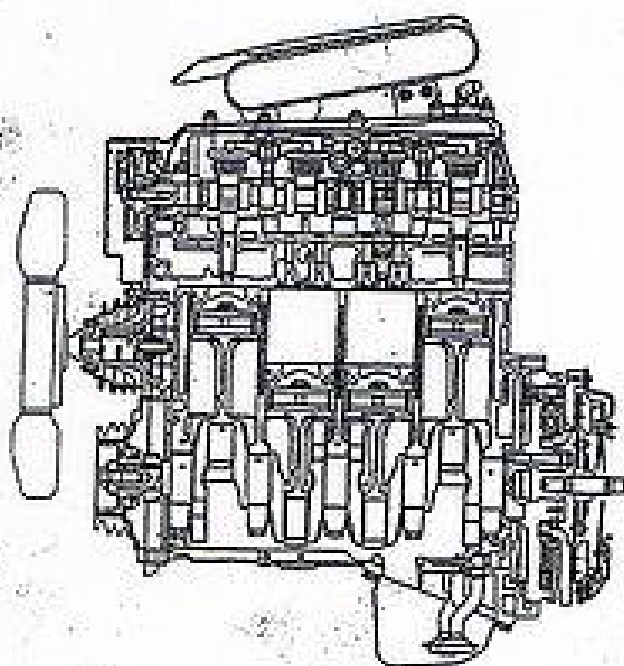


ACADEMY FOR EXCELLENCE



SUMC 54

MOTORES DIESEL

4JX1

OPEL

CONTENIDO

1.DIRECTRIZ DEL MOTOR 4JX1-TC	4
(1)Características Principales	5
(2)Vista en Sección del Motor	7
(3)Identificación del Modelo de Motor y del Número de Serie	7
2.MOTOR	8
(1)Culata	8
(2)Junta de Culata	9
(3)Cubierta de la Culata	10
(4)Bloque de Cilindros	11
(5)Pistón	12
(6)Bulón del Pistón	12
(7)Segmentos del Pistón	13
(8)Biela	13
(9)Cojinetes de Biela	14
(10)Cigüeñal	14
(11)Compensador Secundario	14
(12)Cojinetes del Cigüeñal y Cojinete de Empuje del Mismo	15
(13)Junta de Cierre del Aceite del Cigüeñal	15
(14)Polea de Amortiguamiento de Vibraciones del Cigüeñal	16
(15)Volante de Inercia	17
(16)Placa Flexible	19
(17)Soporte del Motor	20
3.MECANISMO DE LAS VÁLVULAS	21
(1)Soporte del Árbol de Levas	21
(2)Árbol de Levas	22
(3)Taquet y Suplementos de Ajuste	23
(4)Procedimientos de Ajuste de la holgura de las Válvulas	23
4.SISTEMA DE ADMISIÓN Y DE ESCAPE	29
(1)Colector de Admisión	29
(2)Turbocompresor	29
(3)Enfriador del aire de admisión	30
(4)Válvula de Admisión	30
(5)Conducto de Aire	31
(6)Filtro de Aire	31
(7)Colector de Escape	32
(8)Adaptador y Boquilla del Escape	32
(9)Tubo de Escape y Silencioso	33
(10)Catalizador de Oxigenación	33
5.SISTEMA DE INYECCIÓN DE CONTROL ELÉCTRICO DEL COMBUSTIBLE Y SUS ELEMNTOS	34
(1)Localizador de los Componentes	35
(2)Sistema Hidráulico	37
(3)Sistema de Combustible	39
(4)Sistema de Control Electrónico	41

4JX1 MOTOR-2

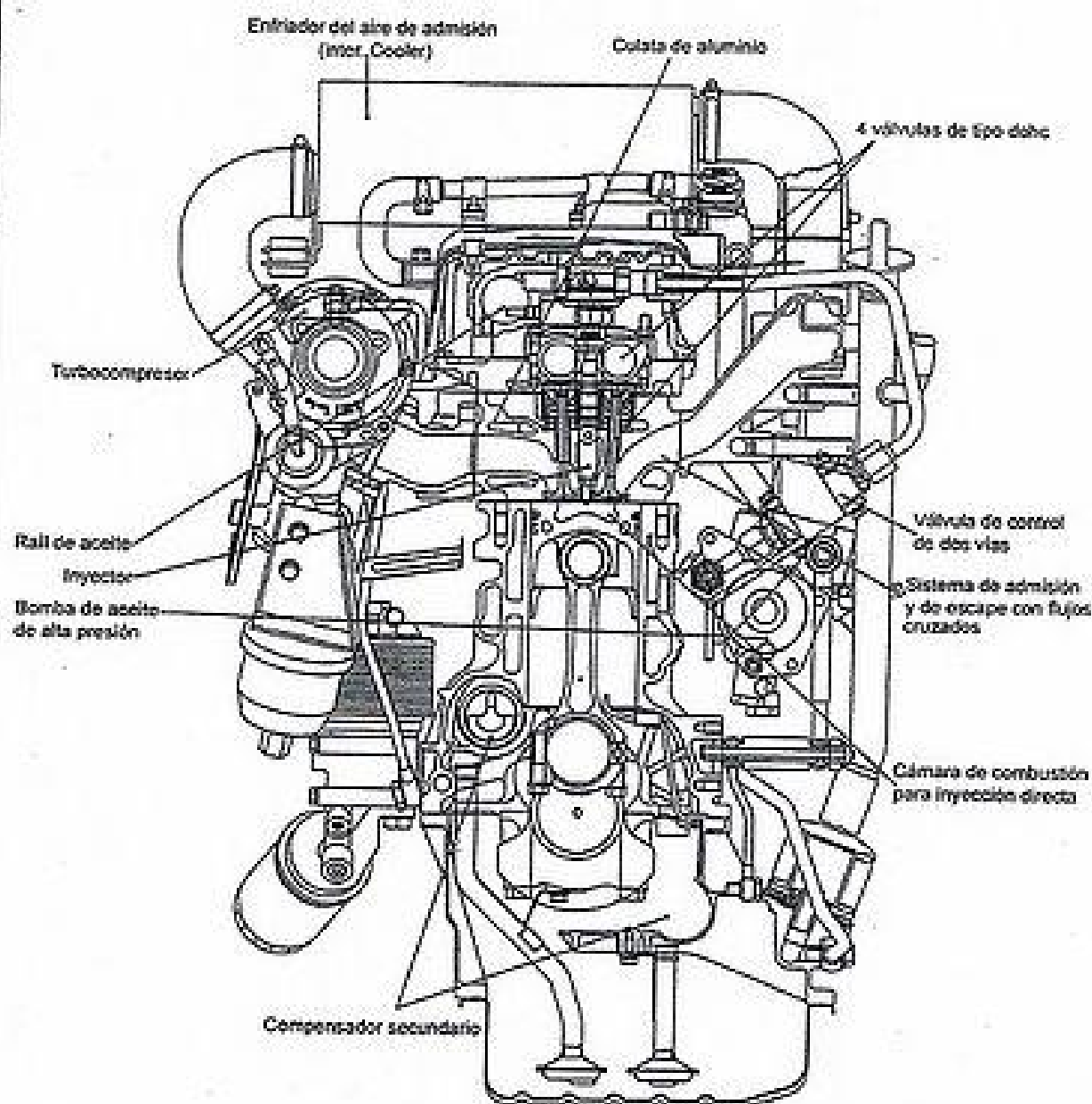
6. CONTROL DEL SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA DEL COMBUSTIBLE	56
(1) Control del Volumen de Inyección del Combustible	56
(2) Control de Distribución de la Inyección del Combustible	58
(3) Control de la Presión de la Inyección del Combustible	59
7. SISTEMA DE LUBRICACIÓN	60
(1) Flujo de Lubricación	60
(2) Bomba de Aceite	61
(3) Filtro Auxiliar del Aceite	61
(4) Enfriador y Filtros de Aceite	62
(5) Boquilla del Aceite	63
(6) Unidad de Presión del Aceite	63
(7) Cáster y Colector del Aceite	64
(8) Tubo Gula del Indicador del Nivel de Aceite	64
8. SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	65
(1) Flujo de Refrigerante por el Motor	65
(2) Bomba del Agua	65
(3) Termostato	66
(4) Caja del Termostato y Tubo de Salida del Agua	66
(5) Tubo de Entrada del Agua	67
(6) Termoválvula	67
(7) Ventilador de Refrigeración	68
9. SISTEMA DE CONTROL DEL MOTOR	69
10. PUNTOS PRINCIPALES PARA EL MANTENIMIENTO DEL MOTOR	70
(1) Retirada y Montaje del Inyector	70
(2) Montaje de la Correa de Distribución	73
(3) Ajuste de la Holgura de la Válvula	74
(4) Retirada y Montaje de los Engranajes de Distribución	75
11. DIAGNÓSTICO	76
(1) Conector del Enlace de Datos (DLC)	76
(2) Lectura de los Códigos de Fallos de Diagnóstico con un Equipo Tech 2	77
(3) Lectura Rápida de los Códigos de Fallos de Diagnóstico	77
(4) Borrado de los Códigos de Fallos de Diagnóstico	77
(5) Diagnóstico Basado en el Análisis	78
(6) Información sobre Mantenimiento General	79
(7) Sistema de Diagnóstico sobre el vehículo (OBD)	79
12. TÉRMINOS Y DEFINICIONES CORRIENTES DEL SISTEMA OBD	81
(1) Datos de Clase 2	81
(2) Modos del DTC	81
(3) Modo de Información del DTC	81
(4) Fallos del DTC del Presente Ciclo de Encendido	81
(5) Almacenamiento de la Información	81
(6) Almacenamiento de Fallos	82
(7) Historial de la Memoria	82
(8) Fallos del DTC desde el Último Ensayo	82
(9) Indicador Luminoso de Funcionamiento Incorrecto (MIL)	82
(10) Mensajes Requeridos del MIL SVC	82

(11)Ensayos de Diagnósticos Pasivos y Activos	82
(12)Fallos del DTC Existentes desde el Último Borrado del Mismo	82
(13)Ciclo de Calentamiento	82
13.MODO DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO DE PRUEBAS Y DE PROGRAMACIÓN TECH 2 PARA EL MOTOR 4JX1	83
14. VALORES DE LOS DATOS DE EXPLORACIÓN TÍPICOS	88
15.ABREVIATURAS	91
16. CÓDIGOS DE FALLOS DE DIAGNOSIS DEL MÓDULO ECM	92
17.PARES DE APRIETE	94
18.NUEVAS HERRAMIENTAS ESPECIALES PARA EL MOTOR 4JX1	103
19.LISTADO DE HERRAMIENTAS ESPECIALES	104

4JX1 MOTOR-4

1. DIRECTRIZ DEL MOTOR 4JX1-TC

El motor 4JX1-TC es de tipo diesel dotado de un sistema DOHC recientemente desarrollado como sucesor del motor con turbocompresor y enfriador del aire de admisión, 4JG2. Emplea un sistema de inyección HEUI, cámara de combustión del tipo de inyección directa, turbocompresor optimizado, sistema EGR y catalizador de oxigenación, para purificar los gases de escape y cumplir con la normativa europea EURO-II sobre Control de Emisiones de Gases de Escape, así como para mejorar la potencia del motor y la economía de combustible. Además, el motor 4JX1 utiliza sistema de inyección controlada, engranaje de tijera con engranajes de distribución con forma de dientes optimizada, compensador secundario, cubierta del bloque de cilindros, cubierta de culata y cubierta de aislamiento de ruidos.

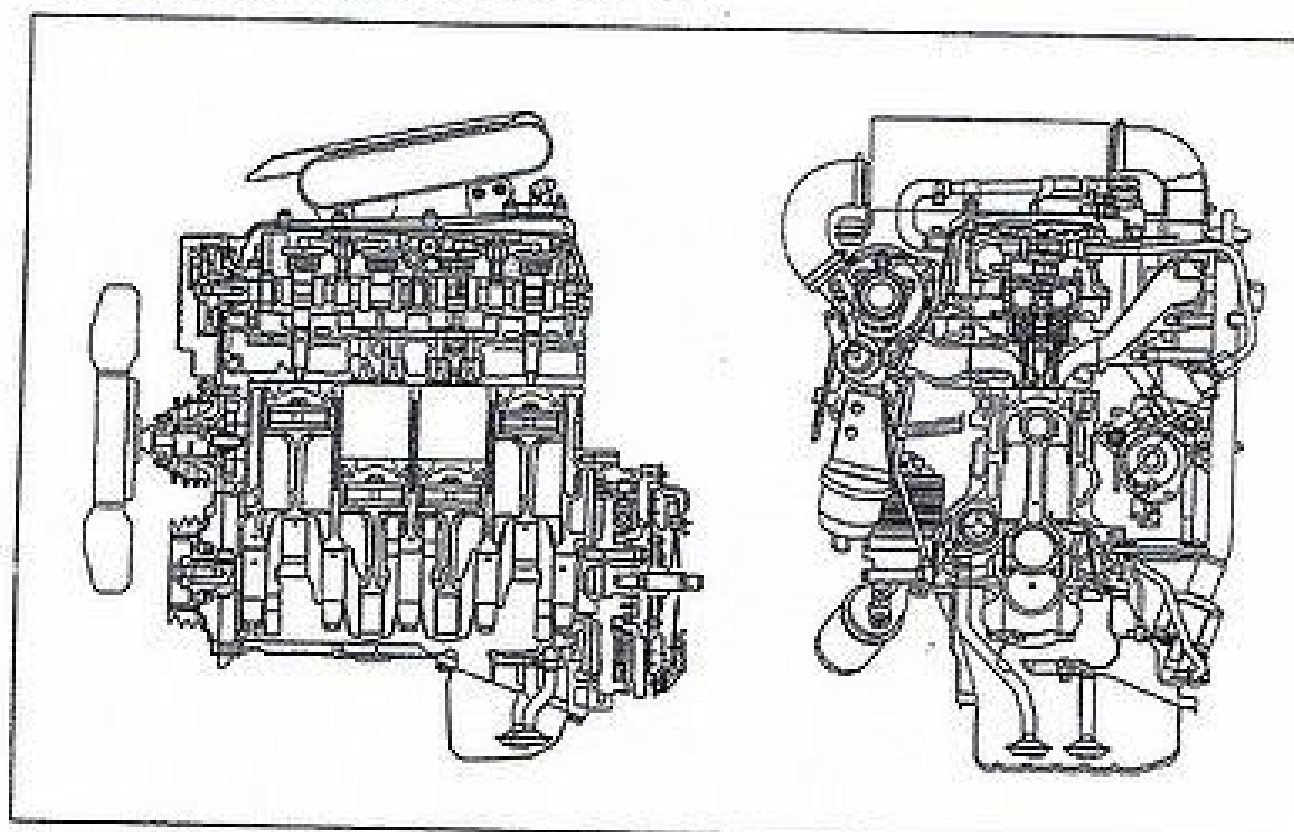
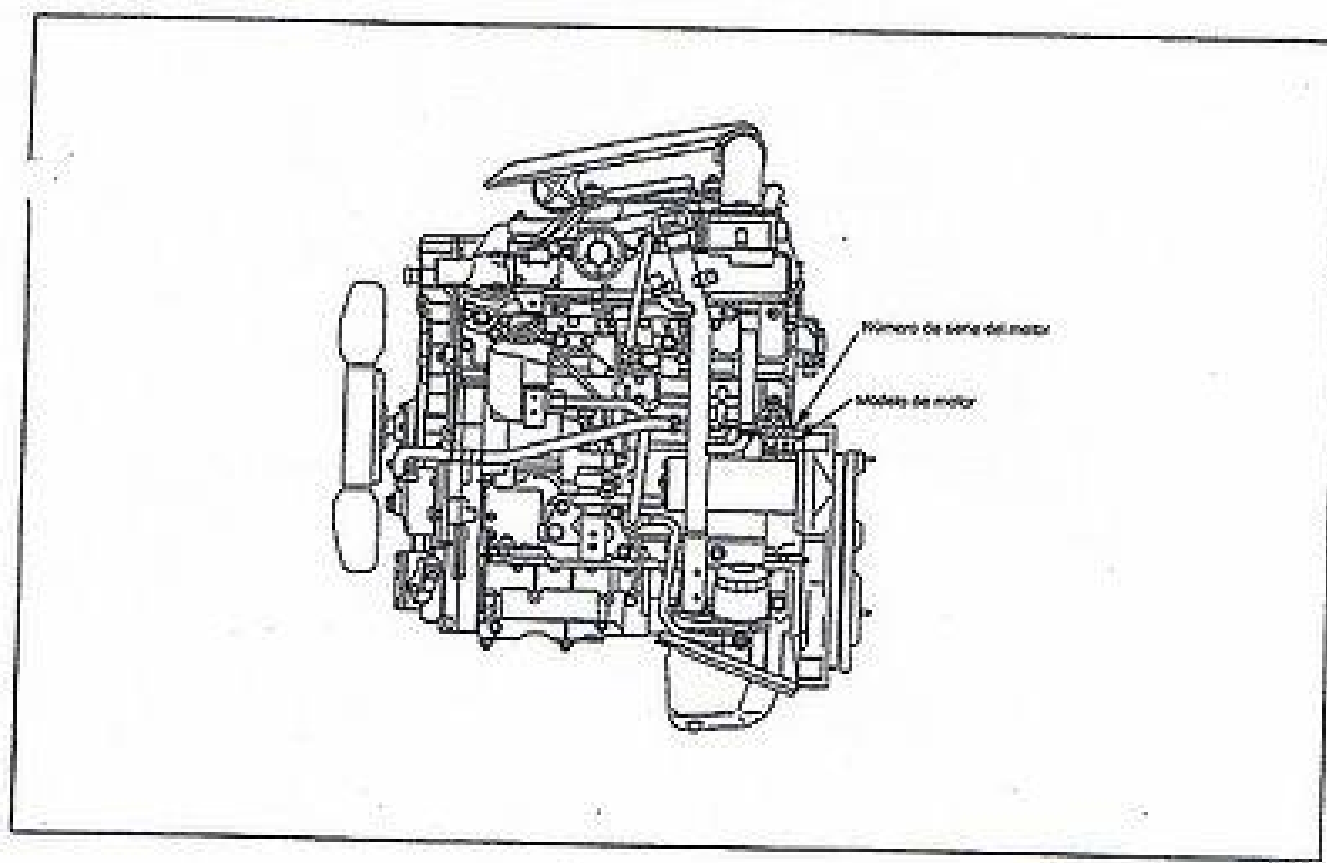


(1) CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Tipo de motor	Diesel de cuatro tiempos, en línea y refrigerado por agua.
Tipo de árbol de levas	DOHC
Número de cilindros	4
Diámetro y carrera	95,4 x 104,9 mm
Desplazamiento total del pistón	1999 CC
Relación de compresión	19,0:1
Peso del motor en seco	2492 N (254/560 Kg/Lb) (A/T)
Velocidad del motor al ralenti (referencia)	2649 N (270/593 Kg/Lb) (M/T)
Presión de la compresión	720 rpm (tanto el M/T, como el A/T)
Orden de encendido	3000 Kpa (31/440) - 200
Potencia máxima	1-3-4-2
Par máximo	117 Kw a 3900 rpm
Medidas (largo x ancho x alto)	333 N x m a 2000 rpm
SISTEMA DE VÁLVULAS	M/T 672 x 634 x 909, A/T 657 x 634 x 909
Válvulas de admisión	Apertura a: 8.T.D.C. 3°
	Cierre a: A.B.D.C. 57,6°
Válvulas de escape	Apertura a: B.B.D.C. 56,5°
	Cierre a: A.T.D.C. 5°
Holgura de la válvula en frío	
Admisión.	0,15 mm (0,006 in)
Escape.	0,25 mm (0,01 in)
SISTEMA DE LUBRICACIÓN	Presurizado
Filtro de Aceite	Combinados de flujo completo y de desviación
Punto de bomba de aceite	De engranajes
Capacidad de aceite (llenado de	10,0 litros
Origen en fábrica o vuelta a llenar)	
Enfriador de aceite	Refrigerado por agua
Enfriador del aire de admisión	Refrigerado por agua
Turbocompresor	IHI RHF5
Método de control	Por puerta de vertido
Método de lubricación	Control por presión
Método de refrigeración	Por agua
SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	Circulación forzada de refrigerante
Radiador	2 tubos de tipo corrugado en línea
Peso en seco	83 N (8,5/18,7 Kg/Lb)
Tipo de termostato. Temperatura de apertura	Tipo de parafina. 85 +/- 2 ° C
Tapón del radiador	
Presión de apertura de la válvula	88,2 - 117,6 Kpa (0,899 - 1,199 Kg/cm ² // 12,78 - 17,05 psi)

4JX1 MOTOR-6

Capacidad de refrigerante	2,6 L (2,46/2,96 Imp. qt./US qt.)
Bomba del agua	Con impulsor centrifugo
Relación de la polea	1,2
Capacidad total de refrigerante	M/T: 10,1 L (8,9/10,7 Imp. qt./US qt.) A/T: 10,0 L (8,8/10,6 Imp. qt./US qt.)
Tipo de filtro de aire	Con elemento de papel de tipo seco
SISTEMA DEL COMBUSTIBLE	
Tipo de bomba de inyección	Mecánica
Filtro de combustible	Con elemento de papel con bomba de cebado
Tipo de inyector	De aguja
Número de orificios y diámetro de la tobera	6, y 0,18 mm
Tipo de regulador	Control electrónico
Tipo de distribuidor	Control electrónico
SISTEMA ELÉCTRICO	
Tensión de batería	12 V
Modelo del motor de arranque	Hitachi S14-0
Potencia	12 V – 2,8 Kw
Sentido de giro, visto desde el piñón	En el sentido de las agujas del reloj
Peso aproximado	49 N (5,0/11,0 Kg/Lb)
Modelo de generador	Hitachi LR170-760 ó LR160-734B
Potencia tarada	12 -70 ó 60 VA
Sentido de giro, visto desde la polea	En el sentido de las agujas del reloj
Peso	41 N (4,2/9,3 Kg/Lb)
SISTEMA DE PRECALENTAMIENTO	Sistema QOS 4
Tipo de calentador	Bujía incandescente

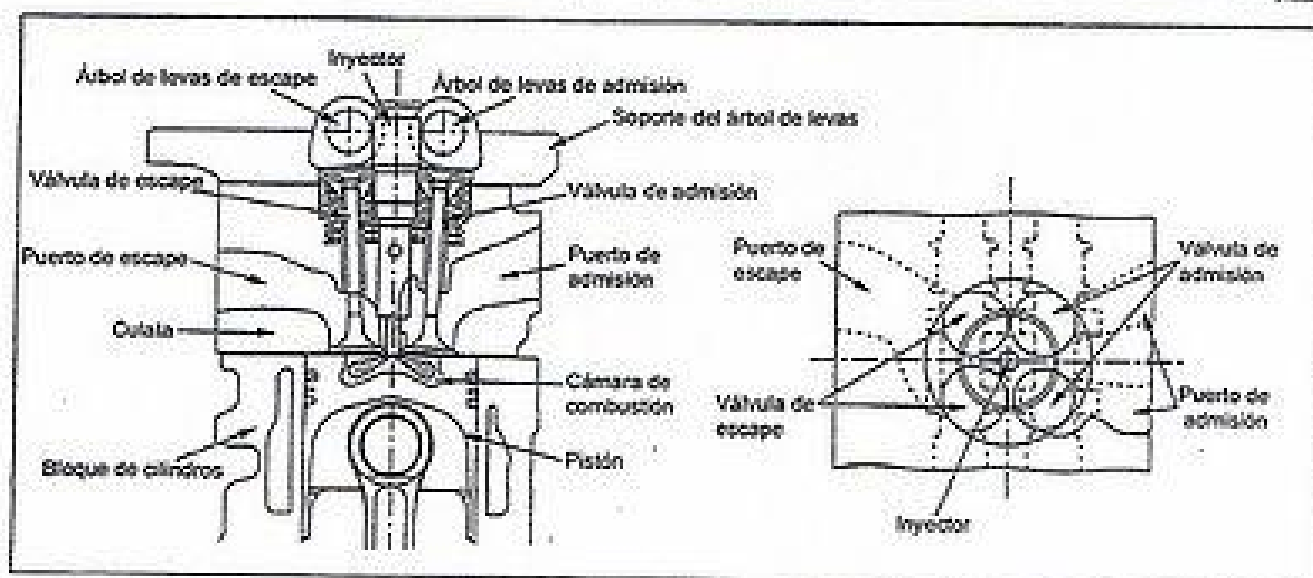
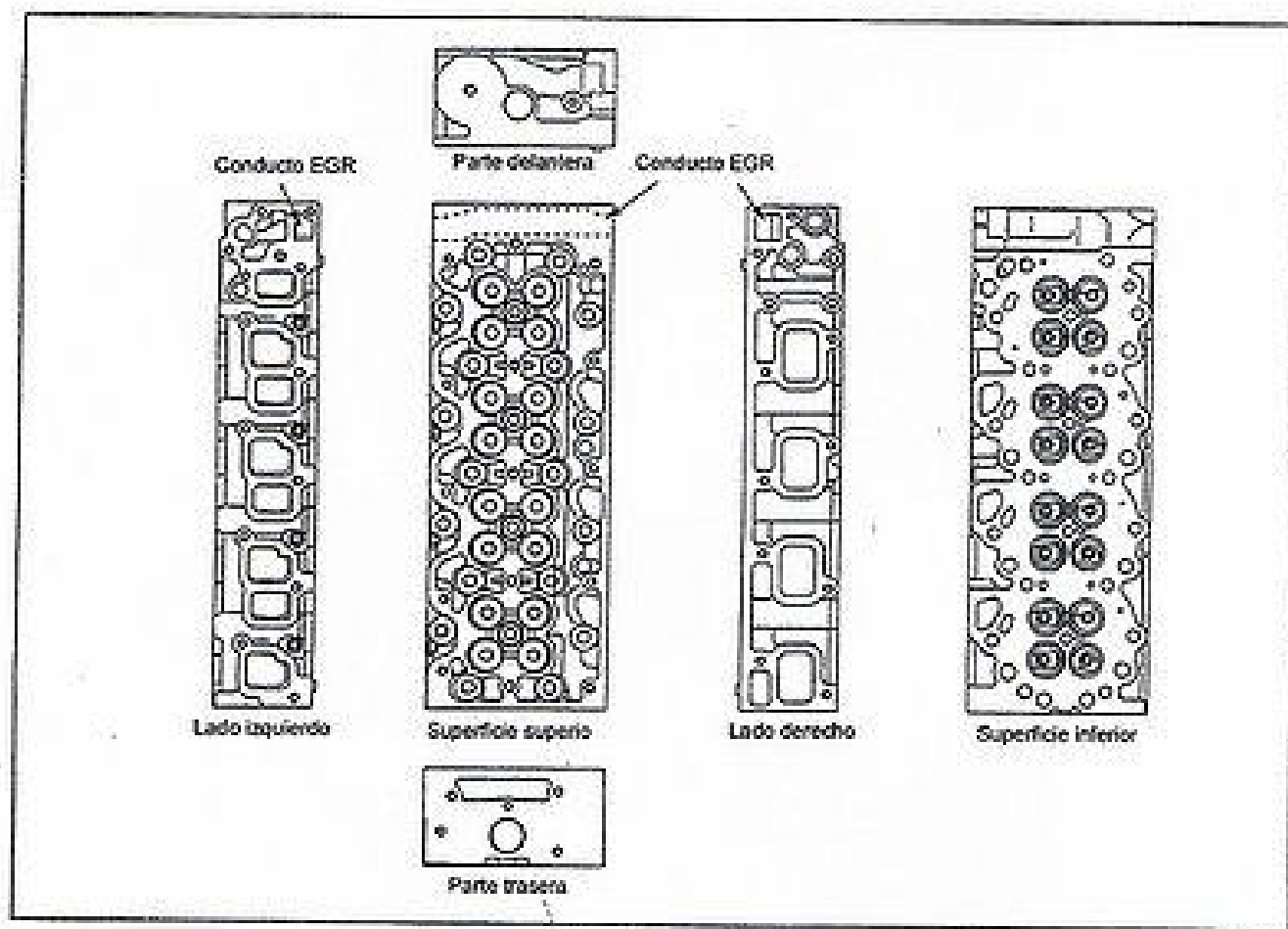
(2). VISTA EN SECCIÓN DEL MOTOR**(3). IDENTIFICACIÓN DEL MODELO DEL MOTOR Y DEL NÚMERO DE SERIE**

2. MOTOR

(1). Culata

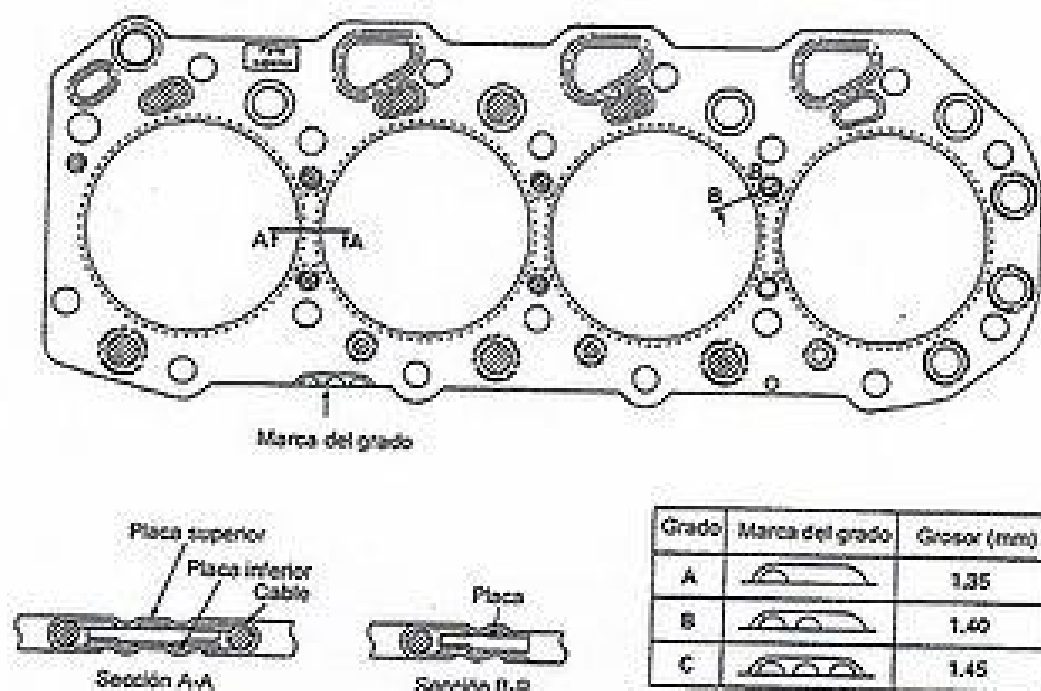
Se utiliza una culata de aluminio para reducir peso y para tener una mejor radiación del calor. Se emplean 2 válvulas de admisión y 2 de escape con flujos cruzados, para mejorar la eficiencia de la admisión y del escape. La cámara de combustión es del tipo de inyección directa, poseyendo una tobera de inyección del combustible diseñada en la posición óptima, para mejorar la eficiencia de la combustión. Existe un conducto EGR entre el colector de escape y el de admisión.

La culata se atornilla con seis tornillos adecuadamente distribuidos en cada cilindro, con 18 tornillos apretados con llave de apriete angular con cálculo en la región plástica del acero, de alta resistencia de las tuercas y de los tornillos.



(2). Junta de Culata

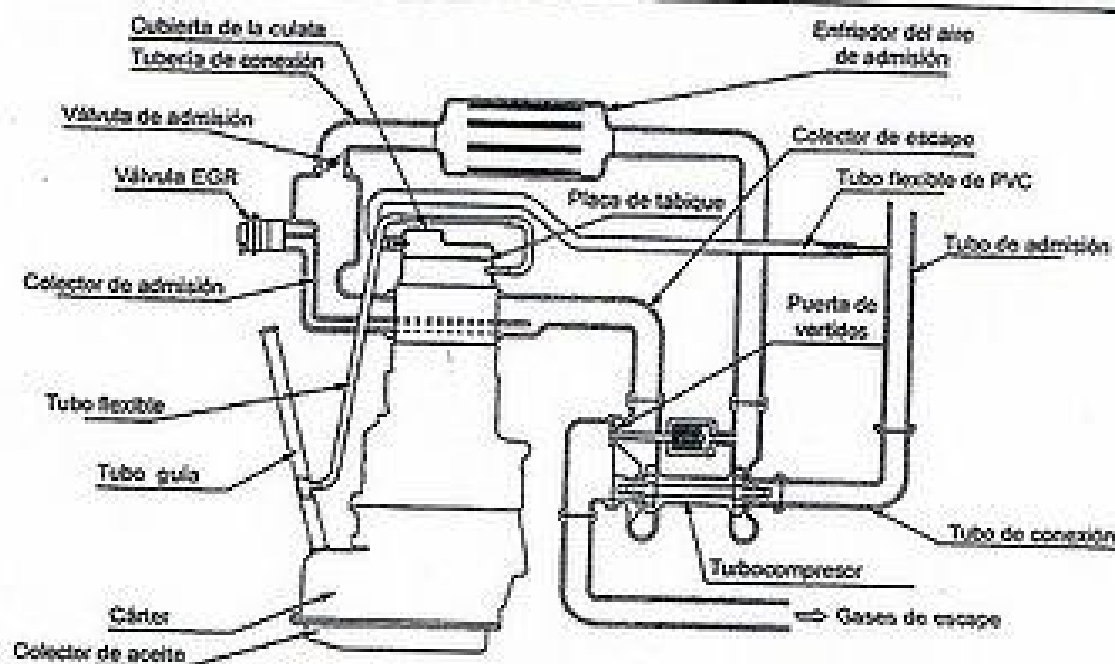
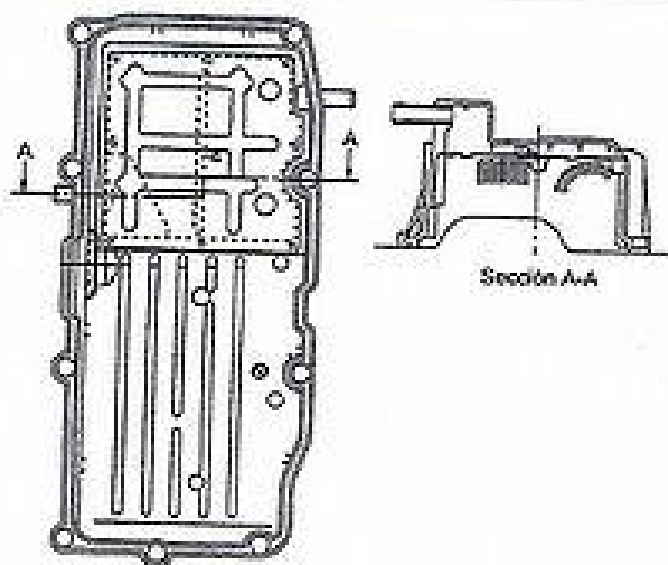
Tal como en el caso del motor 4JG2 se utiliza una junta de culata laminada de alta duración y de gran capacidad de cierre, con bordes de cable en su interior, y con las placas superiores e inferiores hechas de acero inoxidable, para conseguir una estructura de alto poder sellante. La junta es la misma que la de tipo convencional, seleccionándose su grosor en función del valor de la altura del nivel saliente del pistón, para minimizar la variación de la relación de compresión, y reducir la vibración y el ruido. El grado de la junta se conoce a través de lo indicado en la muesca existente, sobre el lado izquierdo de la misma, entre los cilindros núms. 1 y 2. La identificación de la junta está realizada en función del grado de la misma.



(3). Cubierta de la Culata

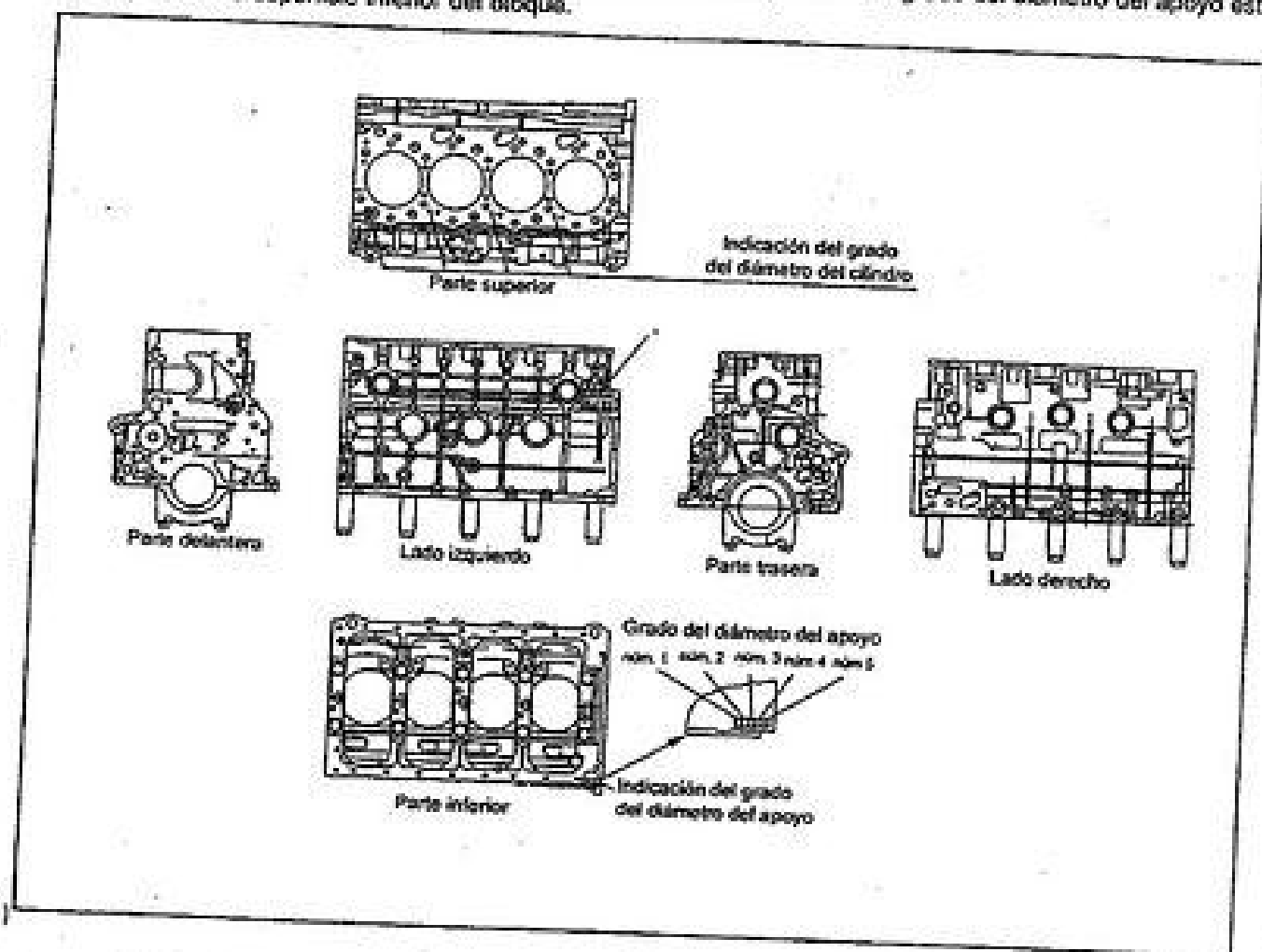
La cubierta de la culata está hecha de fundición de aluminio con refuerzos interiores para aumentar la resistencia de la estructura. Con flujo de gas, su receptor de aceite está separado por un tabique existente en el lado superior de la guía del indicador de nivel a través del conducto de admisión. La culata está conectada con la cubierta de la culata hacia el colector de aceite.

Se ha eliminado el conducto de llenado de aceite, el cual se vierte desde el propio tubo de guía del nivel del aceite.



(4). Bloque de Cilindros

Tal como en el caso del motor 4JG2-TC, el bloque de cilindros está hecho de acero fundido con nervios de refuerzo de su estructura para conseguir una gran rigidez. El diámetro del cilindro es de 95,4 mm teniendo indicado por grabación su grado de diámetro, en la superficie superior del bloque. Para mejorar su capacidad de refrigeración se ha cambiado el diámetro del orificio para el agua, y el perfil de la camisa húmeda. De cara a la reducción del ruido está dotado de cojinetes de apoyo lisos. El grado del diámetro del apoyo está estampado en la superficie inferior del bloque.



