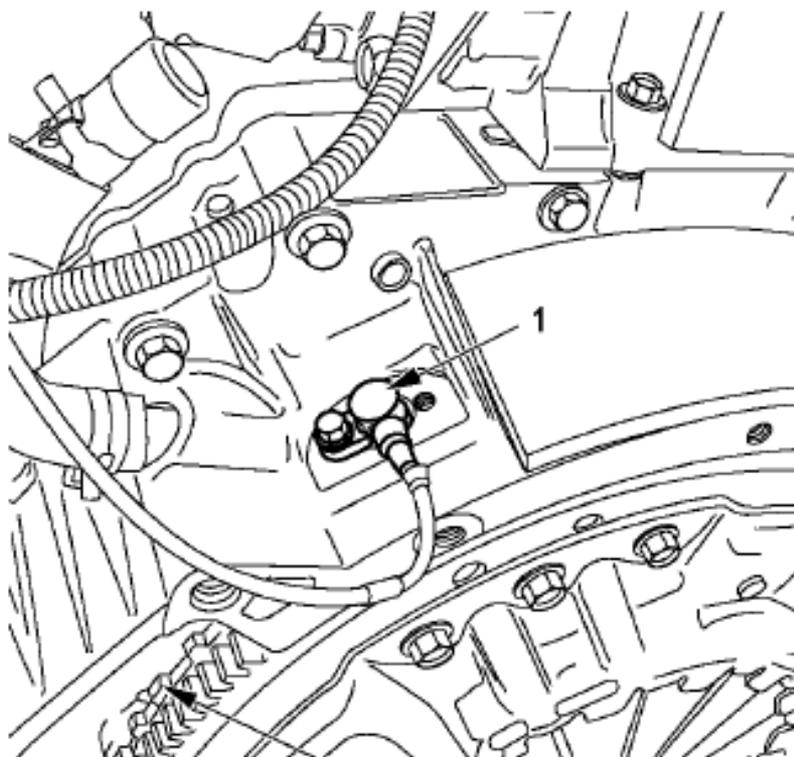
101 Kpa : 1.03 V

120 Kpa : 1.33 V

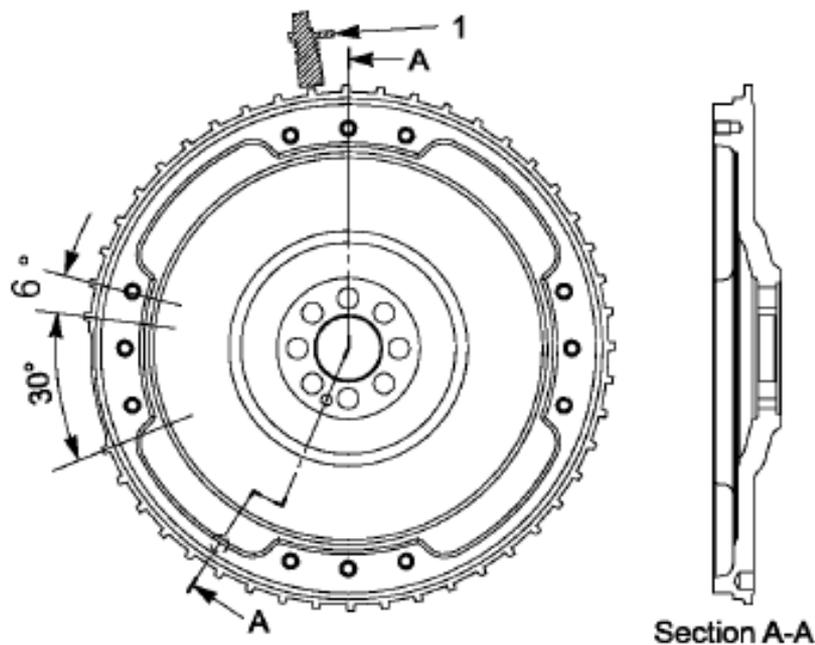
150 Kpa : 1.80 V

180 Kpa : 2.25 V

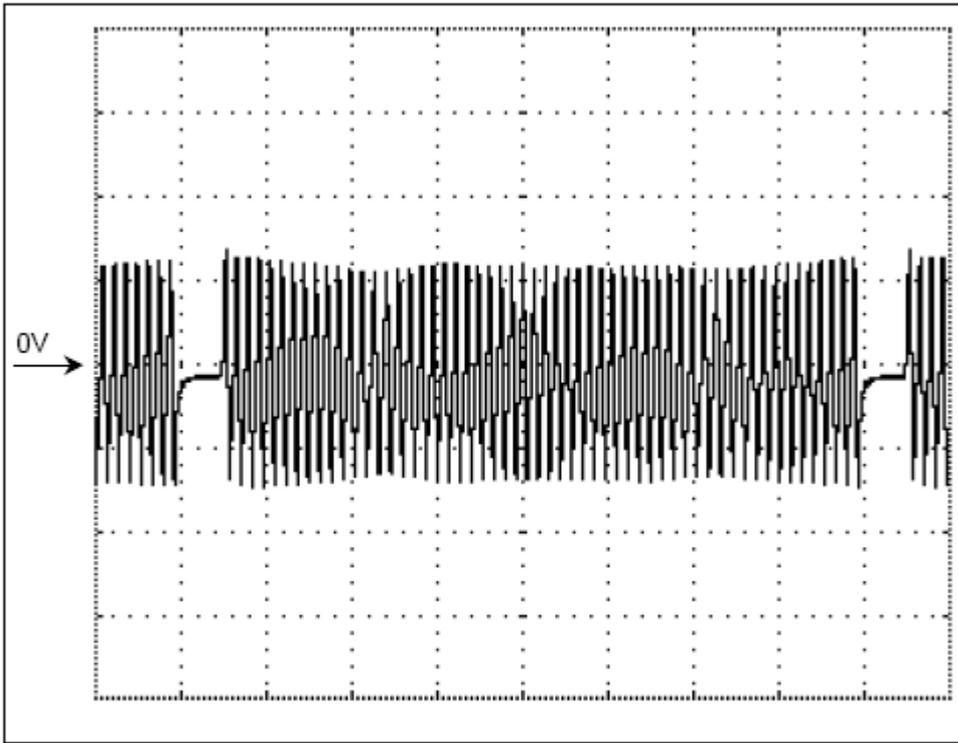
200 Kpa : 2.52 V



Localizado en la parte superior de la carcasa del volante de inercia, es de tipo inductivo el cual genera señales de voltaje alterno basado en la rotación del cigüeñal.



El volante de inercia tiene maquinadas 55 muescas espaciadas 6 grados entre si y una sección de 30 grados que sirve para detectar el PMS del cilindro numero 1

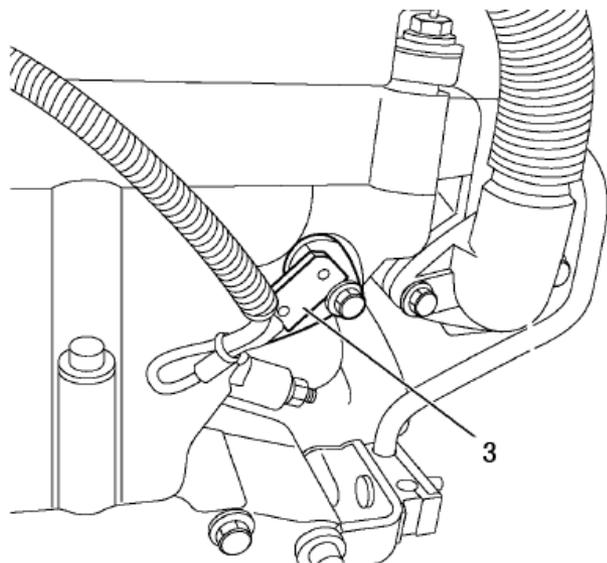


**Conectando el osciloscopio entre
las terminales B-31 (+) B-32 (-)**

Escala de medición: 5 V/div

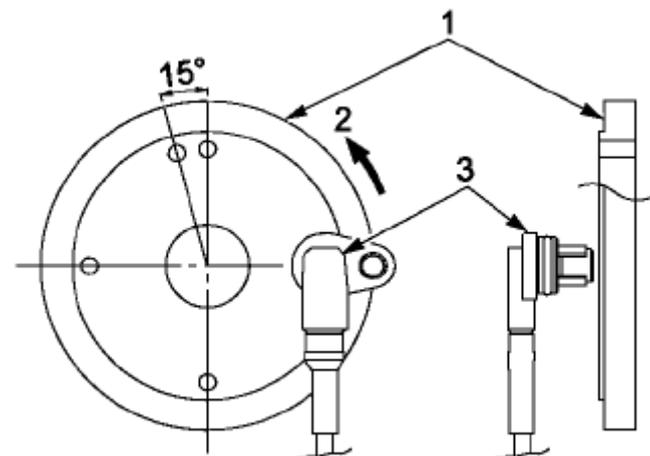
10 ms/div

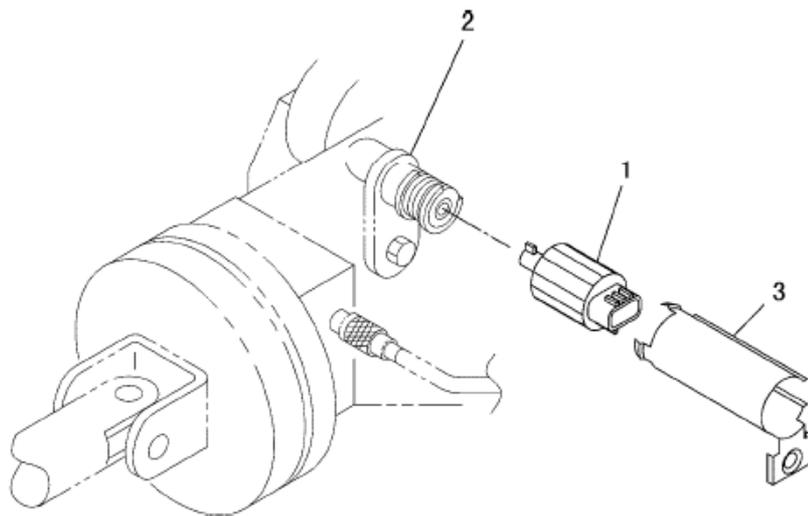
Condición de la prueba: 750 RPM



Localizado en la cabeza de cilindros parte trasera. Detecta un total de 5 orificios distanciados a 90 grados y un desfasado 15 grados para reconocer el cilindro numero 1.

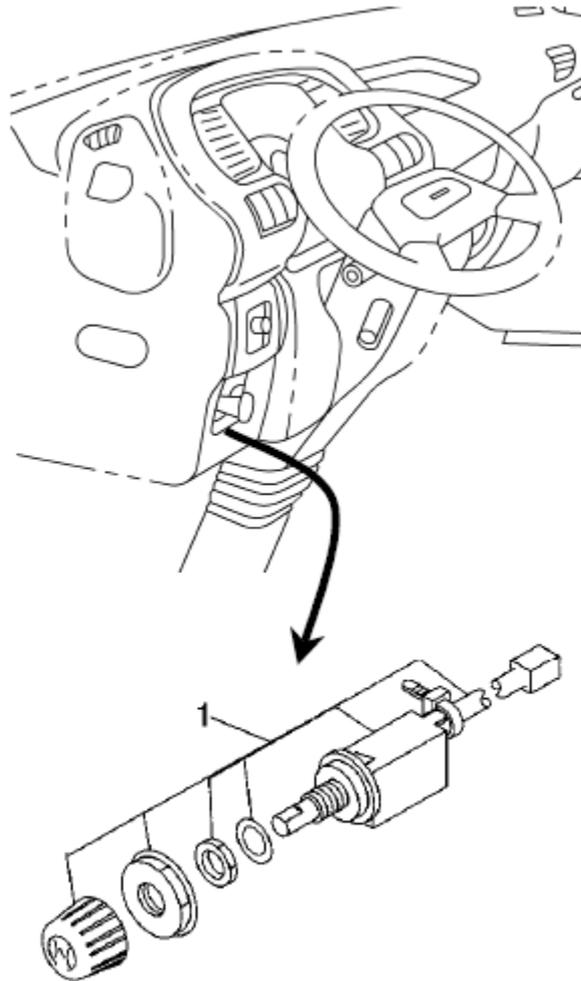
1. Engrane del árbol de levas.
2. Sentido de giro
3. Sensor CMP





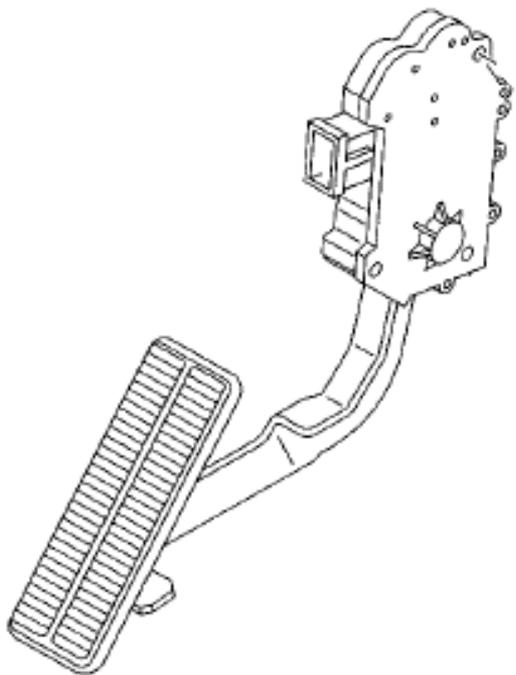
El sensor de velocidad es de efecto hall. El fusible de “medidores” de 10 A suministra el voltaje necesario para la operación del circuito.