Grado del Diámetro del Cilindro

Grado	A	B	C
Diámetro del cilindro (mm)	95.430-95.421	95.440-95.431	95.450-95.441

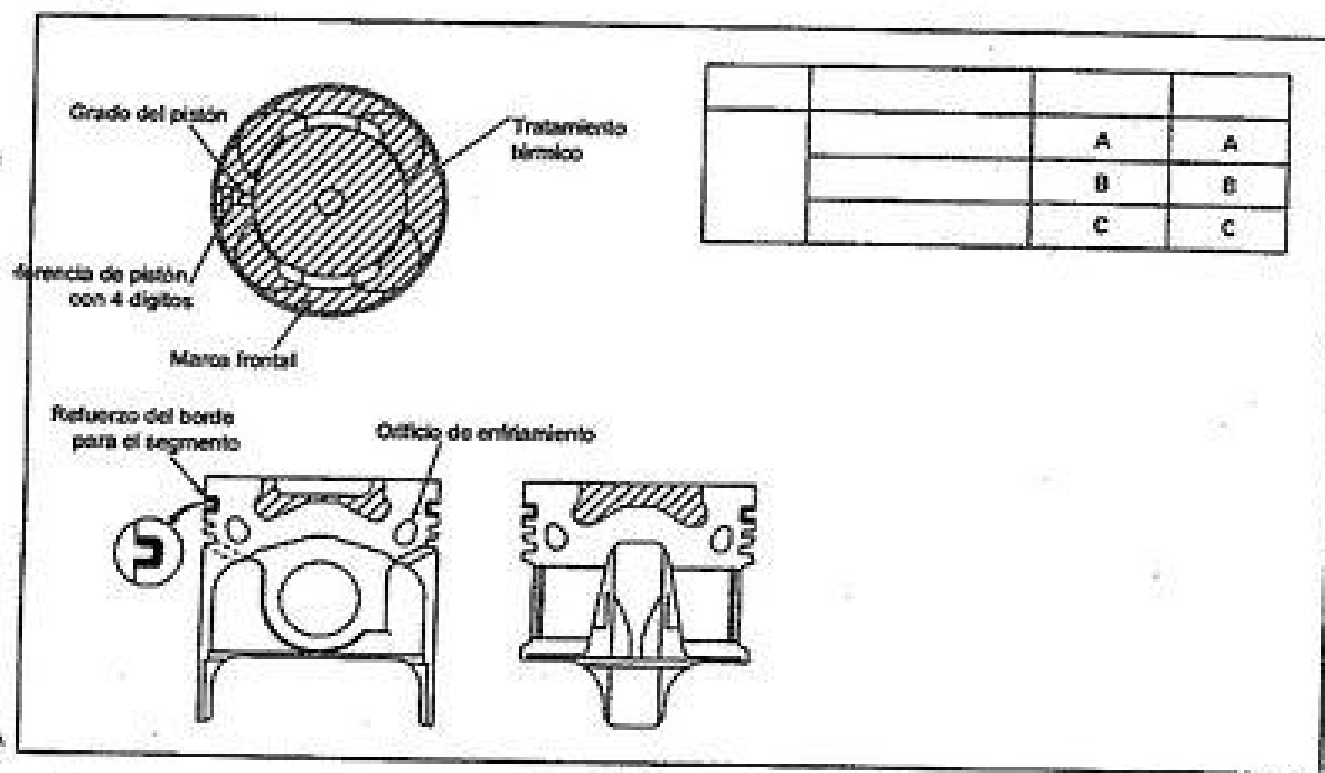
Grado del Diámetro del Apoyo

Grado	Diámetro del Apoyo (mm)
1	74.000-73.992
2	73.992-73.983
3	73.983-73.975

4JX1 MOTOR-12

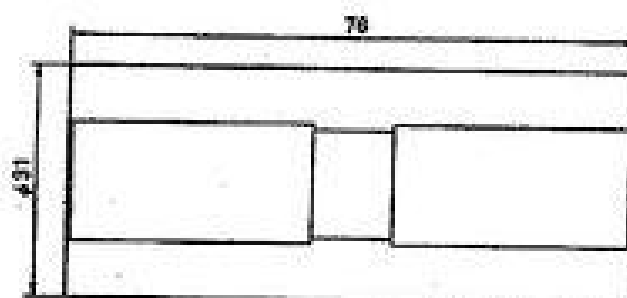
(5). Pistón

El pistón está hecho de aleación de aluminio de tipo autotérmico, y está dotado de riostras de acero en el mismo. El centro del bulón del pistón está separado sólo 0,4 mm del centro del pistón, para reducir el golpeteo del mismo. Para evitar problemas debido a la carga térmica causada por la inyección, el pistón está dotado de orificios de enfriamiento, estando la superficie de la parte superior dotada de un tratamiento térmico. Además de lo anterior, la conexión con la biela posee una variación progresiva de su perfil, estando reforzado el alojamiento del bulón. El segmento de compresión núm. 1 tiene forma de llave de arco, siendo como el empleado en el motor 4JG2-TC, y estando dotado de un refuerzo en el perfil de su alojamiento para aumentar su resistencia y su fiabilidad. La identificación de su grado está estampada sobre la superficie superior del pistón, poseyendo su referencia 4 dígitos y estando marcada frontalmente. El pistón tiene que ser combinado con el grado del diámetro del cilindro correspondiente, para reducir la vibración y el ruido. La referencia mencionada del pistón, está en relación con su grado.



(6). Bulón del Pistón

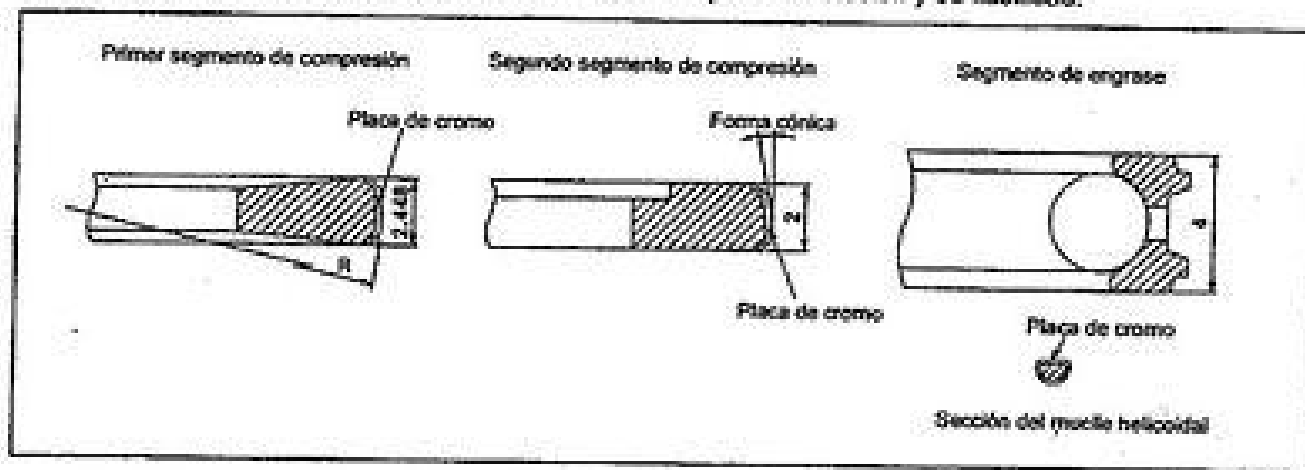
El bulón del pistón es de tipo flotante como el empleado en el modelo de motor 4JG2-TC, al estar realizado en acero al cromo, y al poseer una estructura de alta resistencia.



(7). Segmentos del Pistón

El segmento de compresión núm. 1 es de tipo de llave de arco con sus superficies superiores e inferiores mecanizadas oblicuamente, y la superficie de contacto con el cilindro mecanizada de forma esférica, para mejorar sus características antiagarrotamiento.

El segmento de compresión núm. 2 es de tipo cónico y el segmento de engrase se expande para controlar el aceite. Las superficies de deslizamiento de los segmentos de compresión núms 1 y 2, y la superficie de muelle de hélice están tratadas con una capa de cromo, para mejorar su duración y su fiabilidad.

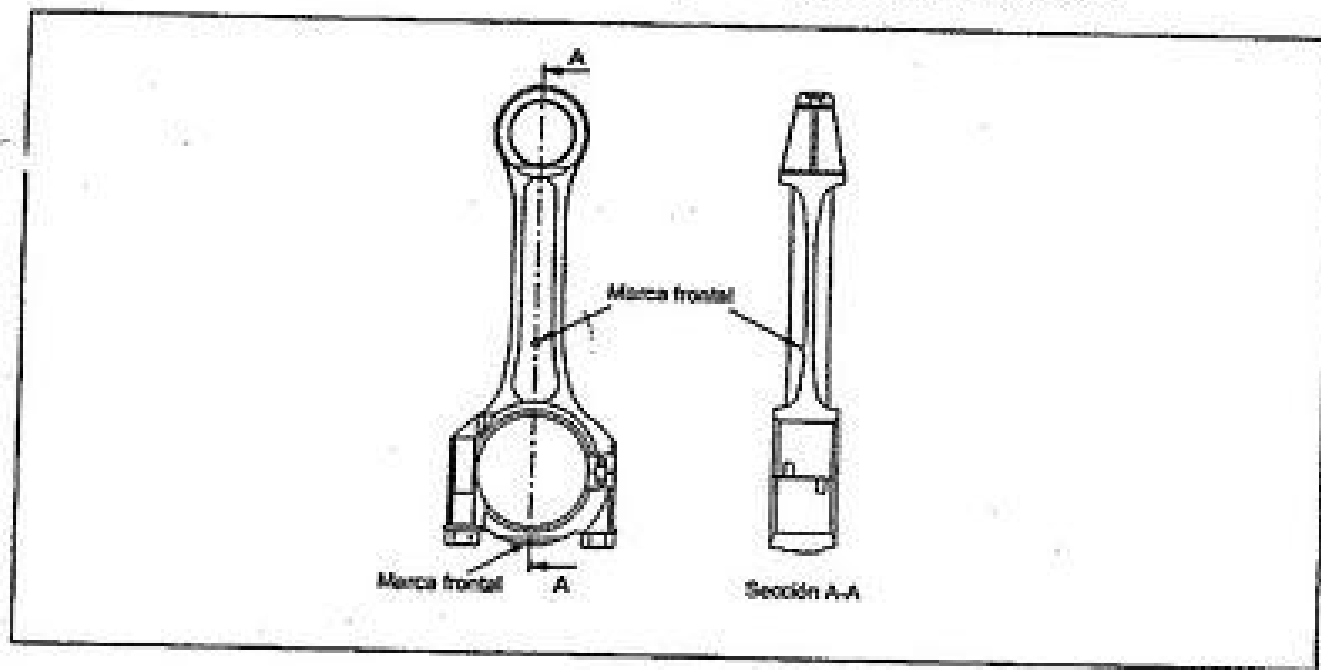


(8). Biela

La biela está realizada en acero al carbono como el empleado en el motor 4JG2-TC, poseyendo una sección en forma de estructura propia. Para incrementar la resistencia del refuerzo para soportar el bulón del pistón, su extremo final menor es de forma cónica.

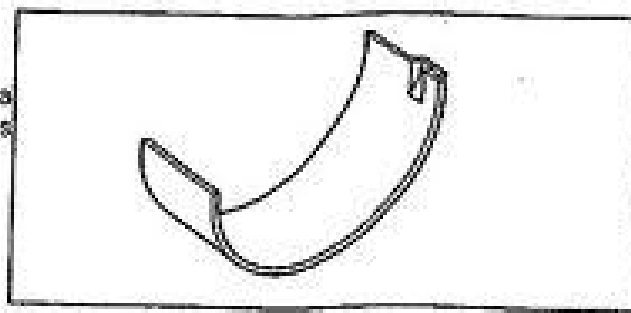
La biela y su tapa de biela inferior se posicionan mediante un sistema de clavijas.

Para colocar la biela, las partes convexas de la biela y de su tapa poseen marcas frontales.



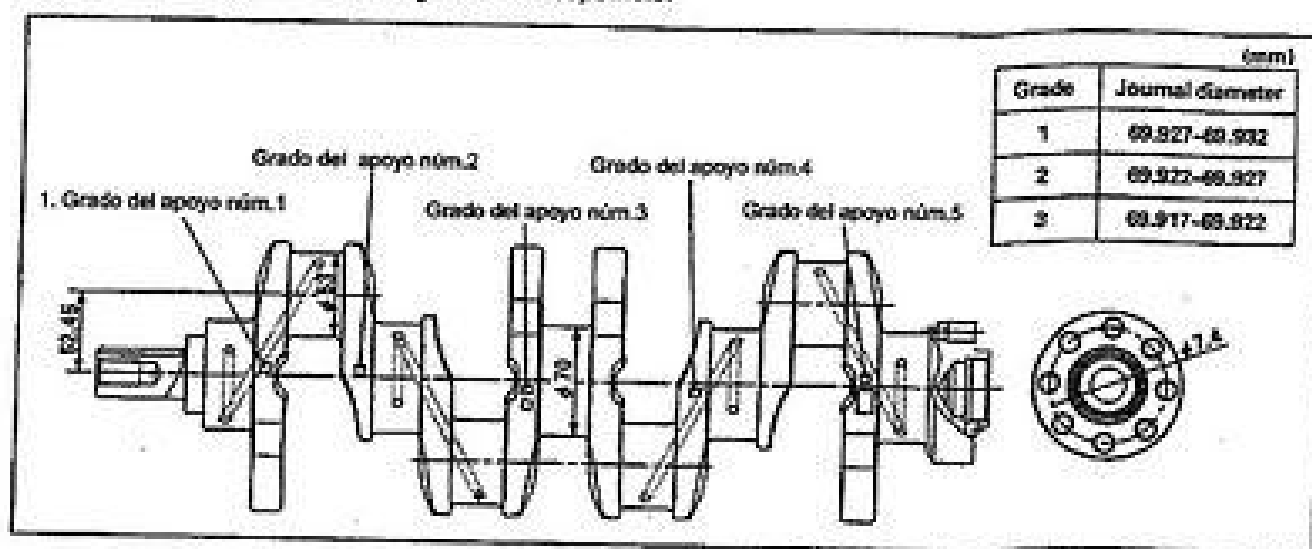
(9). Cojinetes de Biela

Los cojinetes superiores e inferiores están hechos de una aleación especial de aluminio de gran duración. Ambos tipos de cojinetes son intercambiables.



(10). Cigüeñal

El cigüeñal posee cinco apoyos y cuatro contrapesos, está realizado de acero al carbono, y se caracteriza por su gran rigidez. Toda su superficie ha recibido un tratamiento térmico de nitruración para que tenga la suficiente resistencia, y para mejorar sus condiciones iniciales de resistencia al desgaste. Los apoyos están clasificados en tres grados según su diámetro, estando debidamente estampado el valor del grado. El número de tornillos colocados para sujetar el volante de inercia, tanto en el modelo con M/T como en el A/T es de 8, para conseguir la debida rigidez en la superficie.



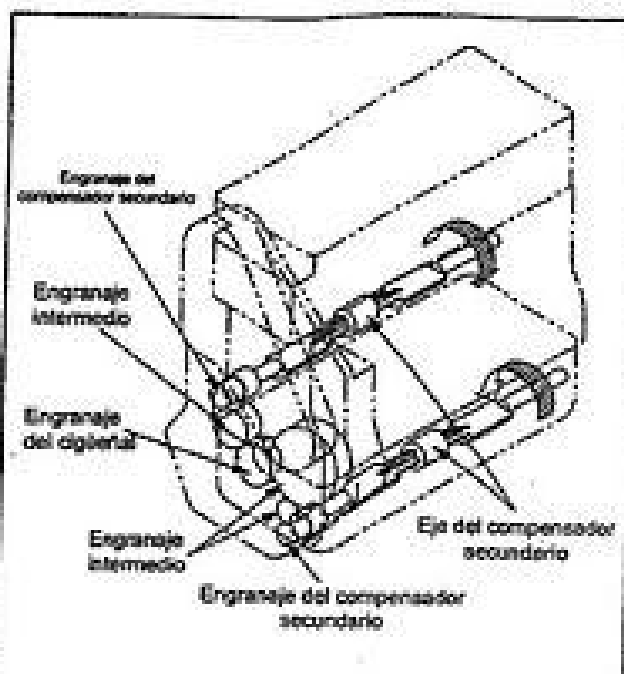
(11). Compensador Secundario

Los compensadores secundarios se utilizan para reducir las vibraciones debidas al giro del cigüeñal.

Los compensadores secundarios giran por medio de engranajes intermedios con una velocidad que es el doble de rápida que la del cigüeñal.

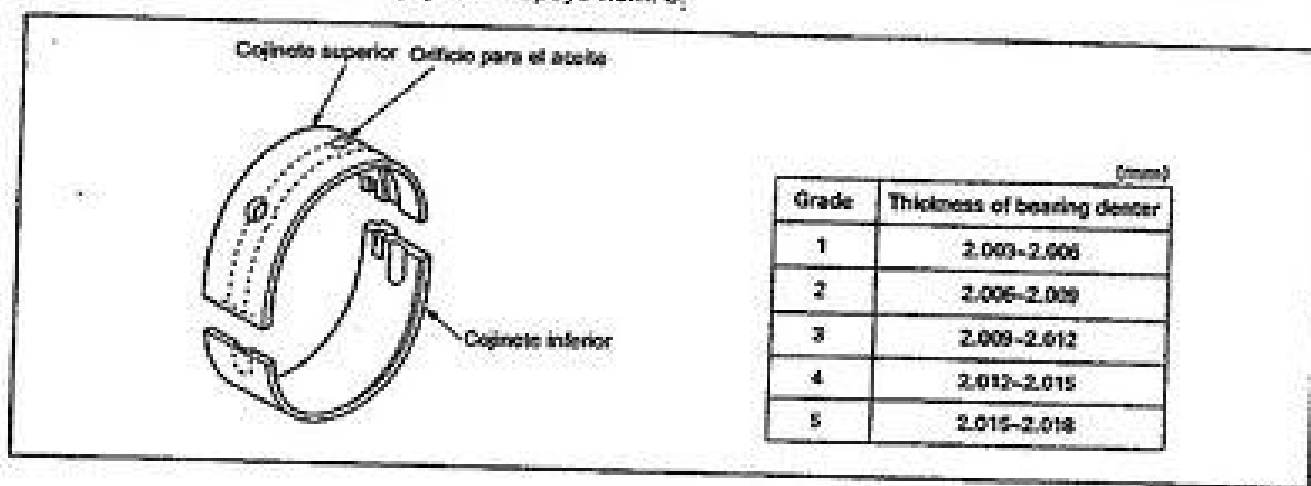
El compensador secundario del lado derecho está instalado de forma convencional, con el cigüeñal, girando en la misma dirección que éste, pero el compensador secundario del lado izquierdo gira en sentido opuesto al del cigüeñal, para contrarrestar las vibraciones producidas por el cigüeñal.

Los compensadores secundarios están sujetos por dos apoyos, siendo utilizados cojinetes en el lado derecho. En el extremo del eje del compensador secundario existen estrías con perfil de evolvente, que están conectadas con la bomba de aceite.



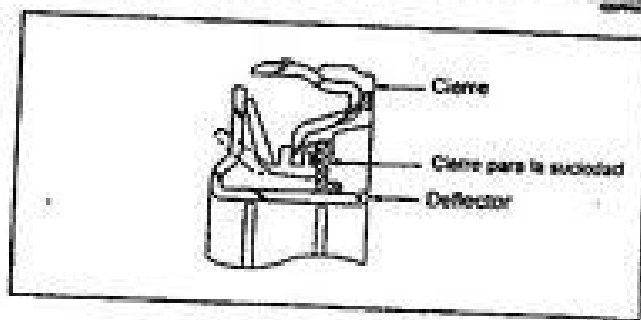
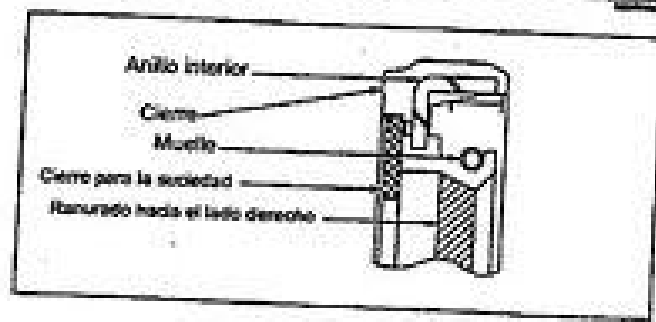
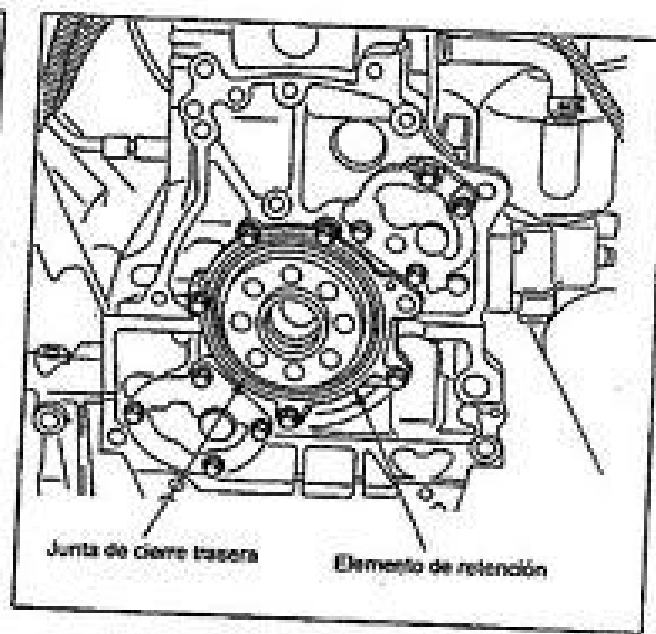
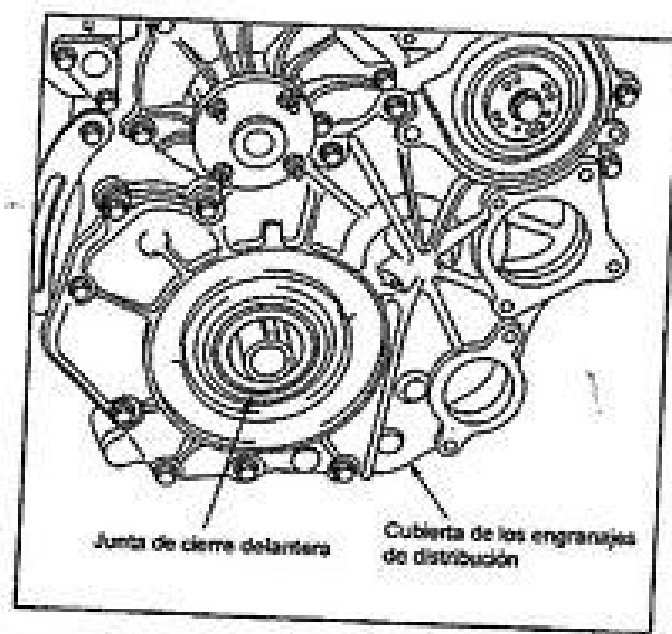
(12). Cojinetes del Cigüeñal y Cojinete de Empuje del Mismo

Los cojinetes del cigüeñal están realizados en aleación de aluminio, tal como lo están los del motor 4JG2. El cojinete inferior que corresponde a la tapa de biela, carece de ranuras y de orificios de engrase, mientras que el cojinete superior sí los posee. Esta disposición es corriente en todos los apoyos. El espesor óptimo se puede seleccionar mediante la combinación del grado del diámetro de los apoyos del cigüeñal y del grado del diámetro interno del bloque de cilindros, para reducir la vibración y el ruido. Las referencias están basadas en el valor del grado. Existe un cojinete de empuje en el apoyo núm. 3.



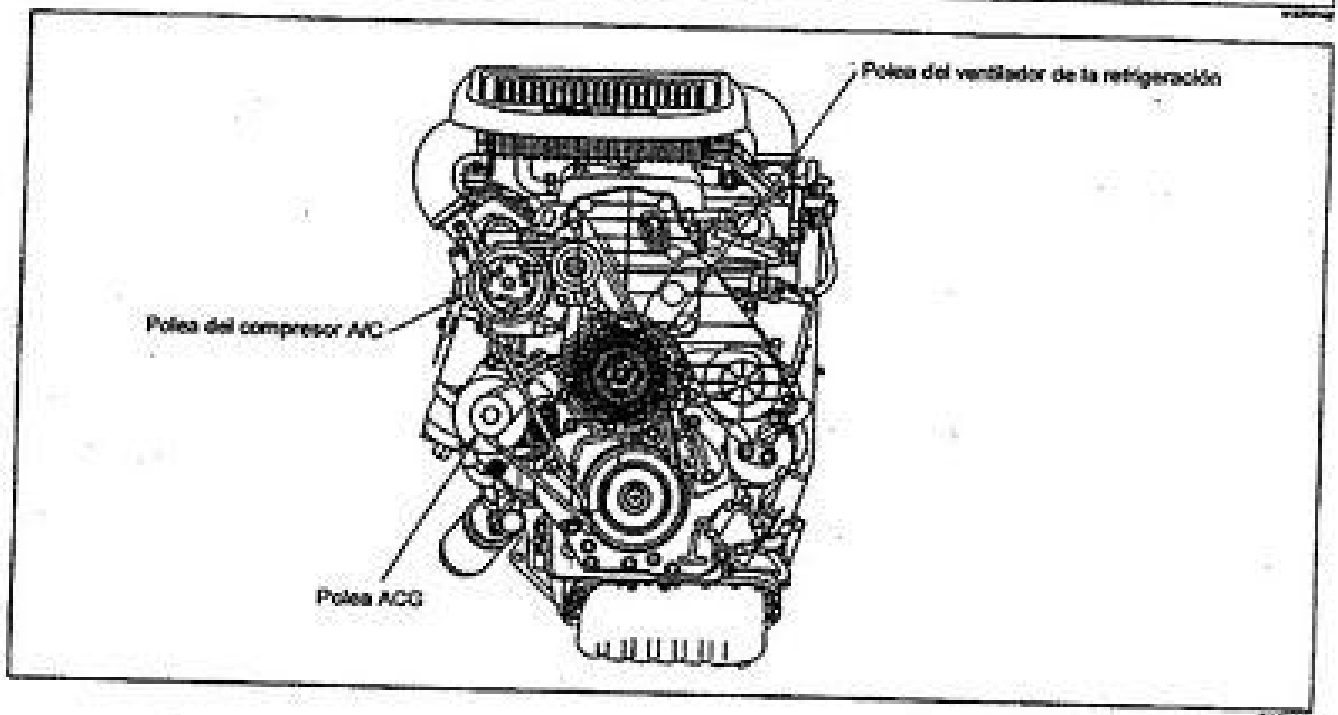
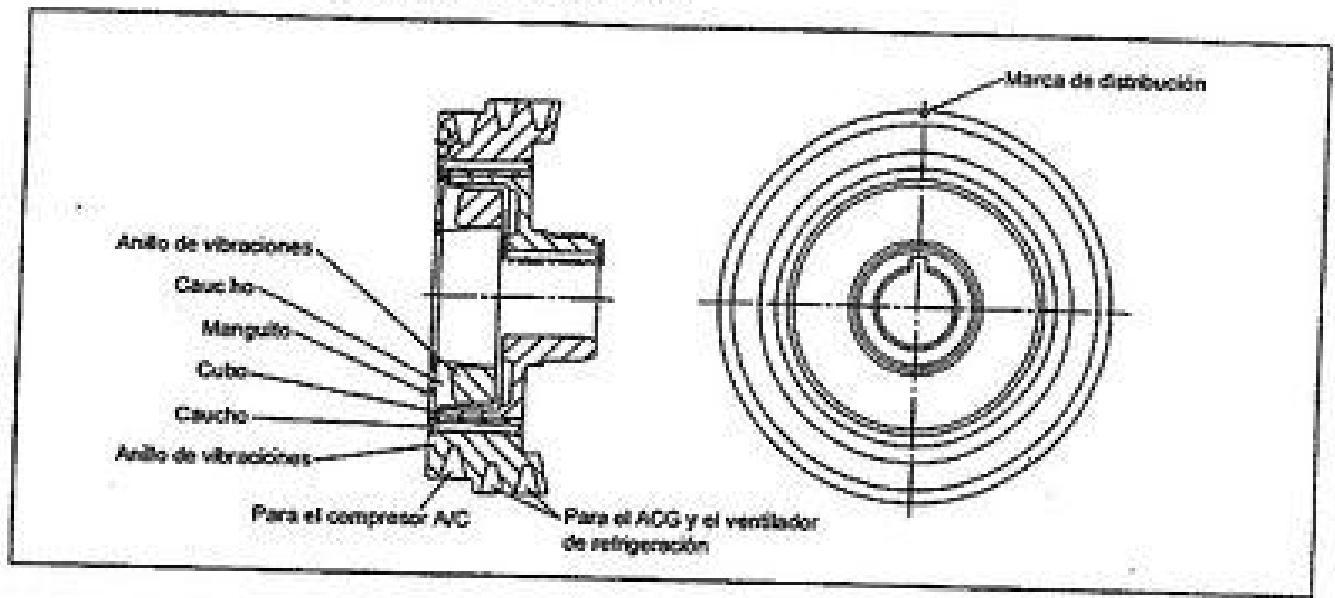
(13). Juntas de Cierre del Cigüeñal

Las juntas de cierre delantera y trasera del cigüeñal son las mismas que las utilizadas en el motor 4JG2-TC. La junta de cierre delantera es de tipo de labio con ranura, y la trasera es de tipo axial. La delantera se presiona para su colocación en un alojamiento de la carcasa de distribución, y la trasera en un elemento de retención instalado en el bloque de cilindros.



(14). Polea del Amortiguador de Vibraciones del Cigüeñal

Existe una polea con un amortiguador de vibraciones de caucho insertado entre la polea y el núcleo de giro para realizar el control de las vibraciones torsionales del cigüeñal, reduciendo las vibraciones y el ruido. La polea posee tres scanaladuras y tiene estampada la marca TDC sobre la parte externa del círculo de la polea del amortiguador de vibraciones.



(15). Volante de Inercia

(1). Para la M/T (Manual Transmisión)

Para la M/T se utiliza un volante de inercia realizado en fundición de hierro dotado de un amortiguador de vibraciones para reducir las vibraciones y el ruido. Existe, además, un engranaje de distribución que detecta el ángulo del cigüeñal, y que está colocado con dos clavijas de posición y cinco tornillos.

(A) Estructura y funcionamiento

El volante de inercia lo dividimos en la parte del lado del motor y la parte de la transmisión, pertenecientes a la masa de todo el volante, y el amortiguador de vibraciones. El volante de inercia posee un muelle de compresión que conecta las masas separadas, además de una placa de conducción y de una cámara de aceite.

El par recibido del motor se transmite desde el lado del mismo de la masa del volante de inercia a través del muelle de compresión hacia la placa de conducción. El par se transmite por las acentuaduras de esta placa hacia el lado de la masa de transmisión.

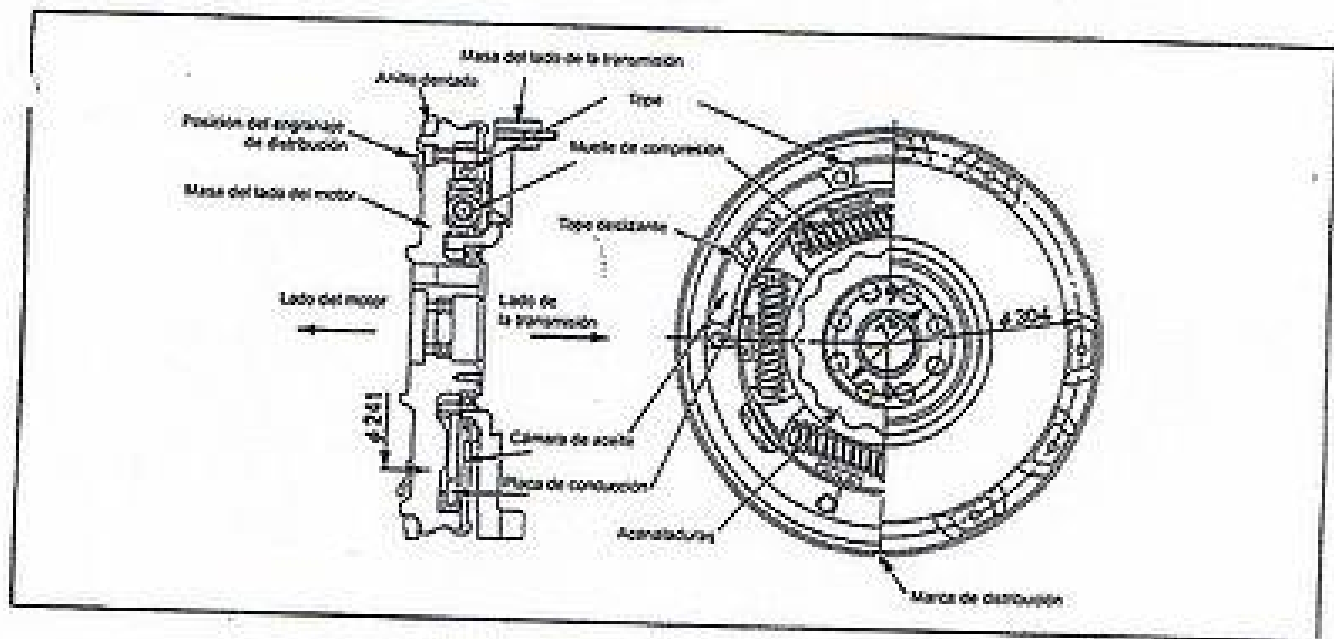
El aceite acumulado en la cámara para el mismo, existente entre la placa de conducción y los puntos de detención se añade como resistencia de tipo hidráulico, amortiguando vibraciones.

Función de la Cámara de Aceite.

El espacio existente alrededor de la placa de conducción estará lleno de aceite que es empujado hacia fuera por la fuerza centrífuga para formar una cámara de aceite que queda dividida por el tope en dos secciones. Cuando se acelera, o cuando el motor y las partes de los lados de la masa del volante de inercia superan un determinado ángulo, el aceite es empujado por la proyección de la placa de conducción y por el tope deslizante, pasando a través de la zona de holgura existentes entre ambas hacia el lado opuesto. Bajo estas circunstancias, se genera una resistencia hidráulica que complementa la acción del amortiguador de vibraciones para amortiguar igualmente.

(B). Efectos

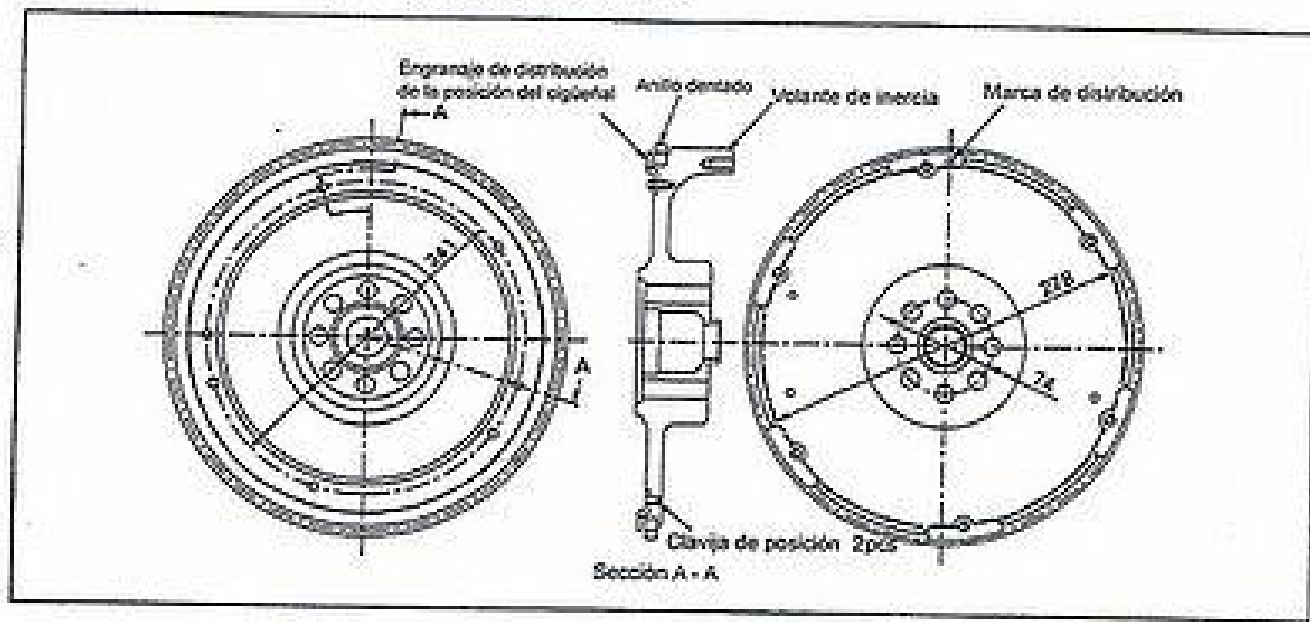
- Control de vibraciones sobre el lado del cigüeñal.
- Reducción del ruido de aceleración del motor.
- Reducción de las tensiones de torsión del cigüeñal.
- Control de vibraciones sobre el lado del volante de inercia.
- Reducción de la vibración sobre el pedal del embrague.
- Mejora del funcionamiento del embrague.



4JX1 MOTOR-18

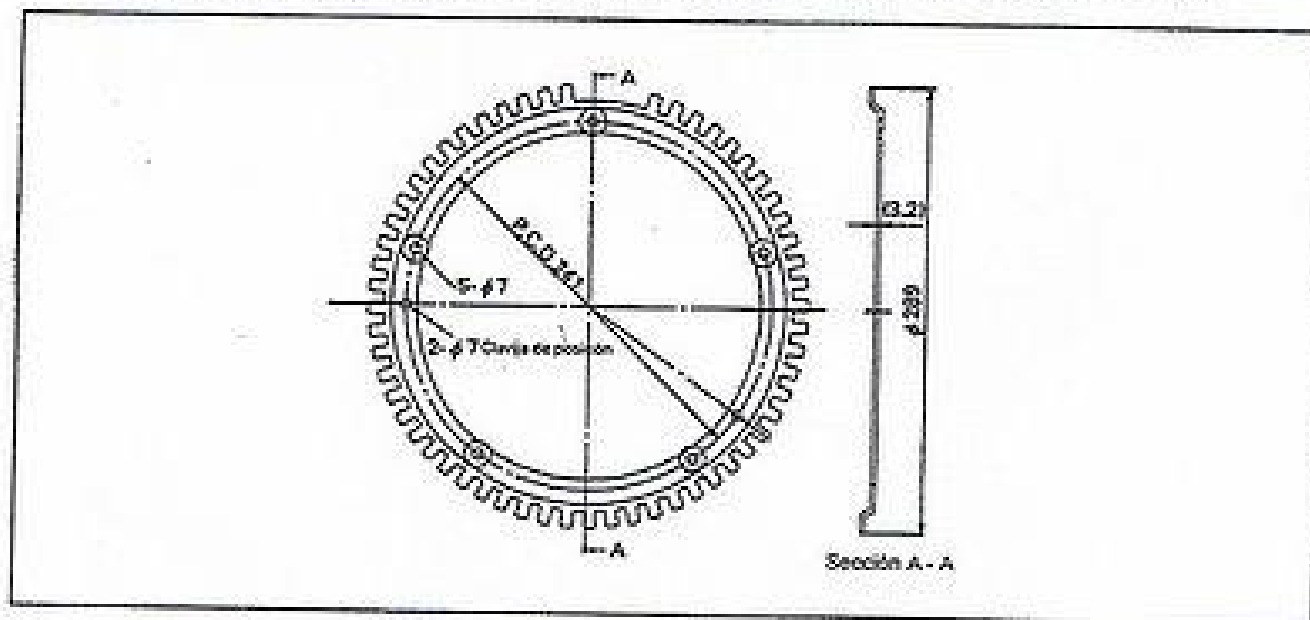
(2). Para la A/T (Transmisión Automática)

El volante de inercia para la A/T es del mismo tipo que el empleado en el motor 4JG2-TC. Además de lo anterior, el engranaje de distribución para la detección del ángulo del cigüeñal está sujeto mediante dos clavijas de posición y cinco tornillos.



(3). Engranaje de Distribución de la Posición del Cigüeñal

Este engranaje está colocado sobre el lado del motor del volante de inercia, empleando dos clavijas de posición y cinco tornillos. Este engranaje es común para la versión de motor con M/T y con A/T.

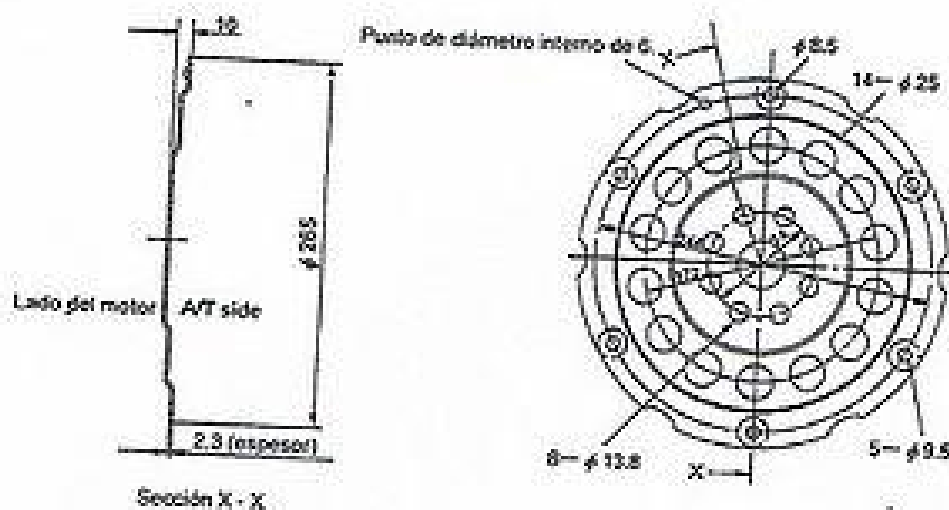


NOTA:

Se suministra una marca de distribución sobre el volante de inercia. El volante de inercia tiene que montarse de forma que su marca de distribución (Corte sobre el volante de inercia para la versión con M/T, y orificio de identificación sobre núcleo central en el modelo con A/T), esté en la posición más baja para la versión con M/T, o en la posición más alta para la versión con A/T, cuando el cilindro núm. 1 esté en su TDC. Si no se monta correctamente, las señales del sensor de posición de la leva y del cigüeñal no se podrán transmitir correctamente al módulo ECM, lo cual podrá provocar un funcionamiento incorrecto en la distribución del combustible.