1. VSS
2. Velocímetro
3. Protector

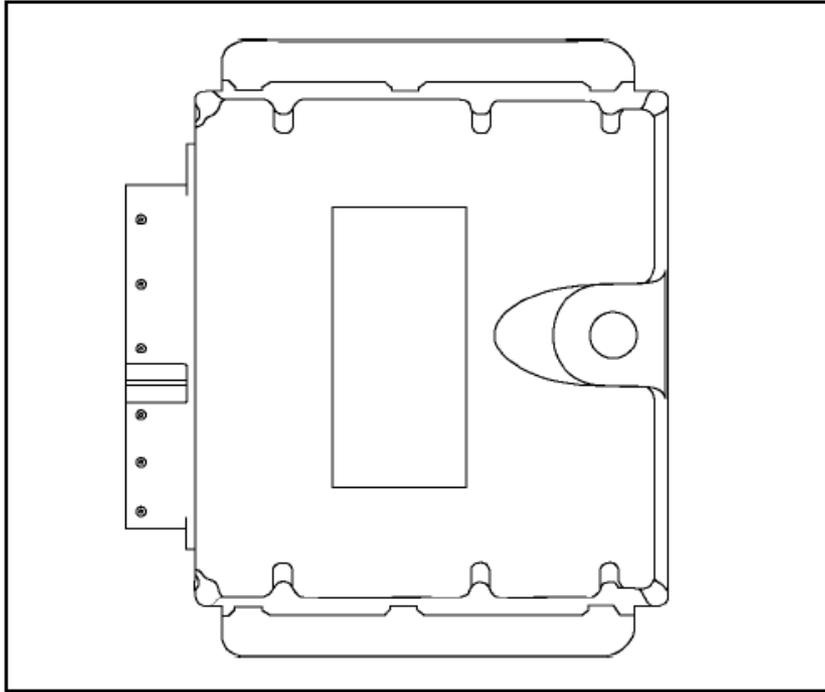


Permite controlar la velocidad del motor en marcha mínima durante el encendido en frío.

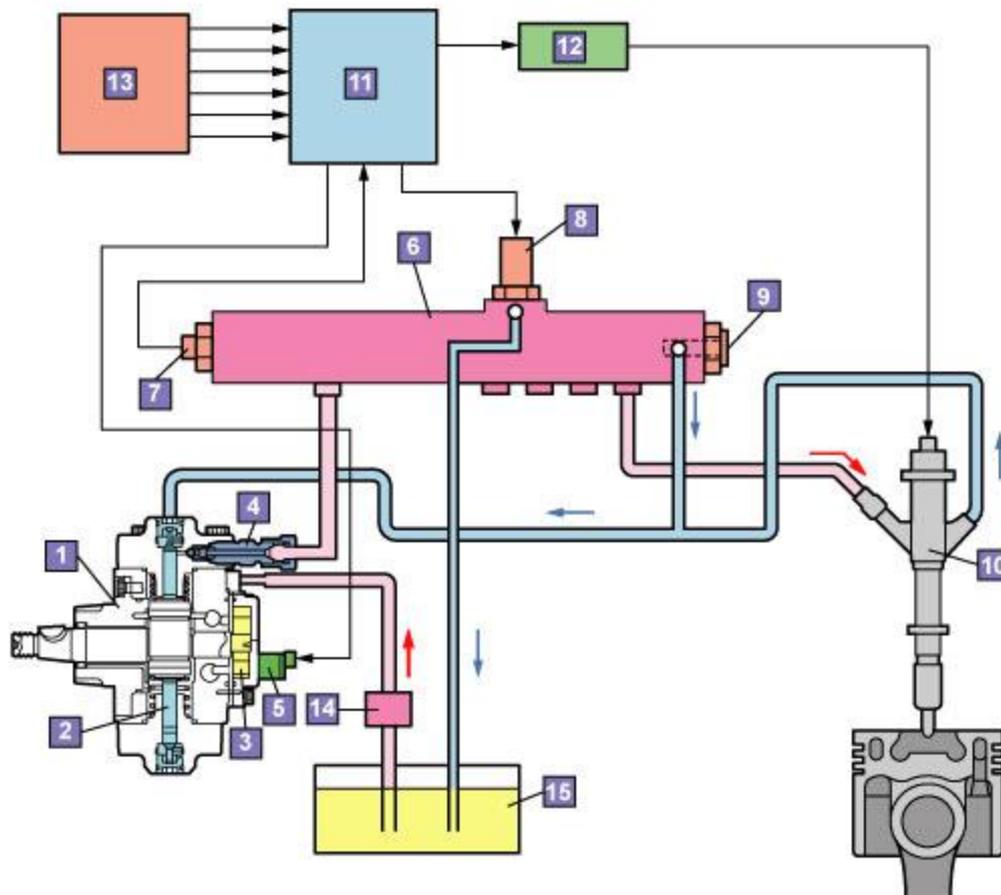
El ECM recibe la señal del control de marcha mínima y ajusta la cantidad de inyección de combustible.



Este sensor esta montado en el ensamble del pedal del acelerador, este sensor esta formado de 3 sensores individuales en un solo cuerpo. Este sensor determina la aceleración o desaceleración deseada por el conductor.



El sensor de presión barométrica está instalado en el interior del ECM y convierte la presión barométrica en señal de voltaje. El ECM usa esta señal de voltaje para calibrar el volumen de inyección y el tiempo de inyección, por compensación de altura.

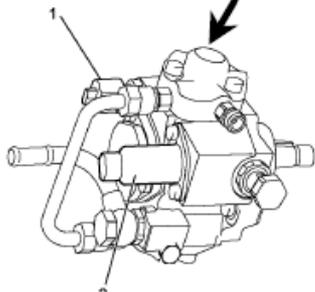
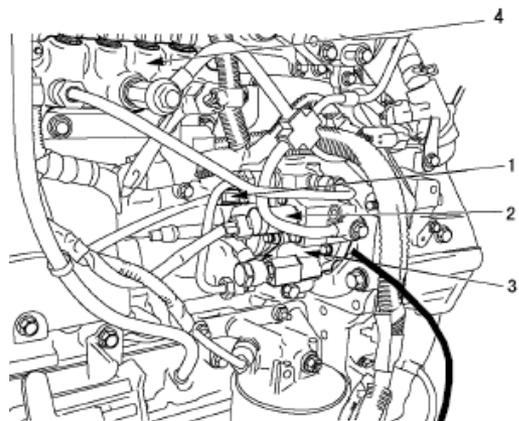


- | | |
|-----------|-------------------------------------|
| 1 | Bomba de Suministro |
| 2 | Émbolos |
| 3 | Bomba de alimentación |
| 4 | Válvula de liberación |
| 5 | SCV (Válvula de control de succión) |
| 6 | Riel de presión |
| 7 | Sensor de presión del riel |
| 8 | Válvula de control de presión |
| 9 | Limitador de presión |
| 10 | Inyector |
| 11 | Unidad de control de motor ECU |
| 12 | No aplica |
| 13 | Sensores Varios |
| 14 | Filtro de Combustible. |
| 15 | Tanque de combustible. |
-  Flujo de inyección de combustible
 Flujo de retorno de combustible

El sistema "Common Rail" mantiene el combustible a presión dentro de una galería o riel, los inyectores son electro válvulas controladas electrónicamente por la ECM.

La ECM controla independientemente las funciones del sistema de inyección (presión de inyección, volumen de inyección y tiempo de inyección) de acuerdo con la velocidad y la carga del motor lo que garantiza:

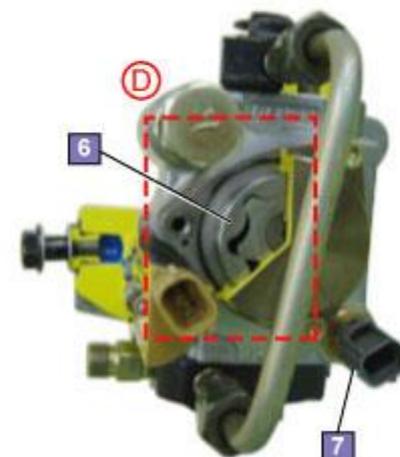
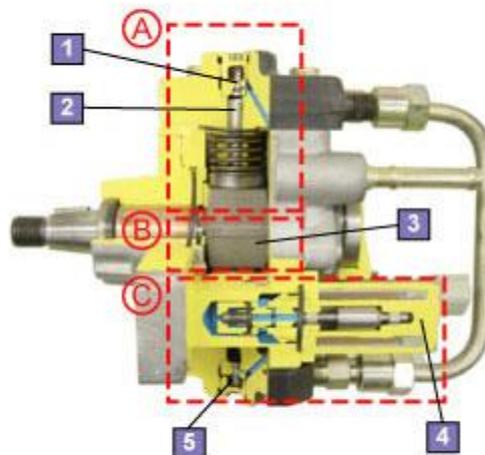
- 1. Presión de inyección estable en todo momento particularmente a bajas RPM del motor.**
- 2. Reducción de humo blanco durante el encendido en frío o la aceleración**
- 3. Reducción de emisiones contaminantes**
- 4. Incremento en la potencia de salida del motor**



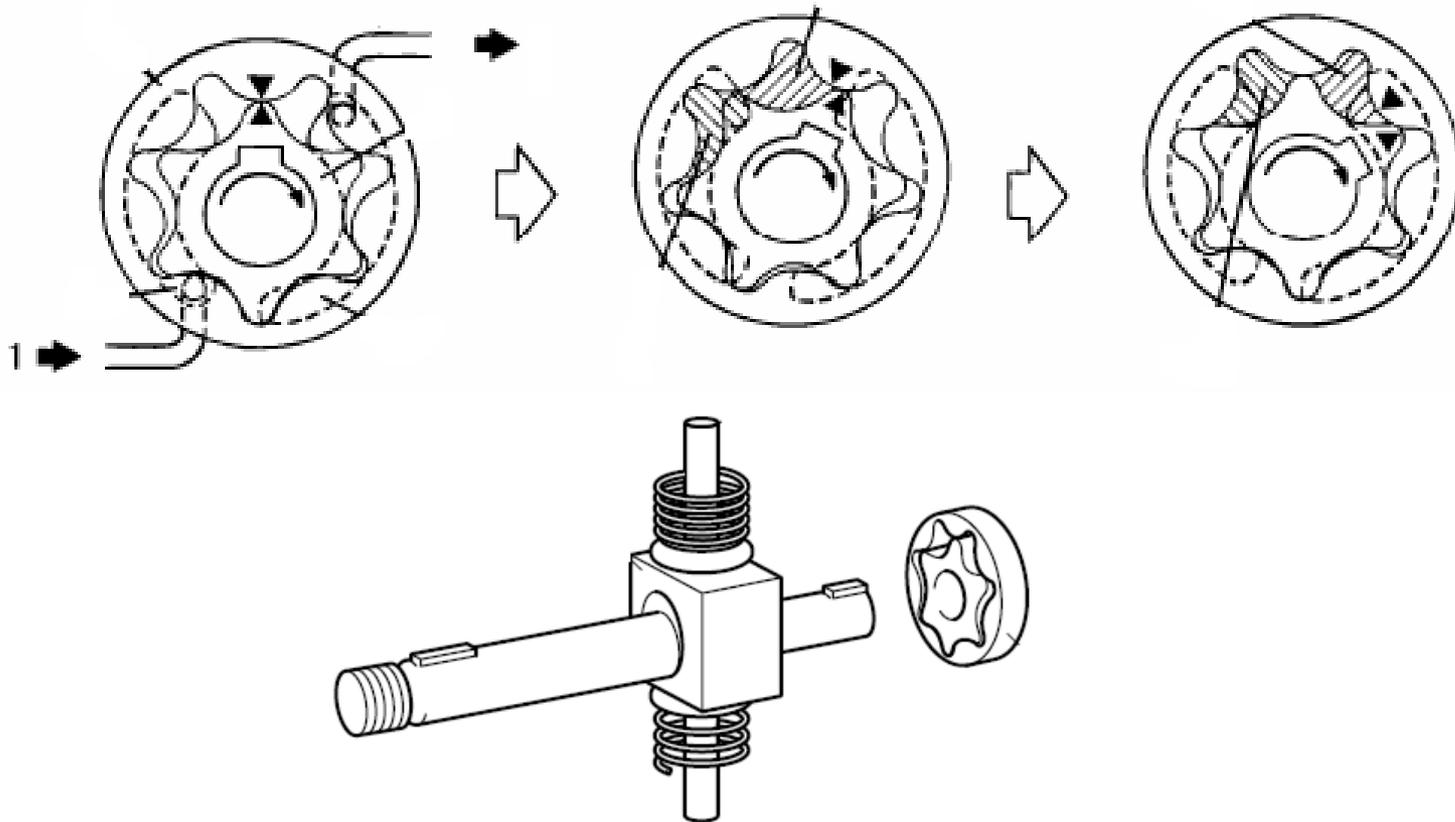
- | | |
|----------|--------------------------------------|
| 1 | Válvula de Succión |
| 2 | Émbolos |
| 3 | Leva Excéntrica |
| 4 | SCV (Válvula de control de succión) |
| 5 | Válvula liberadora |
| 6 | Bomba de suministro |
| 7 | Sensor de temperatura de combustible |

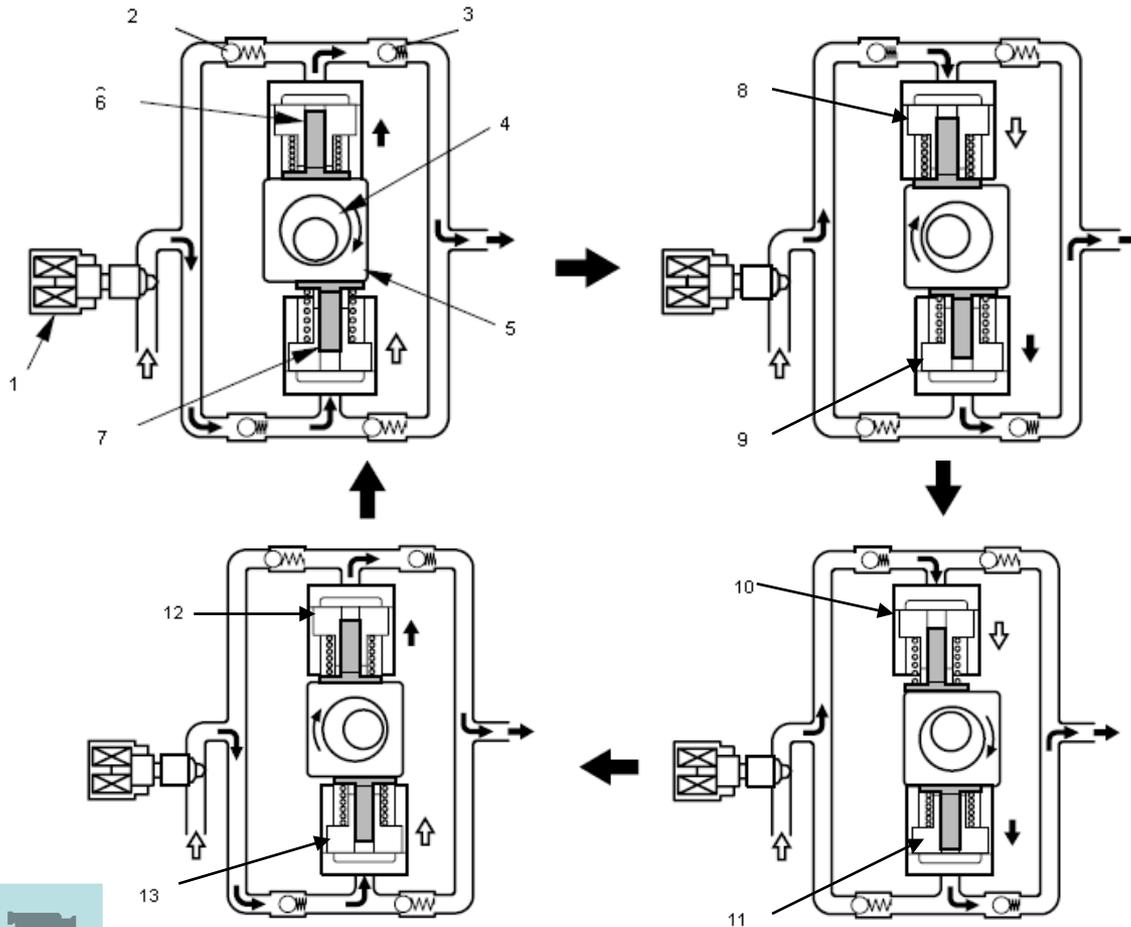
Envía combustible a alta presión hacia el riel de combustible, contiene la bomba de transferencia tipo trocoide.

La válvula (SCV) de control de succión y el sensor de temperatura están alojados en la bomba de alta presión.

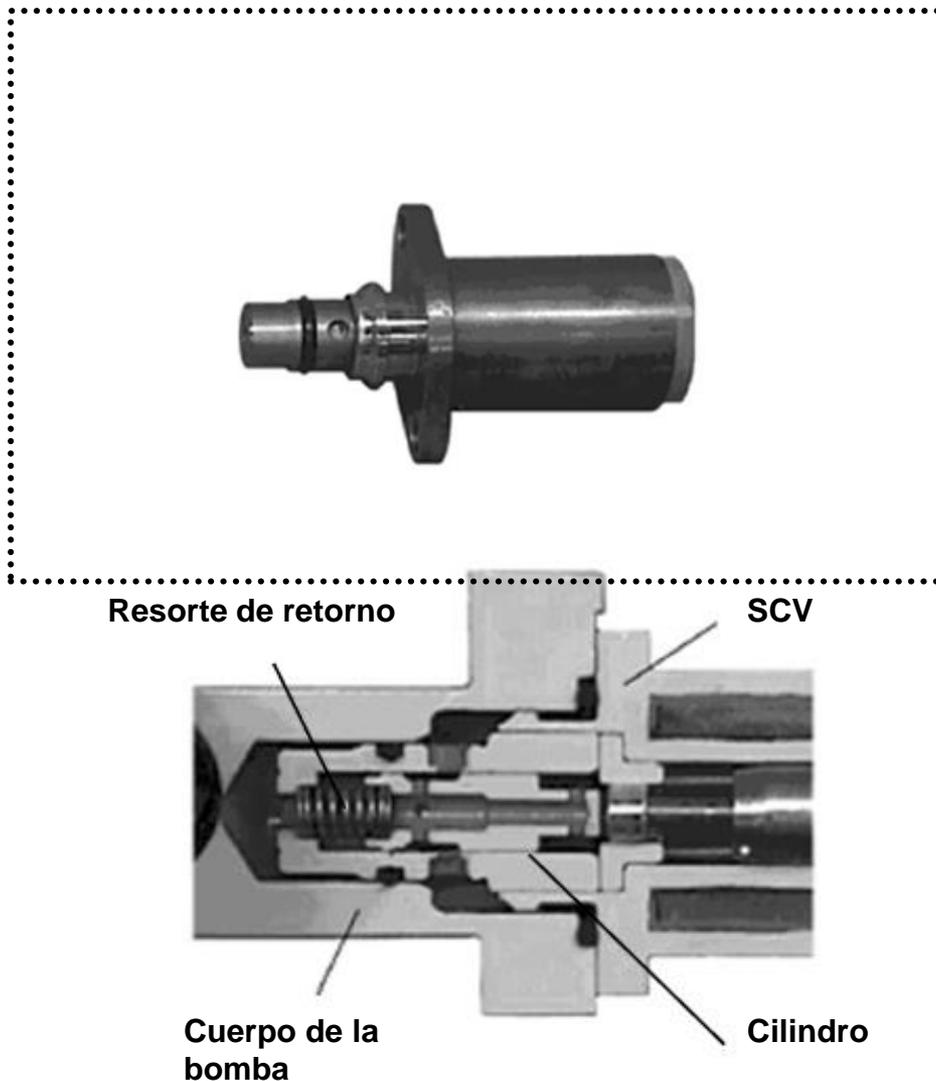


Succiona el combustible desde el tanque esta integrada en la bomba de alta presión y es del tipo trocoide



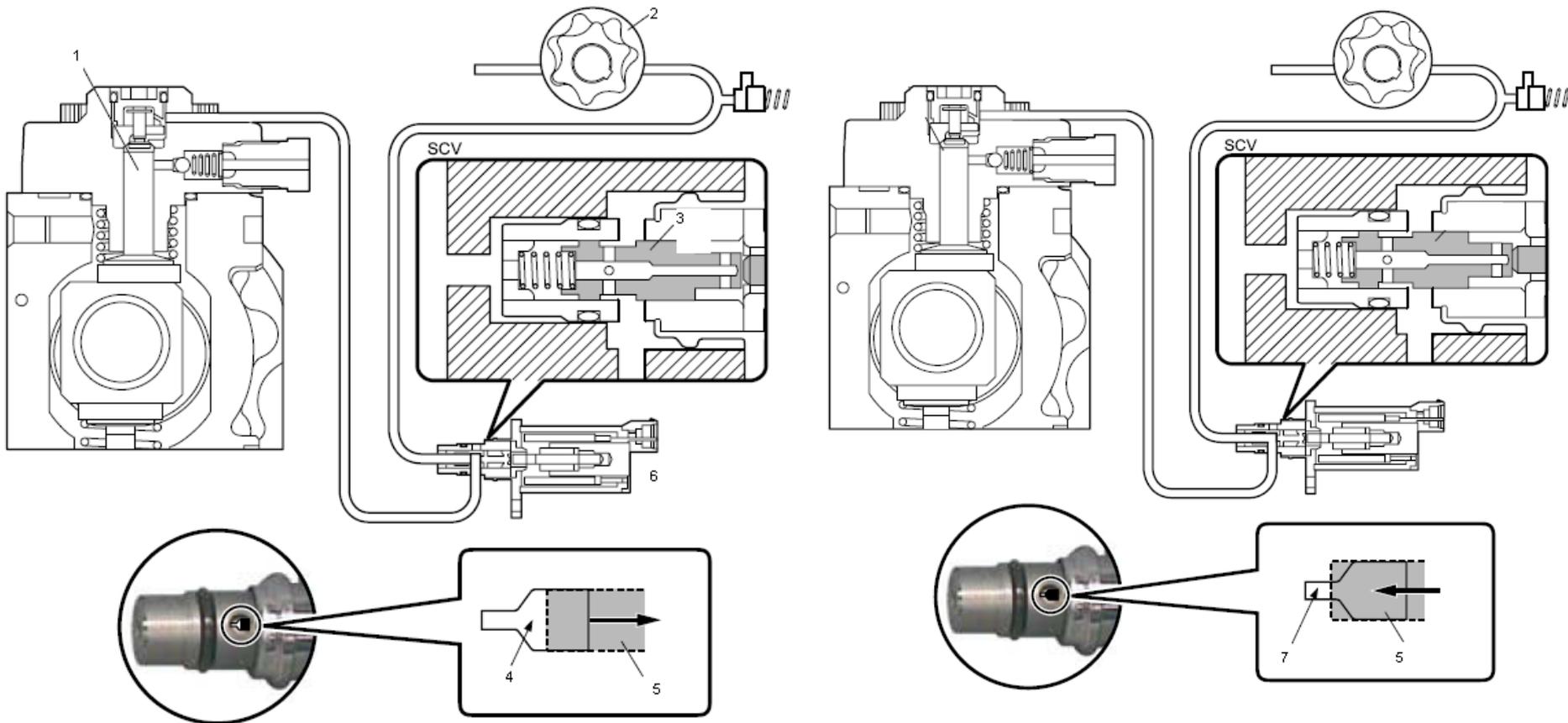


1. SCV
2. Válvula de succión
3. Válvula de suministro
4. Excéntrico
5. Aro de leva
6. Pistón A en la carrera de compresión
7. Pistón B en la carrera de admisión
8. Pistón A comenzando la carrera de compresión
9. Pistón B comenzando la carrera de compresión
10. Pistón A carrera de admisión
11. Pistón B carera de compresión
12. Pistón A comenzando carrera de compresión
13. Pistón B comenzando carrera de admisión