(16). Placa Flexible

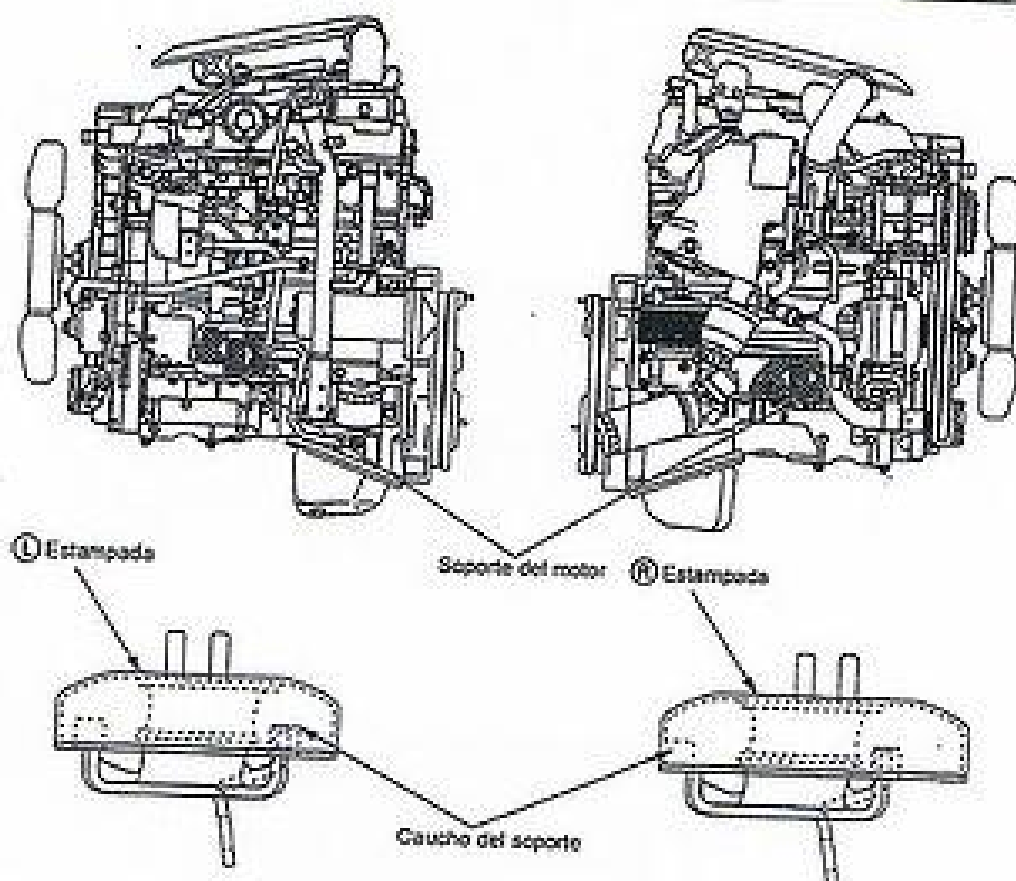
La placa flexible es diferente de la del modelo de motor 4JG2-TC.



4JX1 MOTOR-20

(17). Soporte del Motor

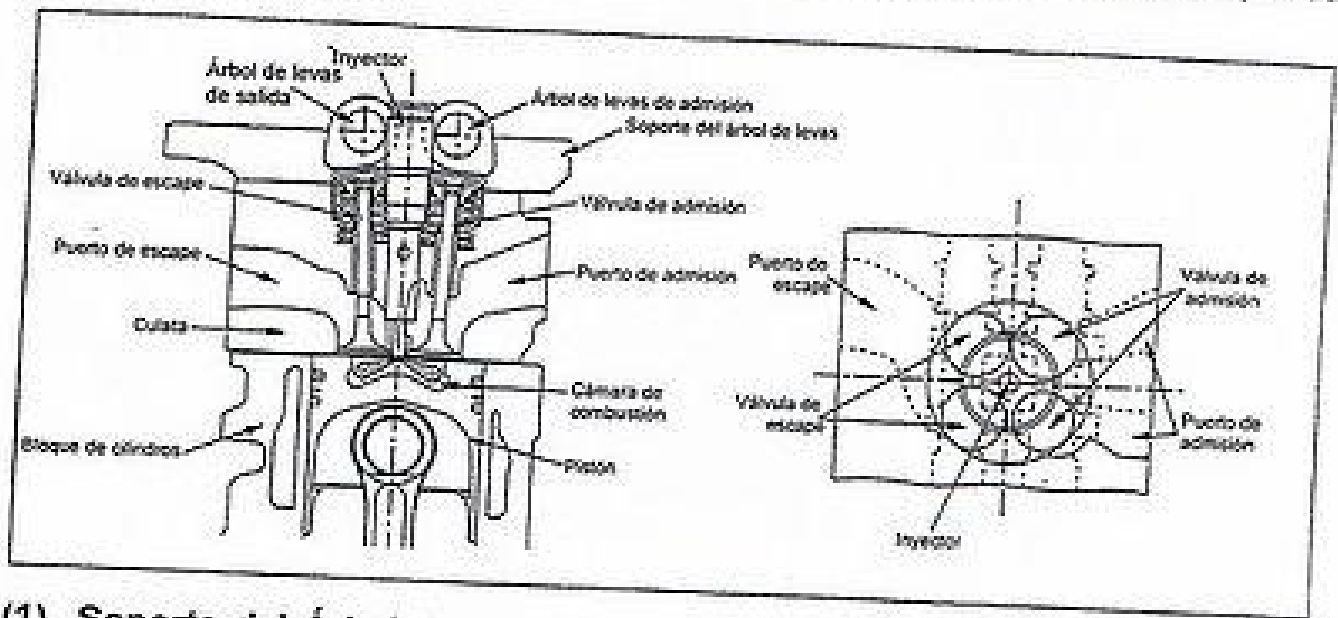
La posición de colocación del motor sobre el soporte del motor es la misma que la del motor 4JG2-TC.
Los soportes de caucho tienen sus características de dureza, perfectamente adaptadas para el motor 4JX1-TC.
Los apoyos de caucho no son simétricos.



3. MECANISMO DE LAS VÁLVULAS

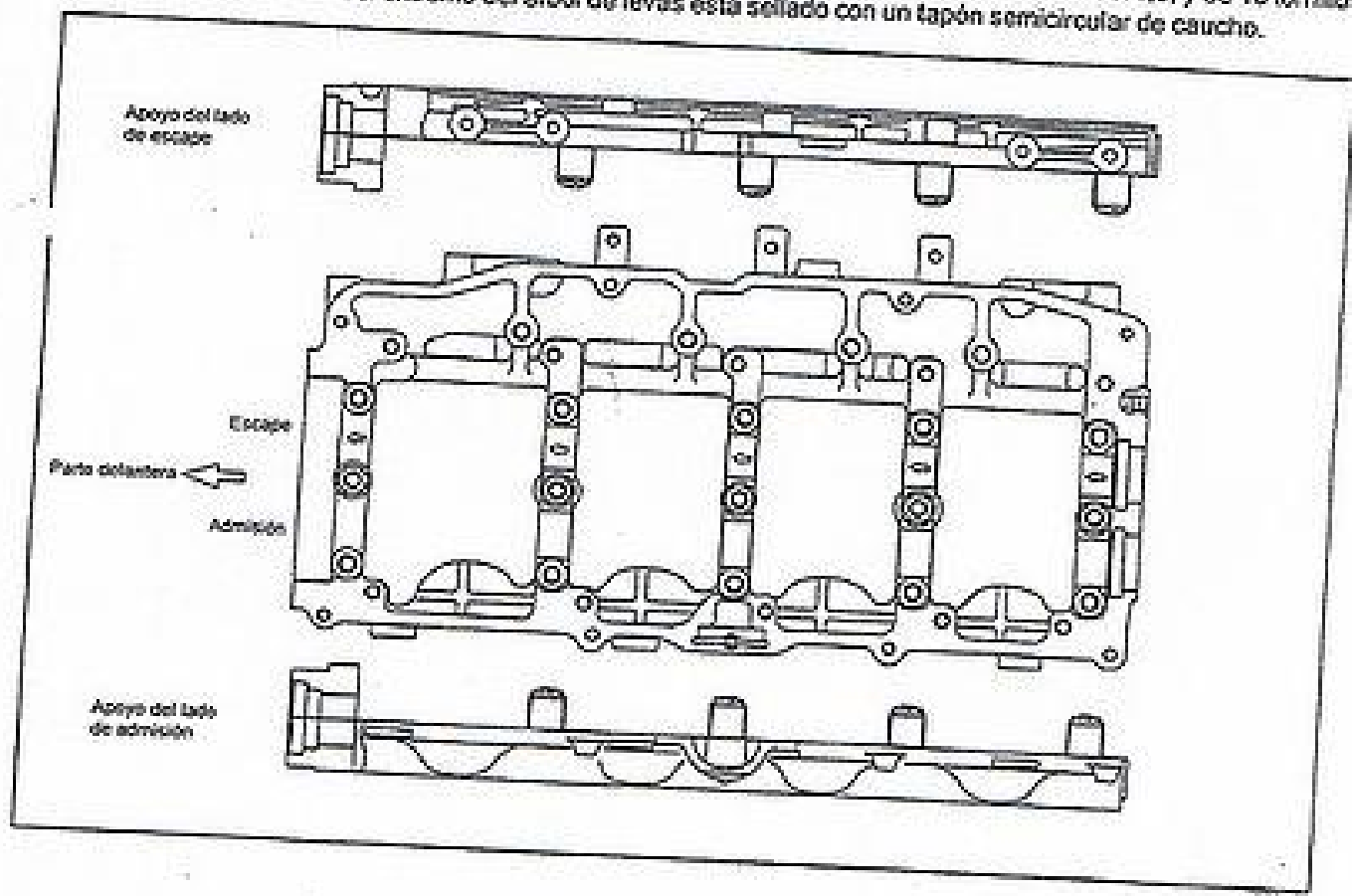
El mecanismo de las válvulas procede del diseño DOHC (Doble Árbol de Levas en Cabeza) poseyendo cuatro válvulas.

Se utiliza el sistema de accionamiento directo para la conducción de las válvulas de admisión y de escape, debido a que se disminuyen los rozamientos, y por tanto, se reduce el ruido y se mejora la entrega de potencia y la economía de combustible.



(1) Soporte del Árbol de Levas

El sistema DOHC (Doble Árbol de Levas en Cabeza) necesita un soporte para los árboles de levas, de aluminio, el cual se aprieta sobre la culata por medio de dos clavijas de posición, cinco tornillos de M10 x 1,5, y de 10 tornillos de M8 x 1,25. El orificio del extremo del árbol de levas está sellado con un tapón semicircular de caucho.



(2) Árbol de Levas

Los árboles de levas de admisión y de escape están realizados de fundición de hierro y poseen cinco apoyos. Existe una estructura de aluminio de apoyo directo como soporte de los árboles de levas con tapas en los soportes. Se emplean engranajes helicoidales, y tanto los árboles de levas de admisión como de escape poseen marcas de distribución para proceder a su montaje.

El árbol de levas de admisión emplea engranajes de tijera para controlar la holgura entre los mismos y reducir el ruido. Para mayores detalles sobre los engranajes de tijera remítase, por favor, al apartado del "Tren de Engranajes de la Distribución", el cual se verá posteriormente.

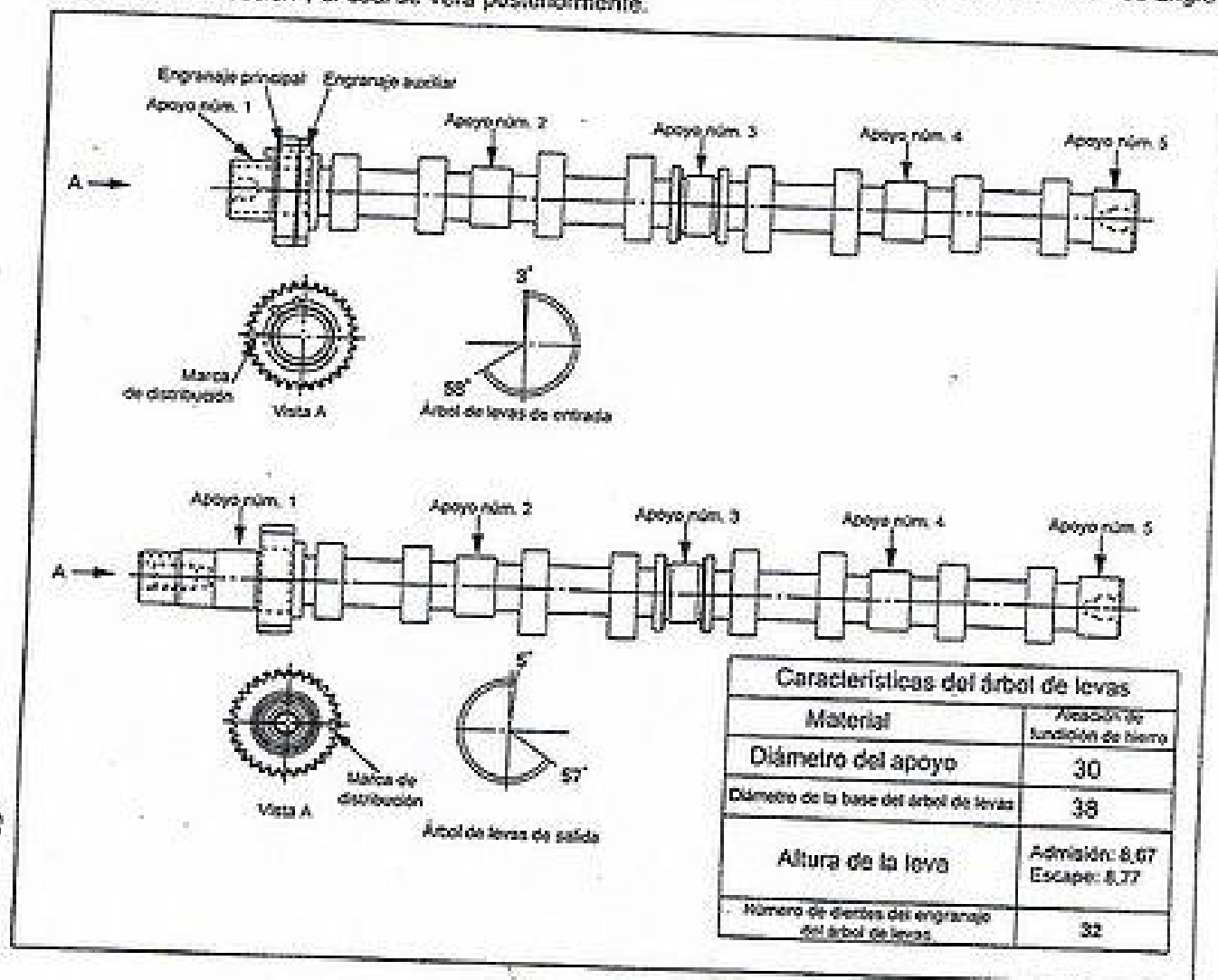


Figura 4

Junta de Cierre del Árbol de Levas

El árbol de levas de escape posee en su parte delantera una junta de cierre para el aceite, de alta fiabilidad, con ranuras realizadas en el sentido de giro de las agujas del reloj.

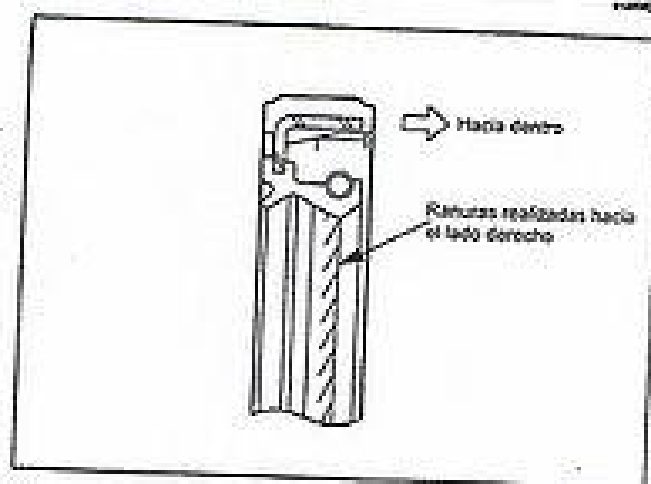
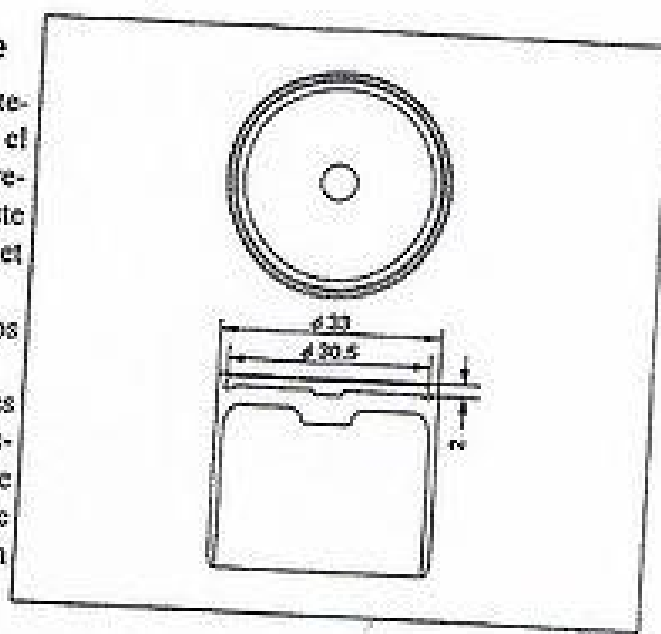


Figura 5

(3) Taquet y Suplementos de Ajuste

Para poder cumplir con los requerimientos del sistema DOHC, se instala el taquet directamente sobre el vástago de la válvula. La holgura de la misma se regula mediante la utilización de suplementos de ajuste de espesores diferentes que se colocan entre el taquet y la leva.

El taquet y los suplementos de ajuste están templados en acero cementado para aumentar su duración. Los suplementos de ajuste se encuentran disponibles en 37 espesores distintos, que van desde 2,6 mm hasta 3,4 mm, repartidos según cambios de espesor de 0,02 mm entre los valores de 2,8 mm y 3,2 mm de espesor, y valores de cambios de espesor de 0,025 mm entre el resto de valores del espesor.



(4) Procedimiento de Ajuste de la Holgura de las Válvulas

- (1). Medición y anotación de la holgura de la válvula
- (2). Retirada de los suplementos de ajuste
- (3). Estimación del espesor de los suplementos y selección de una combinación de los mismos de entre los 37 tipos existentes de suplementos (se tratará de conseguir el valor más aproximado de espesor mediante la combinación de los suplementos para conseguir la holgura nominal).

Estimación del espesor total de suplementos necesitado:

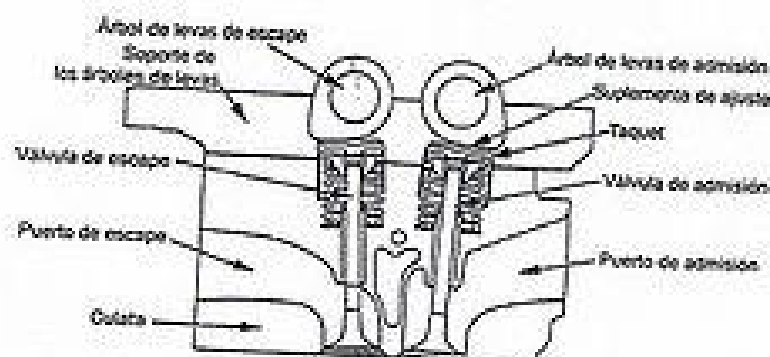
Medición de la Holgura de la Válvula: A

Espesor de los Suplementos a Retirar: B

Valores Normalizados de Admisión: 0,15 y de Escape: 0,25; C

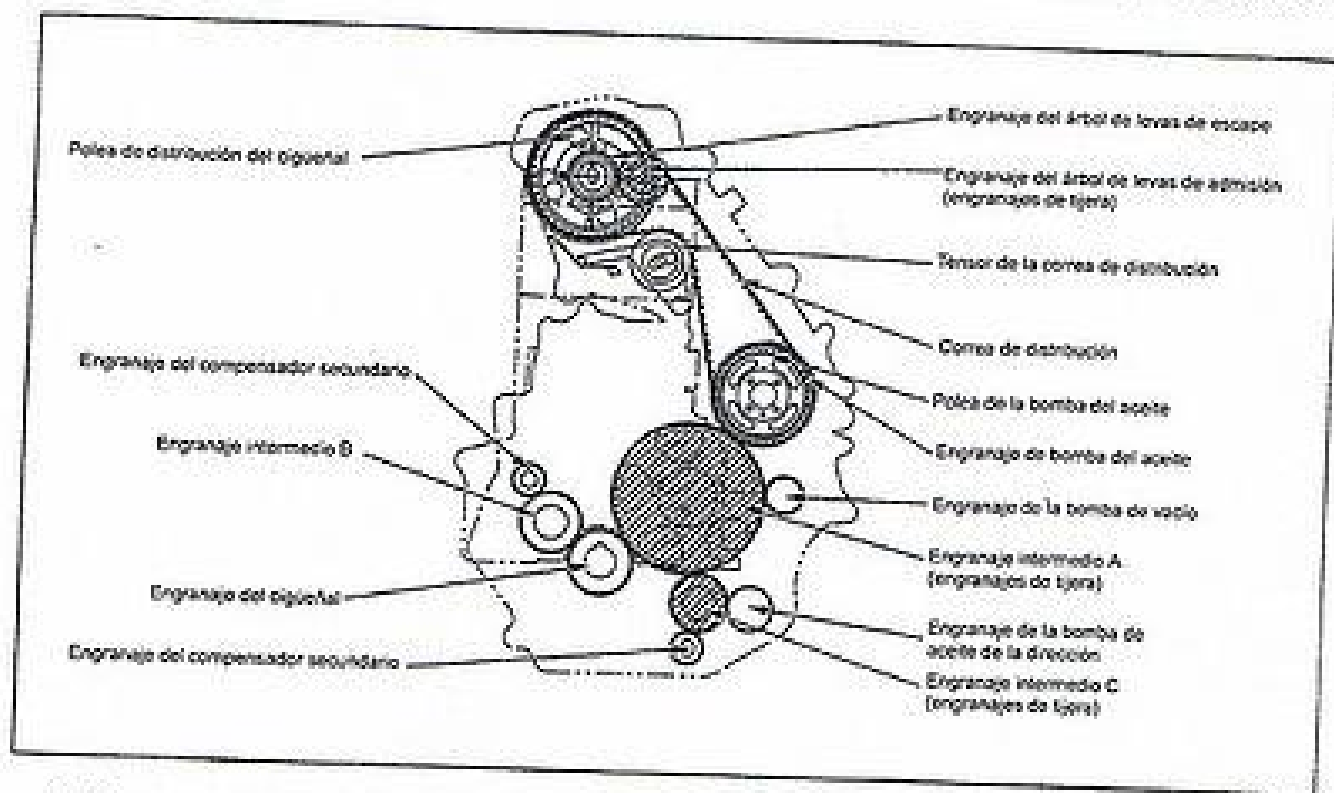
Espesor Total de Suplementos Necesitado = $(A + B) - C$

- (4). Después de colocar los suplementos, se debe confirmar la holgura obtenida.

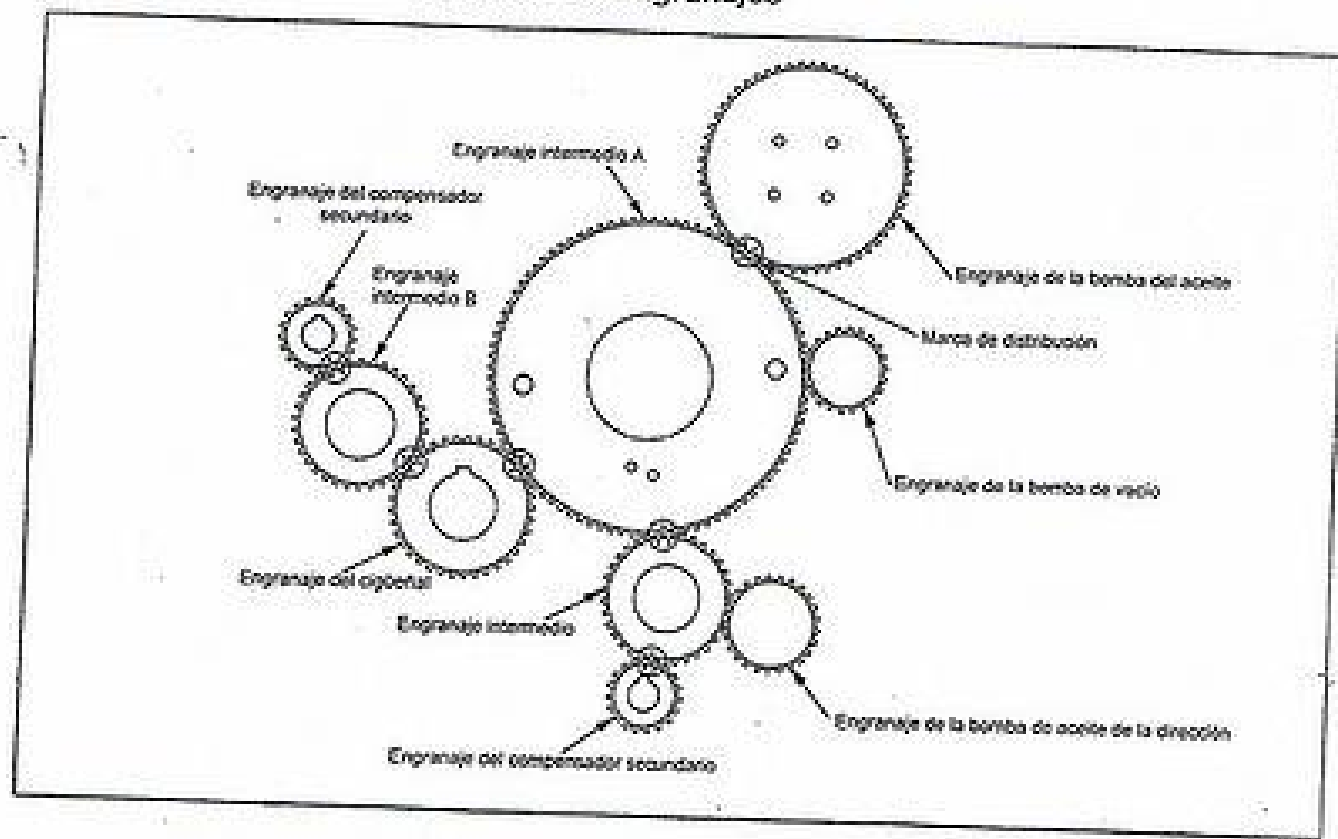


(5) Tren de Engranajes de Distribución

El tren de distribución es una combinación de engranajes helicoidales y de una correa. El tren de distribución emplea engranajes de tija como engranajes intermedios A&C y para el engranaje del lado de entrada del árbol de levas, mediante lo cual se consigue una excelente distribución y una reducción del ruido.

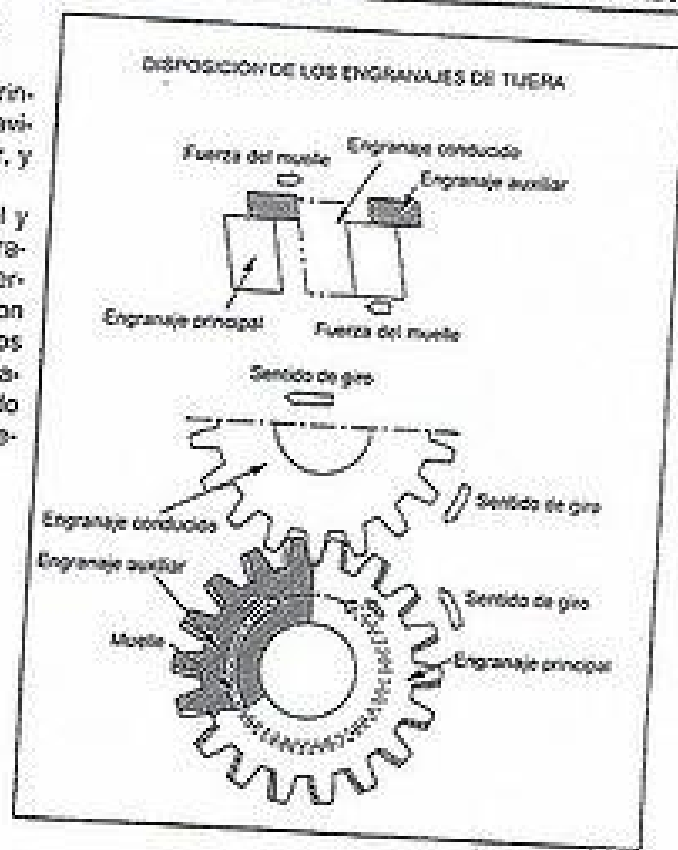


1). Marcado de Distribución en los Engranajes



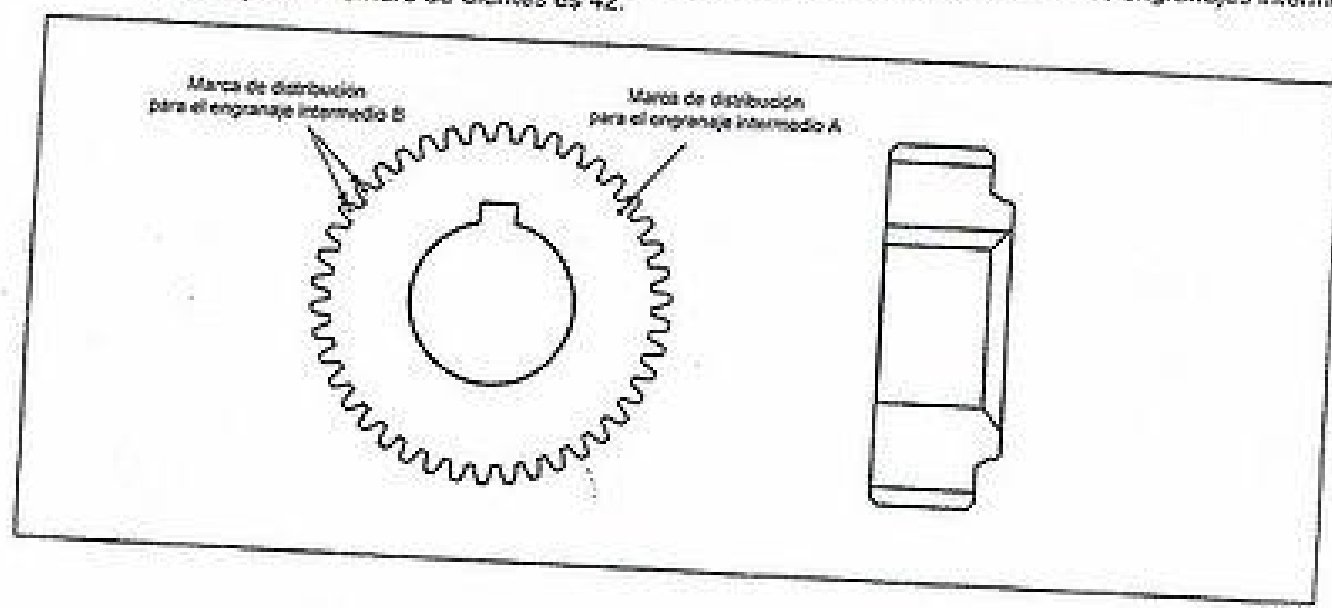
2). Estructura y Funcionamiento de los Engranajes de Tijera

Los engranajes de tijera comprenden un engranaje principal, un engranaje auxiliar, clavijas y muelle. Las clavijas están sujetas en los engranajes principal y auxiliar, y hay un muelle entre las clavijas. Previamente a la colocación, los engranajes principal y auxiliar se colocan con el muelle comprimido, el engranaje intermedio A sujeto con tornillos, el engranaje intermedio C y el engranaje del árbol de levas sujetos con clavijas. Después de la colocación, se retiran los tornillos y las clavijas para que se libere el muelle. Con esta situación, el engranaje principal y el auxiliar se abren debido a la tensión del muelle entre los acoplamientos para reducir el huelgo de los engranajes a cero.



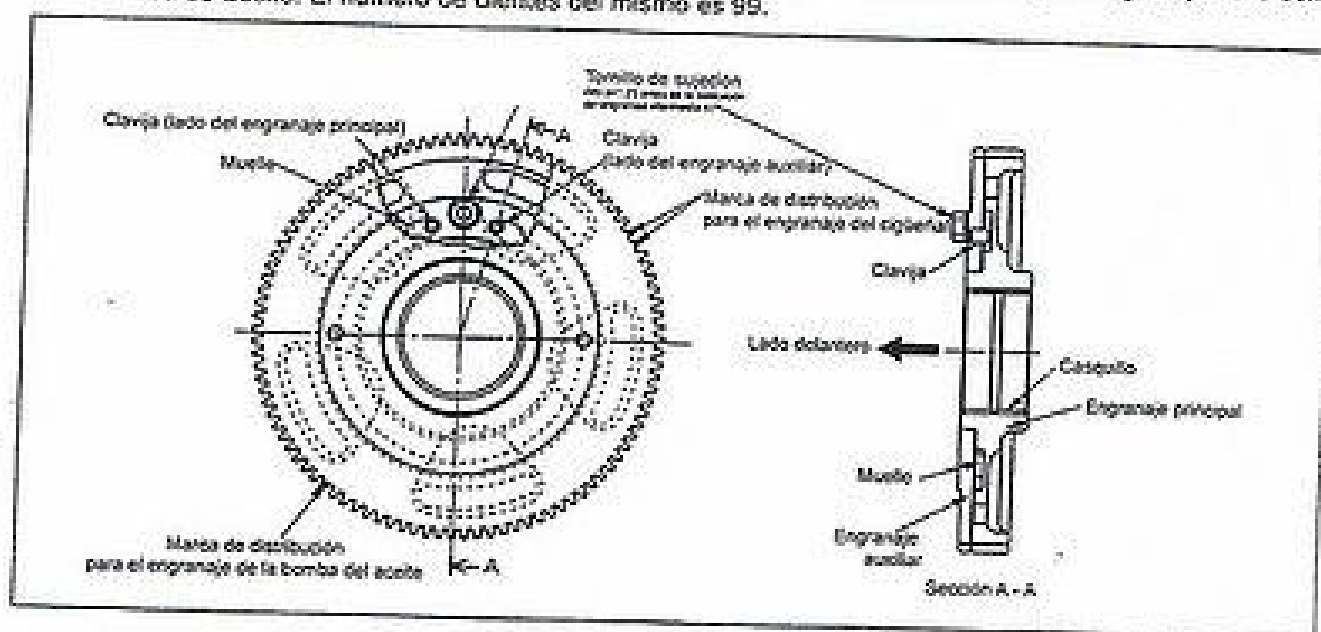
3). Engranaje del Cigüeñal

El engranaje del cigüeñal posee las marcas de distribución correspondientes a los engranajes intermedios A y B. El número de dientes es 42.



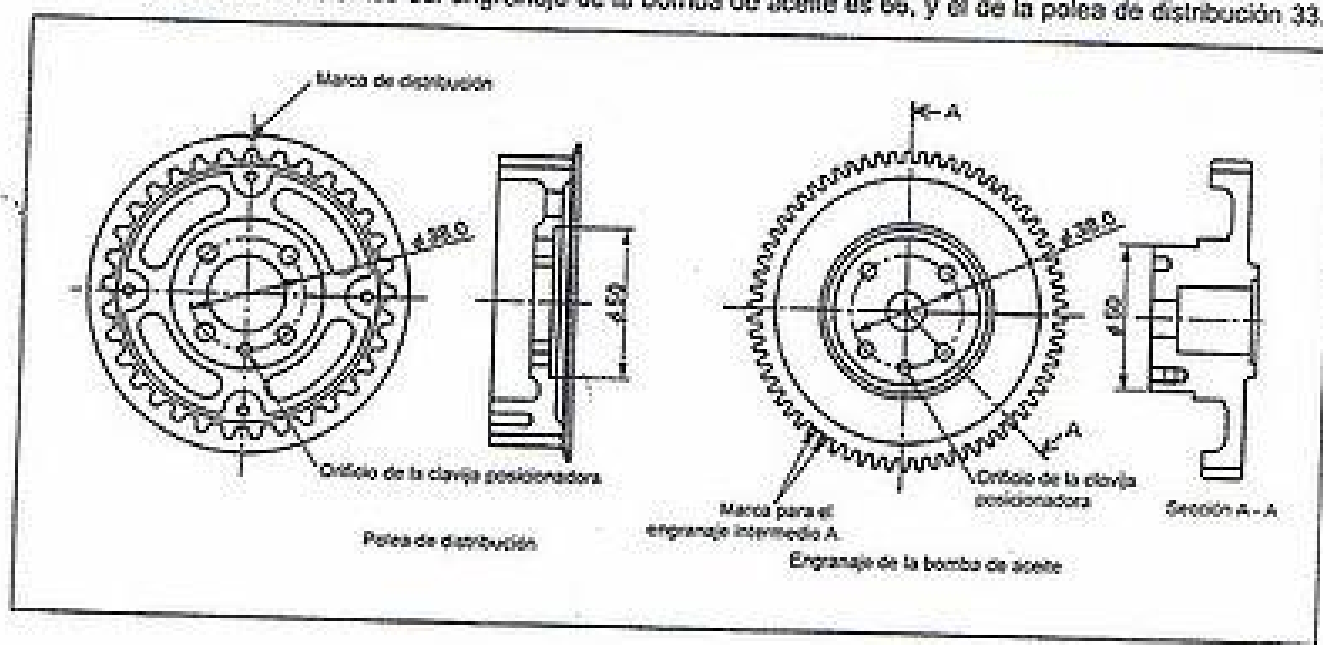
4). Engranaje Intermedio A

El engranaje intermedio A es un engranaje de tñora a través de un eje intermedio. Sus marcas de distribución corresponden al engranaje del cigüeñal, engranaje intermedio C y al engranaje de la bomba de aceite. El número de dientes del mismo es 99.



5). Engranaje de la Bomba de aceite y Polea de Distribución

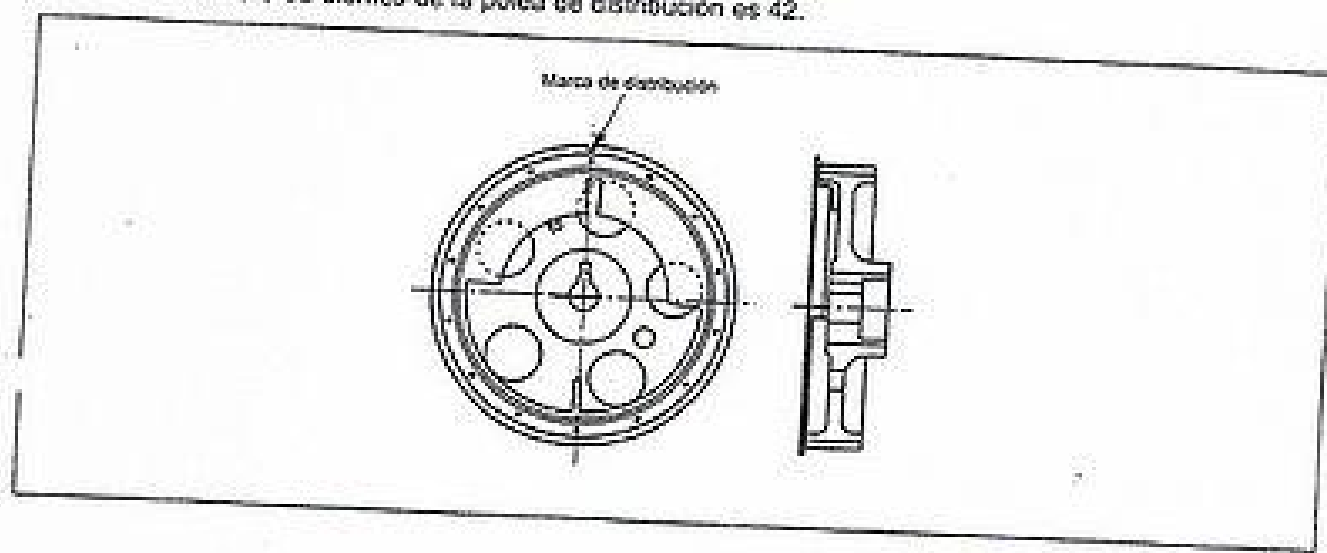
El engranaje de la bomba de aceite está sujeto a la bomba del aceite con un tornillo central, y la polea está sujeta al engranaje mediante cuatro tornillos y una clavija como elemento posicionador. El engranaje de la bomba del aceite y la polea de distribución tienen marcas de distribución que corresponden, respectivamente, al engranaje intermedio A y a la carcasa de distribución. El número de dientes del engranaje de la bomba de aceite es 65, y el de la polea de distribución 33.



6). Polea de Distribución del Árbol de Levas

La polea de distribución del árbol de levas forma un conjunto con la rueda de la distribución destinada al sensor de posición de leva. Se coloca con llave normal y está sujeta mediante un tornillo central al árbol de levas de admisión. Además, este tornillo central está apretado con llave de apriete angular. La polea de distribución posee una marca correspondiente a la carcasa de los engranajes de distribución.

El número de dientes de la polea de distribución es 42.