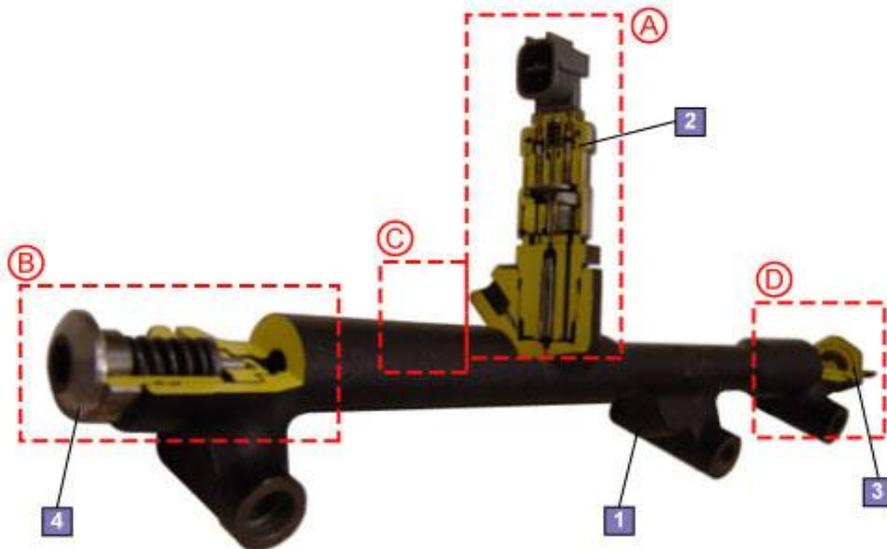
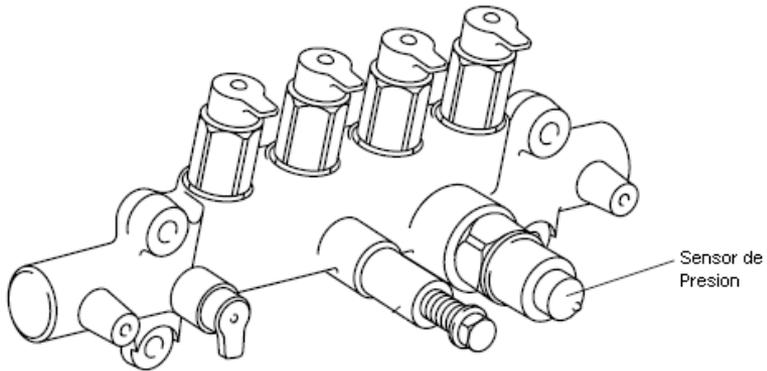


El tiempo de apertura depende de la corriente aplicada por la ECM. El solenoide desplaza el cilindro hacia la izquierda cambiando la posición de apertura del pasaje de combustible y regulando la cantidad de la entrega. Cuando la SCV es ciclada a OFF el resorte se contrae abriendo completamente el pasaje y suministrando combustible a los pistones

1. Aguja. 2. Bomba de transferencia. 3. Pistón. 4. Máxima entrega.
5. Pistón. 6. SCV. 7. Mínima entrega.



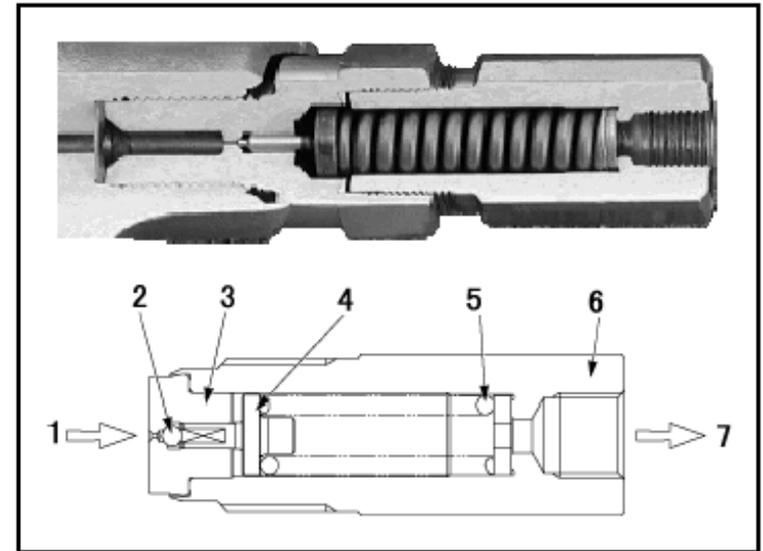
El sensor de presión está instalado en el riel de combustible, convierte las señales de presión en señales de voltaje y la envía a la ECM.



- 1 Riel
- 2 No aplica
- 3 Sensor de Presión
- 4 Limitador de Presión

La válvula limitadora de presión libera presión por la apertura de la válvula 2 si una alta presión anormal es generada.

La válvula 2 abre cuando la presión del riel rebasa aproximadamente 2000 Mpa (26,000 psi) y cierra cuando la presión cae aproximadamente 60 Mpa (8700 psi).



El combustible drenado por la válvula Limitadora de presión retorna al tanque a través de la línea de retorno.

1.- Entrada riel de Combustible

2.-Válvula

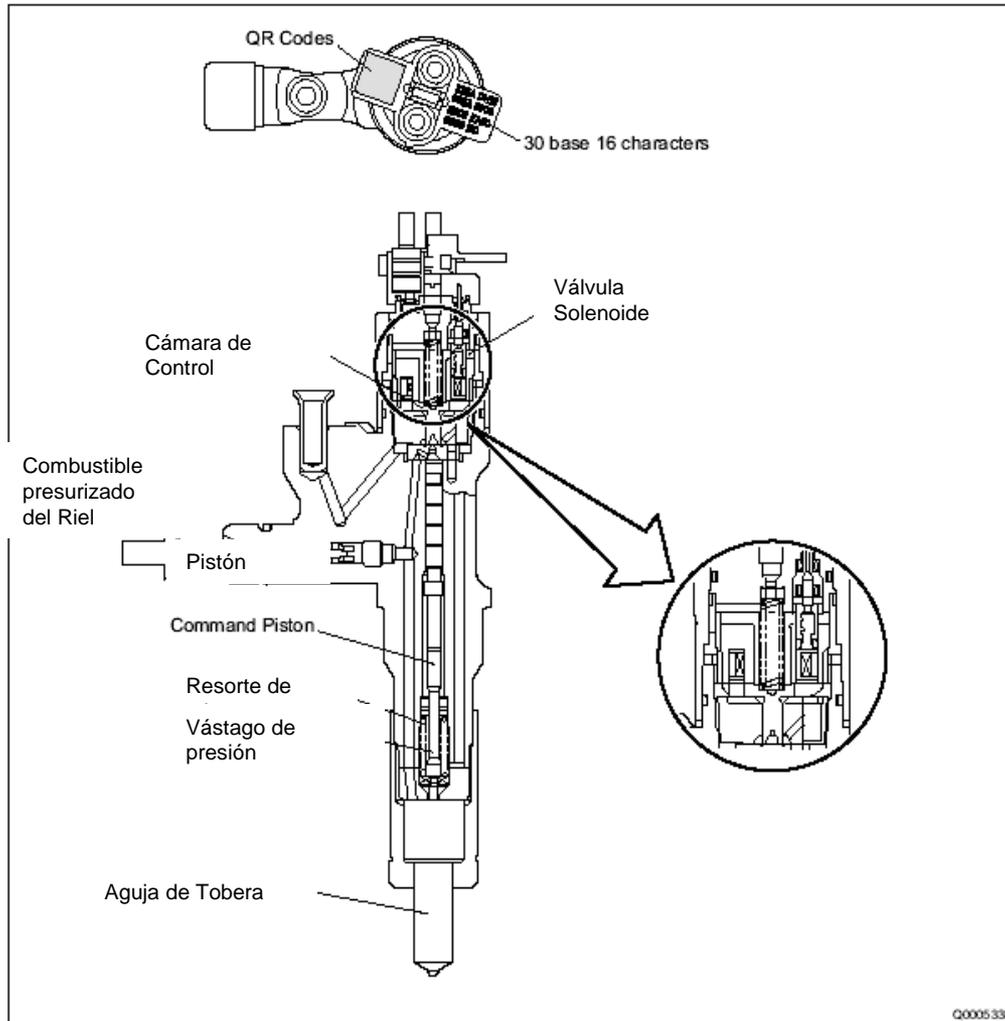
3.-Cuerpo de Válvula

4.-Guía de Válvula

5.-Resorte

6.- Cuerpo

7.-A tubo de retorno de combustible

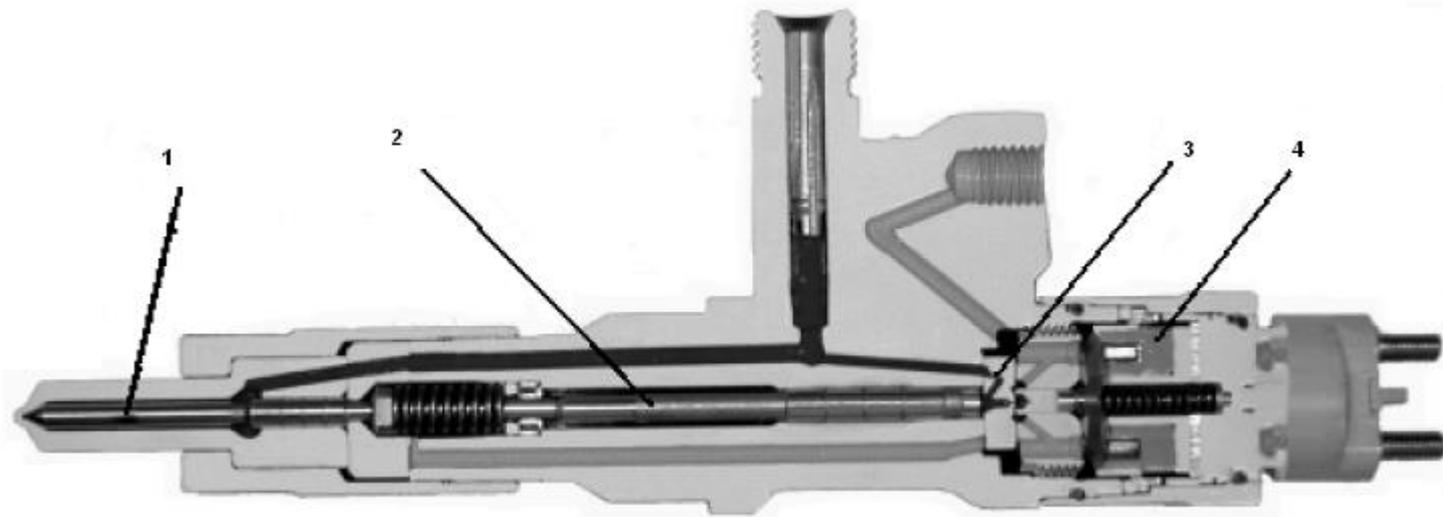


Los inyectores son controlados por la ECM, el embolo del inyector es actuado por un solenoide. El código QR (Quick Response) es para programar en la ECM y optimizar la entrega de combustible.

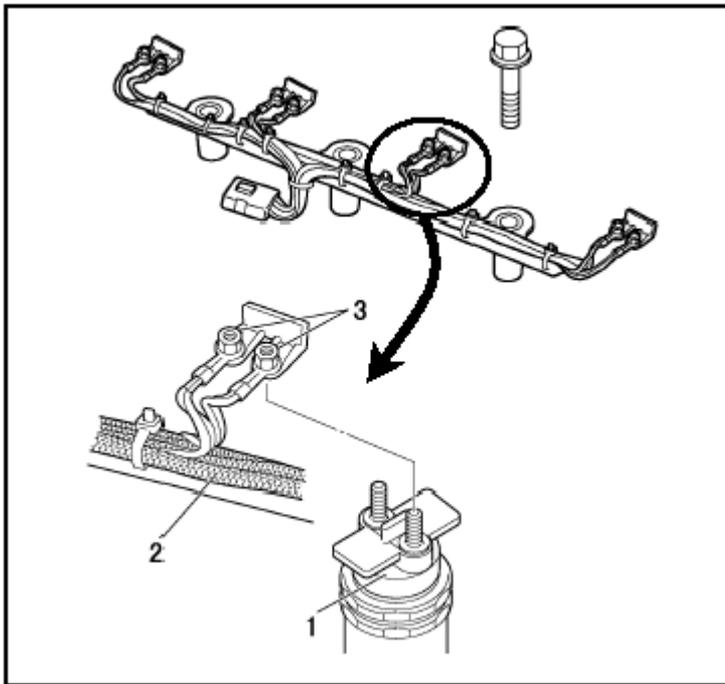
Siempre que se cambie un inyector se debe de reprogramar en la ECM.



El inyector inyecta el combustible a alta presión dentro de la cámara de combustión en el preciso momento, con la cantidad necesaria con los comandos recibidos de la ECM



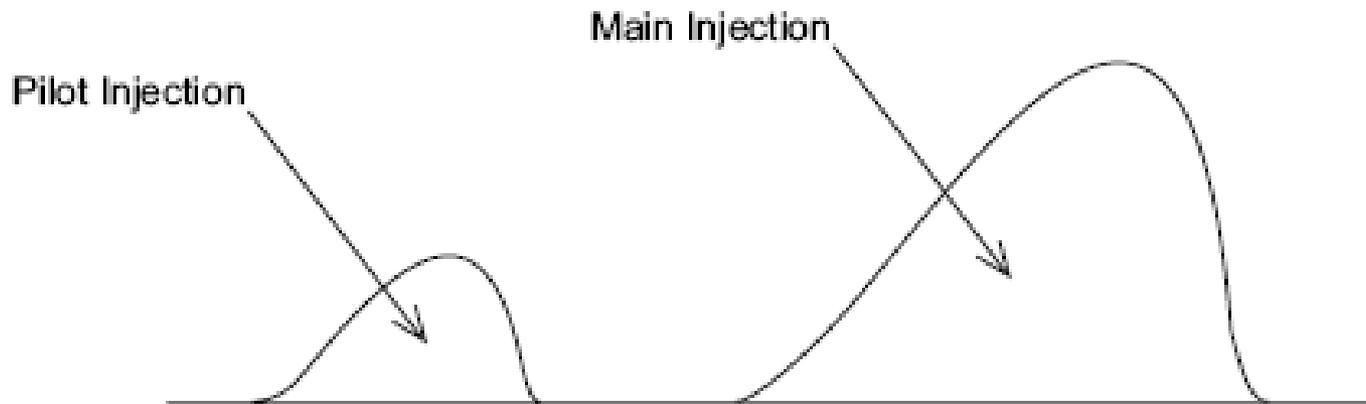
1. Tobera. 2. Embolo. 3. Orificio de descarga. 4. Solenoide.

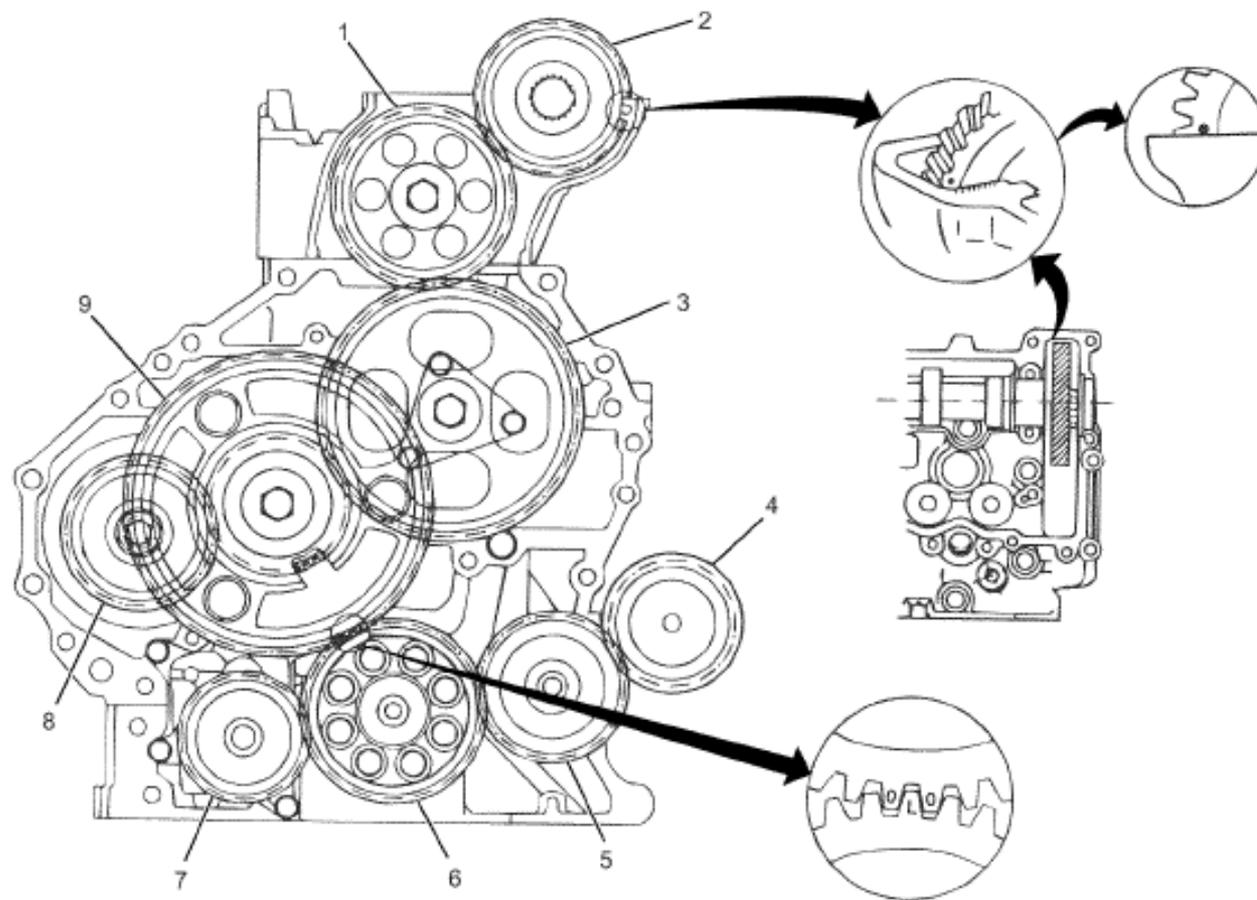


El ECM eleva el voltaje de la batería, y suministra alto voltaje a los inyectores (118 Volts), a través del arnés de inyectores, el alto voltaje suministrado del ECM esta dividido en 2 líneas y suministrado al cilindro 1, 4 y 2,3

- 1. Inyector**
- 2. Cableado**
- 3. Terminal**

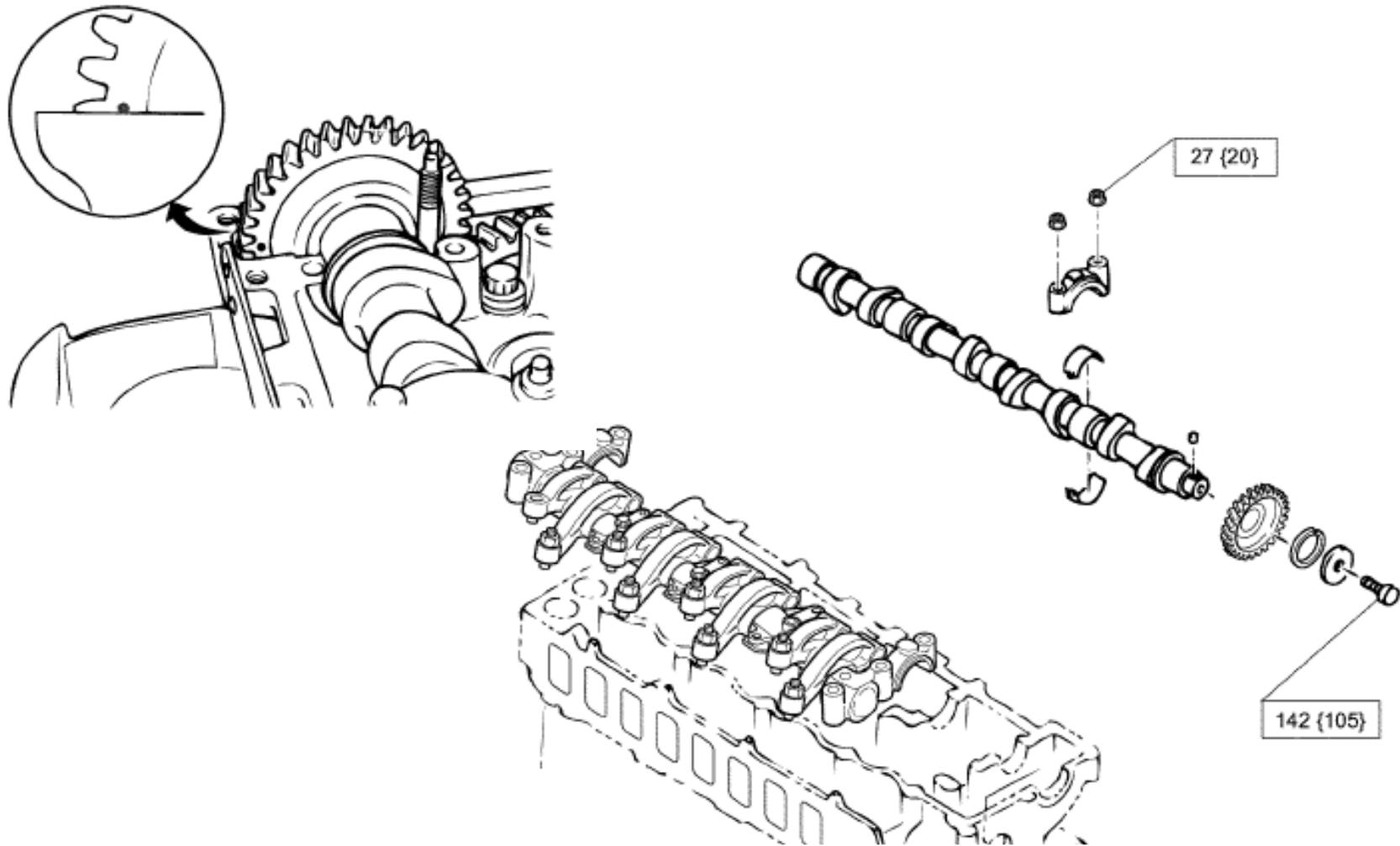
La inyección piloto reduce el ruido diesel y las emisiones contaminantes. En la figura se observa la onda de la señal enviada por la ECM al inyector (inyección piloto) y 1.8 ms después se produce el pulso para la inyección final.