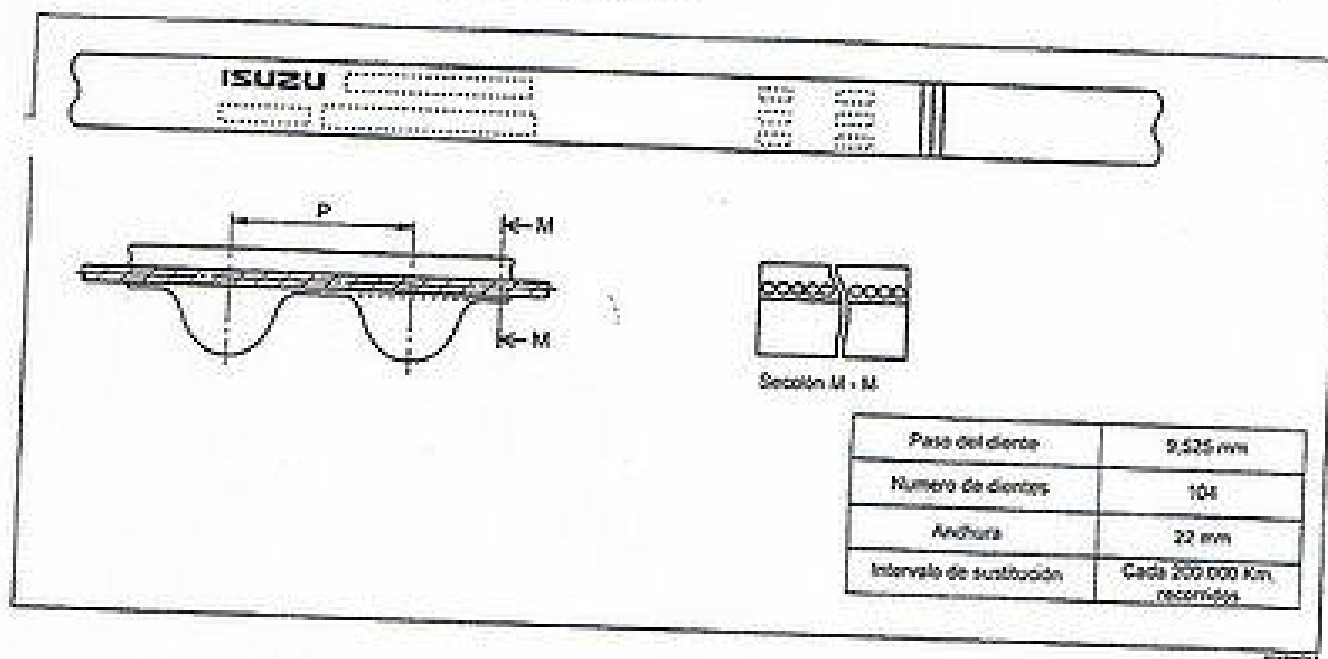


7). Correa de Distribución

La bomba de aceite y el árbol de levas son conducidos a través de la correa de distribución para reducir el ruido.

Los intervalos de sustitución de la correa de distribución han pasado de 100.000 Km. a 200.000 Km. recorridos.

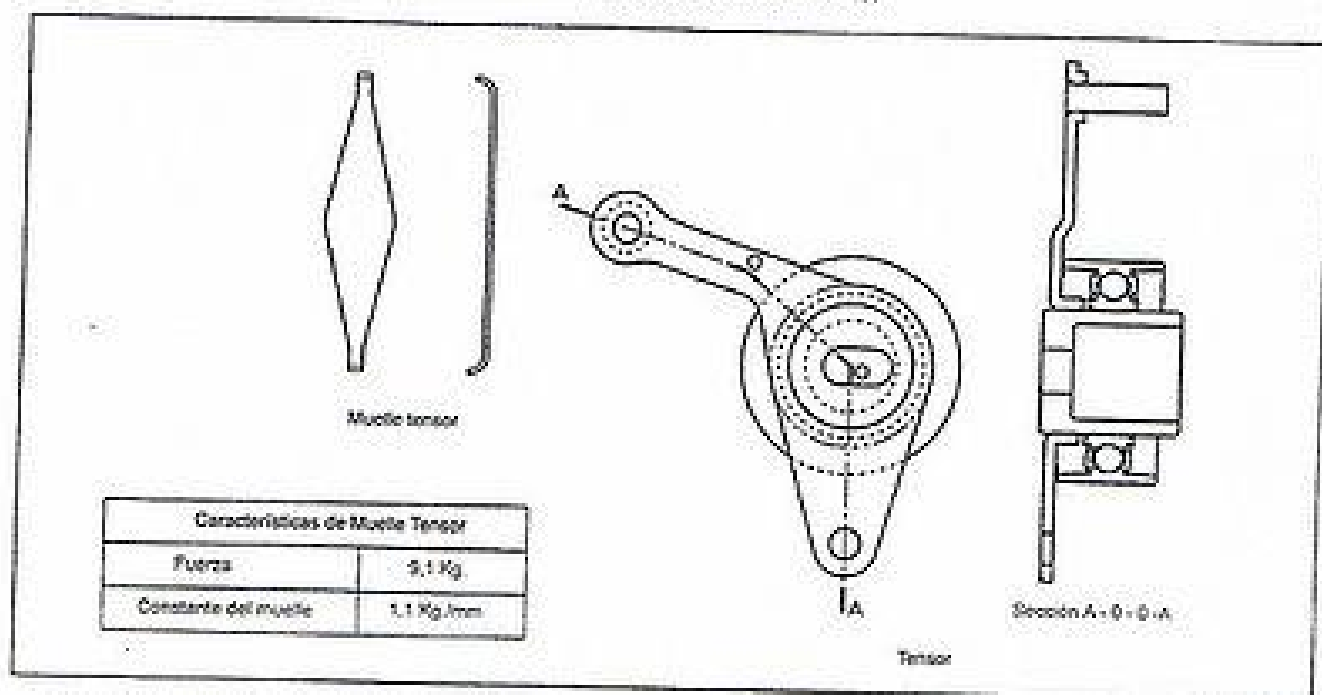
La caja de engranaje de distribución está dotada de una arandela que tiene un asiento de caucho y una junta del mismo material para reducir el ruido.



4JX1 MOTOR-28

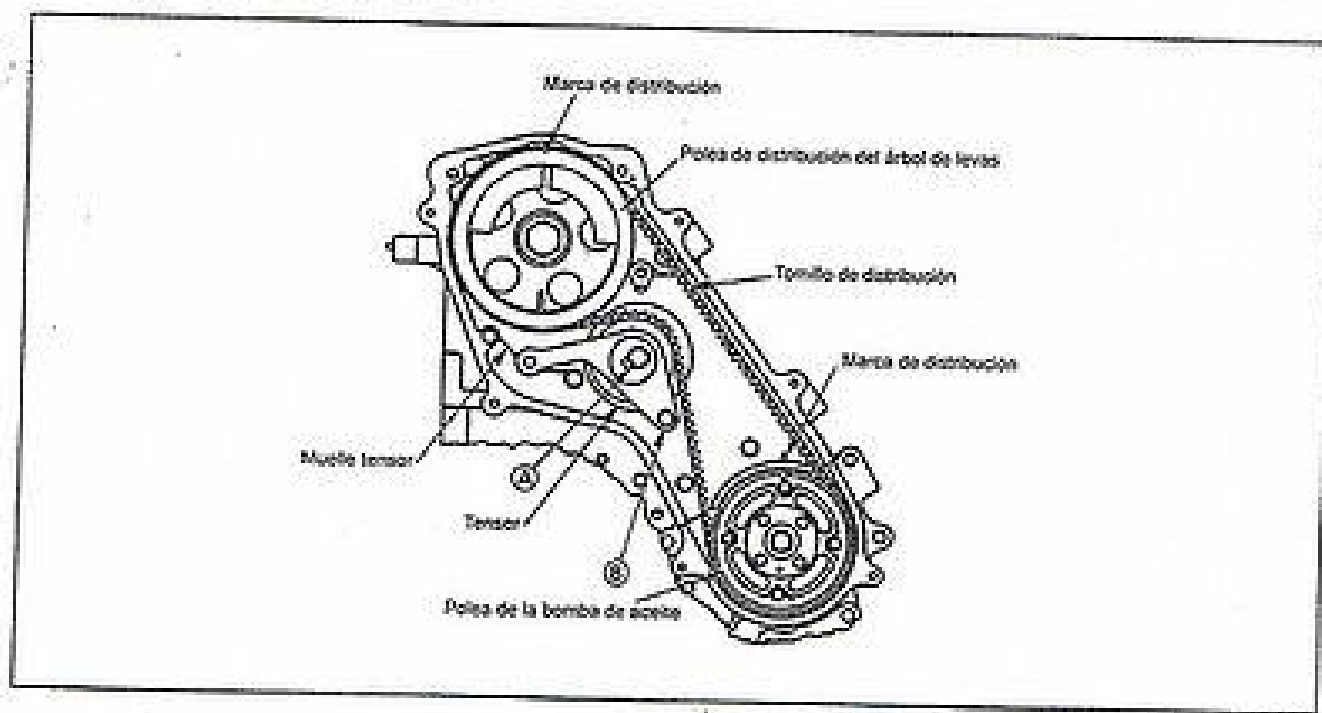
8). Tensor

Existe un tensor automático que ajusta la tensión de la correa de forma automática por medio de su muelle tensor, por lo que el tensor no necesita mantenimiento.



9). Procedimiento de Ajuste de la Correa de Distribución

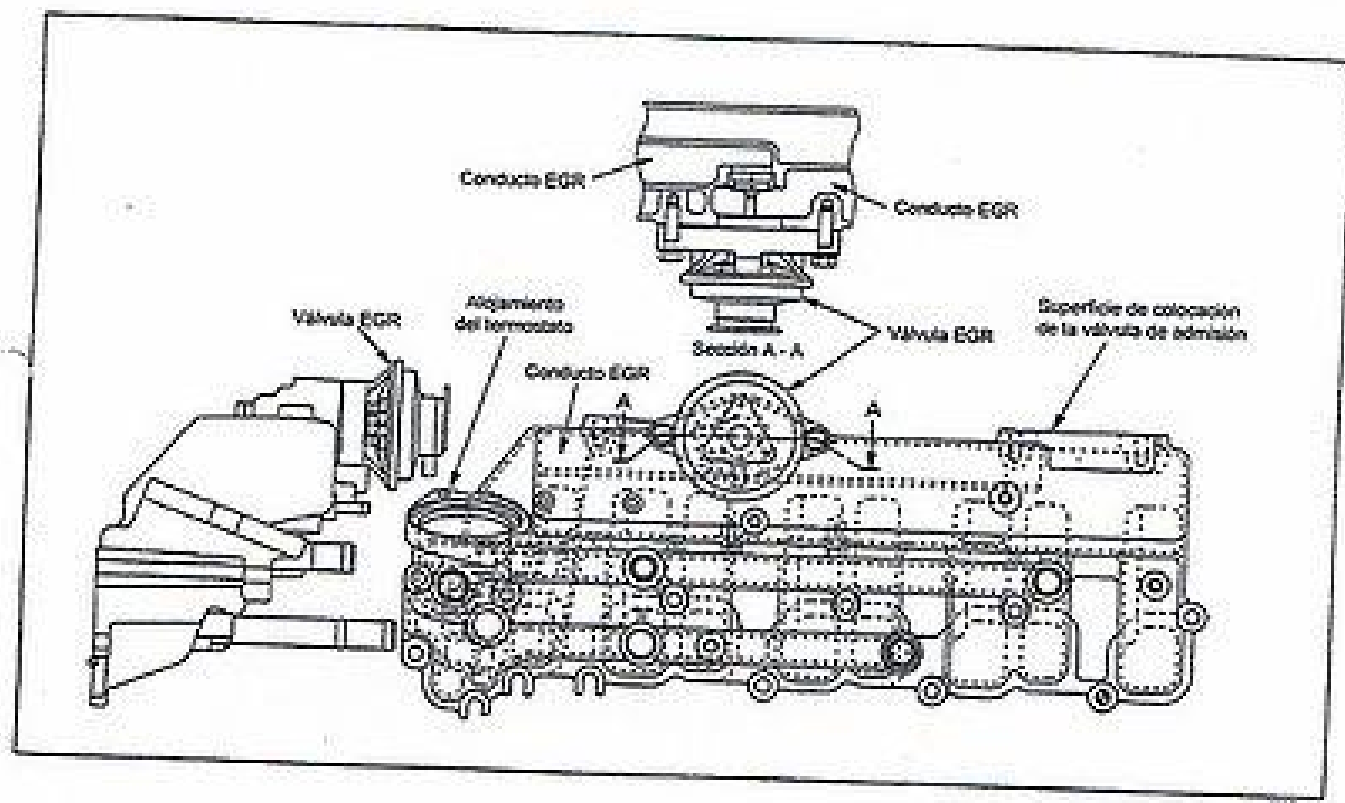
- (1). Colocar la polea de distribución del árbol de levas y la caja de engranajes de distribución con las marcas de distribución, y fijar la polea.
- (2). Colocar el cigüeñal en el TDC de la carrera de compresión del cilindro núm. 1.
- (3). Pasar la correa por el siguiente orden: por la polea de distribución del árbol de levas, polea de la bomba de aceite y por el tensor, y tensar. La correa deberá estar colocada de forma que el lado de la misma que tiene escrito "Isuzu" pueda ser correctamente leído, cuando se observa el motor desde el lado delantero del motor.
- (4). Colocar el muelle tensor.



4. SISTEMA DE ADMISIÓN Y DE ESCAPE

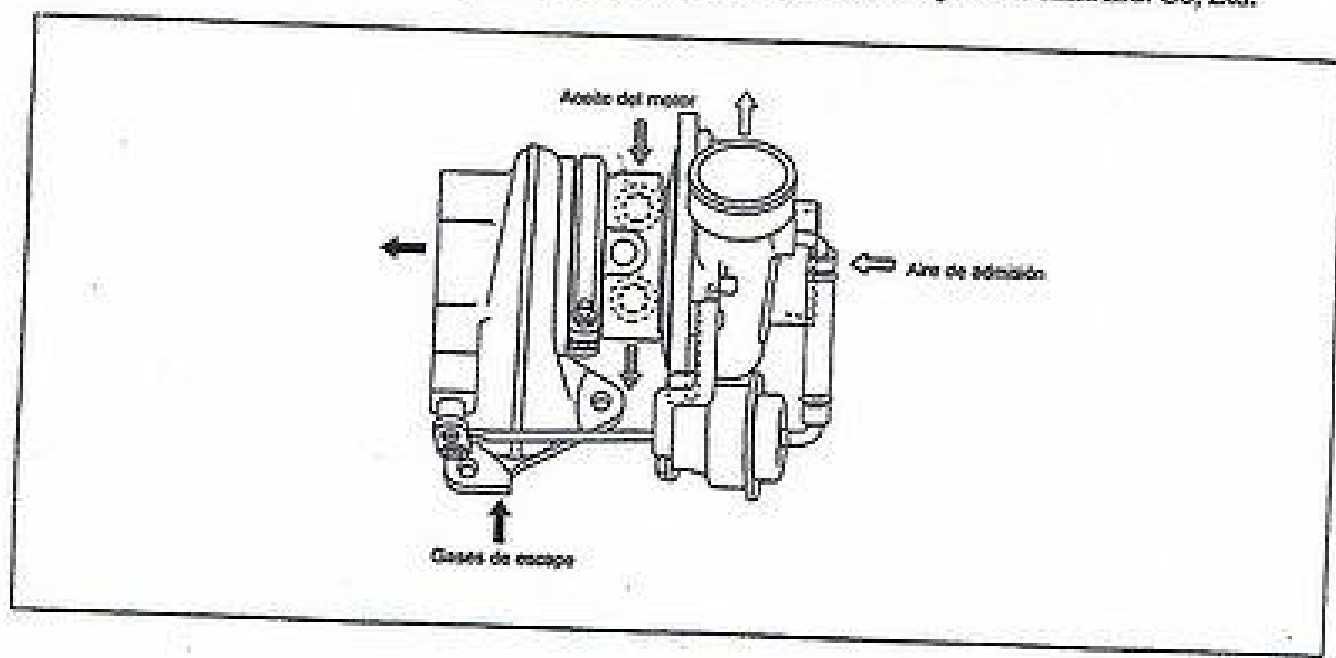
(1) Colector de Admisión

El colector de admisión está realizado a partir de fundición de aluminio, poseyendo una válvula EGR sobre su lateral y un conducto para los gases de escape con destino a la válvula EGR.



(2) Turbocompresor

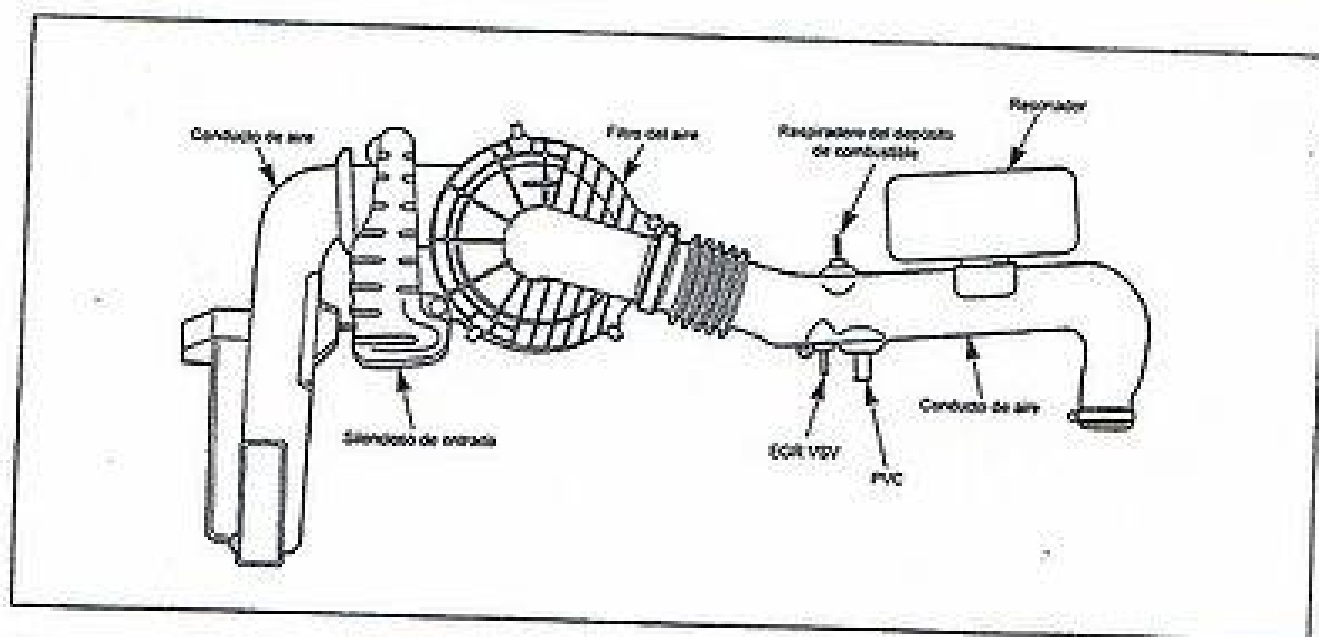
Se emplea un turbocompresor refrigerado por agua realizado por Ishikawajima-Harima Ind. Co, Ltd.



4JX1 MOTOR-30

(3) Enfriador del Aire de Admisión

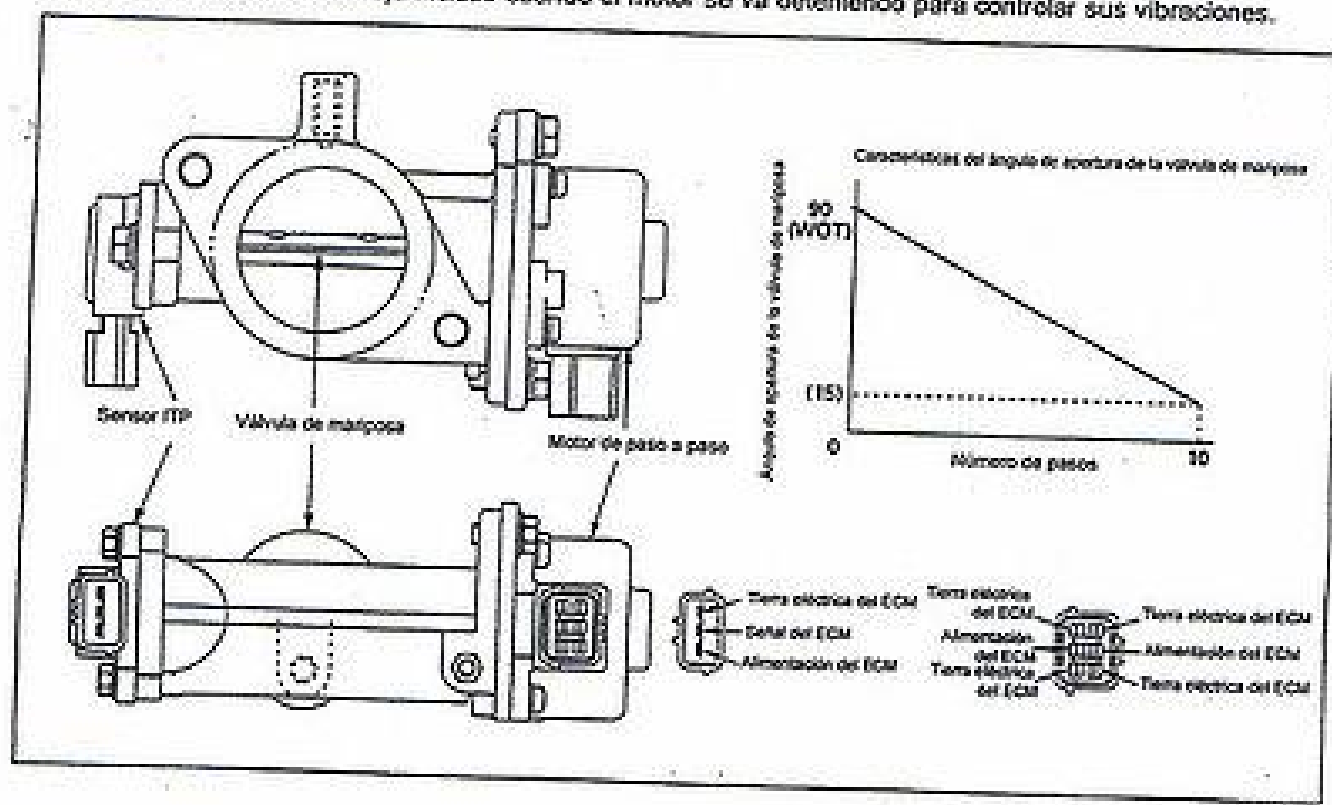
Se utiliza un enfriador del aire de admisión de gran capacidad para aumentar la potencia, el cual está marcado en su cubierta con la inscripción "3.0 D DOHC TURBO".



(4) Válvula de Admisión

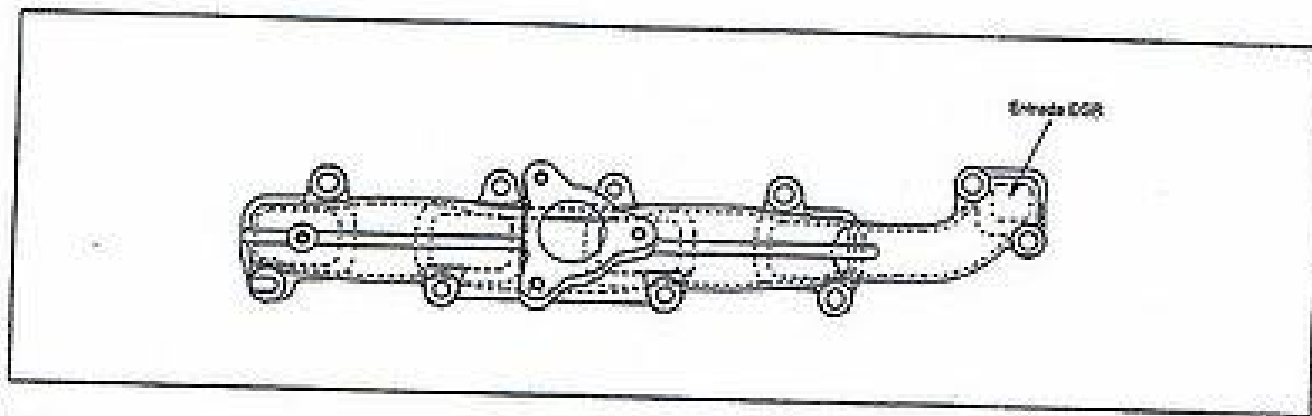
Existe una válvula de admisión en la entrada del colector de admisión. Está dotada de un motor eléctrico de paso a paso de cuatro polos, dos fases y once pasos, el cual durante la fase de calentamiento del motor diesel ejerce un control exhaustivo sobre la válvula de admisión, a través del módulo ECM, del cual depende el estado del motor. Además de lo anterior, la válvula de admisión está dotada de un sensor TP (de Posición de la Boquilla) que alimenta la posición de la válvula en todo momento para informar al módulo ECM, y así conseguir el control más perfecto sobre el motor diesel.

La válvula de admisión trabaja incluso cuando el motor se va deteniendo para controlar sus vibraciones.



(7) Colector de Escape

El colector de escape está realizado a partir de fundición de hierro y posee refuerzos para aumentar su rigidez. En la parte superior del colector se encuentra la entrada EGR, por la cual se toman los gases de escape hacia el referido EGR. Se emplea una junta de carbono que presenta una gran estanqueidad y una buena resistencia térmica.

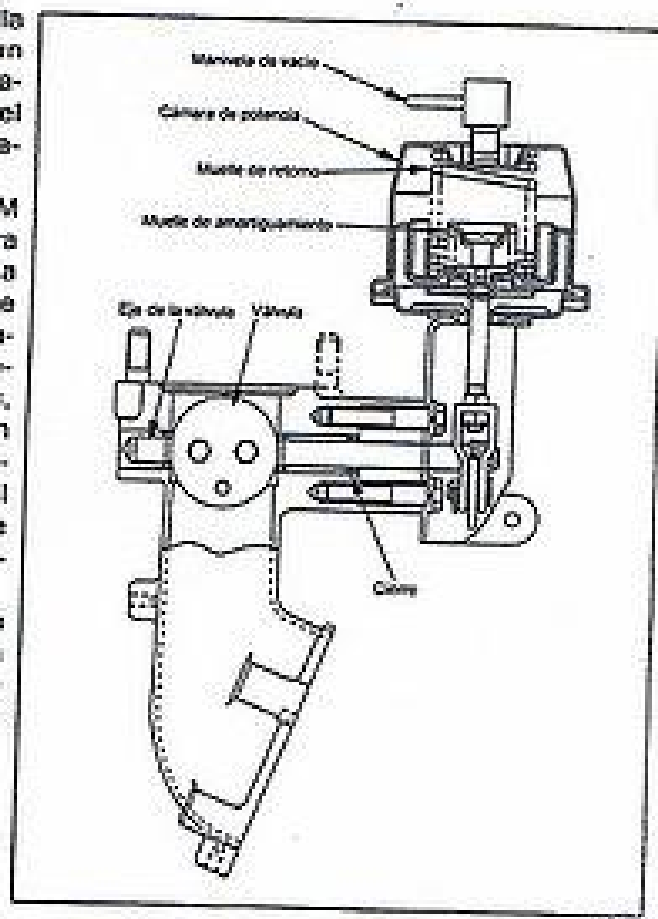


(8) Adaptador y Boquilla del Escape

El conjunto del adaptador de escape dotado de boquilla está dotado a continuación del mismo de un turbocompresor. El conjunto del adaptador está realizado en fundición de hierro y está conectado con el turbocompresor a través de una junta de acero inoxidable sujeta por cuatro espárragos resistentes al calor.

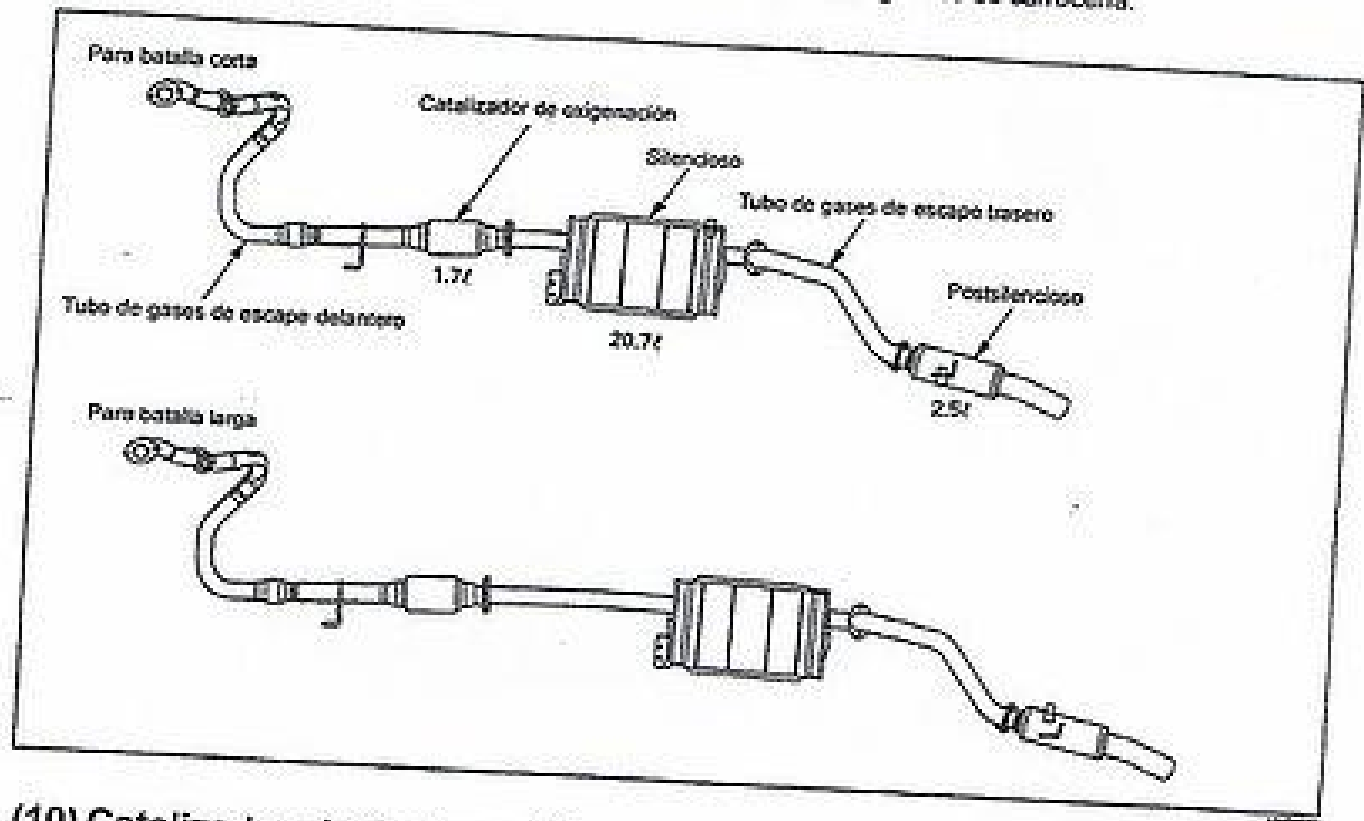
La boquilla de escape está controlada por el módulo ECM a través del VSV. Cuando se aplica una presión negativa a través del VSV hacia la cámara de potencia se activa la boquilla de escape para regular el paso de los gases de escape y facilitar el calentamiento. Durante el funcionamiento al ralentí, la válvula está totalmente cerrada mediante el sistema de la boquilla de escape de dos pasos, y cuando se realiza la conducción, su abertura varía en función de la referida presión negativa. Cuando la válvula se abre al 50 % ó más, o cuando la aceleración del motor alcanza 1750 rpm o más, la presión negativa no se aplica a la boquilla de escape y la válvula queda completamente abierta.

Existe una diferencia en las características de la boquilla entre los modelos dotados con M/T y A/T. Si la etiqueta de la cámara de potencia es roja, la boquilla de escape corresponde a un modelo dotado con M/T, y si es azul corresponde a un modelo con A/T.



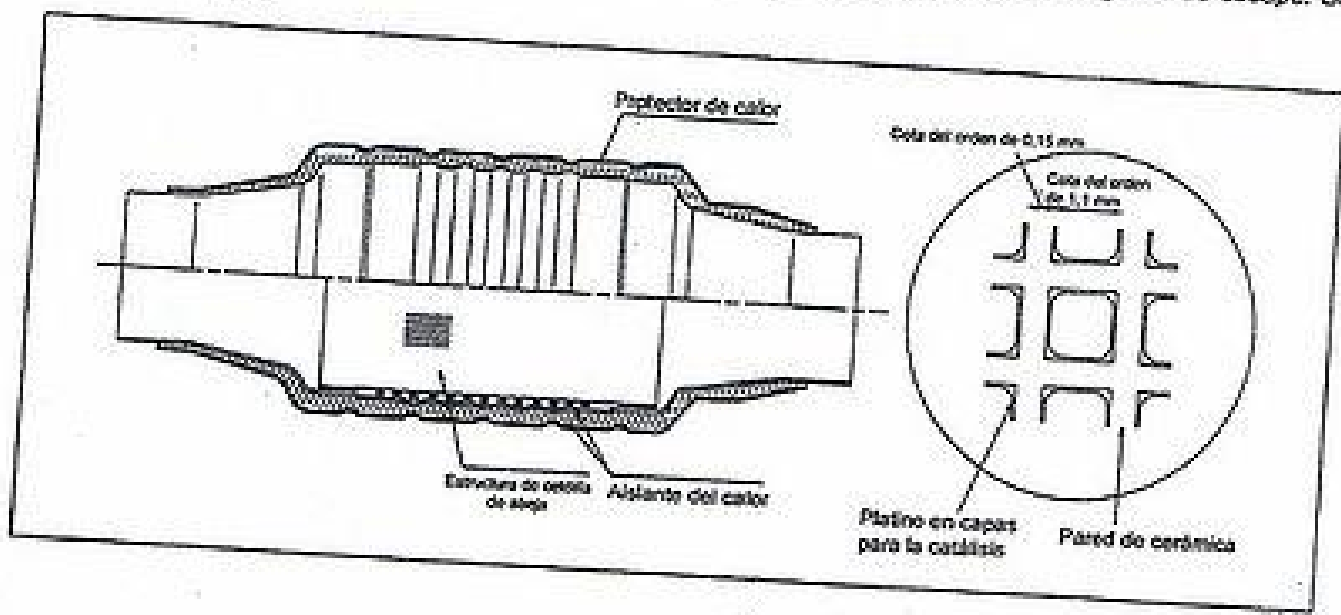
(9) Tubo de Escape y Silencioso

Se emplea un silenciador de gran capacidad y un postsilenciador para reducir el ruido. La parte del tubo existente por delante del silenciador está soldado. La longitud del tubo de escape varía en función de la longitud de la carrocería, siendo distinta si se trata de un modelo corto o largo. El tubo de gases de escape del tramo final está realizado en acero inoxidable y son comunes para ambos tipo de longitudes de carrocería.



(10) Catalizador de Oxigenación

El catalizador de oxigenación se emplea para convertir el CO y los hidrocarburos en gases inocuos. El soporte es un bloque de cerámica dotado de una estructura de un solo molde. Este soporte posee platino altamente purificable en su superficie. El catalizador, realizado en chapa de acero resistente al calor, está aislado en todo su perímetro para conseguir que presente una estructura muy segura. El convertidor está situado justo delante del silenciador principal para purificar todos los gases de escape. Su capacidad es 1,7 L.



5. SISTEMA DE INYECCIÓN DE CONTROL ELECTRÓNICO DEL COMBUSTIBLE Y SUS COMPONENTES

Para conseguir la compatibilidad del aumento de eficiencia de la potencia con una menor expulsión de gases de escape, se ha dotado al motor con el equipo HEUI. Este equipo consta de un sistema hidráulico, un sistema de combustible y un sistema de control y posee una bomba de aceite de alta presión en vez de una bomba de inyección de combustible convencional. El inyector de combustible de cada cilindro se acciona con aceite a presión por la mencionada bomba, según señales del módulo ECM. El inyector de combustible está presurizado mediante el aceite a alta presión dada por su bomba. El módulo ECM detecta la forma en que se conduce el vehículo a través del motor, y de otros sensores de señales, para determinar la cantidad óptima de combustible a inyectar, la duración de la inyección y todo el control de los inyectores en general. Con este equipo se puede conseguir una potencia alta, un buen consumo de combustible, y una emisión de gases de escape baja.

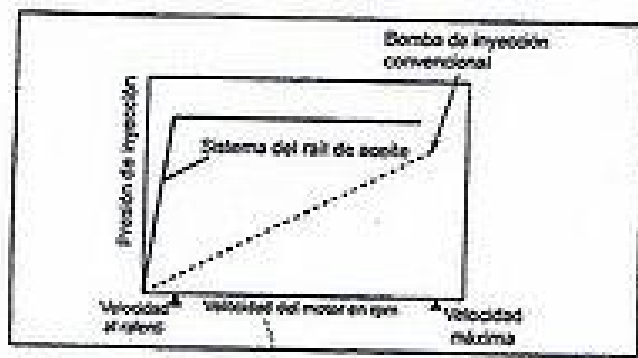
El módulo ECM realiza un control general del motor, incluyendo su marcha al ralentí, EGR, QWS (Sistema de Calentamiento Rápido) y QOS (Sistema de Arranque Rápido).
(HEUI: Significa Unidad Inyectora de Control Electrónico de Actuación Hidráulica).

1) Raíl de Aceite

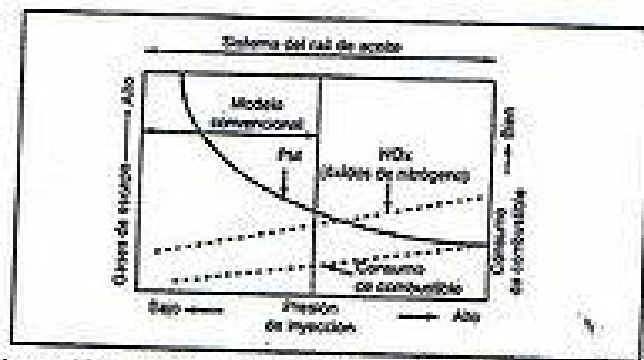
El raíl de aceite es una cámara en la que el aceite del motor presurizado y el combustible se almacenan para su posterior distribución a cada inyector de combustible. El raíl de aceite se encuentra disponible en dos sistemas. En el motor 4JX1-TC se emplea el sistema HEUI (construido por Caterpillar) y se utiliza el propio aceite de lubricación del motor.

2) Ventajas del Sistema del Raíl de Aceite

El sistema del raíl de aceite emplea el control de la presión de inyección del combustible, periodo, y distribución, para controlar, por medio de ellos, todas las áreas de la conducción según las características óptimas de la inyección del combustible, de forma que la emisión de gases de escape sea menor, la eficiencia de la potencia aumente y se mejore la economía de combustible.

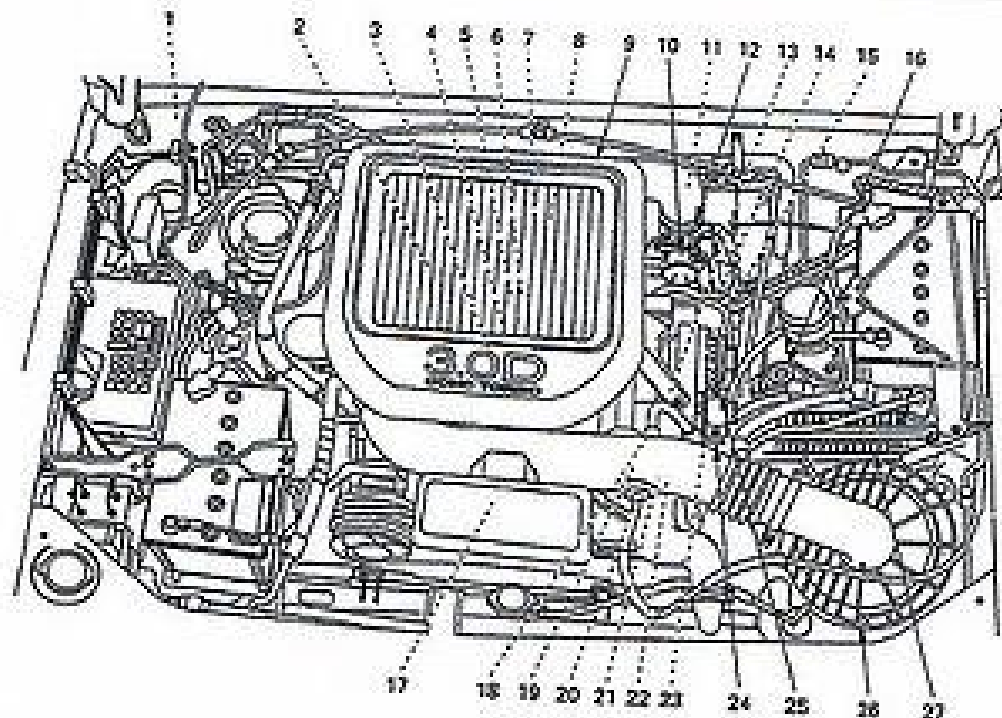


Se han optimizado las características de la inyección del combustible en todas las condiciones de conducción del vehículo, lo cual resultaba imposible con la bomba de inyección convencional.



Para controlar la presión de inyección del combustible, tiempo y distribución se tiene que mantener el estado óptimo de la combustión con bajas emisiones de gases de escape, dentro de una gran área de necesidades, la cual no se sitúa al alcance de las bombas de inyección convencionales. El mantenimiento del estado óptimo el raíl de aceite ayuda a mejorar la economía de combustible, mientras se controla la generación de PM (Partículas de Materia).