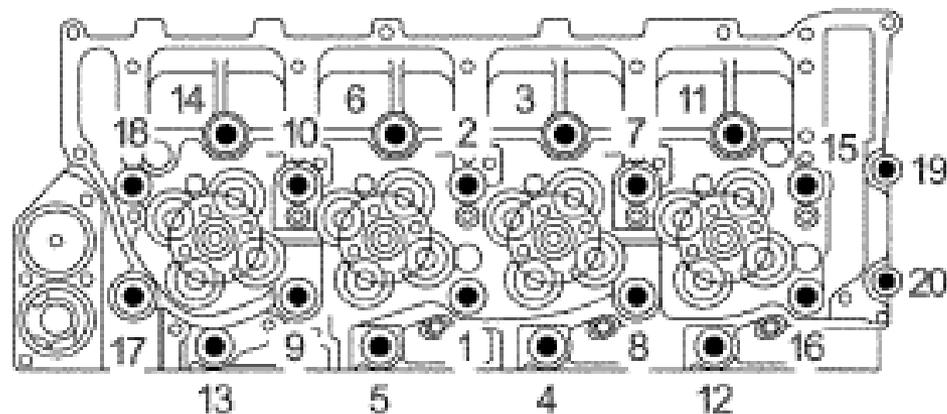


Leyenda

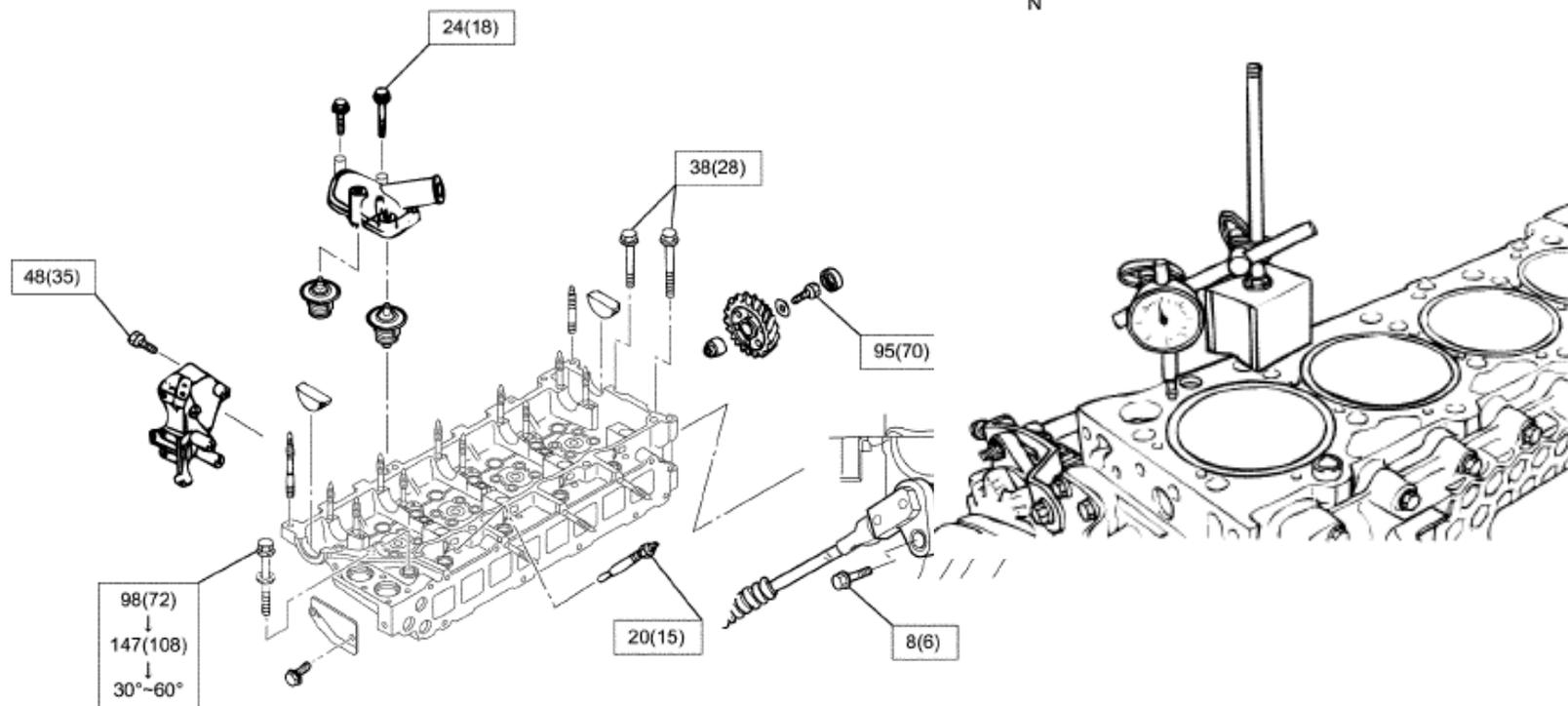
- | | |
|--|---|
| 1. Engranaje Intermedio C | 6. Engranaje del Cigüeñal |
| 2. Engranaje del Árbol de Levas | 7. Engrane Impulsor de la Bomba de Aceite |
| 3. Engranaje Intermedio B | 8. Engranaje de la Bomba de Suministro de Combustible |
| 4. Engranaje de la Bomba de la Dirección Hidráulica | 9. Engranaje Intermedio A |
| 5. Engranaje Intermedio de la Bomba de la Dirección Hidráulica | |



Grado de la Junta	Reconocido por	Cantidad de extrusión del pistón	mm (pulg.)
A	(sin agujero)	0.539 (0.2122) ~ 0.618 (0.02433)	
B	(1 agujero)	0.619 (0.02437) ~ 0.698 (0.02748)	
C	(2 agujeros)	0.699 (0.02752) ~ 0.779 (0.03067)	

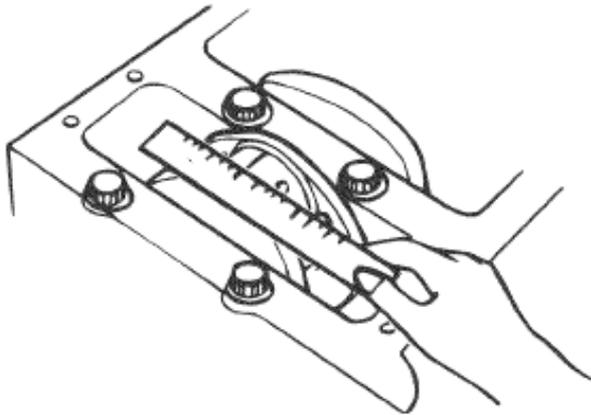


N

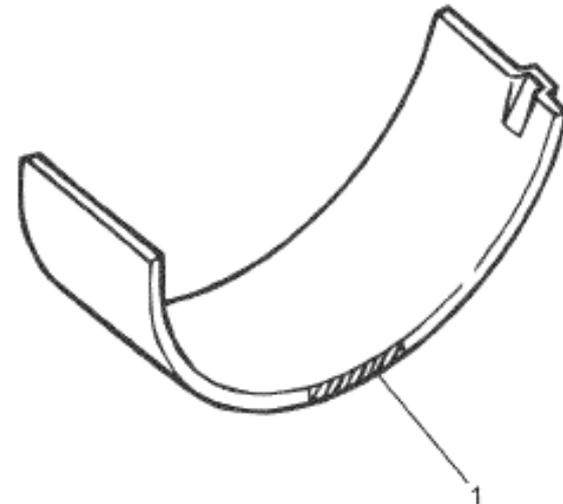


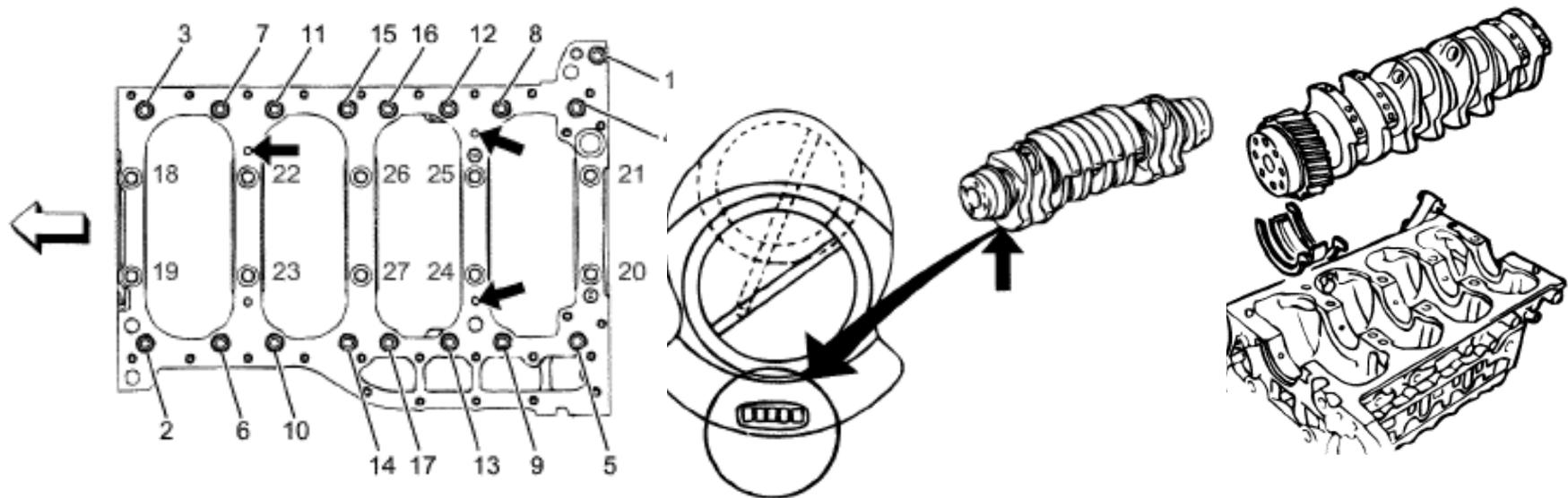
Par del perno la tapa del cojinete de la biela:	N-m (lb ft)
1er paso	39 (29)
2o paso	60 grados
3er paso	30 grados

Claro del pasador de cigüeñal y el cojinete	
Estándar	0.036 – 0.077 (0.0014 – 0.0030)
Límite	0.10 (0.0039)

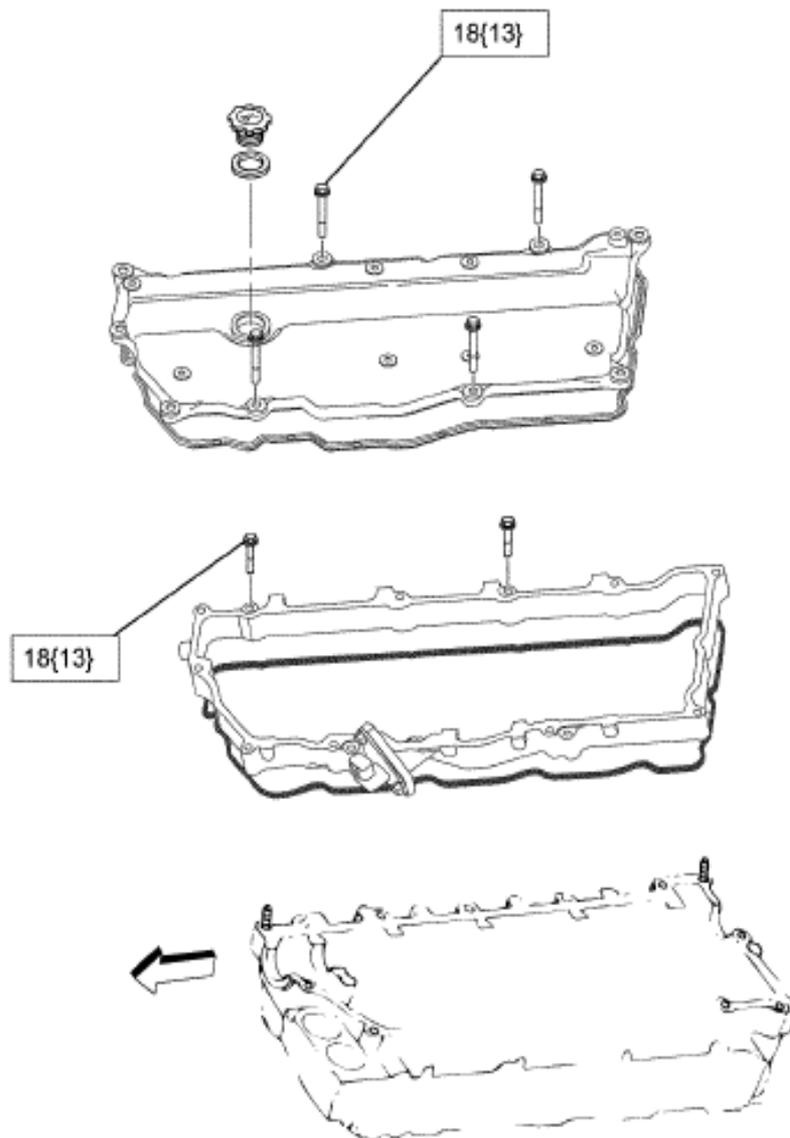


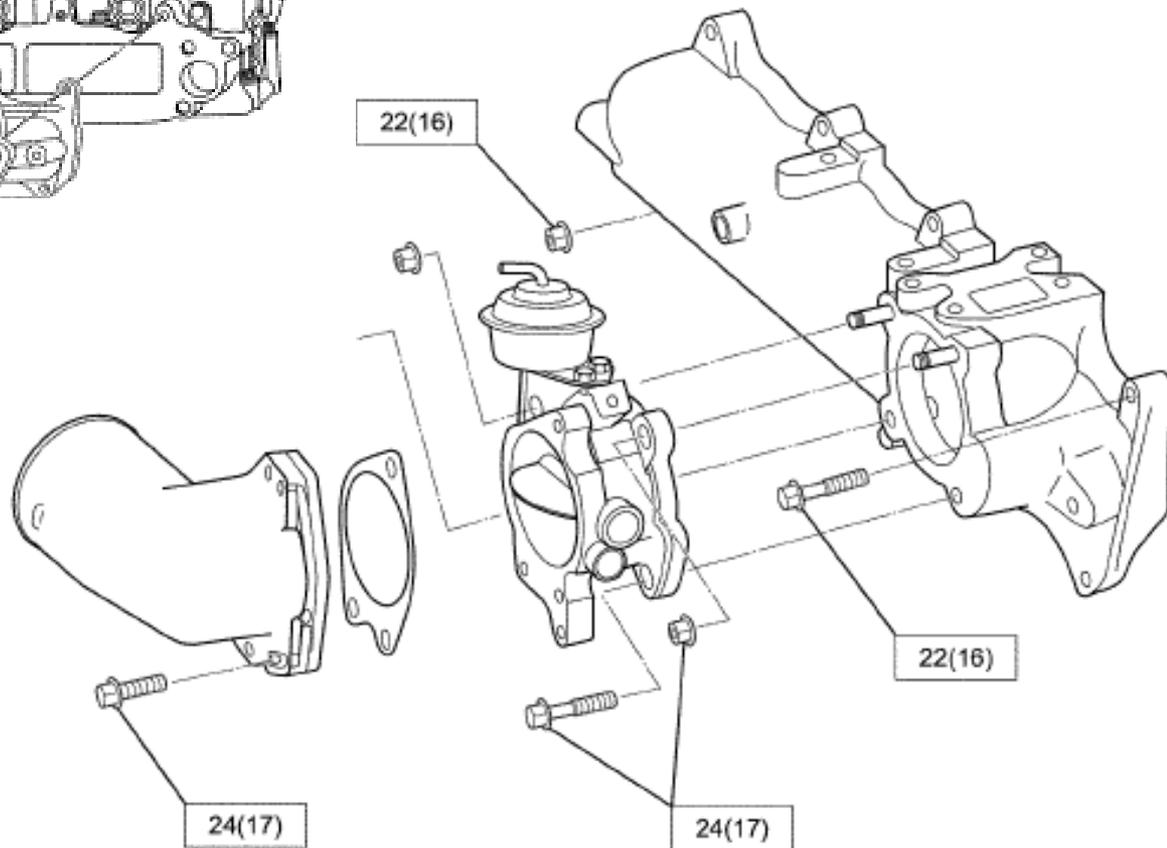
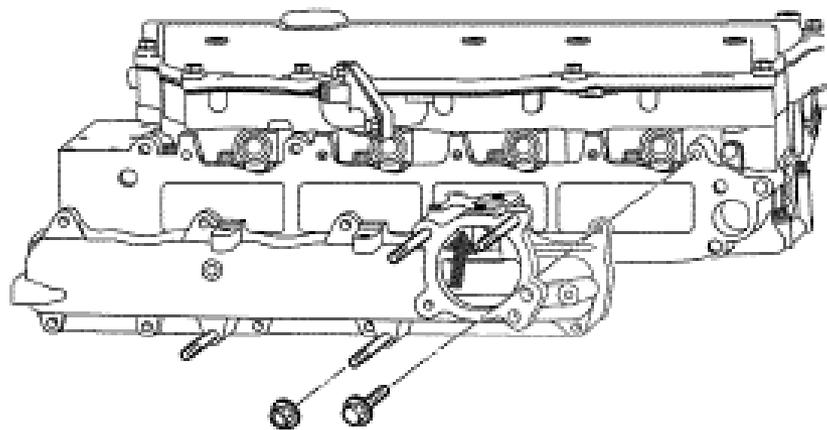
Diámetro del agujero del extremo grande Grado	Cojinete color de identificación	Claro de aceite mm (pulg.)
A	Verde	0.036 – 0.077 (0.0014 – 0.0030)
B	Amarillo	0.036 – 0.077 (0.0014 – 0.0030)

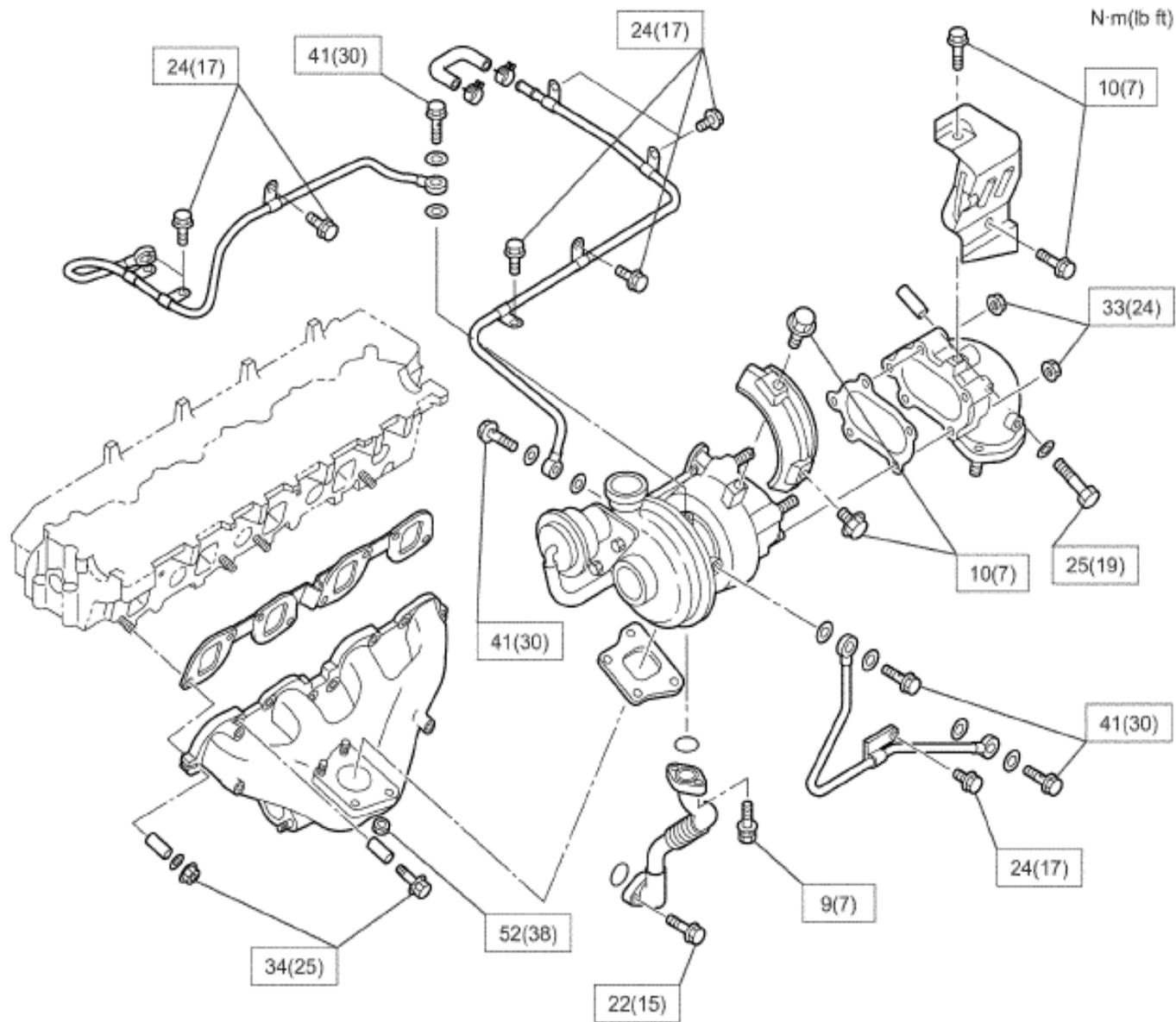


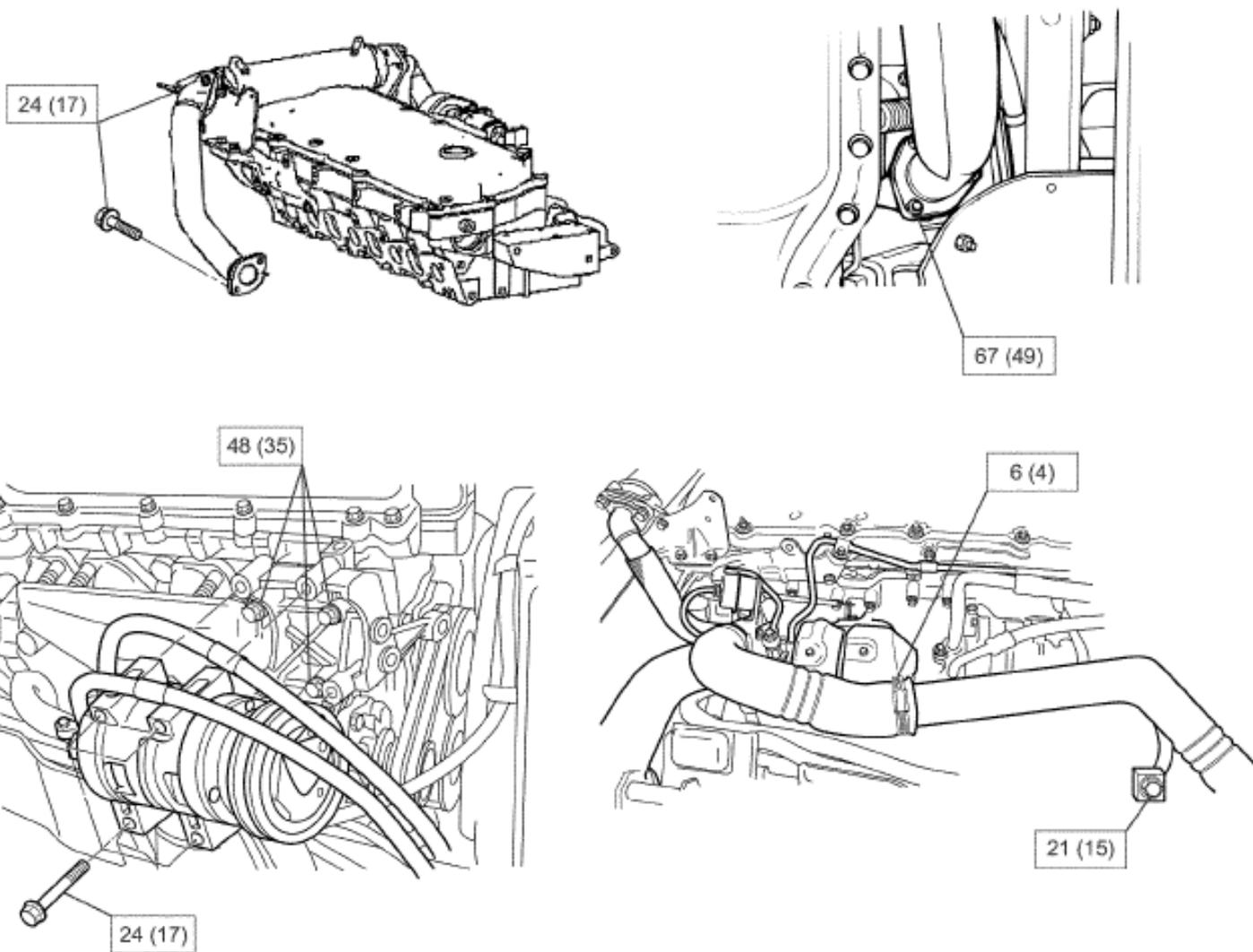


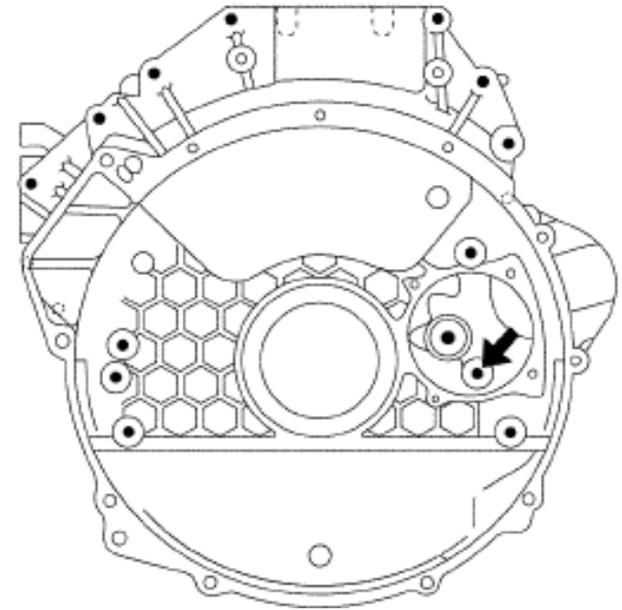
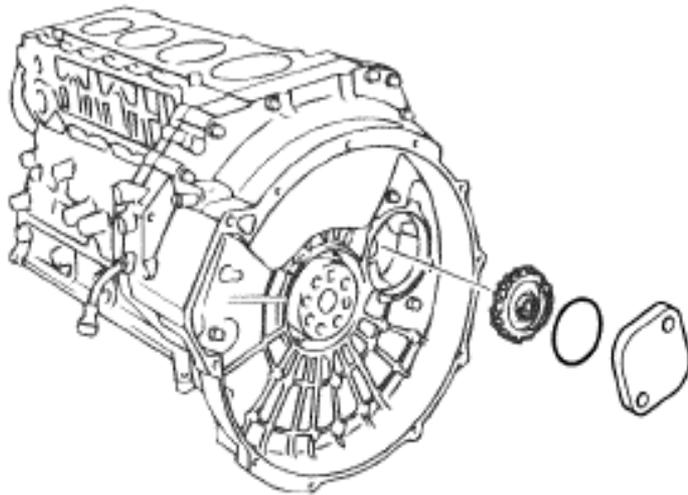
Combinación de grados			Claro de aceite	
Bloque de cilindros Grado	Muñón del cigüeñal Grado	Color de identificación del cojinete	#1, 2, 4, 5	mm (pulg.) #3
1	1	Negro	0.039 ~ 0.070 (0.00154 ~ 0.00276)	0.053 ~ 0.084 (0.00209 ~ 0.00331)
1	2	Marrón	0.037 ~ 0.068 (0.00146 ~ 0.00267)	0.051 ~ 0.082 (0.00201 ~ 0.00323)
2	1	Azul	0.041 ~ 0.072 (0.00161 ~ 0.00283)	0.055 ~ 0.086 (0.00217 ~ 0.00339)
2	2	Negro	0.039 ~ 0.070 (0.00154 ~ 0.00276)	0.053 ~ 0.084 (0.00209 ~ 0.00331)