(1) Localizador de Componentes



Número	Descripción	Situación
1	AP Sensor de Posición del Acelerador	Soporte AP
2	CKP Sensor de Posición del Cigüeñal	Parte delantera derecha del cárter del volante de inercia
3	Rail de Aceite	Montado sobre el soporte del árbol de levas
4	Sensor de Presión del Aceite	Montado sobre el rail de aceite
5	Sensor de Temperatura del Aceite	Montado sobre el rail de aceite
6	Inyector de Combustible	En la cubierta de la culata
7	Orificio de Retorno del Combustible	Detrás de la culata
8	Sensor de Temperatura del Combustible	Detrás de la culata
9	Enfriador del Aire de Admisión	Sobre la cubierta de la culata
10	Válvula de Admisión del Motor	Detrás del colector de admisión
11	Sensor de Posición de la Válvula de Admisión	Sobre la válvula de admisión
12	Válvula de Admisión	Detrás del colector de admisión
13	Válvula de Control de Dos Vías	Debajo del colector de admisión
14	VSV, Válvula de Interrupción de Vacío	En el lado izquierdo del bloque de cilindros
15	Sensor de la Presión Atmosférica y de Vacío del EGR	Debajo del colector de admisión
16	Filtro de Combustible	A la izquierda del compartimento del motor
17	CMP, Sensor de Posición del Cigüeñal	Sobre la parte delantera de la cubierta de la correa de distribución
18	IAT, Sensor de la Temperatura del Aire de Admisión	Debajo del colector de admisión
19	ECT, Sensor del Refrigerante del Motor	Alojamiento del termostato
20	Bomba de Aceite de Alta Presión	Sobre la parte trasera de la cubierta de distribución
21	Válvula de Control de Presión de Aceite	Montada sobre el lado de presión de la bomba de aceite
22	Bomba del Combustible	Montada sobre el lado de presión de la bomba de aceite

4JX1 MOTOR-36

Número	Descripción	Situación
23	EVRV, Válvula Eléctrica de Regulación del Vacío	Sobre el lado del colector de admisión
24	MAP, Presión Absoluta del Colector	Sobre el colector de admisión
25	Válvula EGR	Sobre el colector de admisión
26	Filtro de Aire	Lado delantero izquierdo del compartimento del motor
27	ECM	Detrás del filtro de aire

(2) Sistema Hidráulico

El sistema hidráulico consta de una bomba de aceite de alta presión, un rail de aceite y una válvula de control hidráulico del rail de aceite; todo ello suministra el aceite para la actuación de las toberas de inyección de combustible. Esta tarea se realiza simultáneamente con la lubricación general del motor.

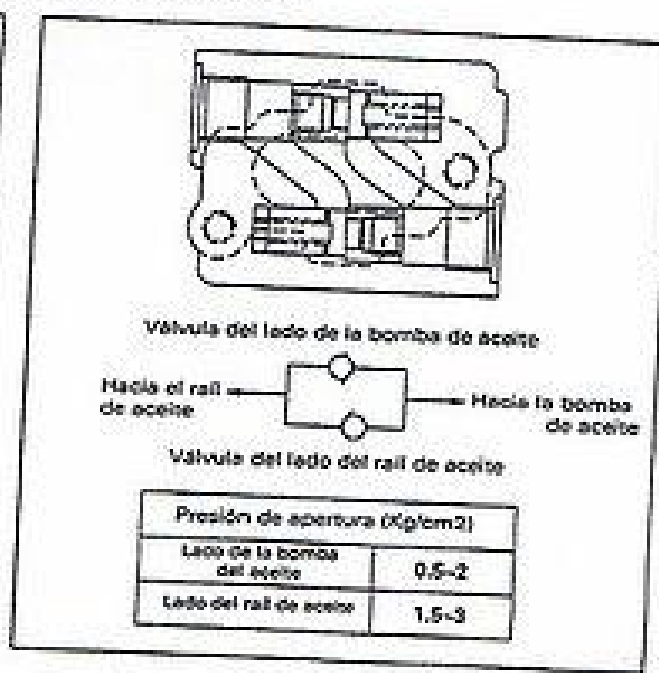
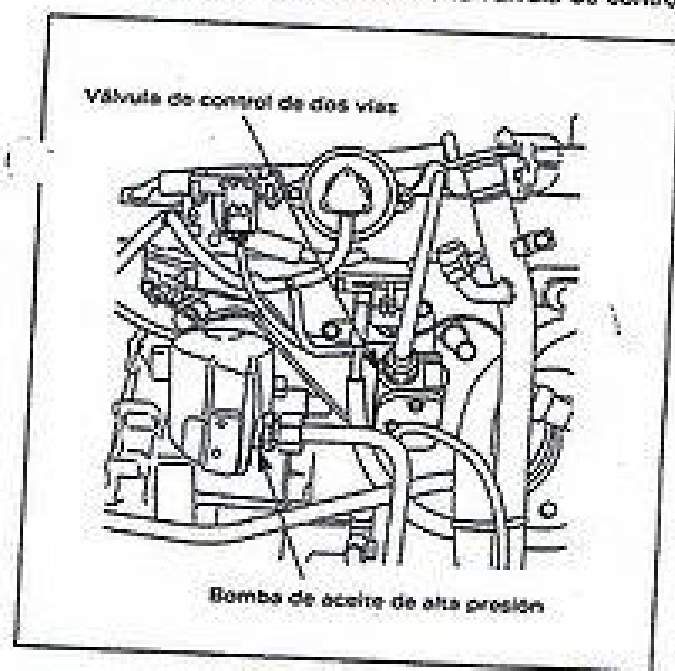
1) Bomba de aceite de alta presión

Esta bomba es conducida por el engranaje del cigüeñal a través del engranaje intermedio. A esta bomba se le suministra aceite a través de la bomba de aceite del motor. La parte de compresión de la placa motriz. Todo giro del árbol de conducción mueve a su vez los referidos pistones, forzando al aceite a salir.



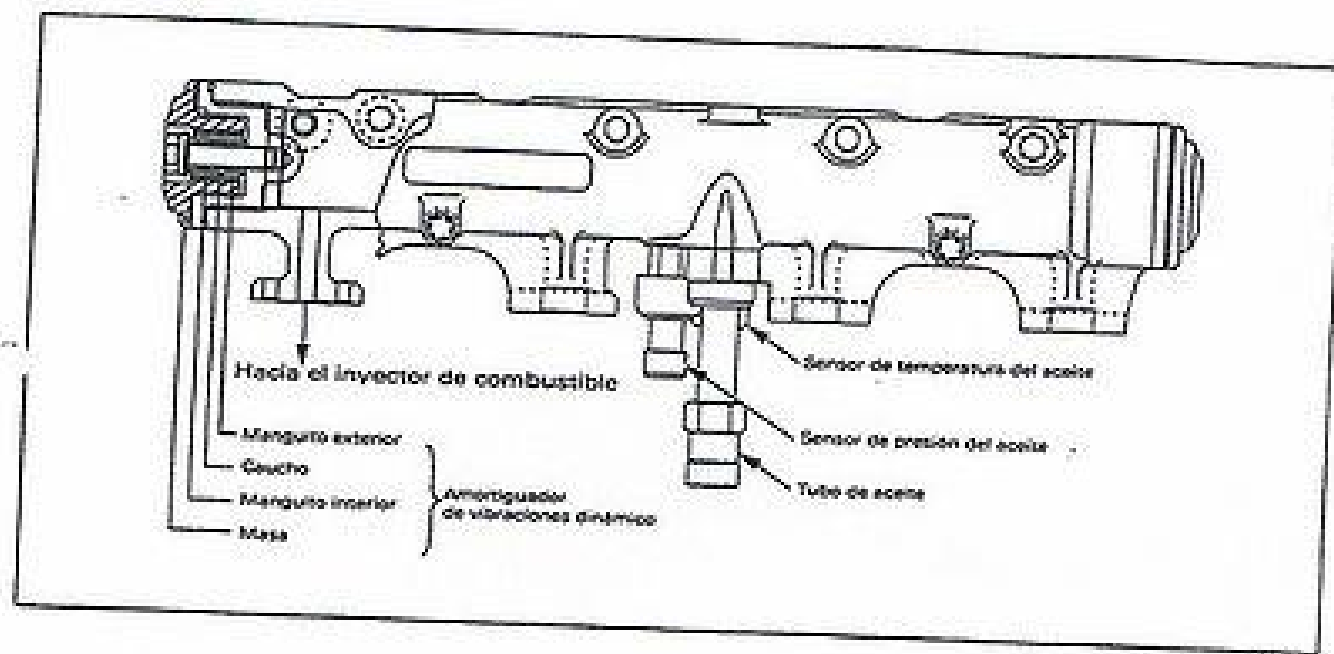
2) Válvula de control de dos vías

Para mantener la presión hidráulica del aceite forzado hacia el rail de aceite desde la bomba de aceite de alta presión, existe una válvula de control de dos vías entre ambas.



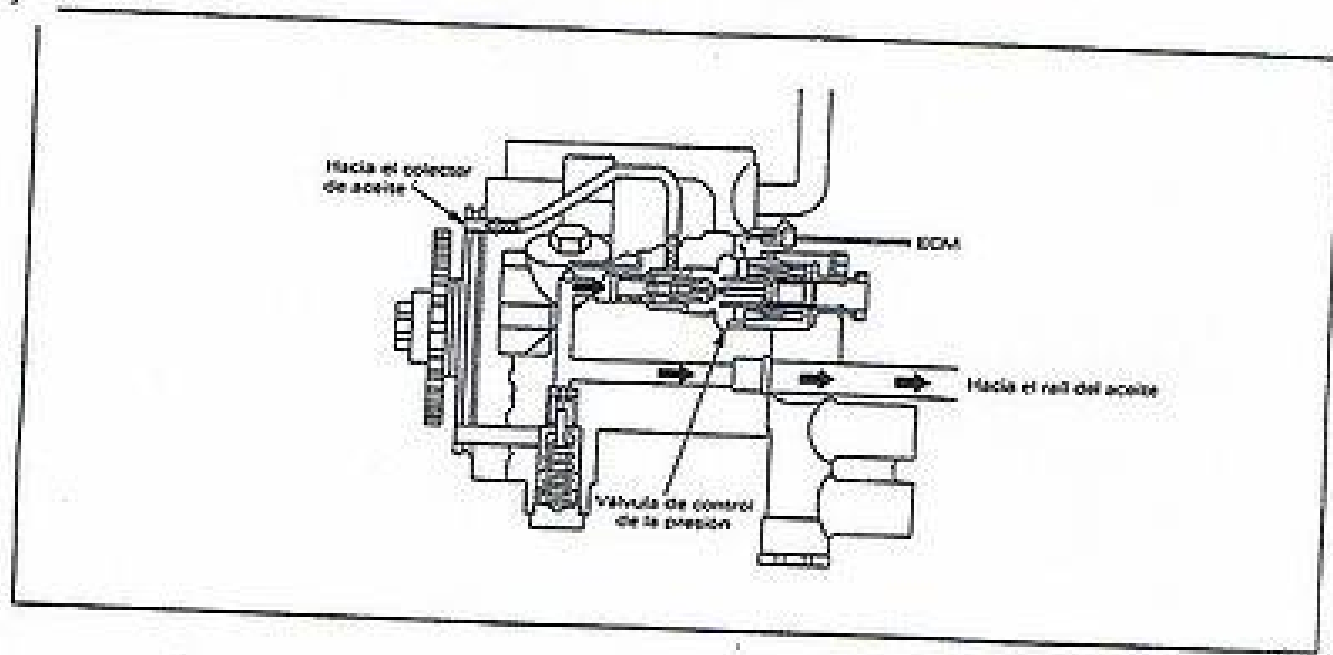
3) Rail de aceite

El rail de aceite está situado sobre el soporte del árbol de levas mediante seis tornillos, conectando con la bomba de aceite de alta presión y con los respectivos inyectores de combustible. El rail de aceite posee un amortiguador de vibraciones dinámico en cada uno de sus extremos, para controlar que no se produzcan entradas en resonancia del rail de aceite. Además, el rail de aceite está dotado de un sensor de temperatura del aceite y de uno de presión de aceite para mantener constantemente informado al módulo ECM.



4) RPCV (Válvula de Control de la Presión del Rail)

La presión del aceite se eleva por medio de la bomba de aceite de alta presión y es controlada por la válvula de control de presión existente en el rail de aceite de la bomba del aceite. Después de esto, el aceite se transmite hacia el rail de aceite. La válvula en cuestión está controlada por el módulo ECM, el cual controla la presión de descarga de la bomba de aceite; de esta forma, se podrán conseguir las características óptimas de la inyección del combustible, considerando las condiciones de funcionamiento del motor.

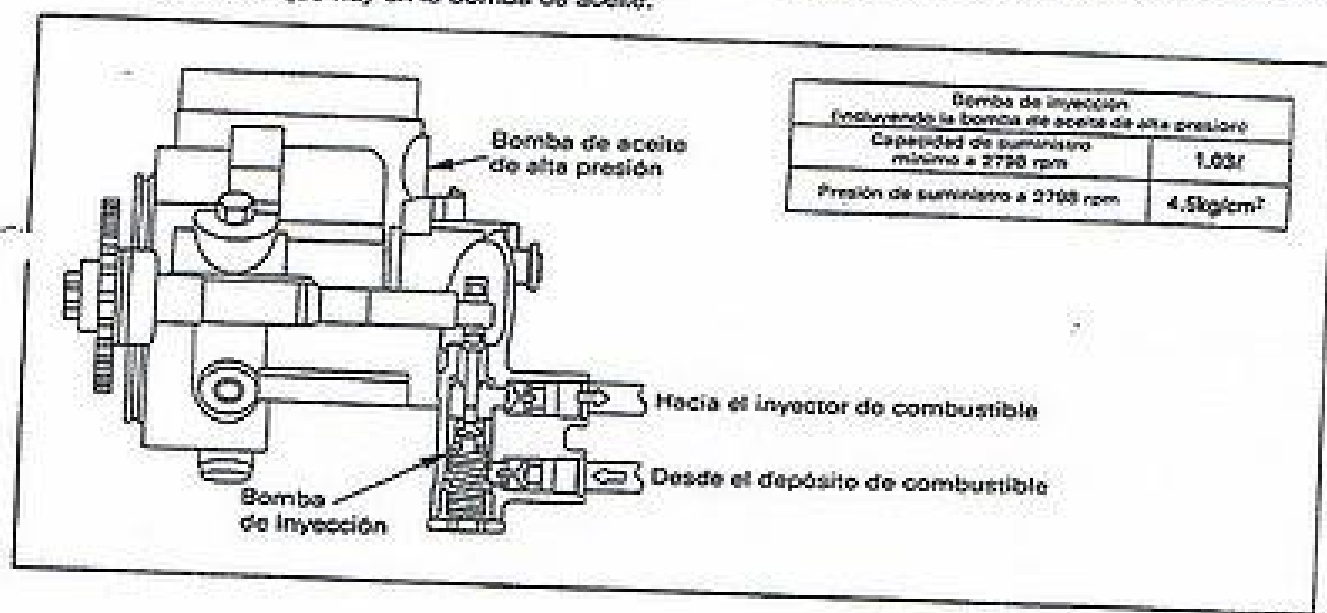


(3) Sistema de Combustible

El sistema de combustible consta de un filtro de combustible, una bomba de combustible y un orificio. Después del filtrado del combustible con el filtro mencionado, se fuerza al mismo mediante la bomba de inyección y el conducto existente dentro de la culata hacia los inyectores de combustible. El combustible suministrado se presuriza en el inyector y se inyecta a la cámara de combustión.

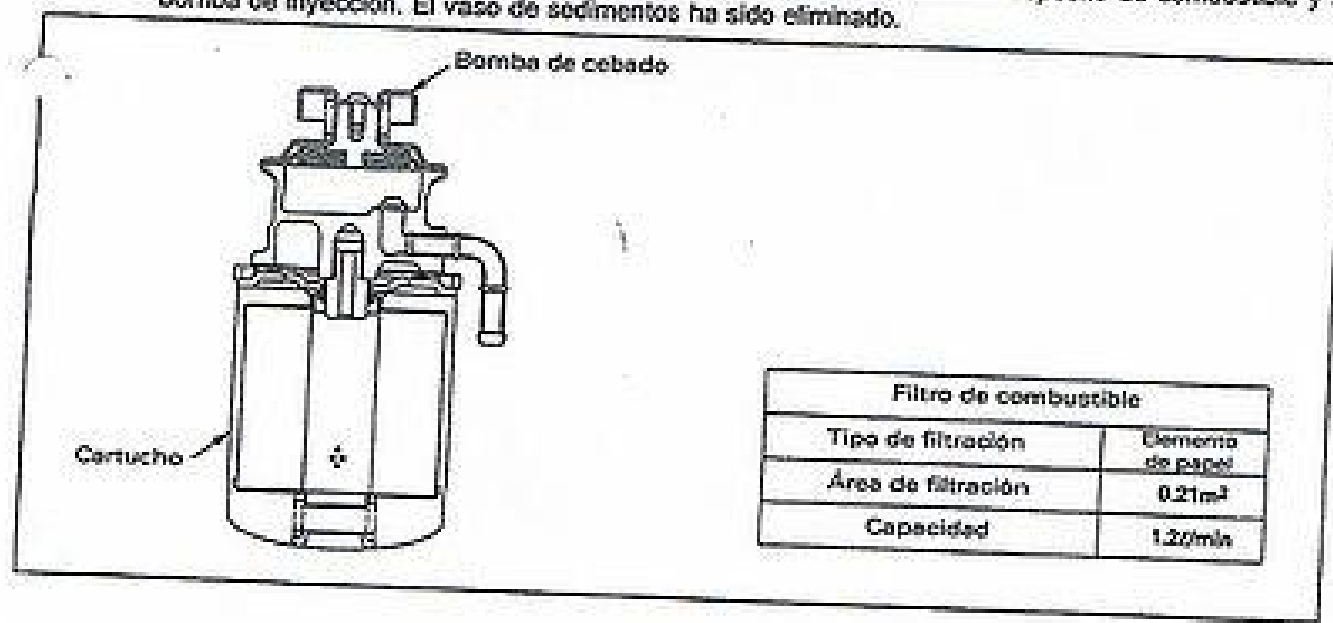
1) Bomba de Inyección

La bomba de inyección está situada en la bomba de aceite de alta presión. Se activa el pistón para que fuerce a salir al combustible mediante el giro de los soportes existentes al final de una placa motriz excéntrica que hay en la bomba de aceite.



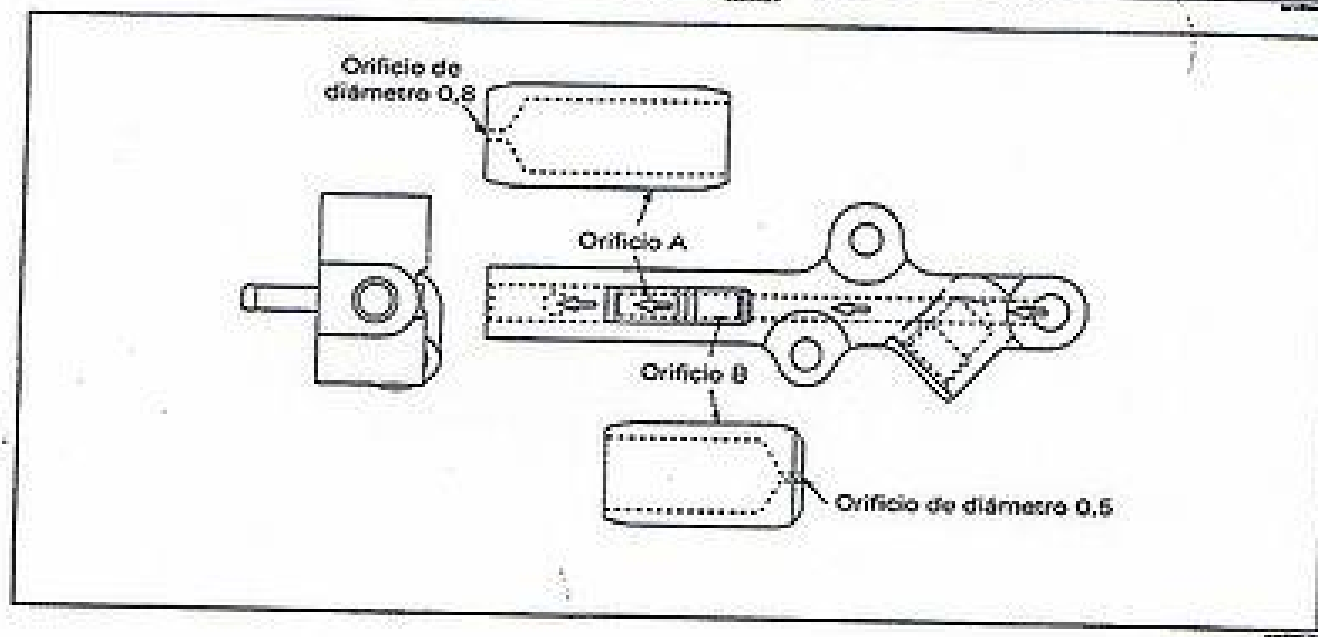
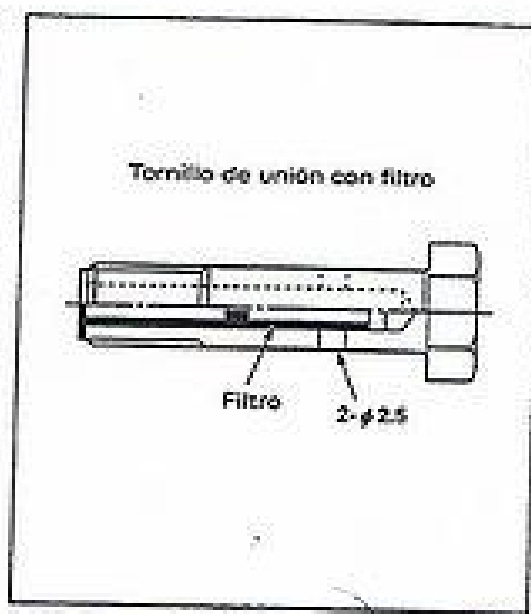
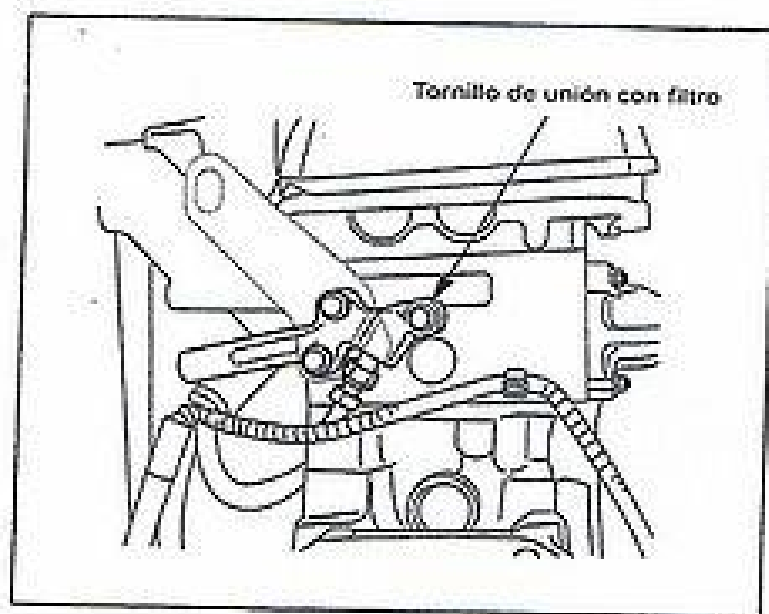
2) Filtro de Combustible

El filtro del combustible es tipo cartucho de papel con una bomba de cebado para purgar el aire. Está situado sobre el lado izquierdo del compartimento del motor, entre el depósito de combustible y la bomba de inyección. El vaso de sedimentos ha sido eliminado.



3) Orificio

Existe un orificio en el adaptador de retorno del combustible en la parte trasera de la culata para asegurar la presión residual de la tubería de combustible. La tela metálica de entrada está colocada en el adaptador de entrada del orificio para filtrar el combustible que entra por el orificio.

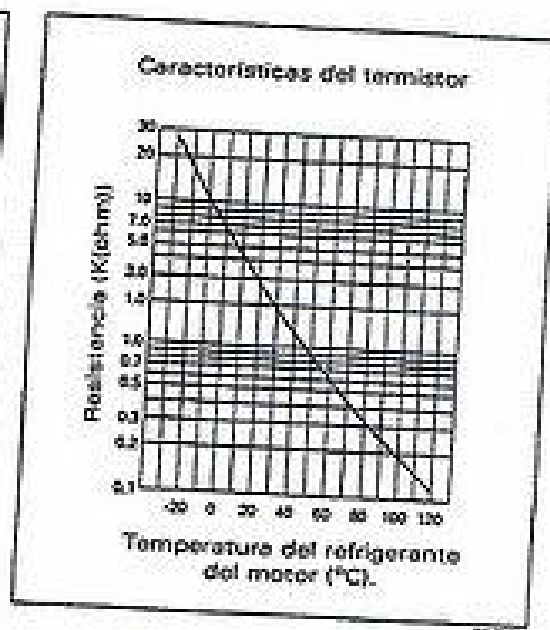
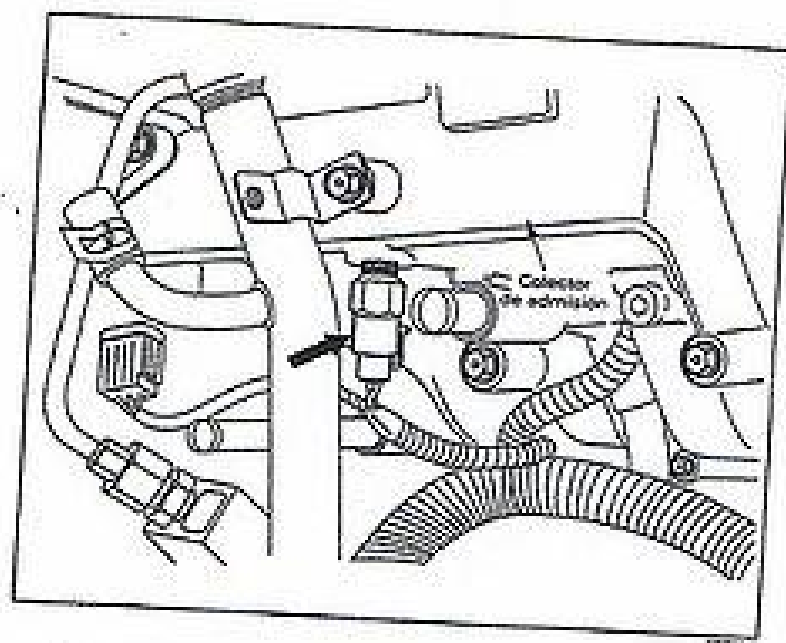


(4) Sistema de Control Electrónico

El sistema de Control Electrónico permite al ECM (Módulo de Control Electrónico) recibir información, tal como la velocidad en revoluciones del motor, la apertura del acelerador, la temperatura del refrigerante del motor, etc. Con esto se consigue optimizar el volumen de la inyección del combustible y de la distribución en toda la gama de funcionamiento, de forma que las emisiones se reduzcan, y el rendimiento de la potencia y la economía de combustible mejoren.

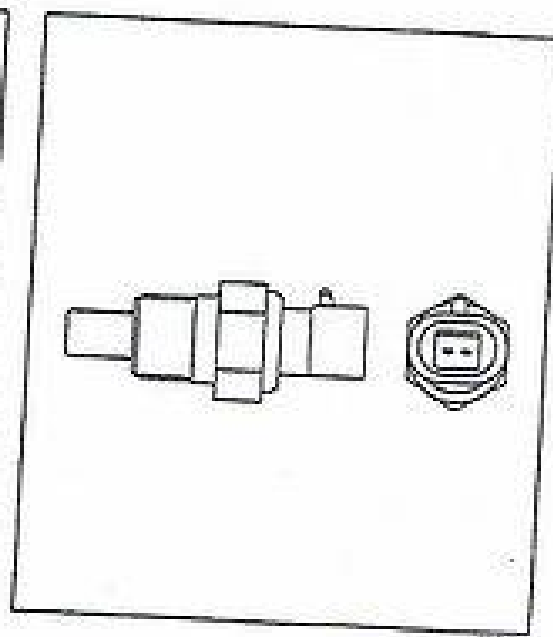
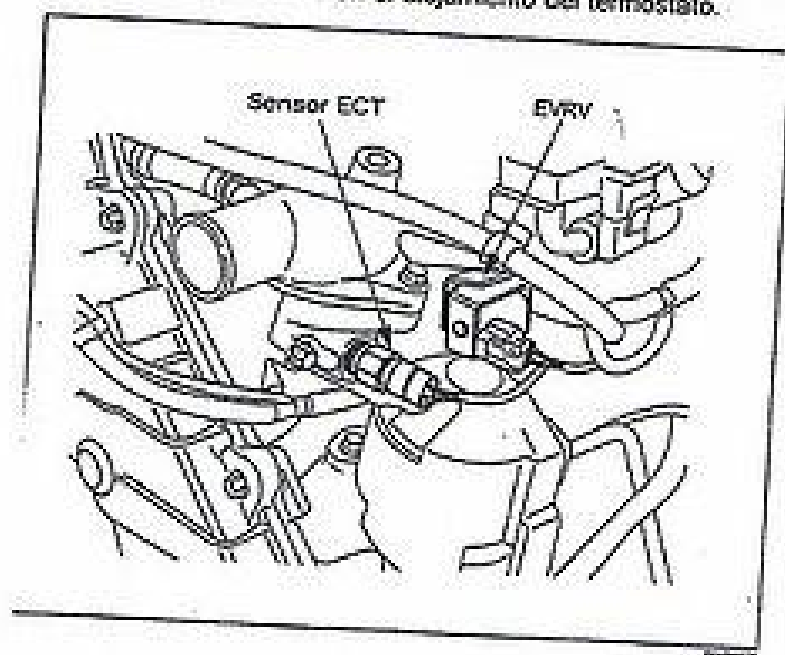
1) IAT, Sensor de temperatura del aire de admisión

El sensor IAT está colocado en el colector de admisión, poseyendo un termistor diseñado de forma que la resistencia eléctrica disminuye con el incremento de la temperatura. El módulo ECM aplica siempre 5 V al sensor IAT para detectar la temperatura del aire de admisión, a través de los cambios de tensión. Si la temperatura del aire de admisión es baja, la resistencia del sensor es alta. Esto hace que la tensión del circuito de la señal IAT, que está controlada por el ECM, aumente.



2) ECT, Sensor de temperatura del refrigerante del motor

Al igual que el sensor IAT, el sensor ECT también está diseñado con un termistor, en el cual la resistencia eléctrica disminuye a medida que se eleva la temperatura. El módulo ECM aplica siempre 5 V al sensor ECT para detectar la temperatura del refrigerante a través de los cambios de tensión. El sensor está colocado en el alojamiento del termostato.

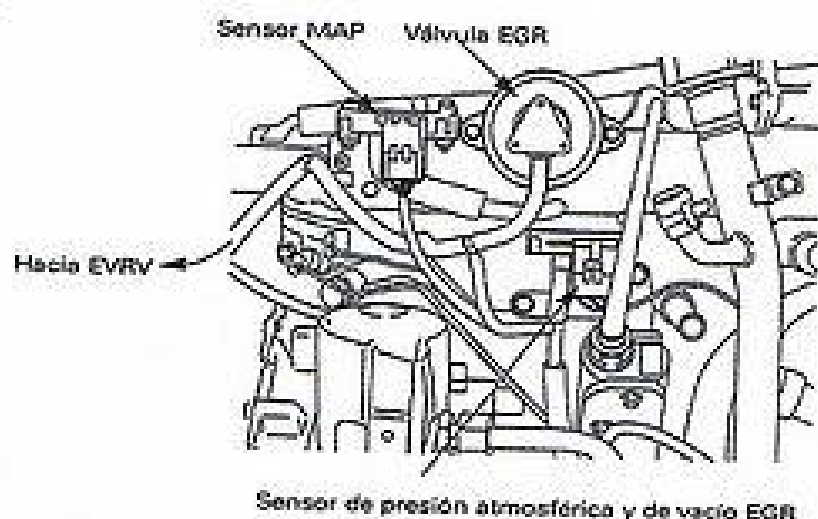


3) MAP, Sensor de presión absoluta del colector

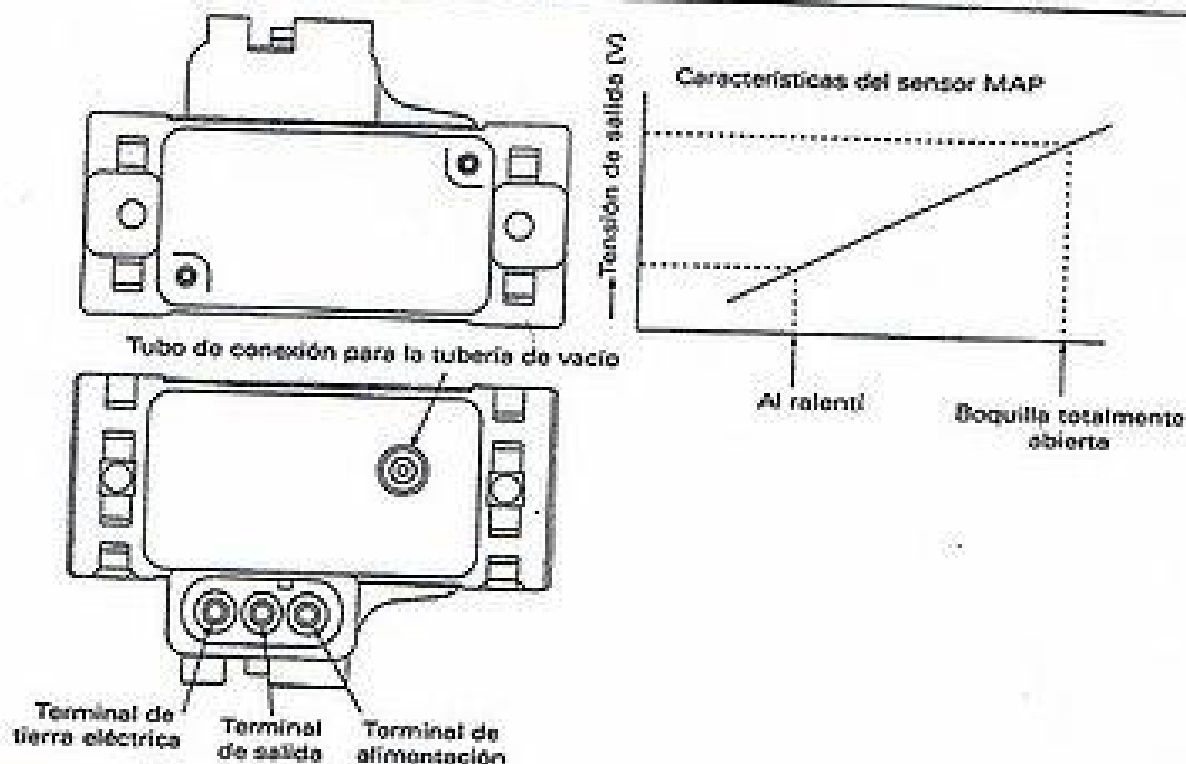
El sensor MAP está situado en el colector de admisión. A este sensor se le aplica siempre 5 V para detectar la presión de admisión mediante el cambio de tensiones. Cuando la presión de admisión es baja (alto vacío), se transmite una señal de tensión baja al módulo ECM, y cuando la presión de admisión es alta (bajo vacío) se transmite una señal de tensión alta al módulo ECM.

4) Sensor de presión atmosférica y de vacío EGR

El sensor de presión atmosférica y de vacío EGR está situado en el colector de admisión. La estructura de este sensor es la misma que la del sensor MAP: está diseñado para detectar la presión existente en la válvula EGR y transmitir esta información al módulo ECM. Además de lo anterior, cuando el sensor EGR está desconectado, el sensor comprueba la presión atmosférica y transmite la información al módulo ECM.

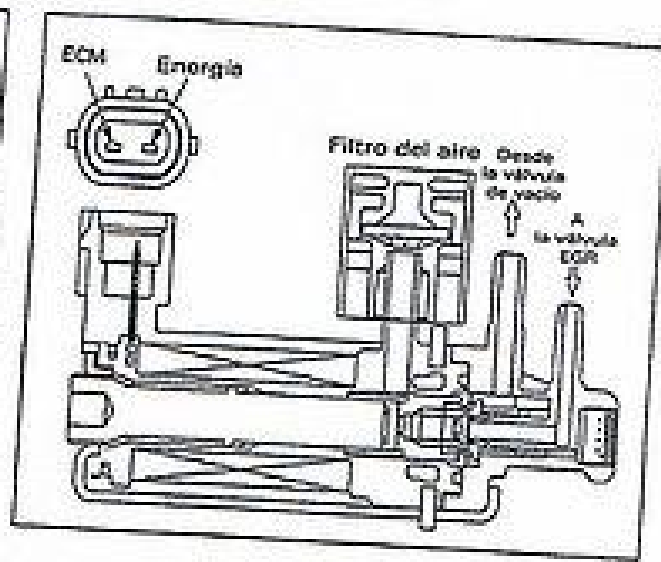
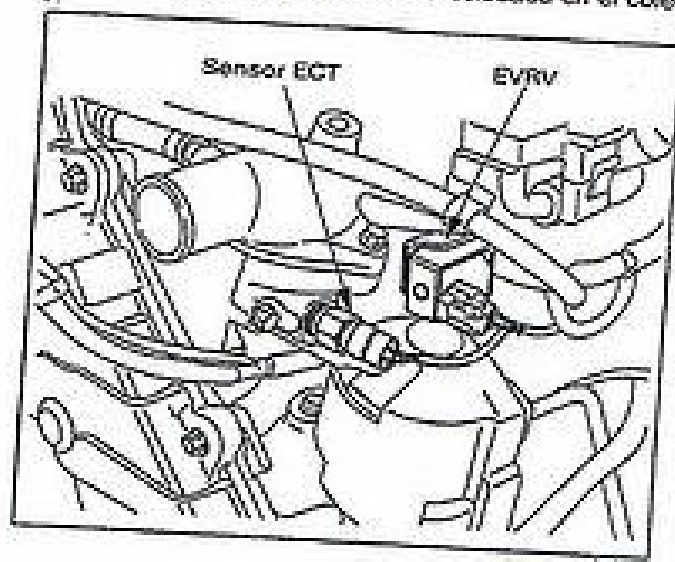


Sensor de presión atmosférica y de vacío EGR



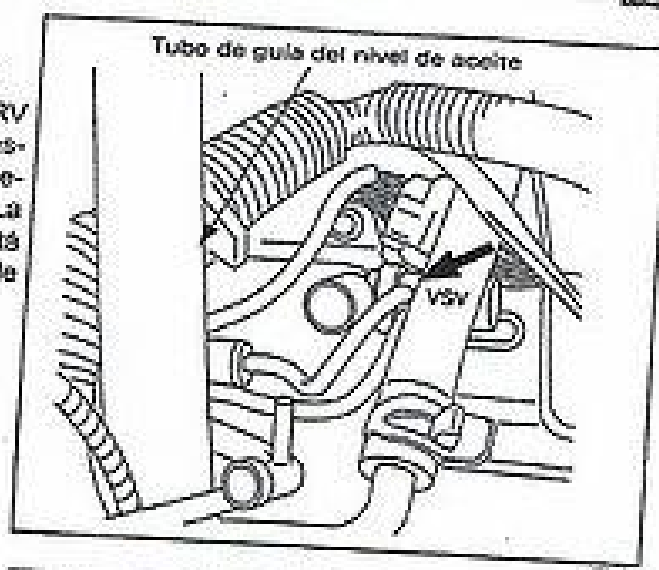
5) EVRV, Válvula eléctrica de regulación de vacío

La EVRV está diseñada para controlar el vacío aplicado al diafragma de la cámara de la válvula EGR (recirculación de los gases de escape) según las señales de mando que le envía el módulo ECM (Módulo de Control Electrónico). Normalmente, esta válvula se abre cuando se la activa para despresurizar el aire. La válvula está colocada en el colector de admisión mediante un soporte.



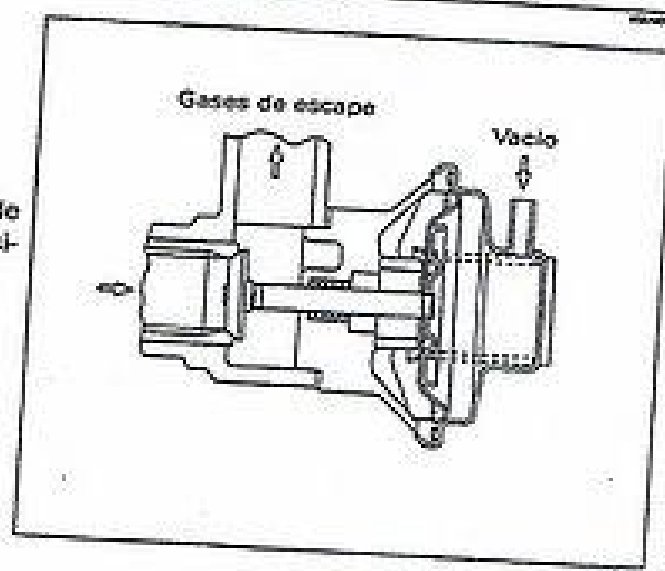
6) VSV, Válvula interruptora del vacío

La VSV está colocada entre la válvula EVRV y la EGR. Está diseñada para conectar y desconectar el vacío aplicado por la EVRV, según la señal recibida del módulo ECM. La VSV es similar a una válvula tradicional y está situada sobre el lado izquierdo del bloque de cilindros mediante un soporte.



7) Válvula EGR

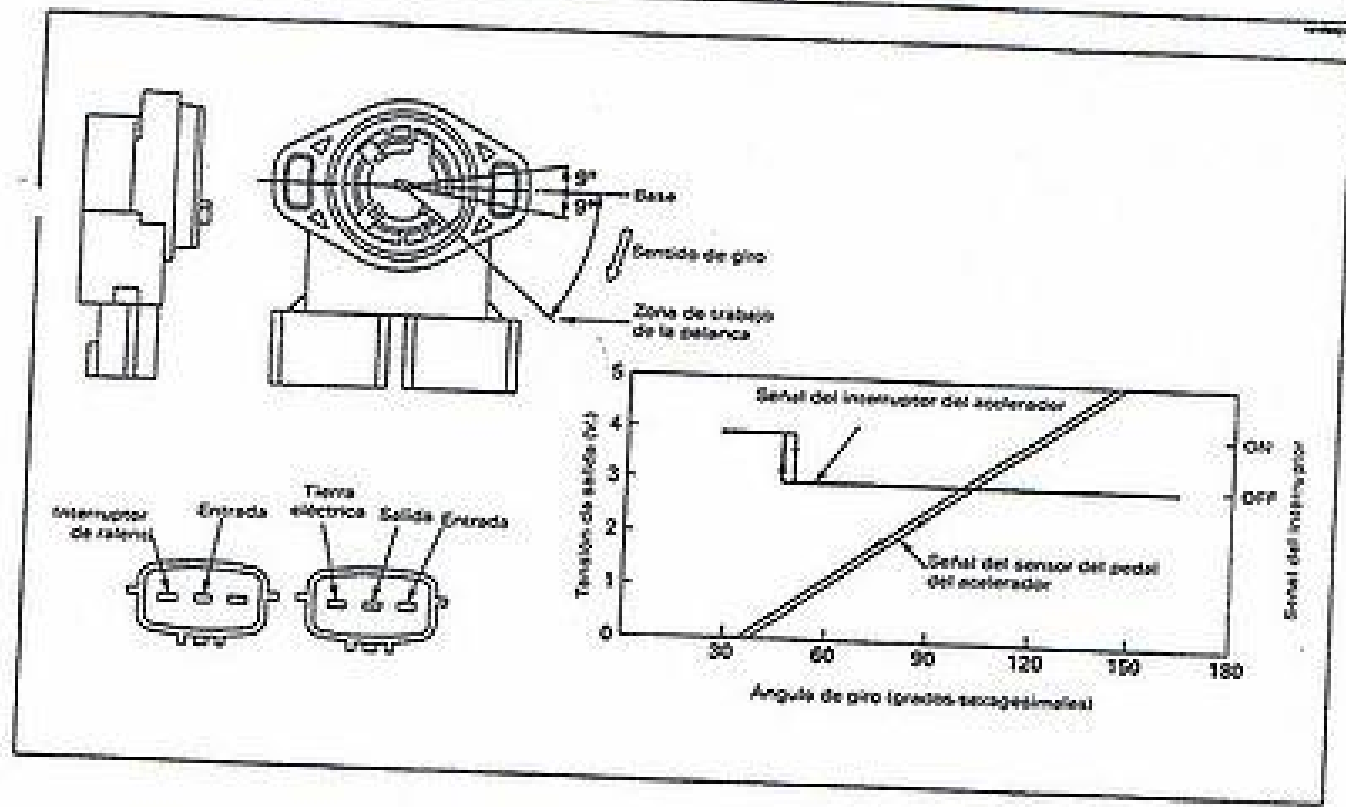
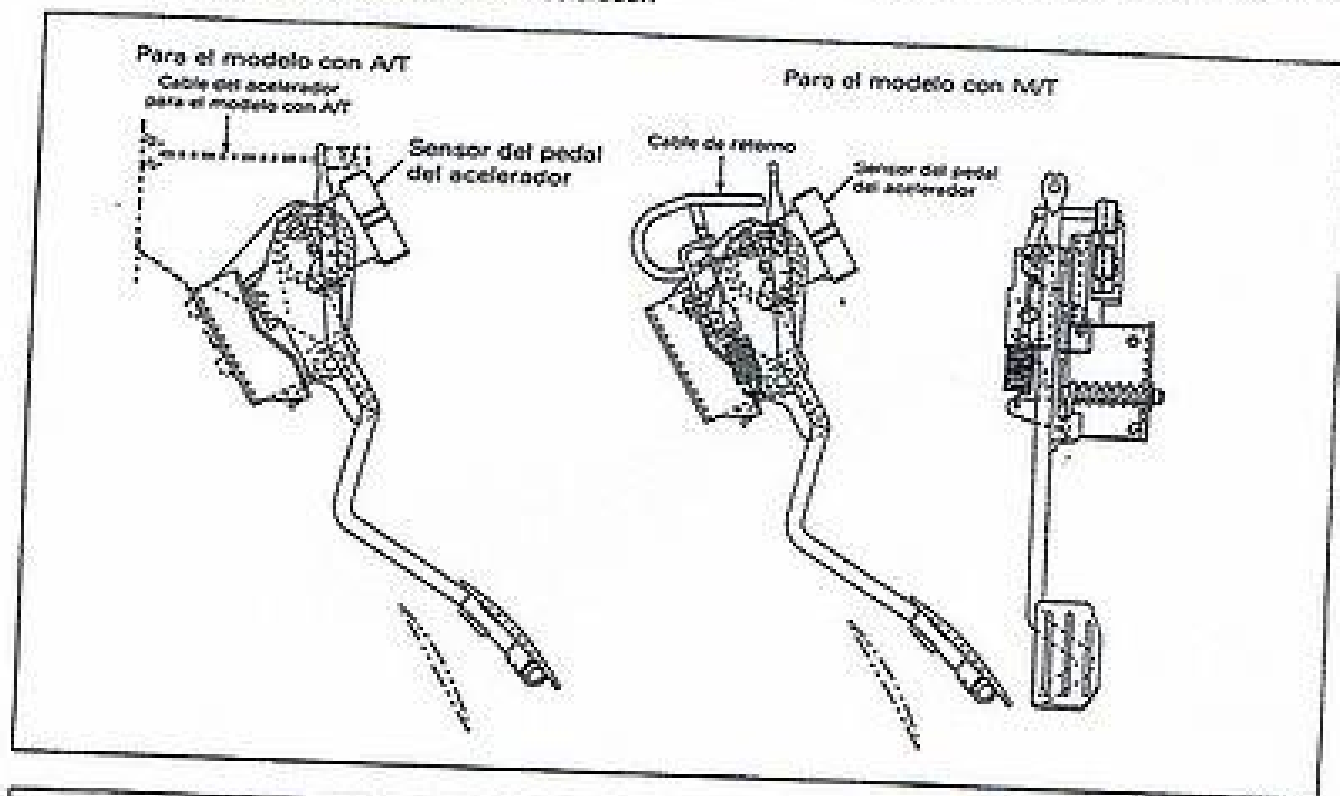
La válvula EGR es de tipo de control de vacío. Es de diseño tradicional y está situada sobre el colector de admisión.



4JX1 MOTOR-44

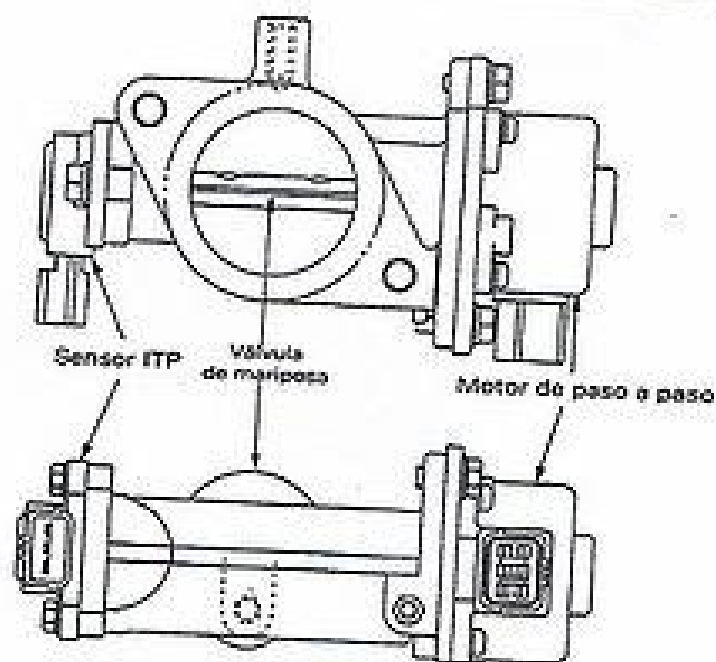
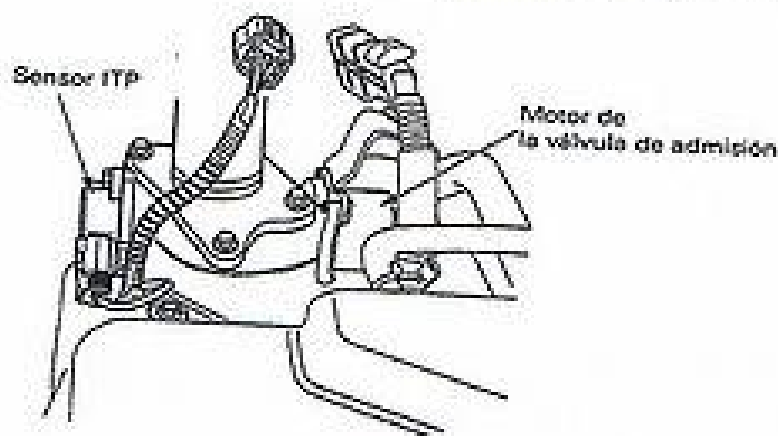
8) Sensor del pedal del acelerador

Se ha eliminado el cable de control del motor, y en su lugar se ha instalado un sensor en el pedal del acelerador. Este sensor está constituido por un potenciómetro (resistencia variable) y está colocado en la sujeción del pedal del acelerador. El módulo ECM aplica siempre 5 V de tensión al sensor y detecta el ángulo de apriete sobre el pedal del acelerador mediante los cambios de voltaje. Además, el sensor está dotado de un interruptor del acelerador que está siempre conectado, pero que se desconecta cuando se aprieta el pedal del acelerador.



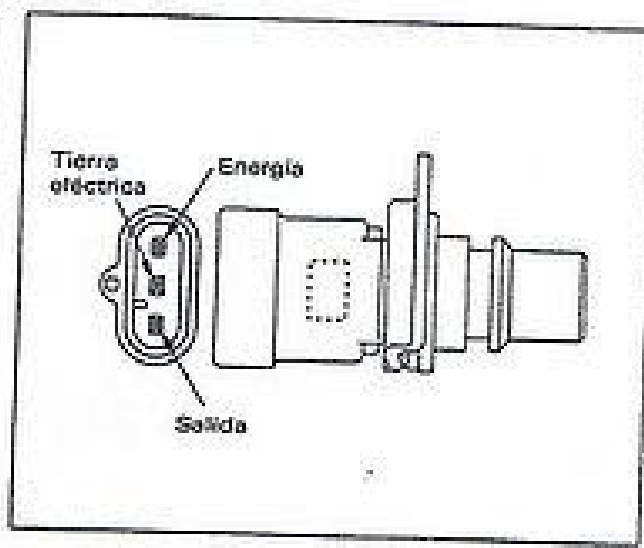
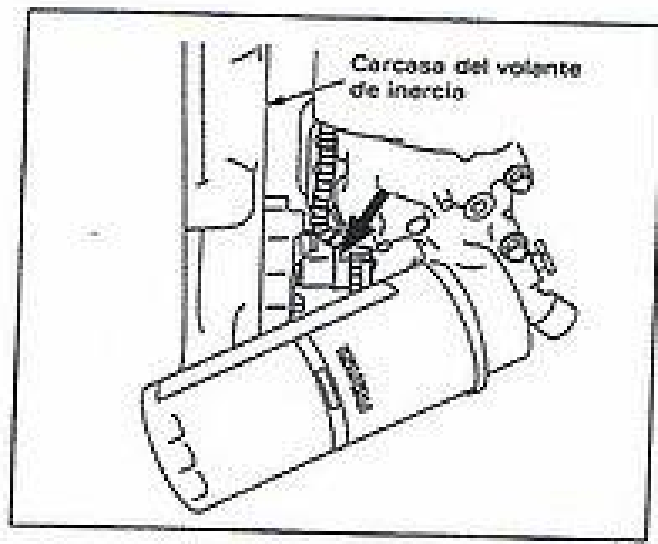
9) TP, Sensor de posición del acelerador

El sensor TP consta de un potenciómetro y está colocado en el cuerpo de la válvula de admisión. El módulo ECM aplica siempre 5 V al sensor TP y detecta la apertura de la válvula de mariposa de la admisión a través de los cambios de tensión durante el proceso de calentamiento.



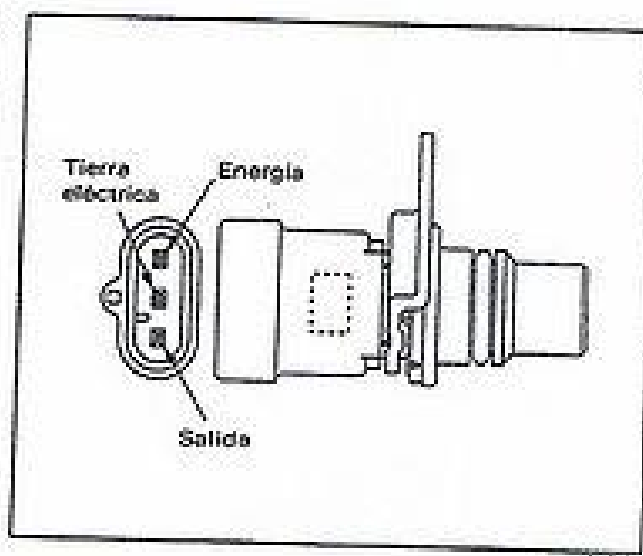
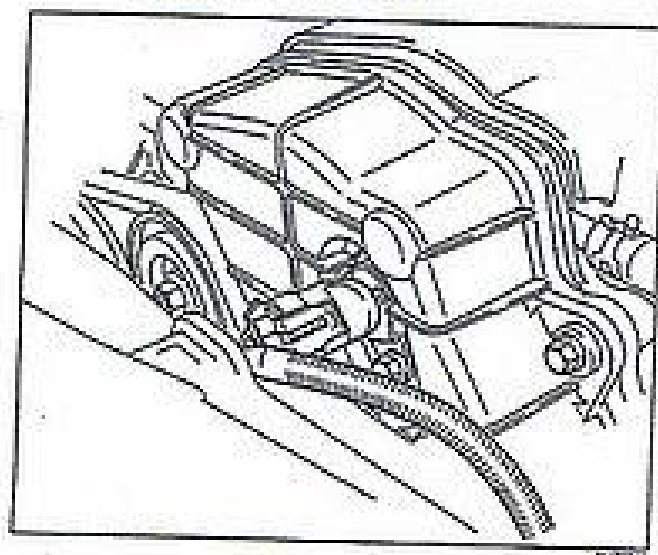
10) CP, Sensor de posición del cigüeñal

Para detectar la posición del cigüeñal, existe un sensor colocado sobre la carcasa del volante de inercia. El sensor posee una rueda de distribución con 57 dientes colocada en el volante de inercia de forma que pueda detectar el ángulo de giro del cigüeñal sin tener que establecer contacto con el mismo. Las señales de los impulsos del ángulo de giro correspondiente se envían al módulo ECM, y éste calcula el número de revoluciones del motor.



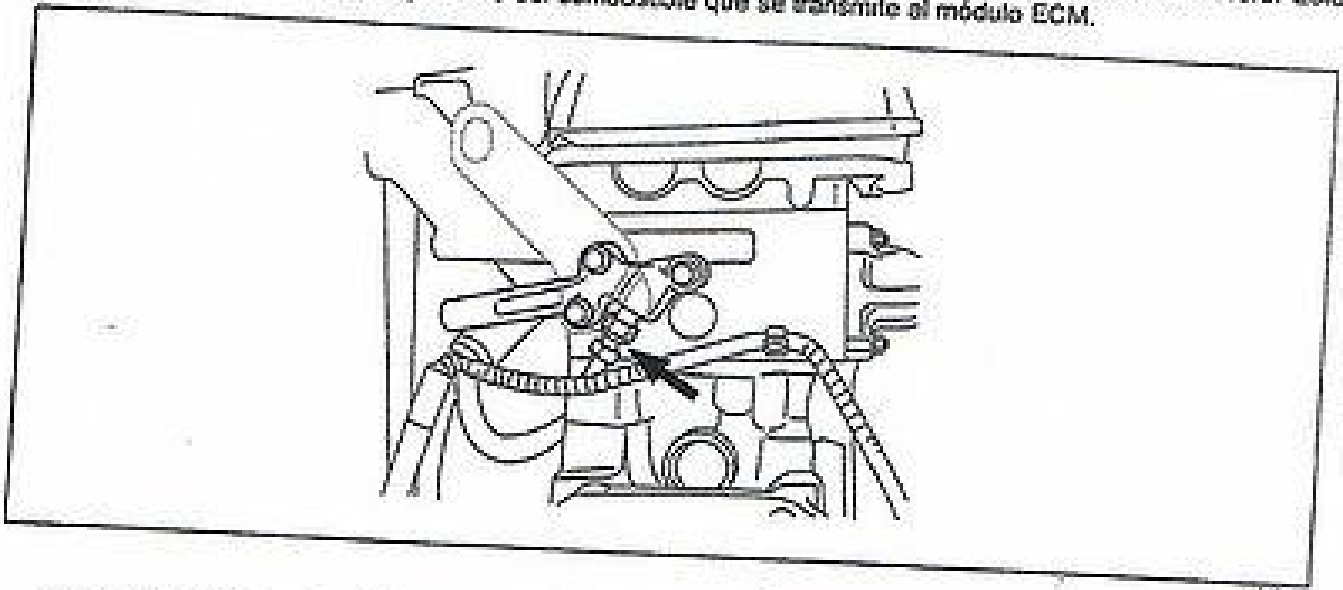
11) CMP, Sensor de posición de levas

Para detectar la posición del pistón, existe un sensor de posición de levas. Este sensor está situado en la caja de engranajes de distribución, frente a la polea de distribución del árbol de levas, y está diseñado para detectar el giro de la rueda de distribución sin necesidad de contacto. La señal de impulso de las revoluciones se envía al módulo ECM, que utiliza la diferencia de fase existente entre la señal del impulso del sensor de posición de la leva y la señal del impulso del sensor de posición del cigüeñal para detectar la posición del pistón en los cilindros y decidir el orden de inyección y la distribución del inyector de combustible.



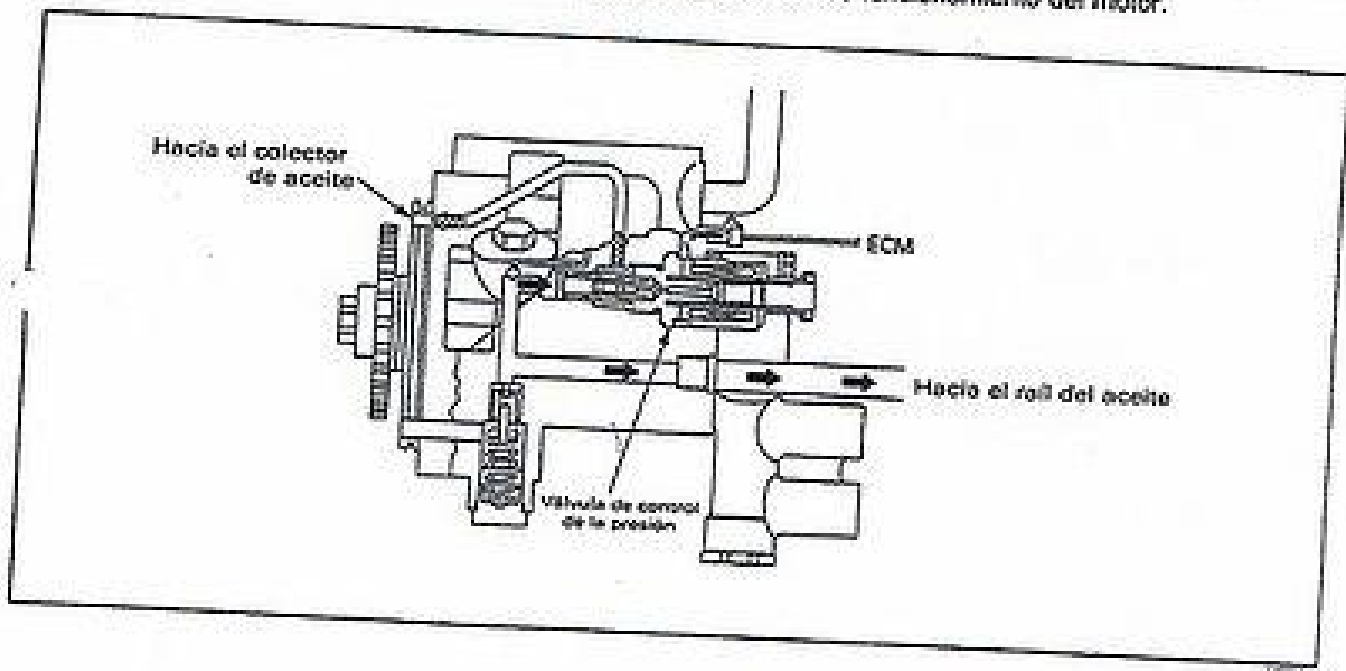
12) Sensor de temperatura del combustible

El sensor de temperatura del combustible posee los mismos componentes que el del ECT (temperatura del refrigerante del motor) y está colocado sobre el adaptador de retorno del combustible. Este sensor detecta la temperatura del combustible que se transmite al módulo ECM.



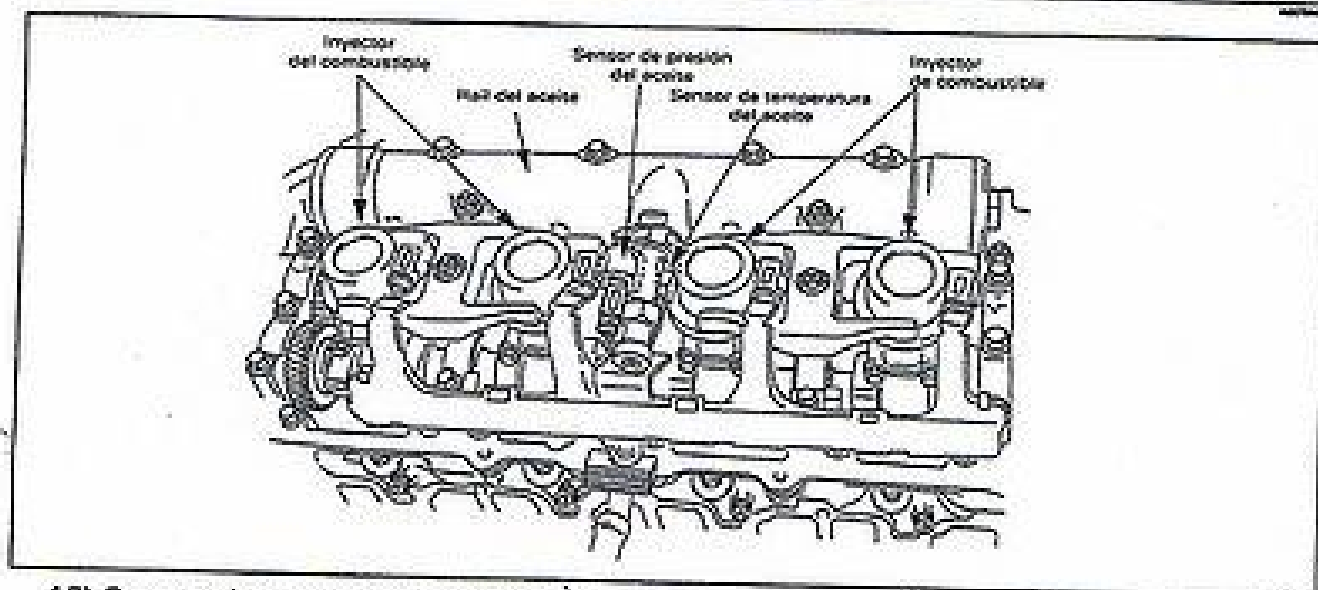
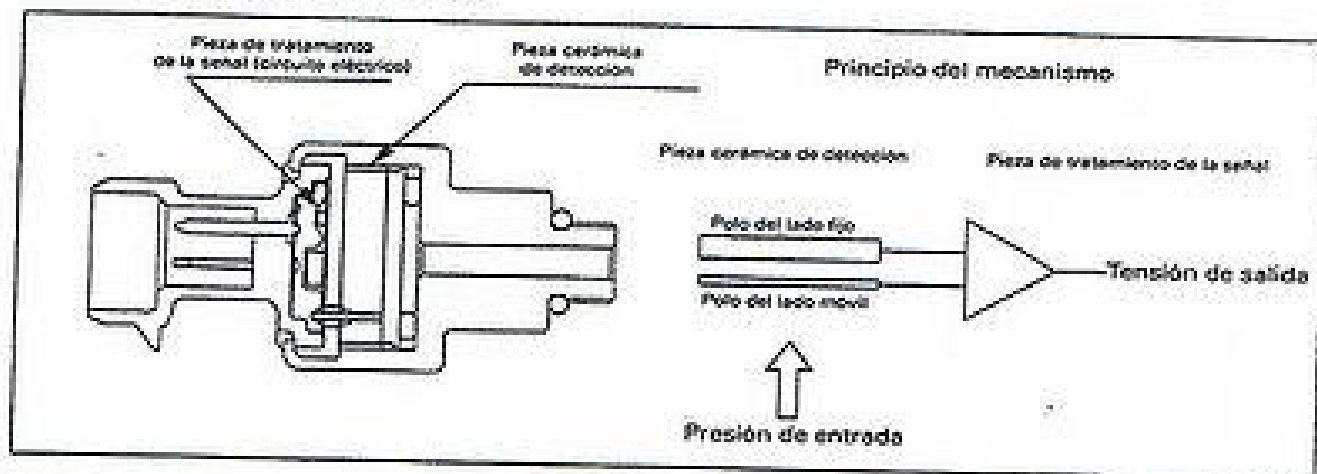
13) Válvula de control de la presión del rail de aceite

La presión de aceite aumenta debido a una bomba de aceite de alta presión y está controlada por la válvula de control de la presión del rail instalada en la bomba del aceite. Después de esto, el aceite pasa al rail de aceite. La válvula está controlada por el módulo ECM para controlar la presión de descarga de la bomba del aceite, de forma que se obtenga la característica óptima de la inyección del combustible, teniendo en consideración las condiciones de funcionamiento del motor.



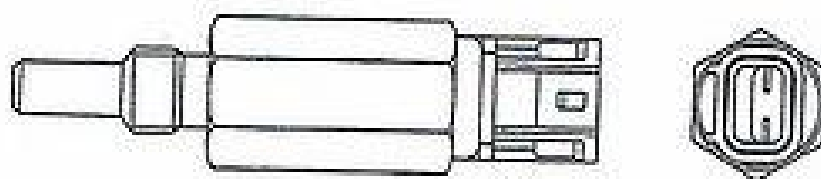
14) Sensor de presión de aceite

El sensor de presión de aceite consta de detectores de capacidad electrostática cerámicos y de procesadores de señal. Los detectores poseen un polo colocado sobre un lado fijo y otro móvil y están situados a intervalos iguales y debidamente sellados. Cuando varía la presión del aceite, se desplazan los detectores móviles, y en consecuencia cambia el valor de la capacidad electrostática. Los detectores detectan los cambios de capacidad electrostática y la convierten en tensión, después de compararla con el valor de un condensador normalizado durante el procesamiento de la señal, y mediante este proceso la tensión de salida obtenida indica el valor de la presión del aceite. El sensor de presión del aceite está situado en el rail.



15) Sensor de temperatura del aceite

Al igual que en el sensor de temperatura de admisión, IAT, el sensor de temperatura de aceite está diseñado en base a la utilización de termistores de manera que la resistencia eléctrica disminuye a medida que se eleva la temperatura. El sensor está colocado en el rail de aceite, detecta su temperatura y la transmite al módulo ECM.

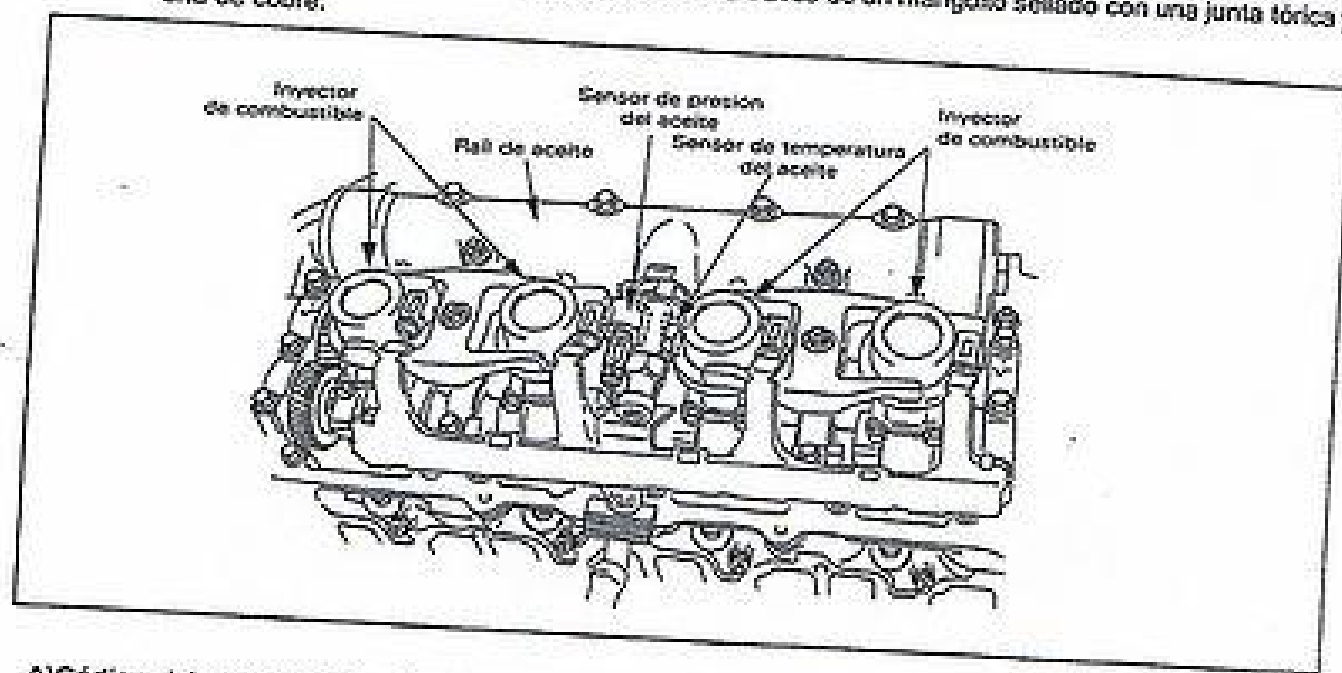


16) Sensor de velocidad del vehículo

El sensor de velocidad del vehículo se emplea normalmente con un velocímetro. El módulo ECM recibe la señal del velocímetro. Cuando el engranaje conducido del velocímetro gira una vez, se producen cuatro impulsos y 60 Km/h a 637 rpm.

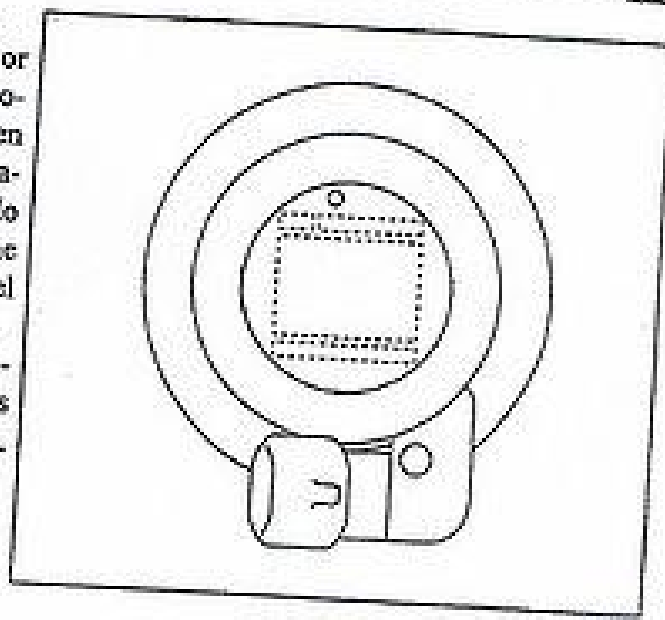
17) Inyector de combustible

El inyector de combustible está conectado al rail de combustible y fijado directamente a la culata mediante una boquilla con forma de H. El inyector de combustible está conectado al conducto del combustible existente en el interior de la culata a través de un manguito sellado con una junta tórica y una de cobre.



A) Código del grupo del inyector de combustible

Para reducir la vibración al ralenti, el inyector de combustible queda clasificado en tres categorías. Las referencias de las piezas se establecen en función de estas categorías, que están marcadas sobre la cara superior del inyector. Cuando un inyector se sustituye, la referida marca tiene que incluirse en el módulo ECM, empleando el equipo de pruebas y de programación TECH2. Consulte a la reseña sobre el TECH2 en la sección correspondiente de este Manual. Para más detalles ver el apartado 6E del Manual de Taller.



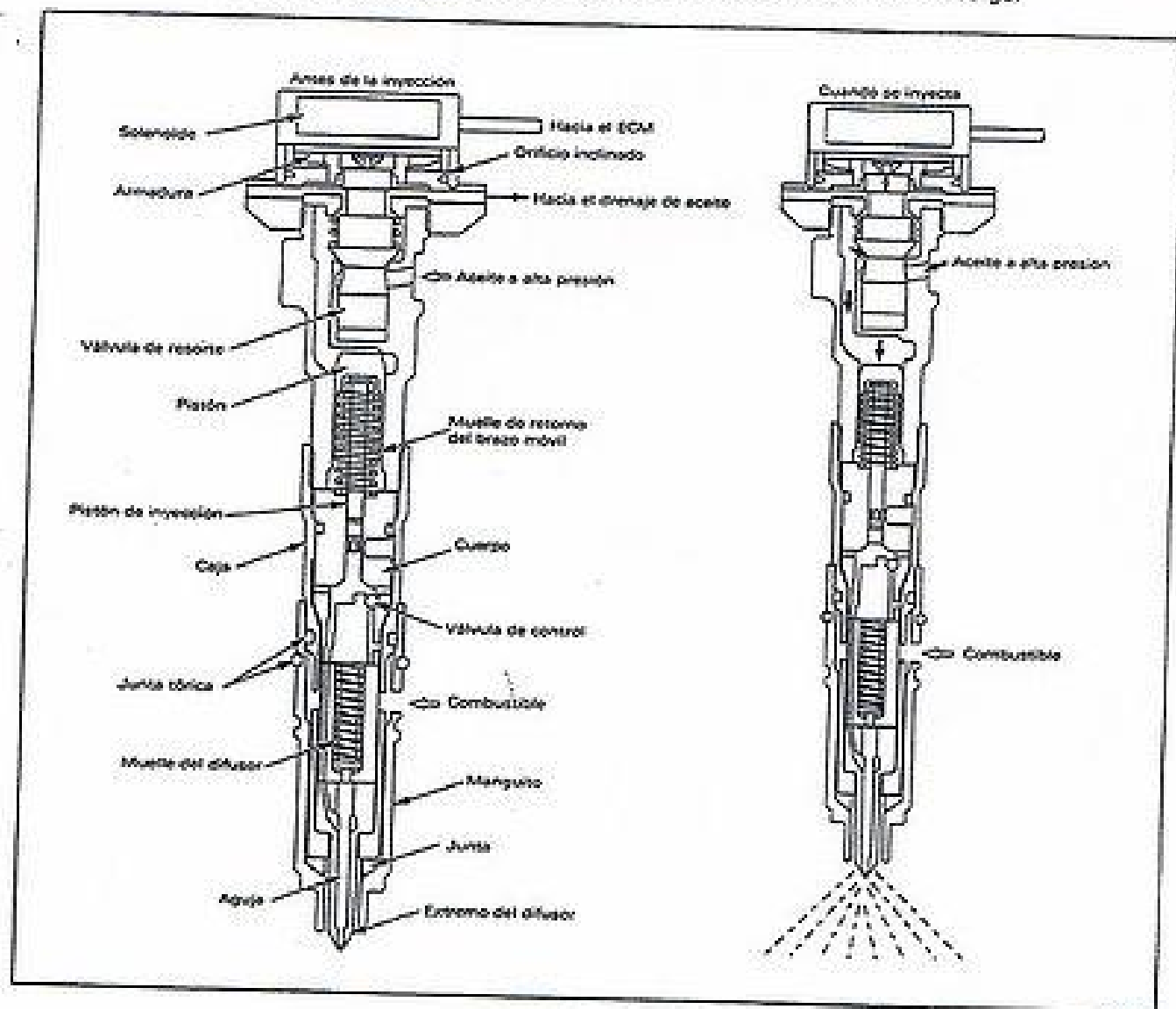
4JX1 MOTOR-50

B) Estructura del inyector de combustible

El inyector de aceite consta de un solenoide, un conducto hidráulico y un conducto de combustible. La inyección de combustible se controla mediante una señal que excita durante un tiempo el solenoide y una señal de distribución de inicio que transmite el módulo ECM.

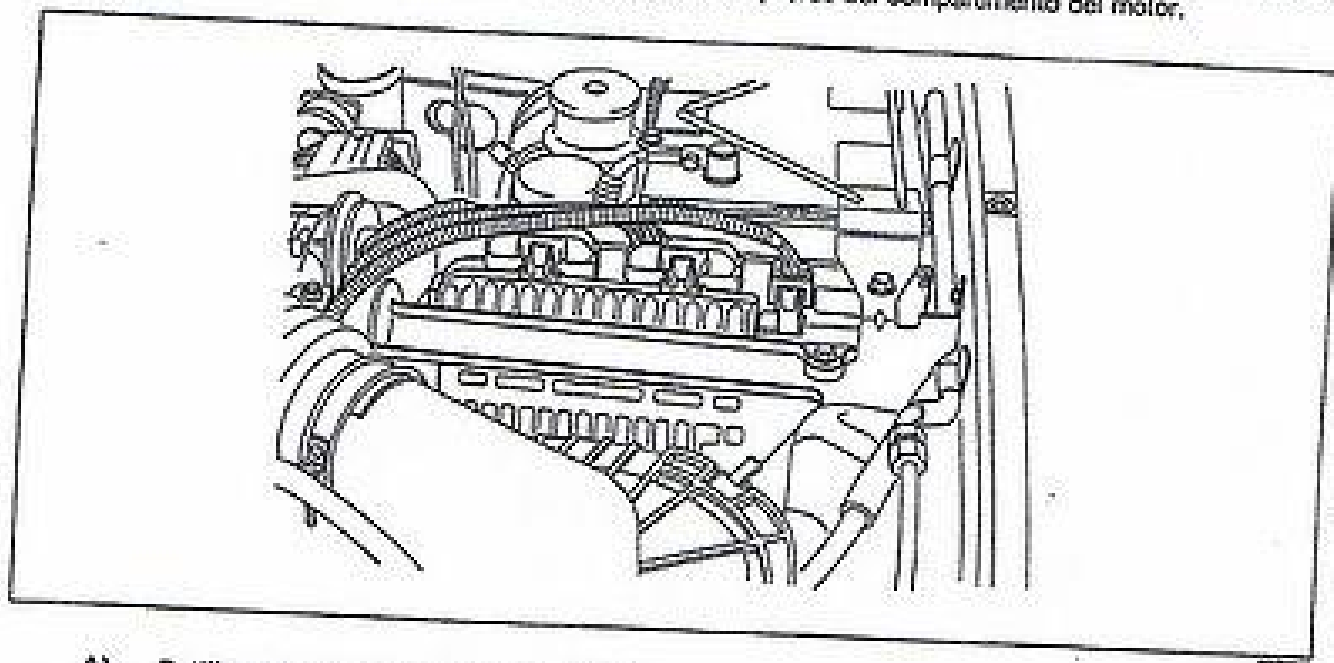
C) Activación del inyector de combustible

- (1). El módulo ECM detecta las condiciones de funcionamiento del motor según las señales de entrada, tal como por ejemplo: la velocidad del motor, apertura del acelerador, temperatura del refrigerante del motor, etc. transmitiendo al solenoide la mejor señal correspondiente a esas condiciones.
- (2). Cuando se excita el solenoide, se abre una válvula de resorte mediante una armadura; esto permite que el aceite a alta presión entre en el inyector.
- (3). Cuando el aceite a alta presión entra, se presionan un pistón y un pistón de inyección y se comprime el combustible existente dentro de la cámara del combustible. La presión del combustible se incrementa según la razón del área del pistón superior y del área del pistón de inyección inferior, consiguiéndose un valor del orden de 7 veces mayor que el de la presión del aceite a alta presión.
- (4). El combustible presurizado eleva una aguja en el borde de la tobera de inyección, y se inyecta.
- (5). Cuando se corta la excitación del solenoide por parte del módulo ECM, se cierra la válvula de vástago. Se desconecta el aceite a alta presión y, simultáneamente, el aceite empleado en comprimir el combustible se descarga desde el inyector a través del orificio de descarga.