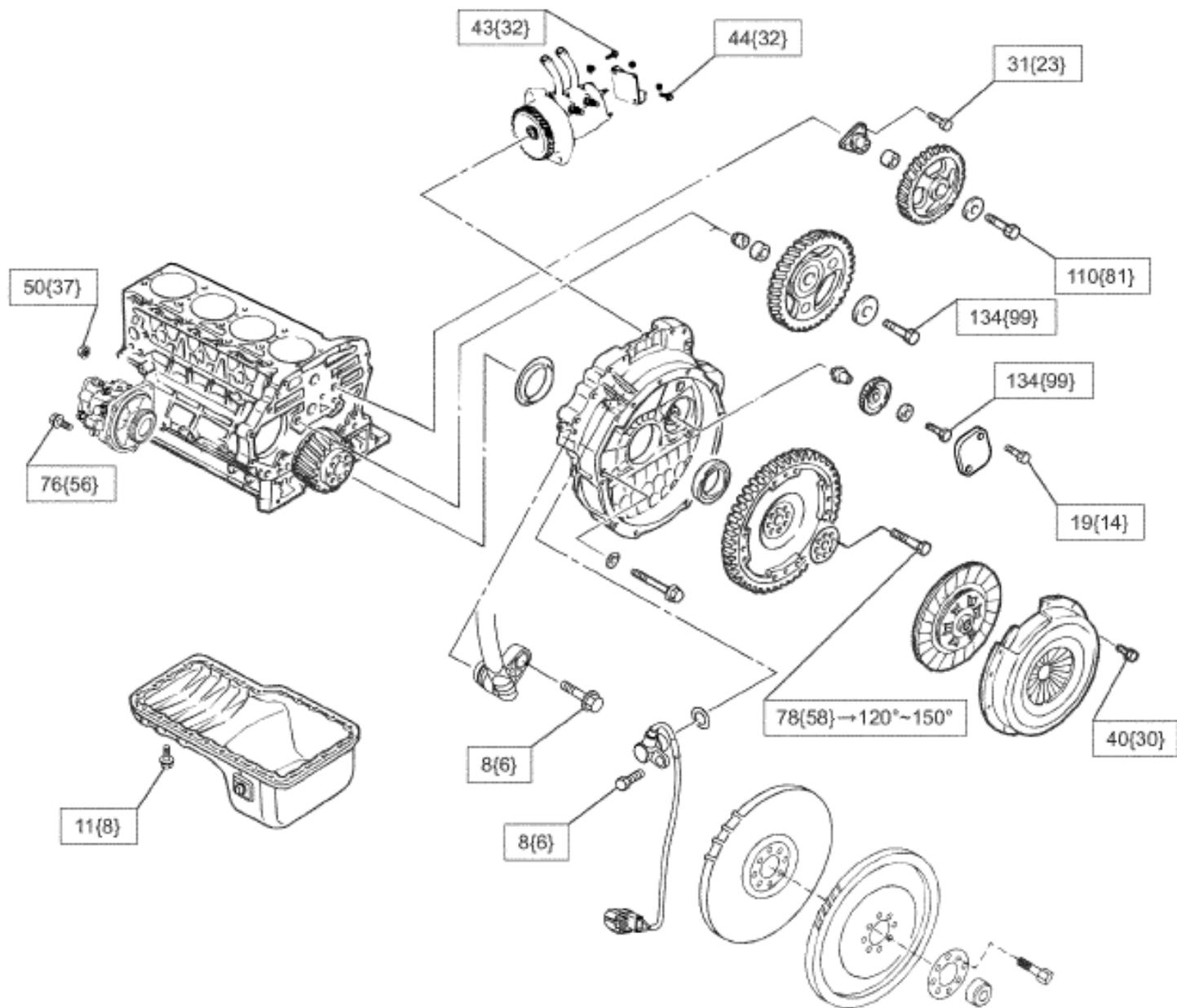


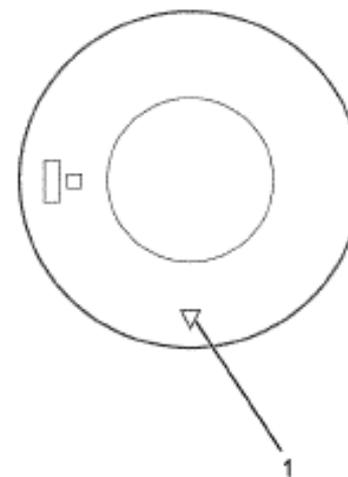
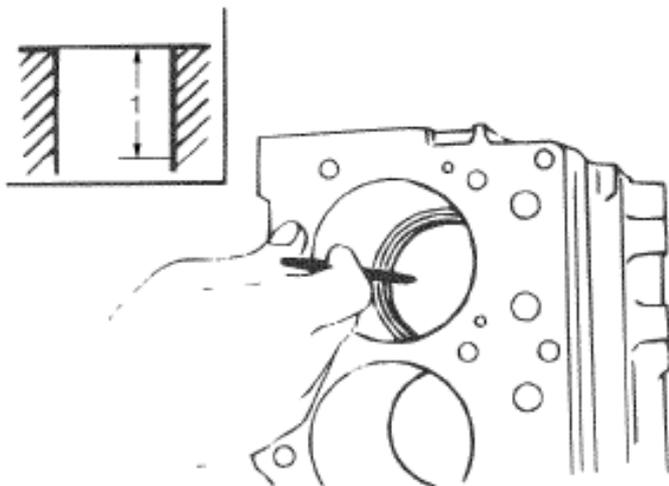




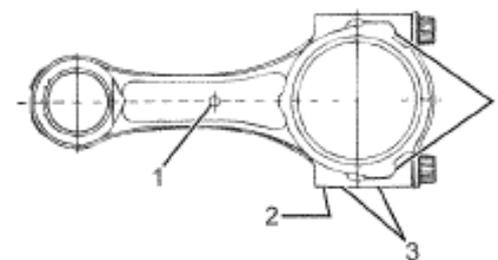
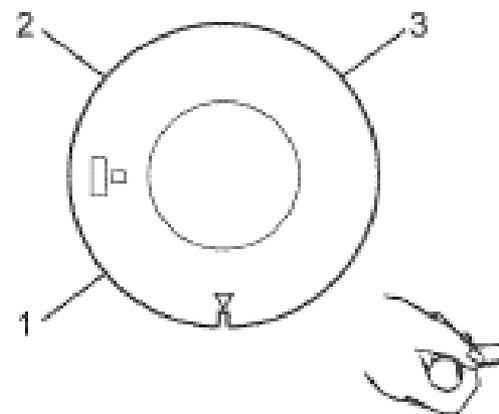
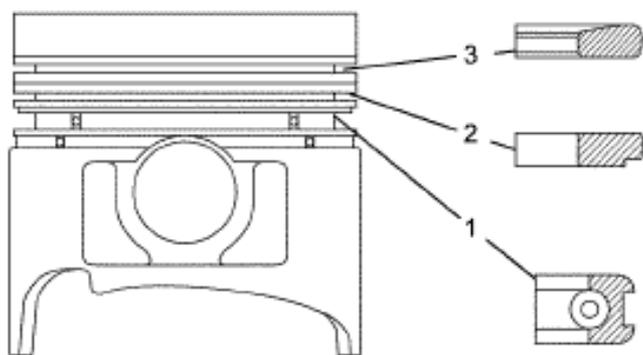


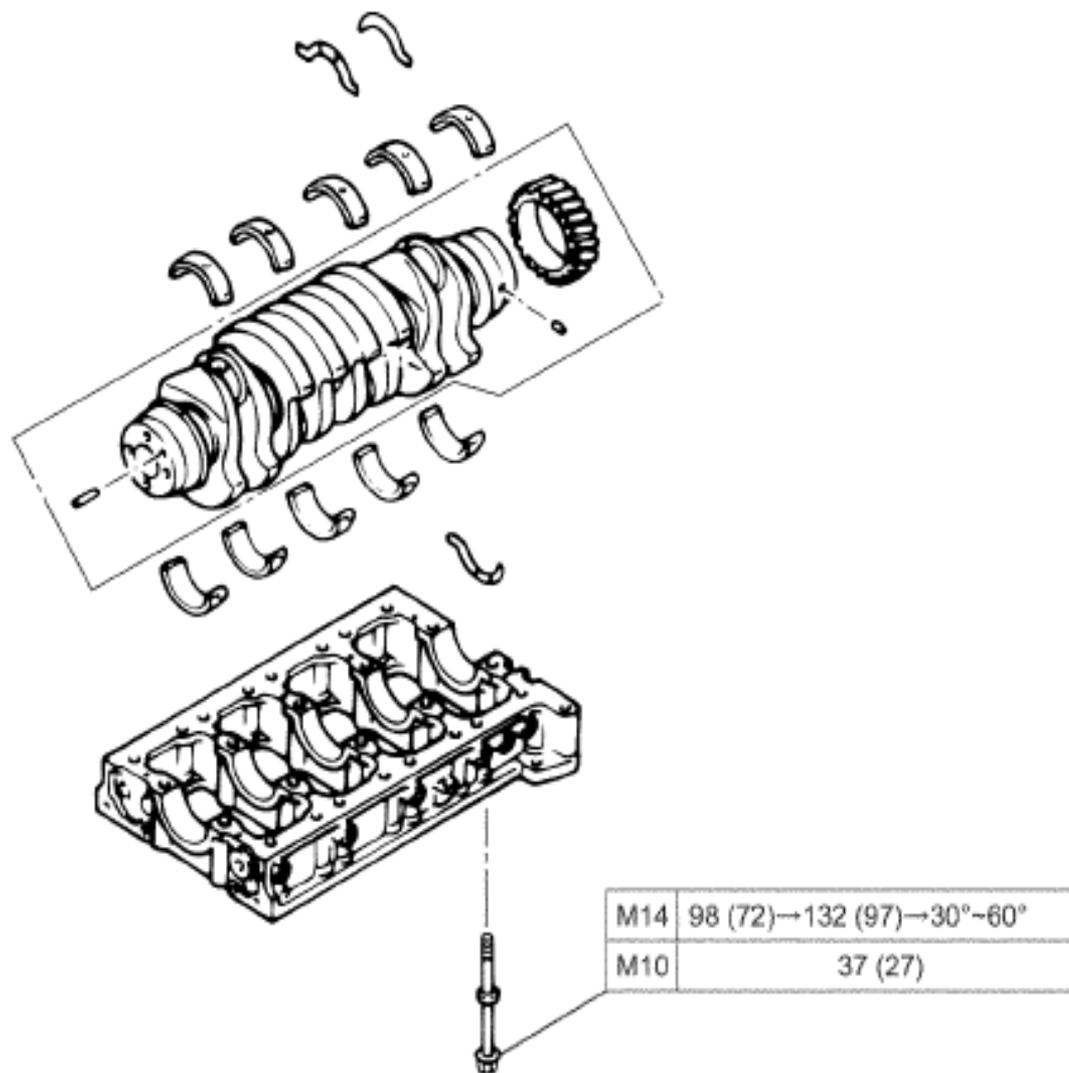


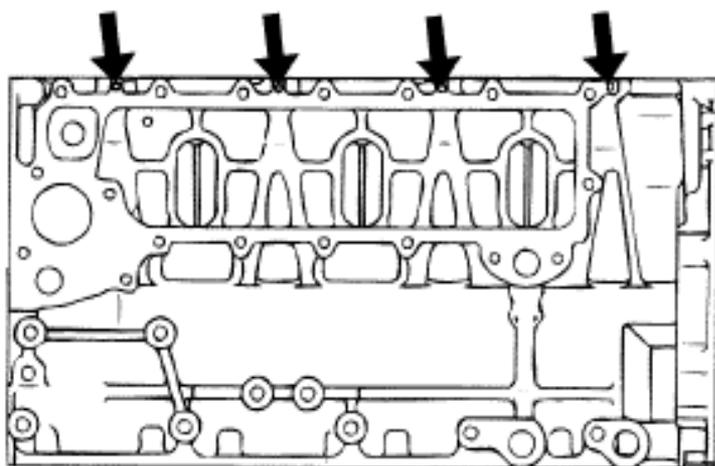




Espacio del anillo del pistón	mm (pulg.)	
	Estándar	Límite
1er anillo de compresión	0.24 – 0.39 (0.0094 – 0.0154)	1.50 (0.059)
2o anillo de compresión	0.35 – 0.50 (0.0138 – 0.0197)	1.50 (0.059)
Anillo de aceite	0.15 – 0.35 (0.0059 – 0.0138)	1.50 (0.059)







Grado de la camisa y cavidad del bloque de cilindros (por referencia)		mm (pulg.)
Grado	(1,2)/(1X)	(3)/(3X)
Bloque de cilindros Diámetro de la cavidad	118.001 ~ 118.020 (4.64699 ~ 4.64654)	118.021 ~ 118.030 (4.64649 ~ 4.64684)
Diámetro exterior de la camisa	117.991 ~ 118.000 (4.64531 ~ 4.64566)	118.001 ~ 118.010 (4.64570 ~ 4.64605)