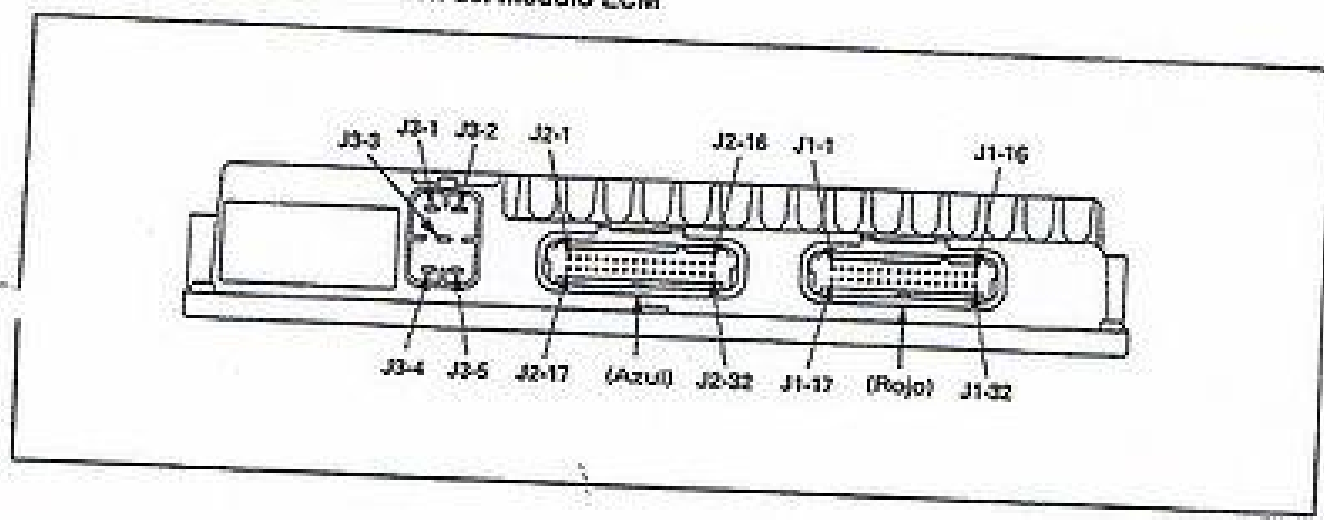


17) ECM, Módulo de control electrónico

El módulo ECM detecta las condiciones de funcionamiento del vehículo, según las señales transmitidas por cada sensor del motor y del vehículo. En función de estas señales el módulo ECM controla el volumen y el tiempo de la inyección de combustible, la presión del rail de aceite y los actuadores incluyendo el EGR, de forma que estos parámetros se adapten de manera óptima a las condiciones de servicio. El módulo ECM está situado en el lado izquierdo del compartimento del motor.

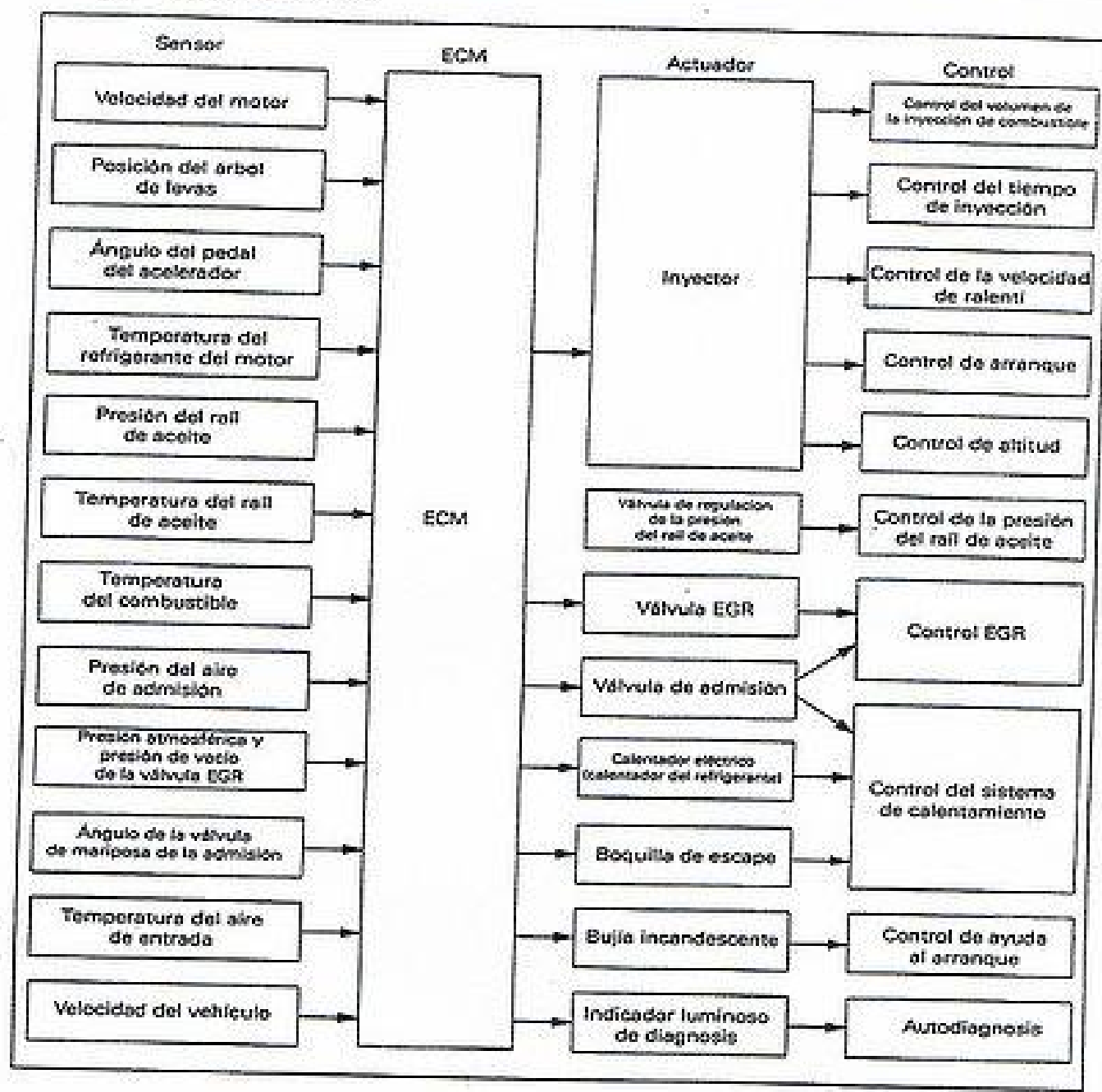


A) Patillas de conexión del módulo ECM

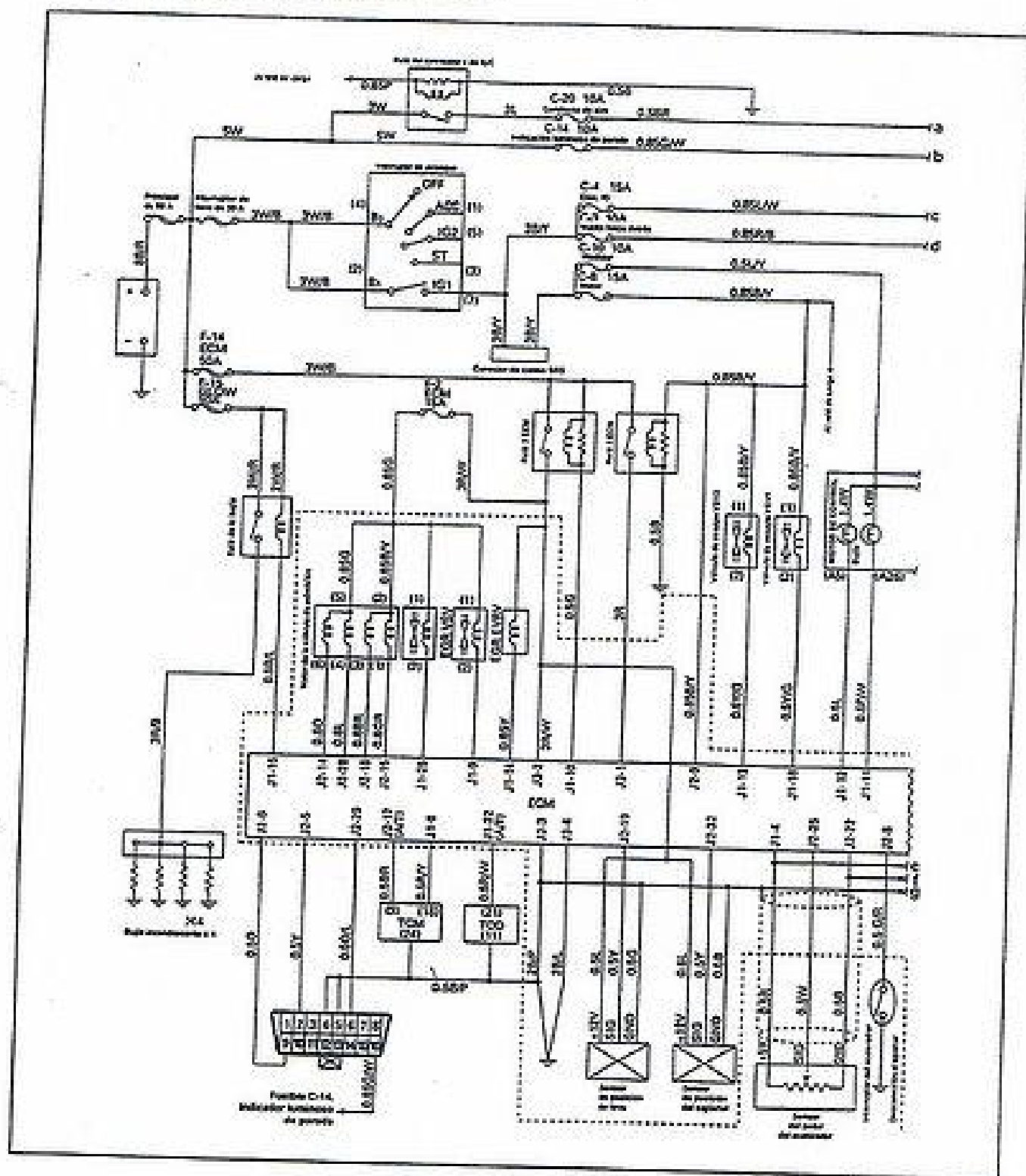


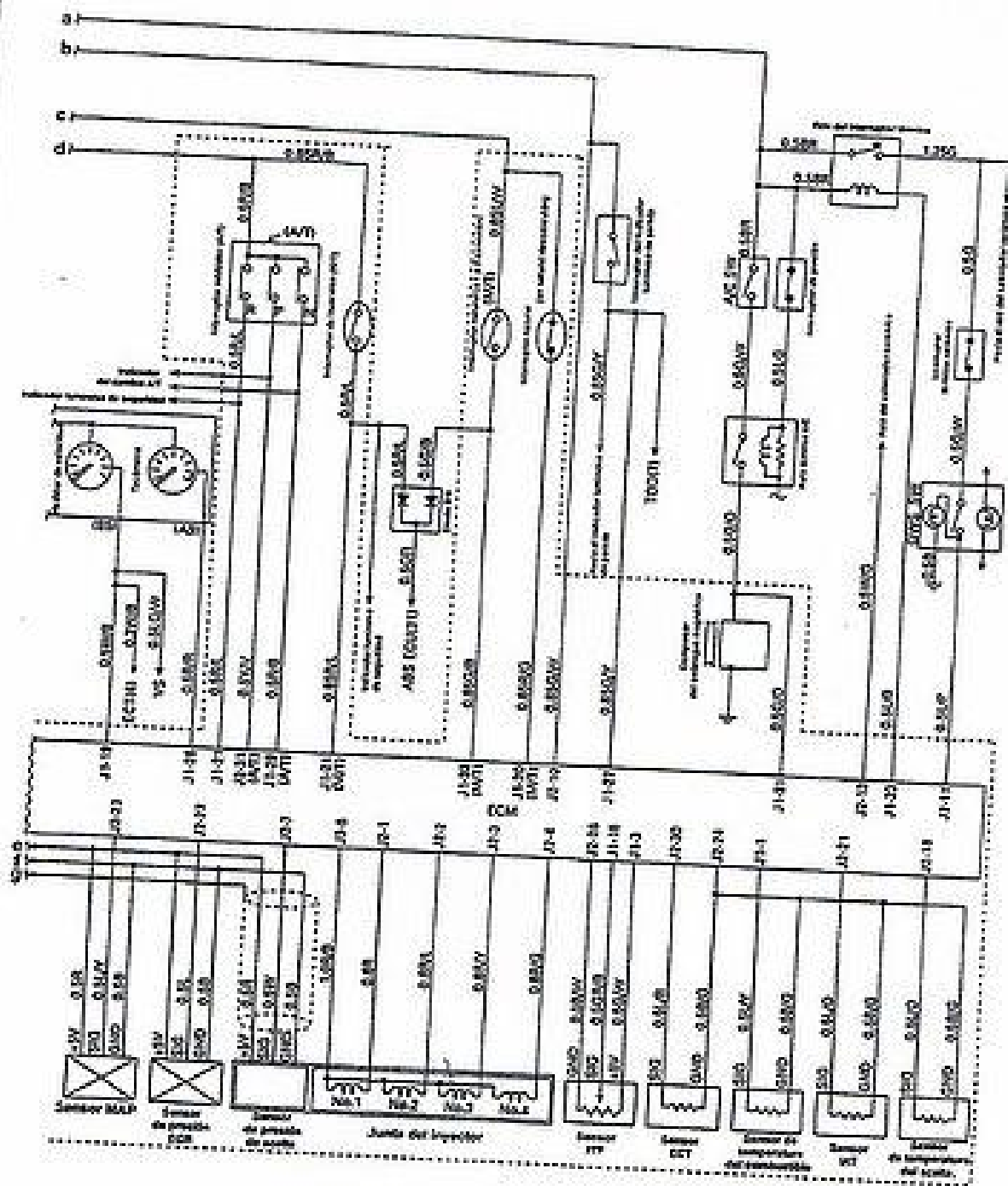
4JX1 MOTOR-52

B) Esquema de Control



D) Esquema de Cableado del Sistema





ABS: Sistema Antibloqueo de Frenos
A/C: Aire Acondicionado
A/T: Transmisión Automática
ECM: Módulo de Control Electrónico
ECT: Temperatura del Refrigerante del Motor
ECU: Unidad de Control Electrónico
EVRV: Válvula Eléctrica de Regulación del Vacío
IAT: Temperatura del Aire de Admisión
MAP: Presión Absoluta del Colector
M/T: Transmisión Manual

QWS: Sistema de Calentamiento Rápido
SRS: Sistema de Seguridad de Colchón de Aire
SW: Interruptor
TCM: Módulo de Control de la Transmisión
TOD: Par Bajo Demanda
TP: Posición de la Boquilla
VS: Velocidad del Vehículo
VSV: Válvula de Interruptor del Vacío

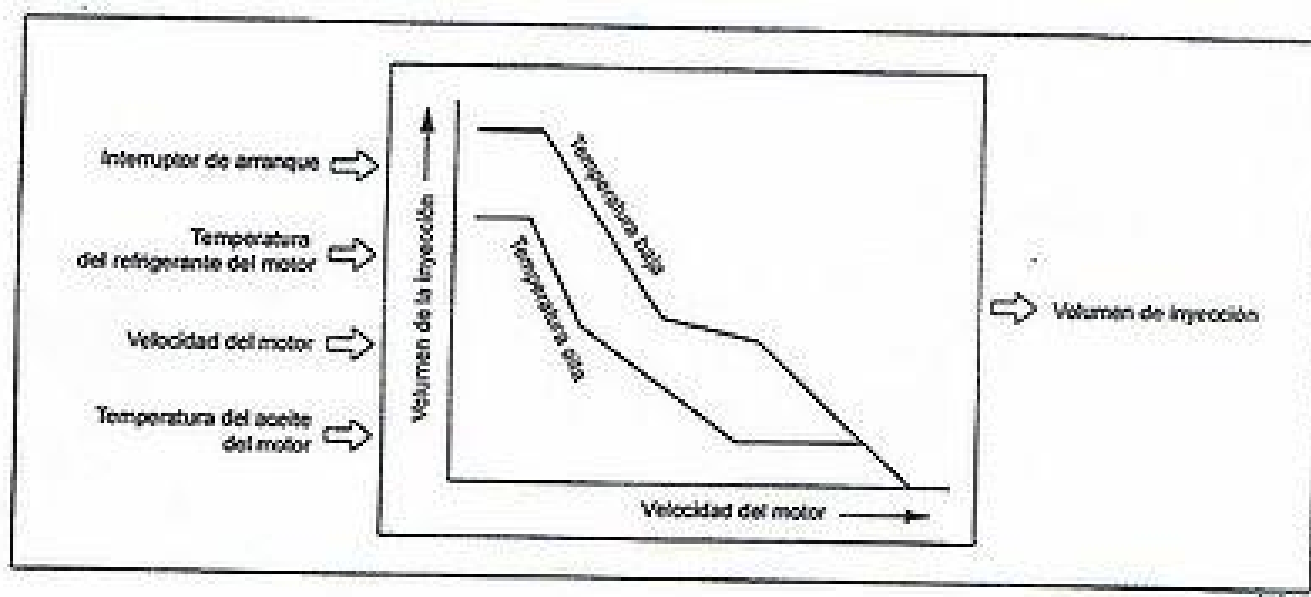
6. CONTROL DEL SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICO DEL COMBUSTIBLE

(1) CONTROL DEL VOLUMEN DE INYECCIÓN DEL COMBUSTIBLE

En función de los valores de entrada procedentes de cada sensor, se optimiza el volumen de inyección de combustible según las condiciones de funcionamiento.

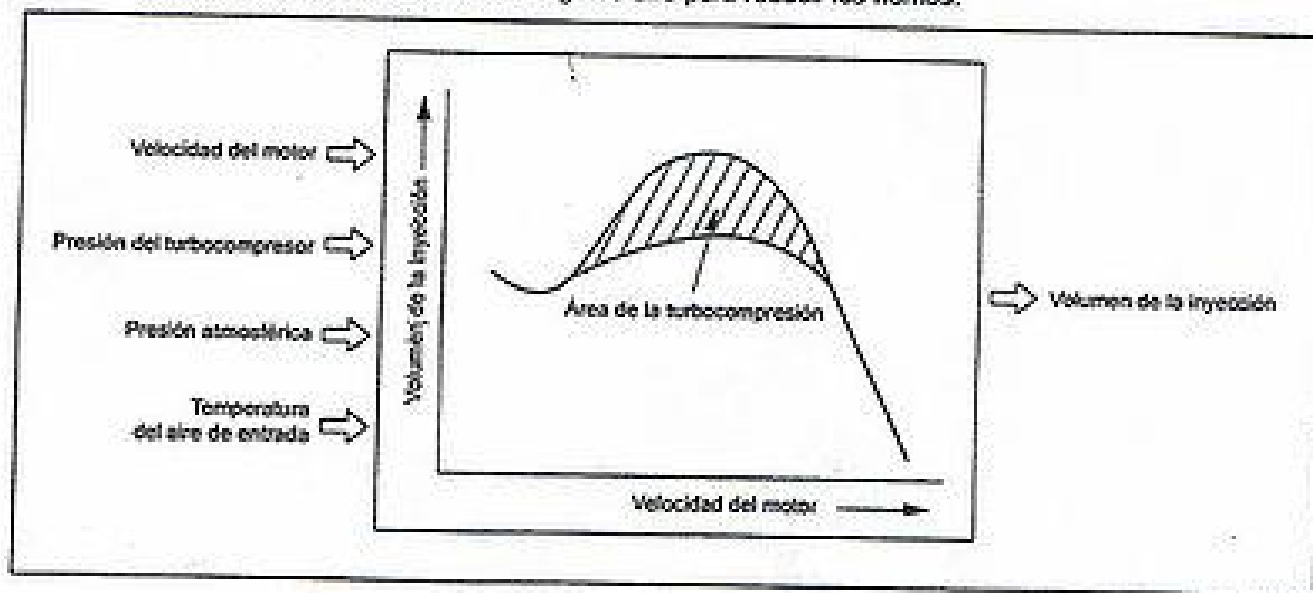
1) Control del combustible al arrancar el motor

Al arrancar el motor, se optimiza el volumen de inyección de combustible según la información procedente del interruptor de arranque, velocidad del motor, temperatura del refrigerante del motor y del aceite del motor. Cuando la temperatura atmosférica es baja, el volumen de inyección se incrementa. Cuando el motor está totalmente caliente, el modo disminuye su actuación y vuelve a un funcionamiento normal.



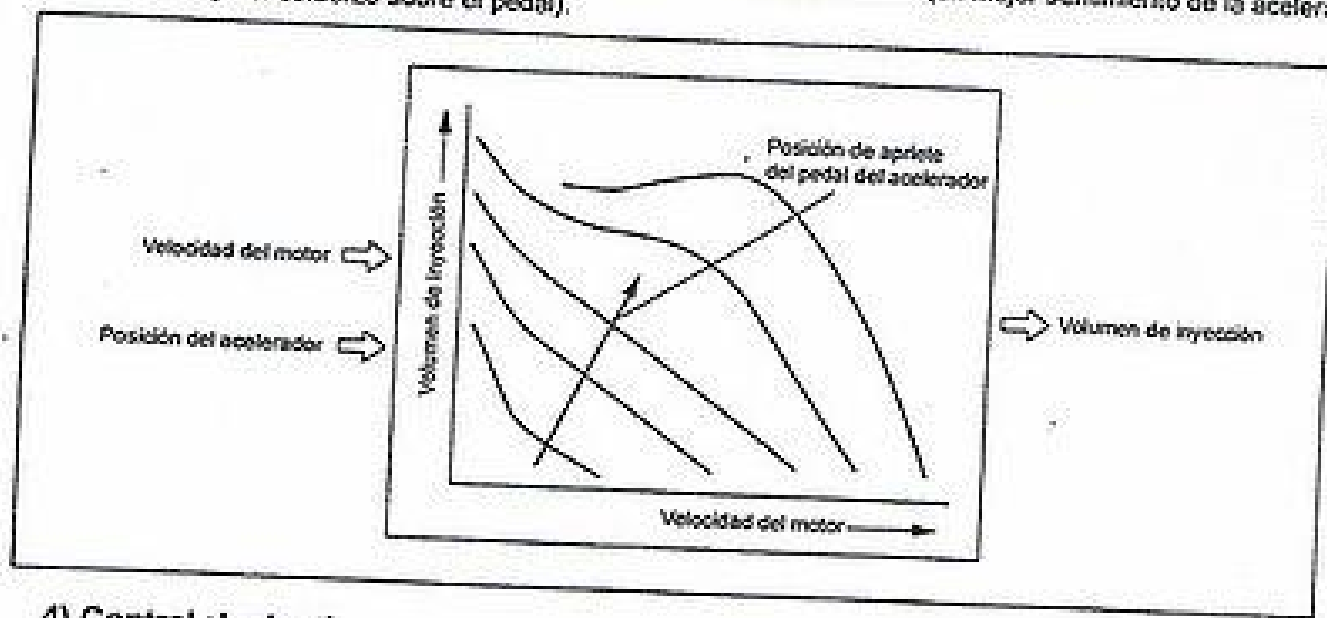
2) Control del volumen máximo de inyección de combustible

El volumen máximo de inyección de combustible se determina en función de las características del funcionamiento, y de la velocidad del motor para asegurar el par máximo correspondiente a las características mencionadas. Bajo cualquier condición de conducción, el volumen de combustible inyectado se controla dentro de la gama de características del motor para reducir los humos y prevenir la sobrecarga del motor. Cuando existe turbocompresor, el volumen máximo de combustible inyectado se determina de acuerdo con la sobrecarga de aire para reducir los humos.



3) Control del funcionamiento normal

Bajo condiciones normales de funcionamiento, el volumen óptimo de inyección de combustible se determina en función de la velocidad del motor y del punto del recorrido del pedal del acelerador. Según las señales recibidas del módulo ECM, se controla el tiempo de apertura de la válvula del inyector para controlar a su vez el volumen inyectado. El sistema de inyección de combustible de control electrónico adopta un inyector de combustible del tipo dotado de rail de aceite, que permite una mayor libertad de actuación que una bomba de inyección tradicional. Los conductores del vehículo disponen de este modo de una mejor respuesta de la aceleración (un mejor sentimiento de la aceleración y del esfuerzo sobre el pedal).



4) Control al ralentí

Durante el ralentí, se controla el volumen de inyección de combustible para mantener el motor a velocidad constante según los cambios de carga. Cuando la temperatura del aceite del motor es baja, se realiza un control del ralentí más rápido.

5) Control del calentamiento

Cuando la temperatura del refrigerante del motor y la temperatura atmosférica son bajas, se controla el volumen de inyección de combustible para facilitar el calentamiento.

6) Control de condiciones especiales

(A) Compensación por gran altitud

Cuando un vehículo se mueve a gran altitud, donde la densidad del aire es menor, el volumen de inyección de combustible se optimiza mediante un sensor de presión atmosférica, con el cual se reducen los humos.

(B) Compensación por temperatura del combustible

La compensación por densidad se realiza en función de la temperatura del combustible, que se detecta por el sensor de temperatura del mismo.

7) Compensación de inyección de combustible

Se compensa la variación del volumen de inyección de combustible de todo inyector individual. (Sistema de código de barras).

(2) CONTROL DE LA REGULACIÓN DE INYECCIÓN

En función del valor de entrada procedente de cada sensor, se optimiza la regulación de inyección del combustible según las condiciones de funcionamiento del vehículo.

1) Control de la regulación básica de inyección (temporizador de velocidad y de carretera)

La regulación de inyección se optimiza según la velocidad del motor y del objetivo del volumen de inyección.

2) Compensación de la temperatura del refrigerante en el arranque del motor

Para mejorar el arranque del motor y evitar la aparición de humos blancos, se optimiza la regulación de inyección según la temperatura del refrigerante del motor.

3) Compensación de la temperatura del refrigerante del motor durante el funcionamiento normal

Para evitar un funcionamiento pobre y la aparición de humos blancos debido a una mala combustión en el arranque en frío, se optimiza la regulación de inyección según la temperatura del refrigerante del motor.

(3) CONTROL DE LA PRESIÓN DE INYECCIÓN DEL COMBUSTIBLE

En función del valor de entrada procedente de cada sensor, se optimiza la presión de inyección del combustible según las condiciones de funcionamiento del vehículo.

1) La presión de la inyección de combustible se optimiza según la velocidad del motor y del objetivo del volumen de inyección, para obtener tanto unas emisiones limpias como un ruido bajo.

2) Compensación de la presión de la inyección del combustible en el arranque en frío

Para asegurar un mejor arranque del motor y un buen funcionamiento del arranque en frío, se compensa la presión de inyección del combustible, de forma que la presión de inyección del mismo pueda ser optimizada según la temperatura del aceite del motor.

(4) OTROS CONTROLES

Como funciones añadidas, existen los sistemas QWS, QOS-IV y EGR, que son igualmente controlados por el módulo ECM, tal como se utilizan en el sistema de inyección de combustible de control electrónico.

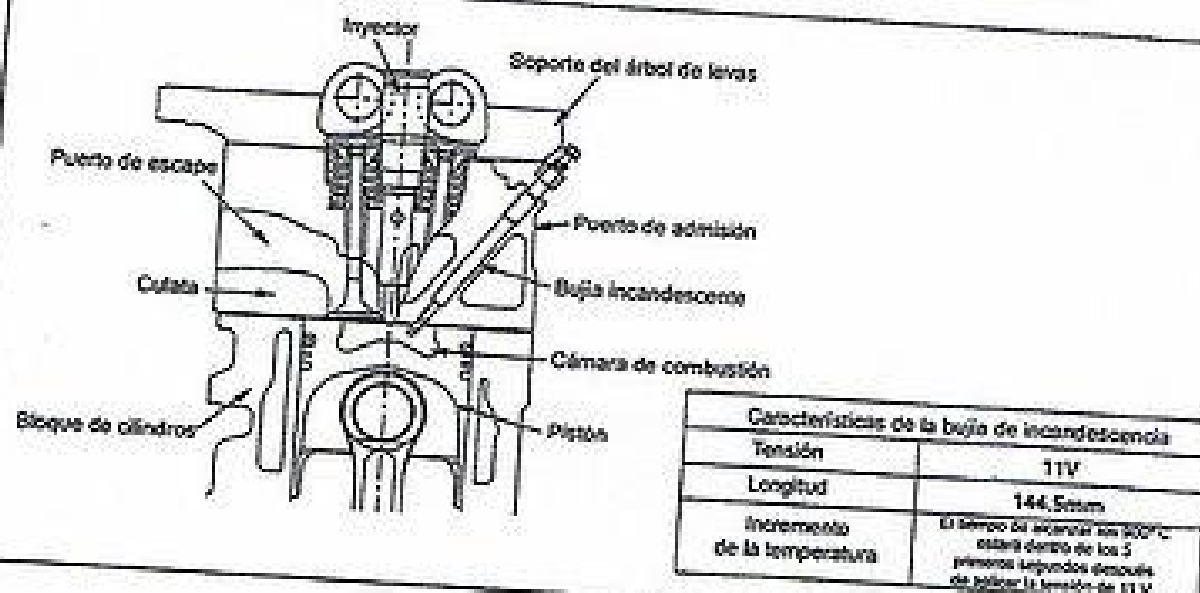
1) QWS

Al igual que en el sistema tradicional de calentamiento, éste está diseñado de forma que toda entrada o salida por el puerto correspondiente es estrangulada por una válvula, y el flujo de combustible se incrementa para conseguir un ralenti más rápido, lo cual hace posible el incremento de la capacidad térmica y eventualmente otra operación de calentamiento.

El motor está dotado con una válvula de admisión diseñada para controlar la apertura en función de la velocidad del motor y del objetivo del volumen de inyección. Además de esto, el QWS posee una doble boquilla, cuya válvula de escape está totalmente cerrada al ralenti, mientras, que durante todo el resto del servicio, su apertura cambia en función de la presión negativa.

2) Sistema QOS-IV

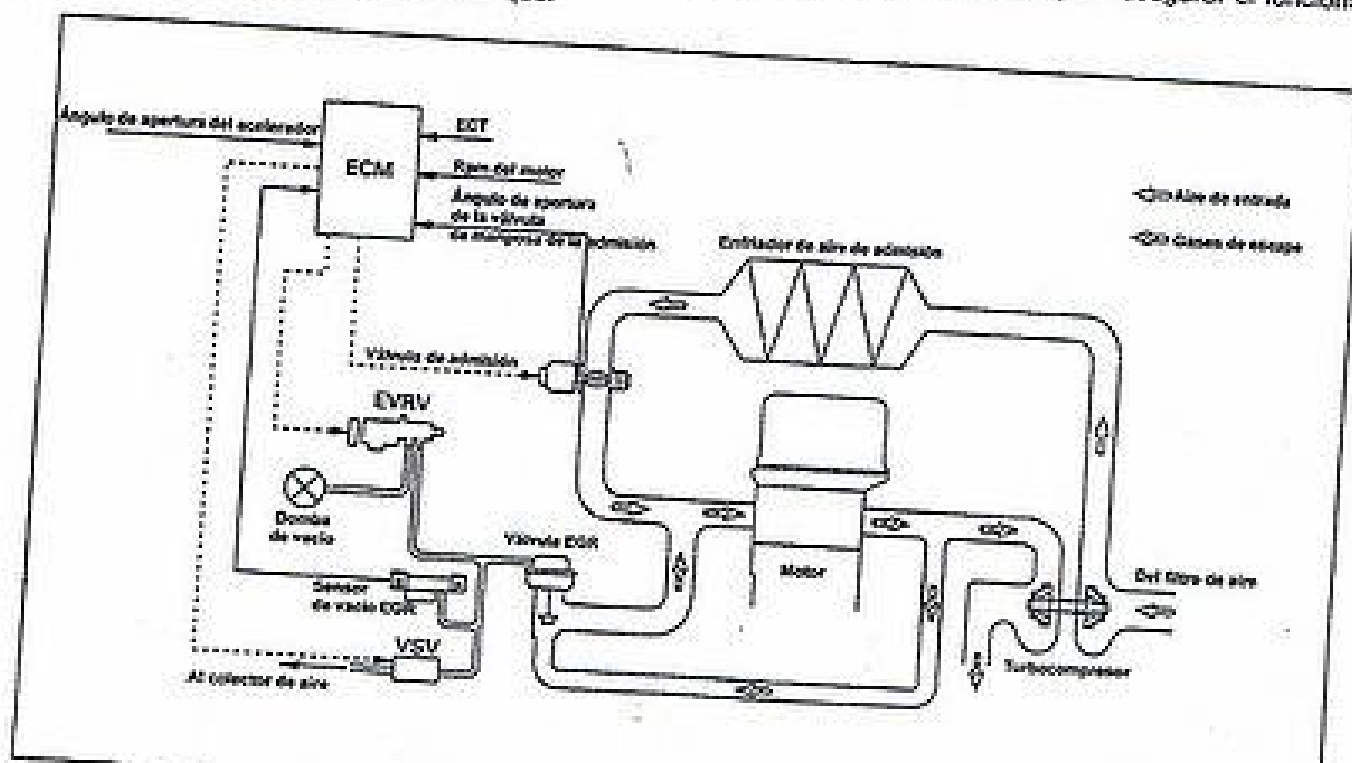
Debido a la introducción del motor de inyección directa, se adoptó el sistema QOS-IV para obtener un mejor arranque. Según la información que da por ejemplo el ECT, este módulo controla el sistema, incluyendo su equipo de actuación posterior a la bujía incandescente. La nueva bujía incandescente es de tipo de estuche y también del tipo de autocontrol de temperatura, como lo es la del motor 4GJ2. Está colocada con un ángulo de 50,1 grados con respecto al colector de admisión.



3) EGR, Sistema de recirculación de gases de escape

El sistema EGR está diseñado para permitir que parte de las emisiones pasen por el motor para reducir de este modo la contaminación debida al NOx.

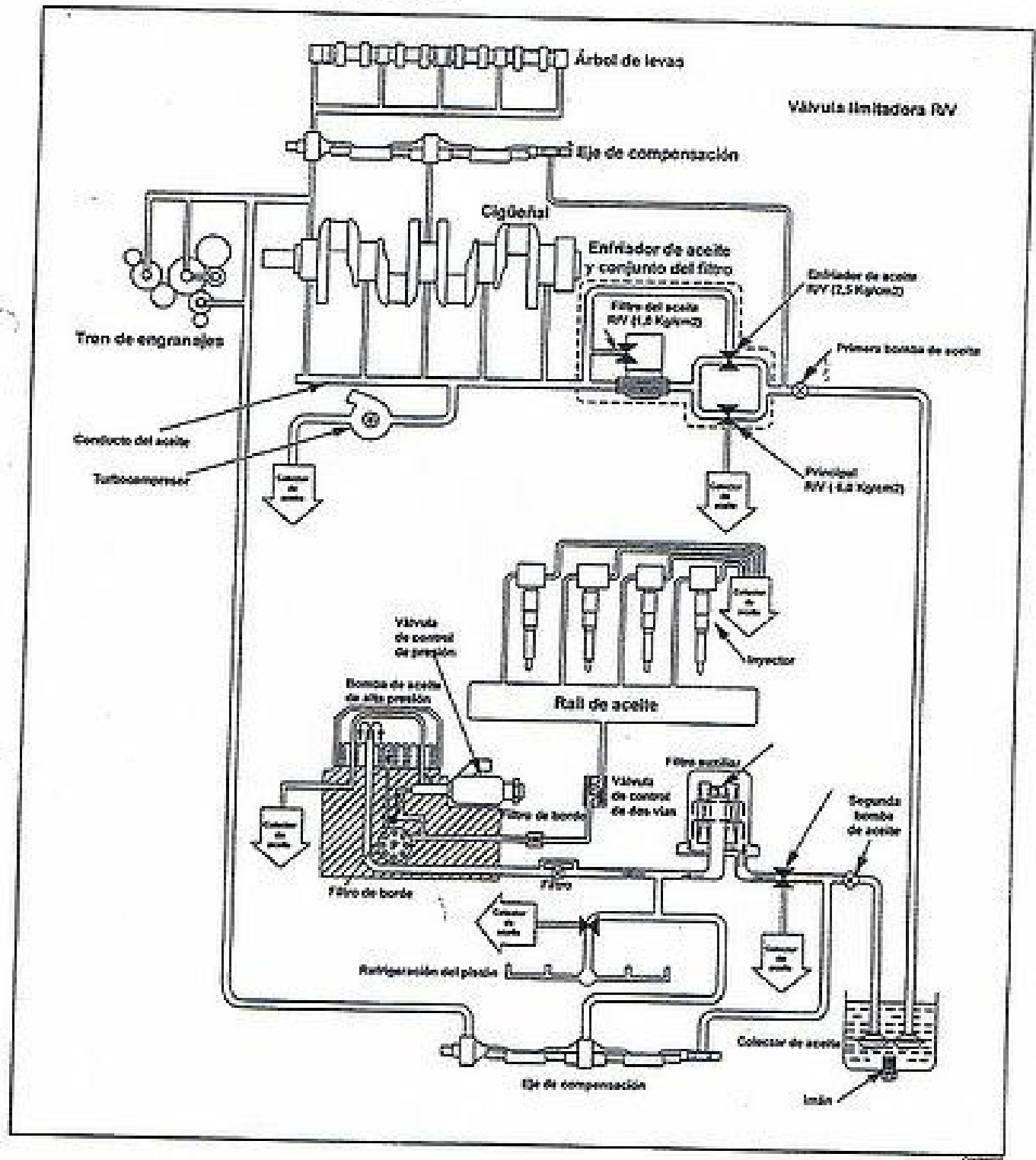
El sistema EGR está controlado por el sistema de control electrónico para conseguir tanto un mejor funcionamiento, como para obtener emisiones bajas. La corriente de control del módulo ECM tiene que activar el EVRV para controlar a su vez la subida de la válvula EGR. Además de los anteriores, existe un sensor de presión negativa EGR colocado en un circuito de presión también negativa. Este sensor se alimenta de la presión negativa aplicada a la válvula EGR de respuesta del módulo ECM, con lo que se controla con una mayor precisión el volumen de EGR. No obstante, cuando la temperatura del refrigerante del motor es baja, la activación de la válvula EGR se detiene para asegurar el funcionamiento del motor y su arranque.



7. SISTEMA DE LUBRICACIÓN

Debido a la adopción del sistema de inyección del combustible de control electrónico utilizando el aceite del motor, se han tenido que colocar dos bombas para incrementar la capacidad de la lubricación de aceite.

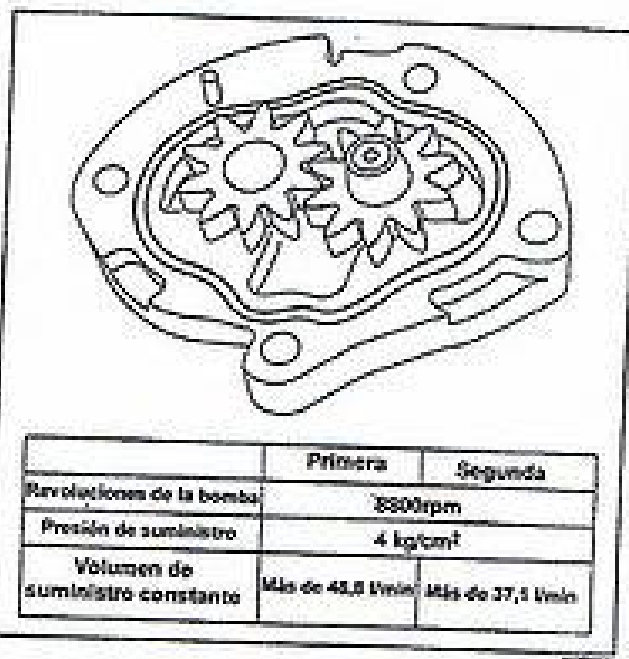
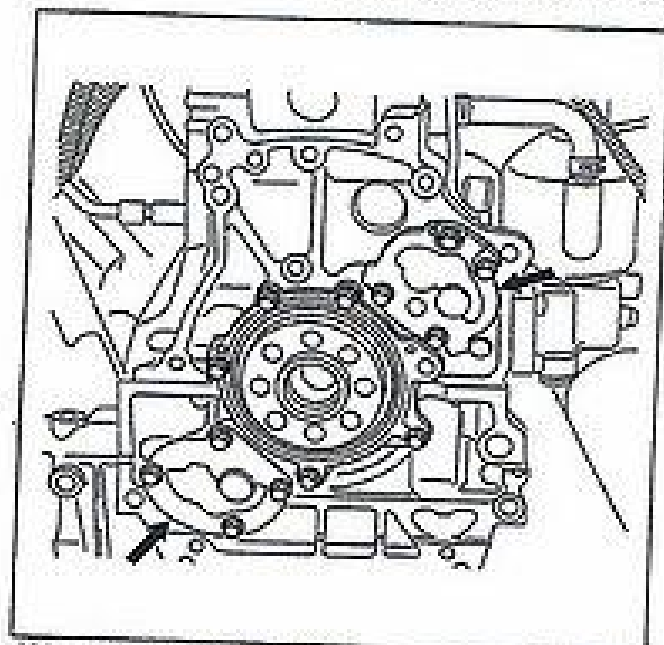
(1) FLUJO DE LUBRICACIÓN



(2) BOMBA DE ACEITE

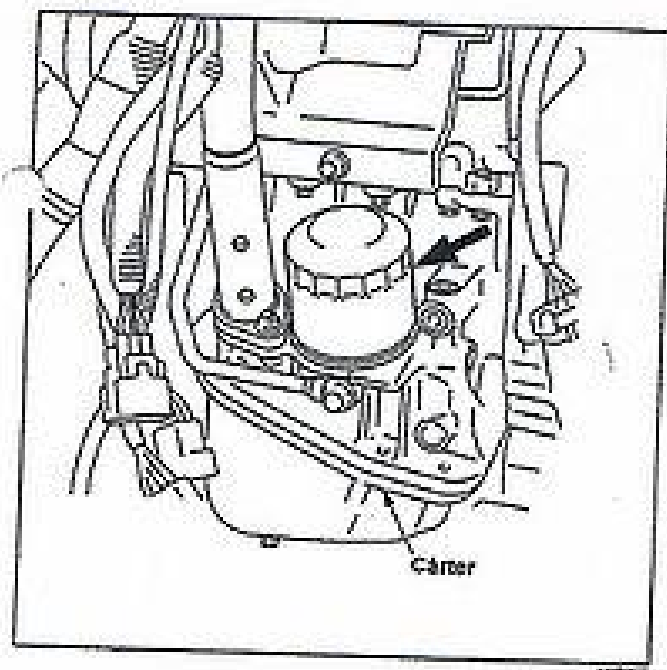
Las dos bombas de aceite son del tipo de engranajes. Están colocadas en la parte trasera del eje compensador del bloque de cilindros y del cárter de aceite. Los engranajes de conducción de la bomba de aceite están fijados en una ranura en espiral situada en el extremo del eje compensador. Los engranajes son conducidos por el eje compensador.

(4) ENFRIADOR DE ACEITE Y FILTRO DE ACEITE



(3) FILTRO AUXILIAR DEL ACEITE

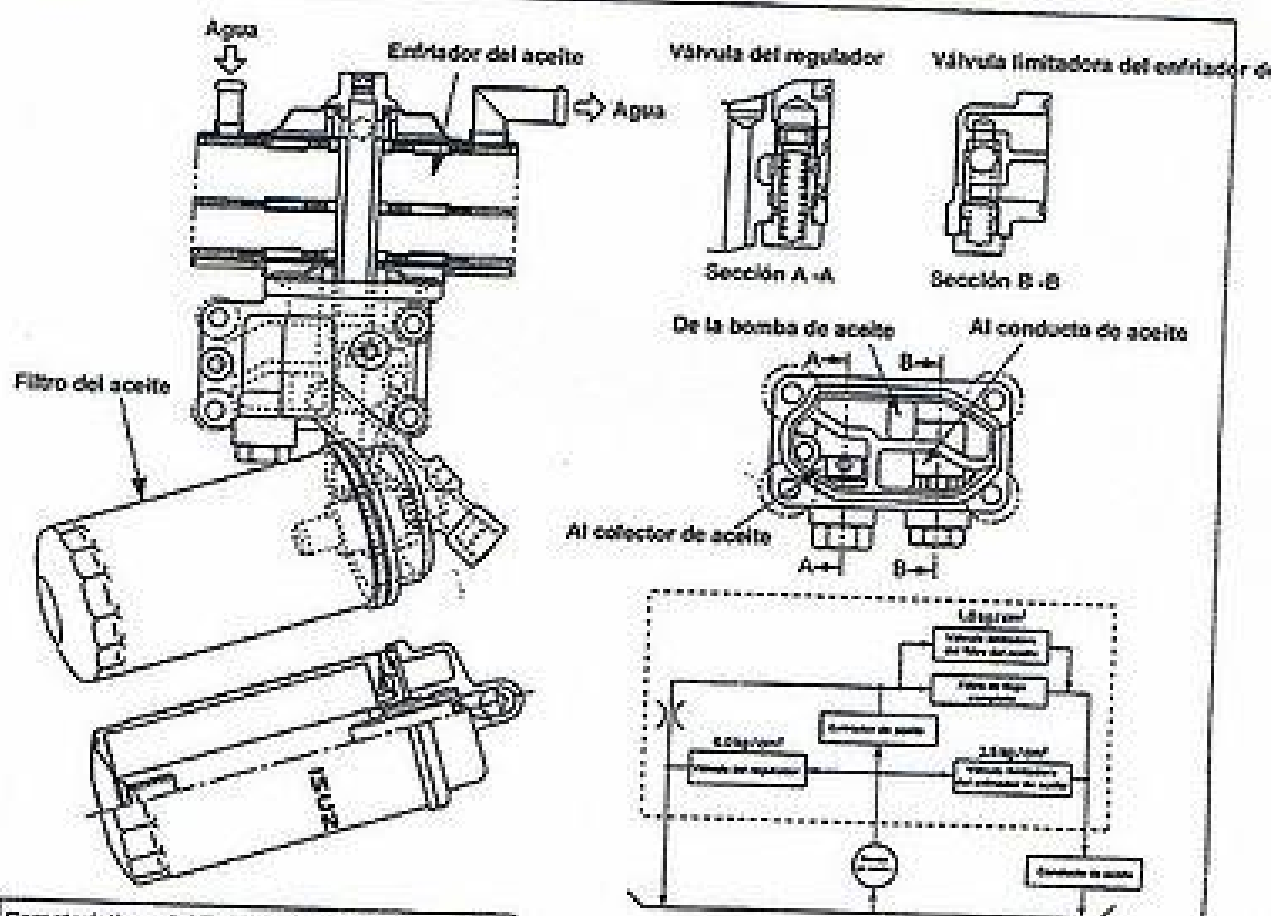
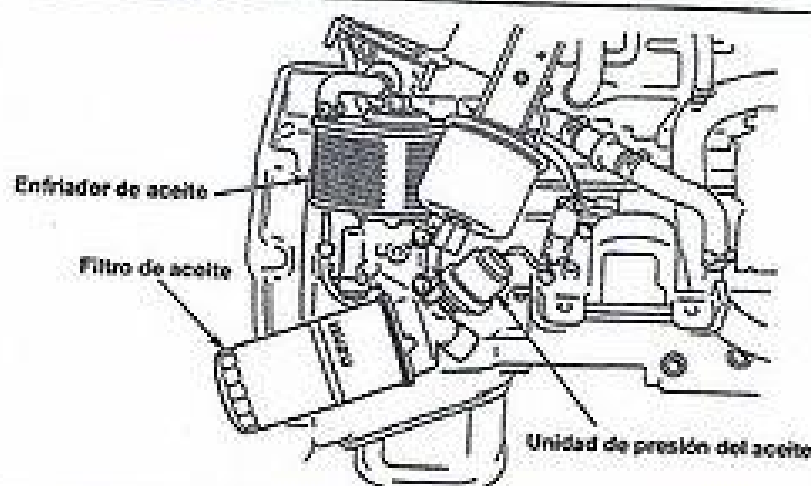
El filtro auxiliar del aceite es del tipo de flujo completo dotado de elemento filtrante de papel. El filtro auxiliar del aceite está colocado entre la segunda bomba del aceite y la bomba alta presión hacia el sistema de la bomba de aceite de alta presión. El filtro auxiliar está colocado con su cara principal hacia abajo, sobre el lado izquierdo del cárter.



4JX1 MOTOR-62

El enfriador de aceite es del tipo de refrigeración por agua, al igual que el tradicional. El enfriador de aceite está instalado sobre el cuerpo del filtro, que es de flujo completo con elemento filtrante de papel. El filtro del aceite se utiliza por la primera bomba de aceite para lubricar el motor a través del conducto del aceite. El enfriador de aceite está colocado en el lado derecho del bloque de cilindros.

(5) INYECTOR DE ACEITE

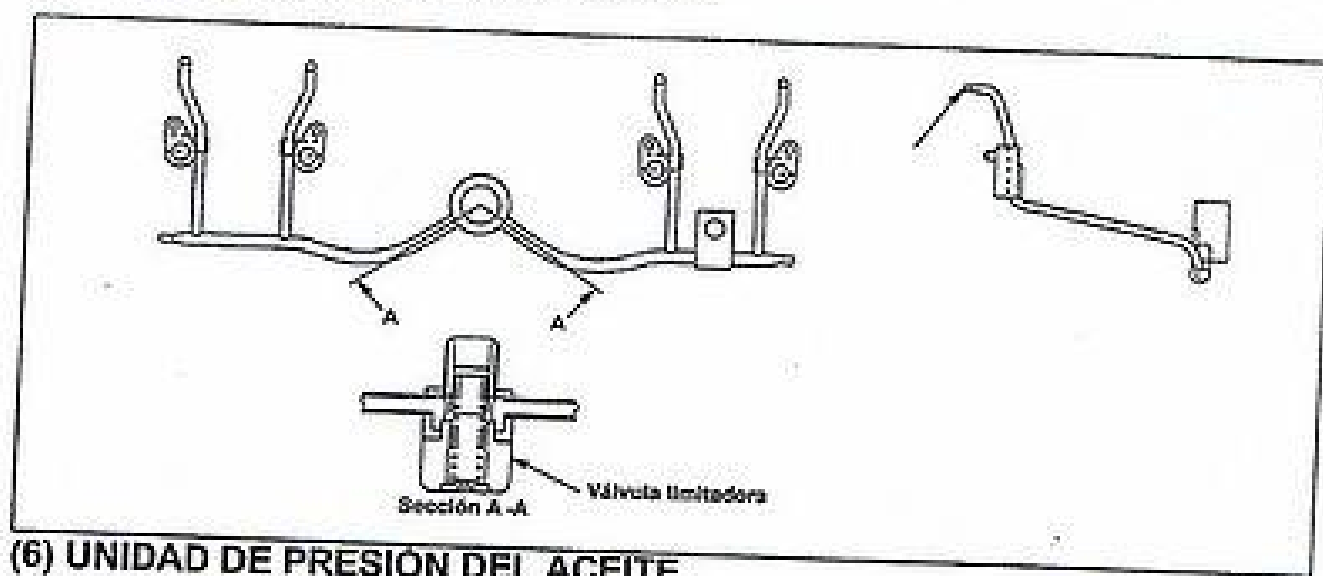


Características del Enfriador de aceite	
Método de enfriamiento	Elemento de papel con flujo completo
Área de intercambio de calor	0,323 m ²
Capacidad de intercambio de calor	>11,200 kcal/h
Presión de apertura de la válvula de seguridad	2,5 kg/cm ²

Características del filtro de aceite	
Método de filtración	Elemento de papel con flujo completo
Área de filtración	0,32 m ²
Presión de apertura de la válvula de seguridad	1,0 kg/cm ²

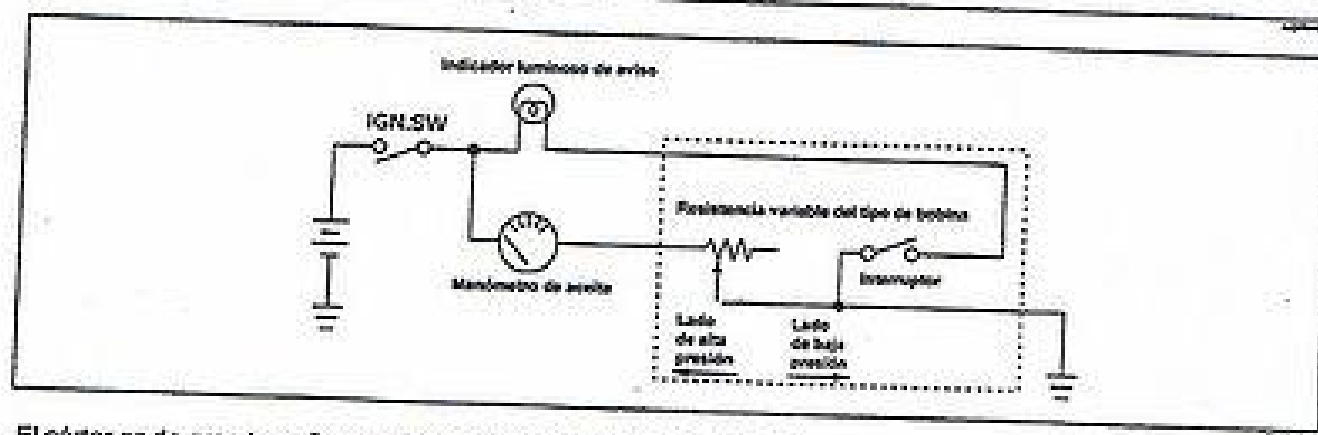
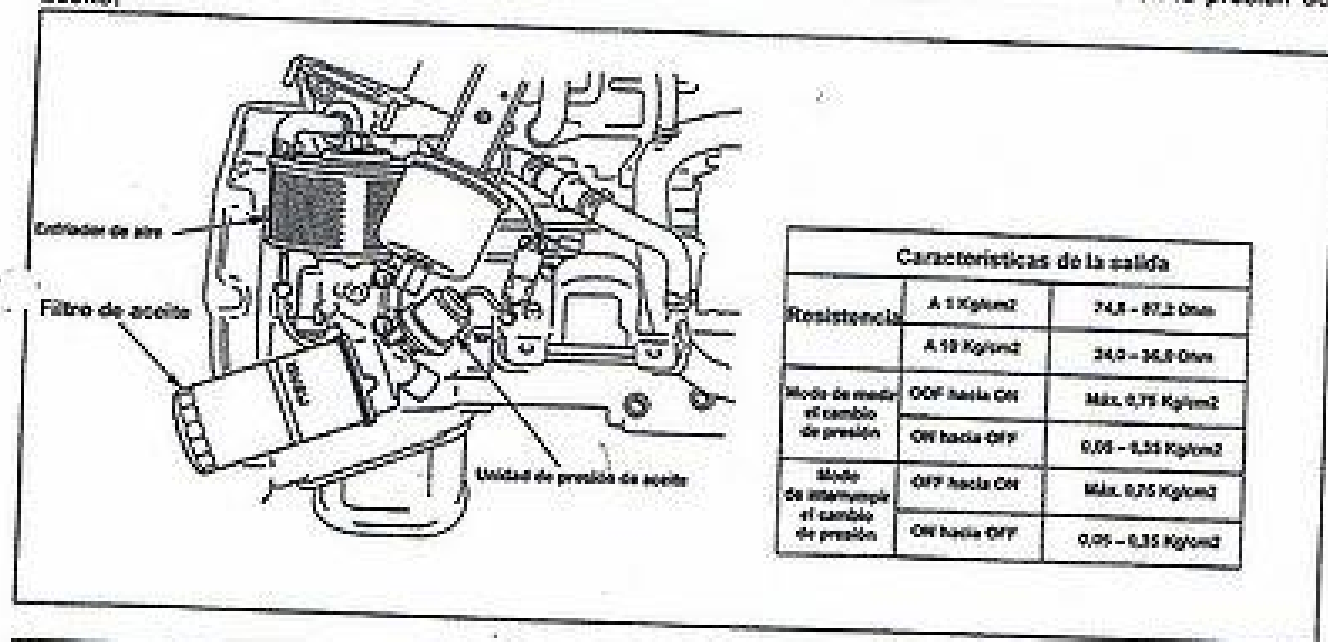
El inyector de aceite se destina a enfriar el pistón. Existe una válvula limitadora situada entre el inyector de aceite y el bloque de cilindros. Cuando la presión del aceite del conducto aumenta a una velocidad alta del motor, el aceite se lanza contra el pistón para enfriarlo.

(7) CÁRTER Y COLECTOR DE ACEITE



(6) UNIDAD DE PRESIÓN DEL ACEITE

Esta unidad cumple dos funciones: como unidad de presión de aceite para hacer de manómetro del mismo, y como interruptor eléctrico de la presión del aceite para un indicador luminoso del mismo. La unidad de presión de aceite es del tipo de resistencia variable. Está diseñada para detectar el cambio de la presión de aceite mediante el diafragma y convertir este hecho en una resistencia eléctrica. El interruptor de la presión de aceite está diseñado para activar mecánicamente el punto de contacto, dependiendo del cambio en la presión del aceite.

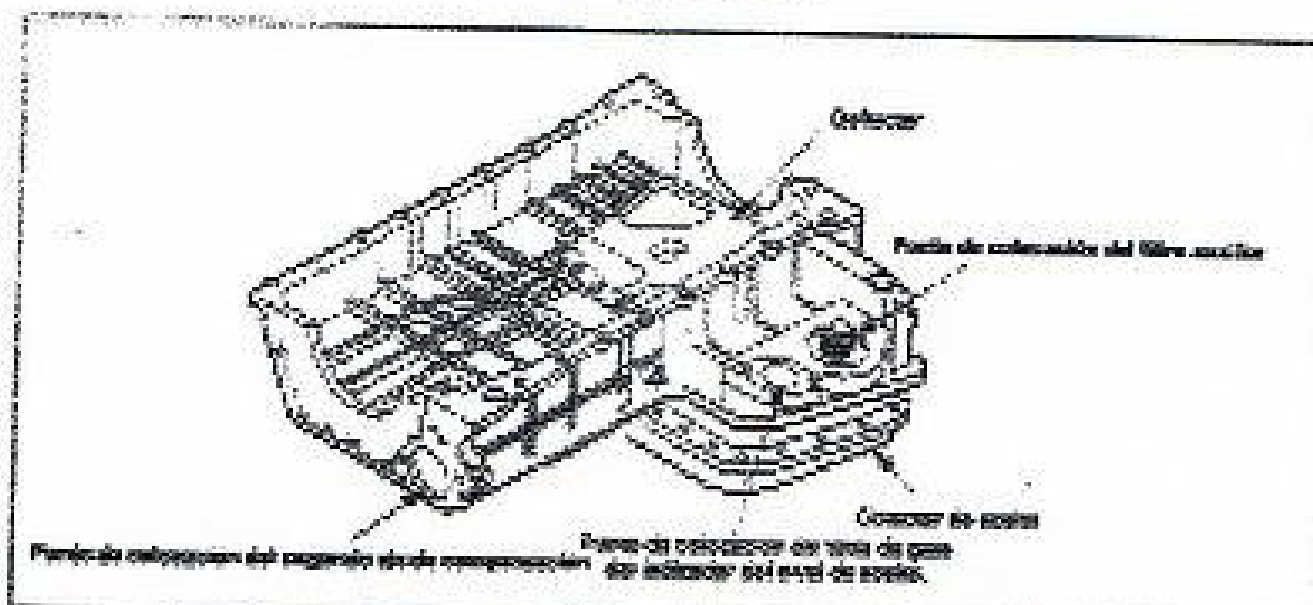


4JX1 MOTOR-64

del aceite por todo el cárter. Existe una junta de sellado de líquidos en todo el perímetro con el bloque de cilindros que posee excelentes cualidades desde el punto de vista de la estanqueidad.

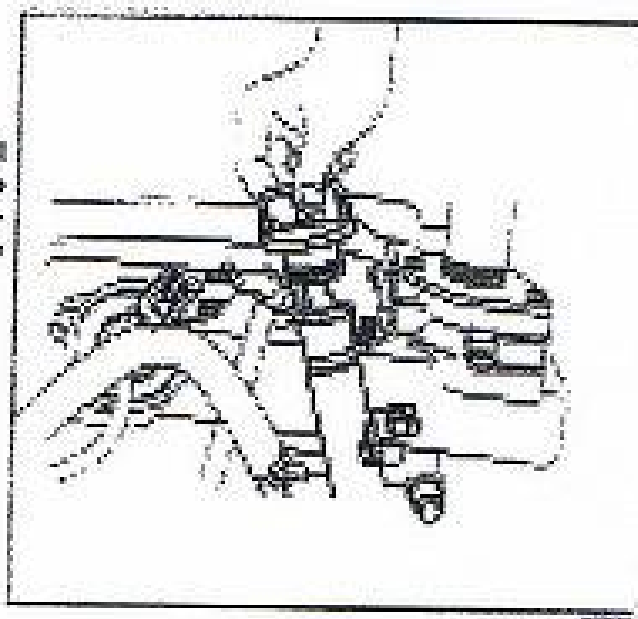
8. SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

(1) FLUJO DE REFRIGERANTE DEL MOTOR



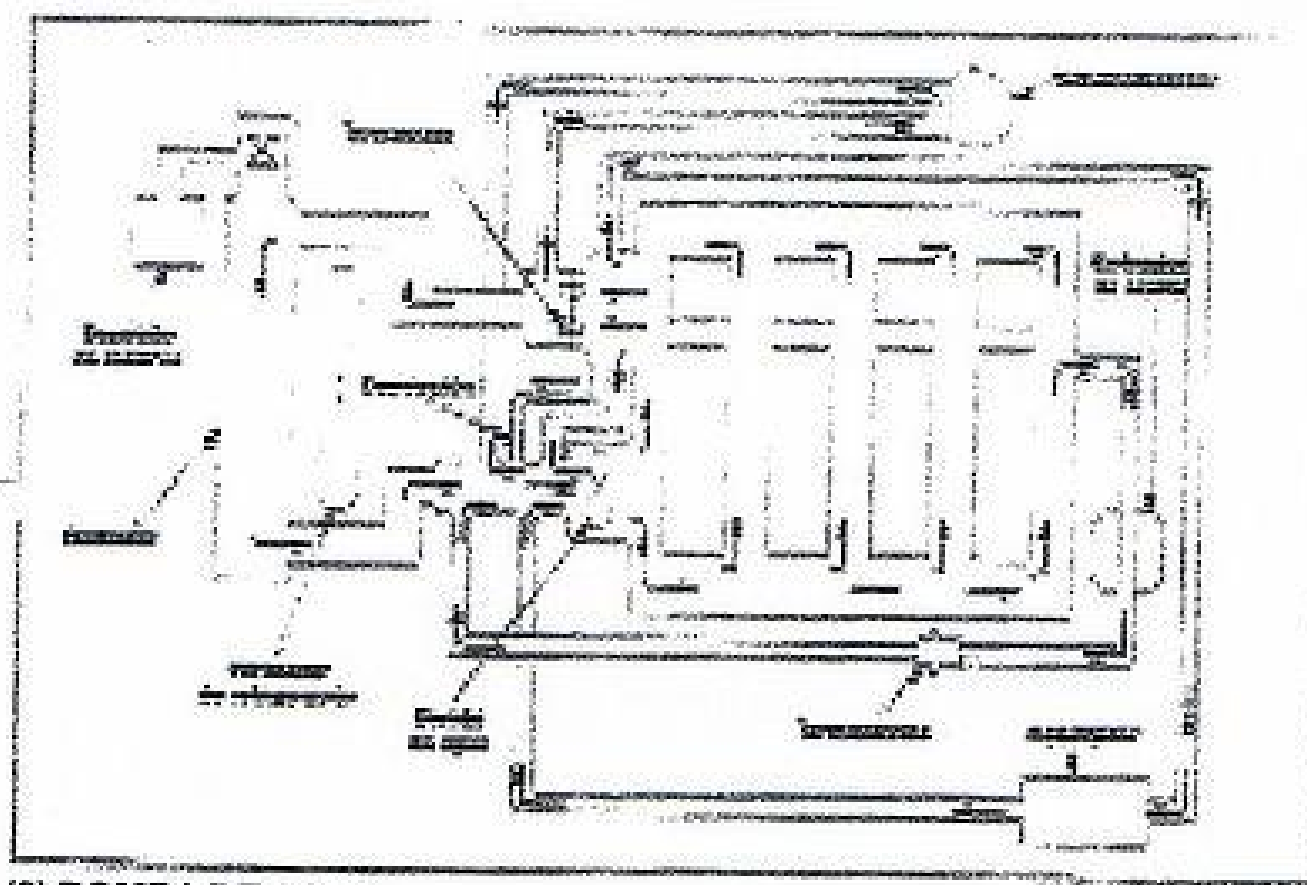
(8) TUBO GUÍA DEL INDICADOR DEL NIVEL DE ACEITE

Se ha eliminado el puerto de la varilla indicadora del nivel de aceite y se ha aumentado el diámetro del tubo guía del indicador del nivel de aceite para que se pueda utilizar del mismo modo que el puerto de aceite de llenado.



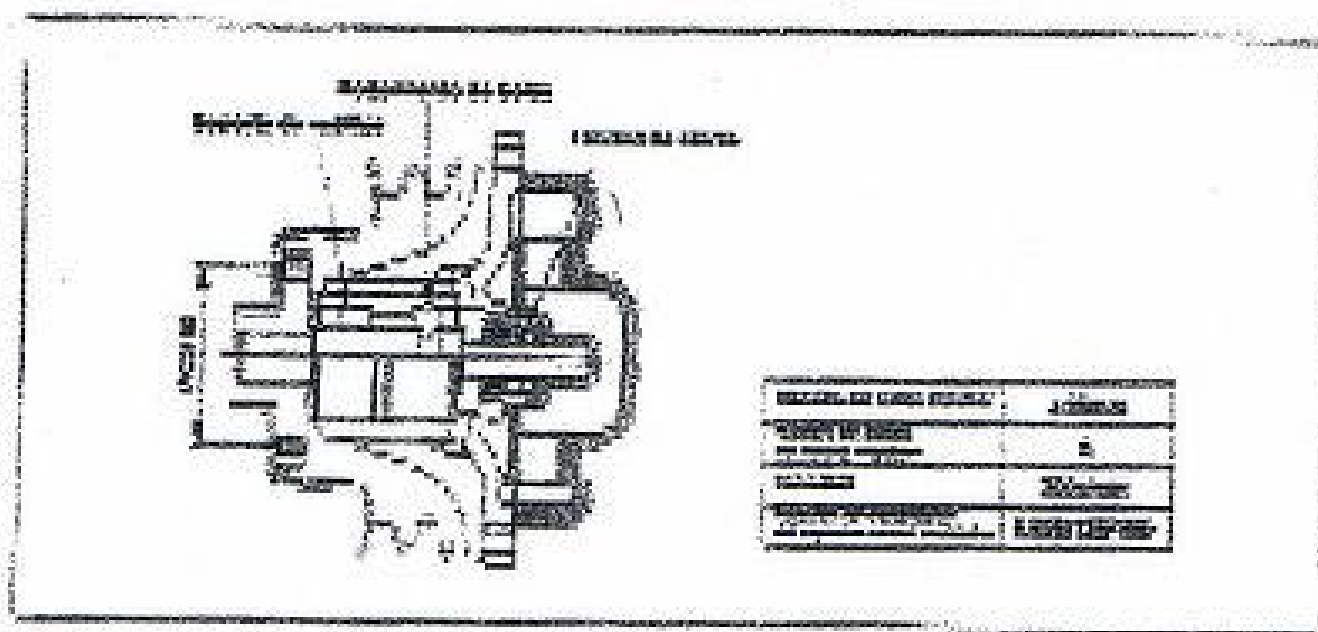
(3) TERMOSTATO

El termostato es de tipo de parafina con una válvula de obturación.

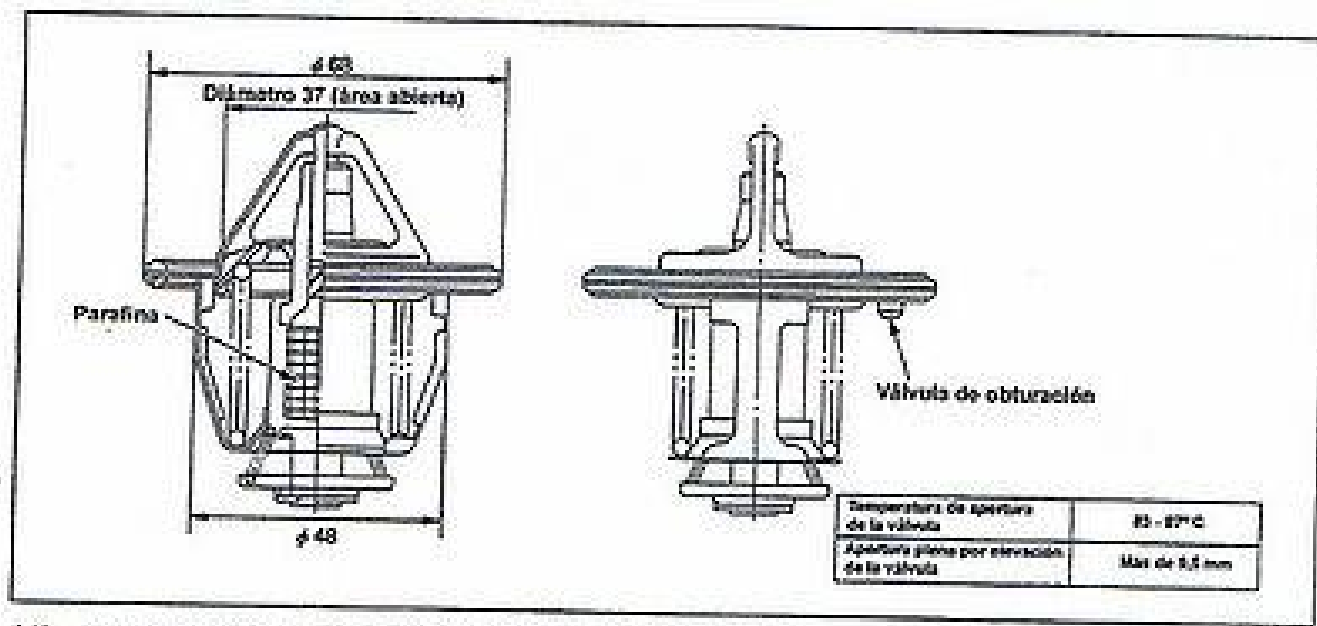


(2) BOMBA DE AGUA

El cuerpo está realizado en aluminio fundido. Su rodete impulsor consta de seis álabes de 85 mm fabricados en chapa metálica para incrementar su capacidad. Existe un soporte de rodillos en su lado delantero, justo en la zona en que se aplican las cargas grandes, para mejorar su duración y fiabilidad.

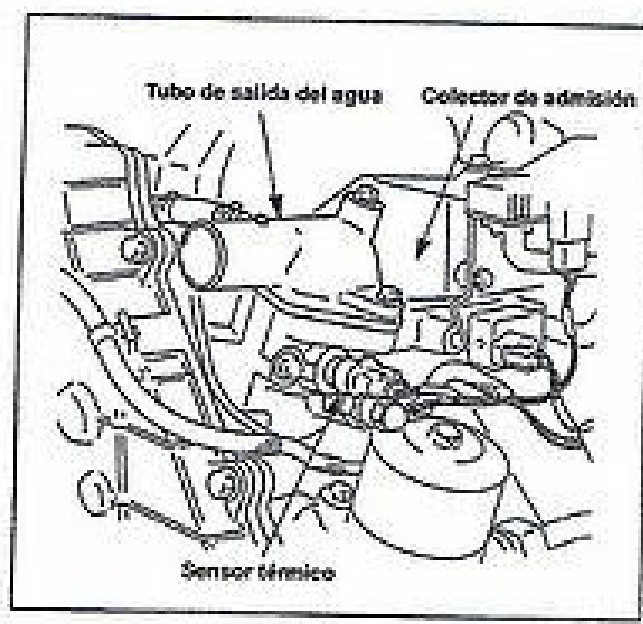
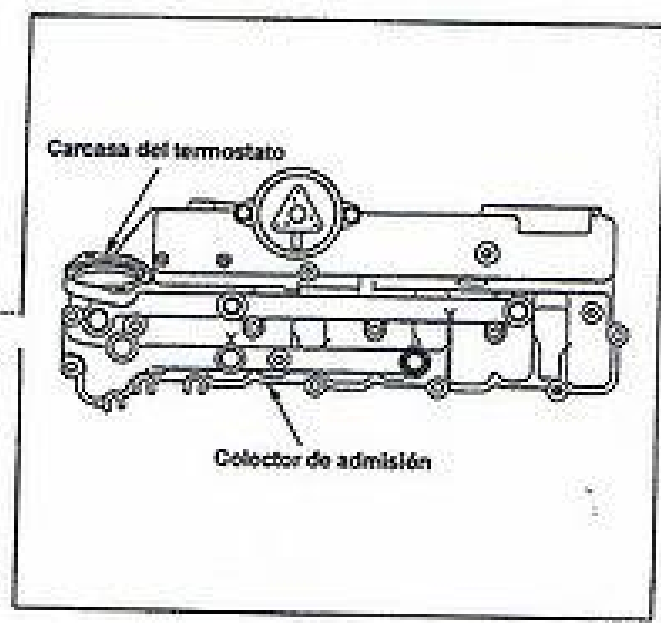


(7) VENTILADOR DE REFRIGERACIÓN



(4) CARCASA DEL TERMOSTATO Y DEL TUBO DE SALIDA DE AGUA

La carcasa del termostato consta de un cuerpo con un colector de admisión. El tubo de salida de agua está realizado en aluminio fundido.



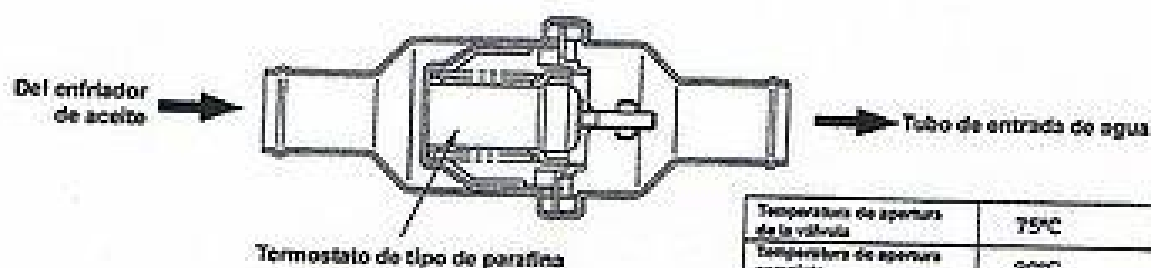
(5) TUBO DE ENTRADA DEL AGUA

El tubo de entrada del agua está realizado en acero sujeto al lado derecho del motor. Está diseñado para que pase el refrigerante del motor hacia la bomba de agua.



(6) TERMOVÁLVULA

La termoválvula está situada a mitad de recorrido del conducto de agua de refrigeración y del enfriador de aceite. En el arranque en frío, este conducto se cierra para ayudar el calentamiento del motor. Esta válvula está situada entre el enfriador de aceite y el tubo de entrada del agua.



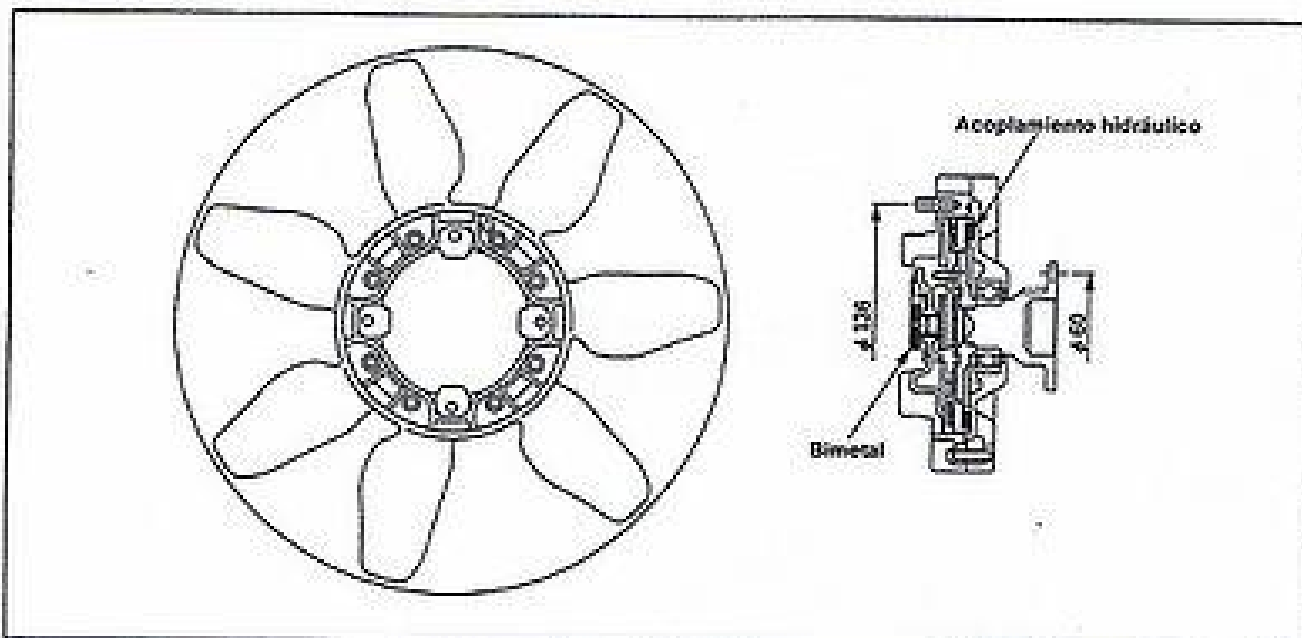
Temperatura de apertura de la válvula	75°C
Temperatura de apertura completa	90°C
Apertura plena por elevación de la válvula	Más de 4,5 mm

4JX1 MOTOR-68

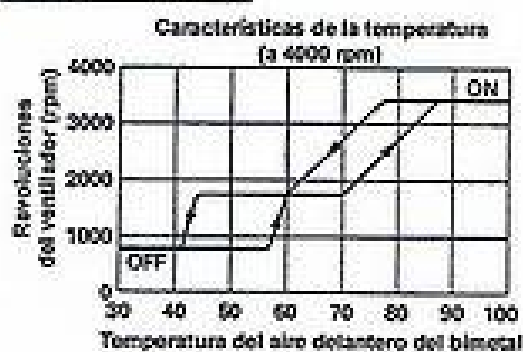
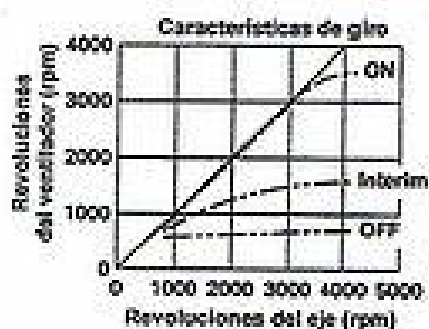
con un acoplamiento hidráulico de aceite de silicona.

9. SISTEMA DE CONTROL DEL MOTOR

Se ha eliminado el cable de control del motor y en su lugar se ha instalado un sensor TP de control electrónico



Características del Ventilador de Refrigeración	
Diámetro exterior del ventilador	4 430
Número de álabes	7
Diámetro de la polea del ventilador	4 125 (diámetro efectivo)
Relación de transmisión de la polea	1.21



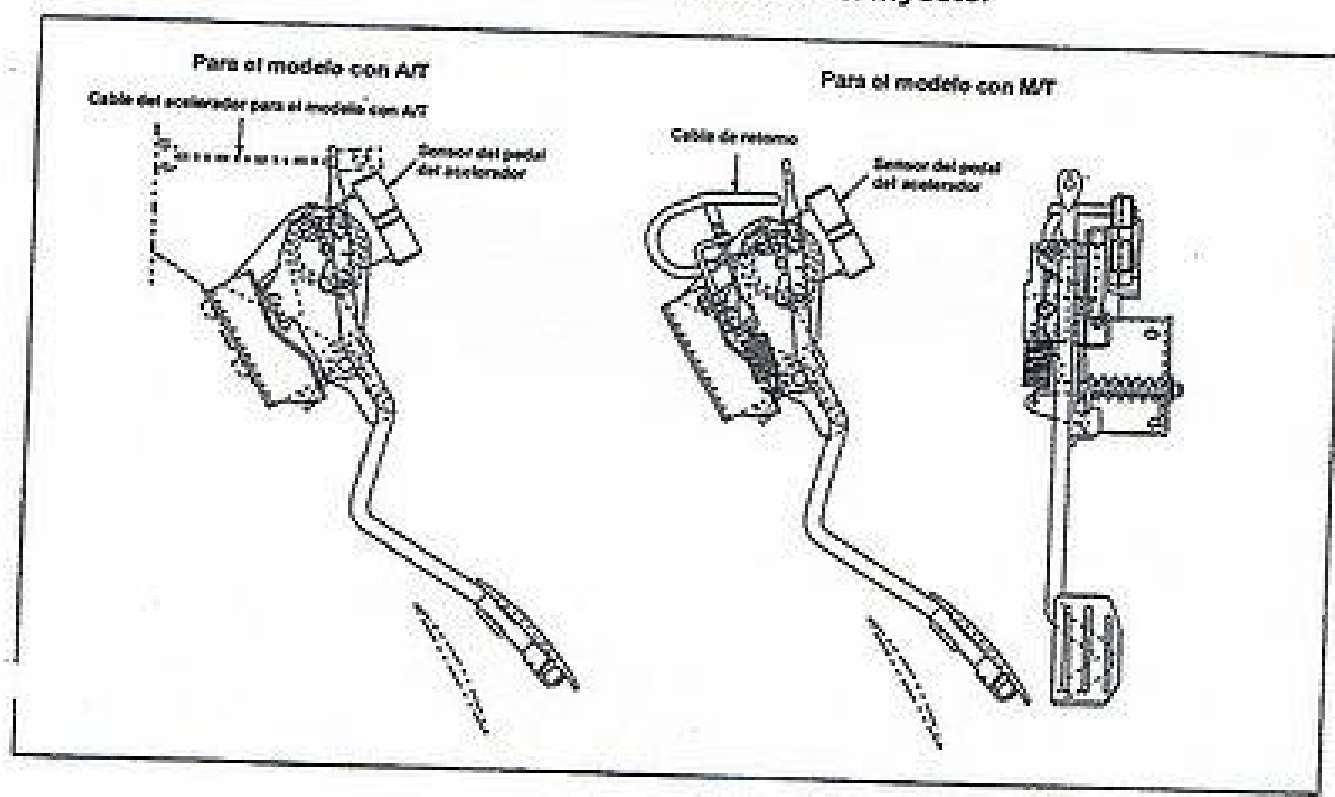
constituido por un potenciómetro (resistencia variable) que está colocado en la sujeción del pedal. El módulo ECM aplica siempre 5 V de tensión al sensor TP, detectando el ángulo de apriete sobre el pedal del acelerador mediante los cambios de tensión. El sensor dispone de un interruptor del acelerador. Cuando se presiona el pedal del acelerador, se transmite una señal al módulo ECM. Además de lo anterior, el sensor está dotado de un interruptor del acelerador que está siempre conectado, pero que se desconecta cuando se aprieta el pedal del acelerador. El modelo con transmisión automática (A/T) posee un cable hacia la boquilla situado en el lado de la palanca. La palanca del cable es de tipo convencional.

El modelo con transmisión manual (M/T) carece de cable hacia la boquilla, pero dispone de un conjunto de un muelle de retorno que hace deslizarse un elemento sobre una resistencia variable que se mueve por el pedal. Se ha eliminado el pulsador de control de ralentí debido a la introducción del sistema de control electrónico.

10. PUNTOS PRINCIPALES PARA EL MANTENIMIENTO DEL MOTOR

(1). RETIRADA Y MONTAJE DEL INYECTOR

1) Precauciones durante la retirada e instalación del inyector



4JX1 MOTOR-70

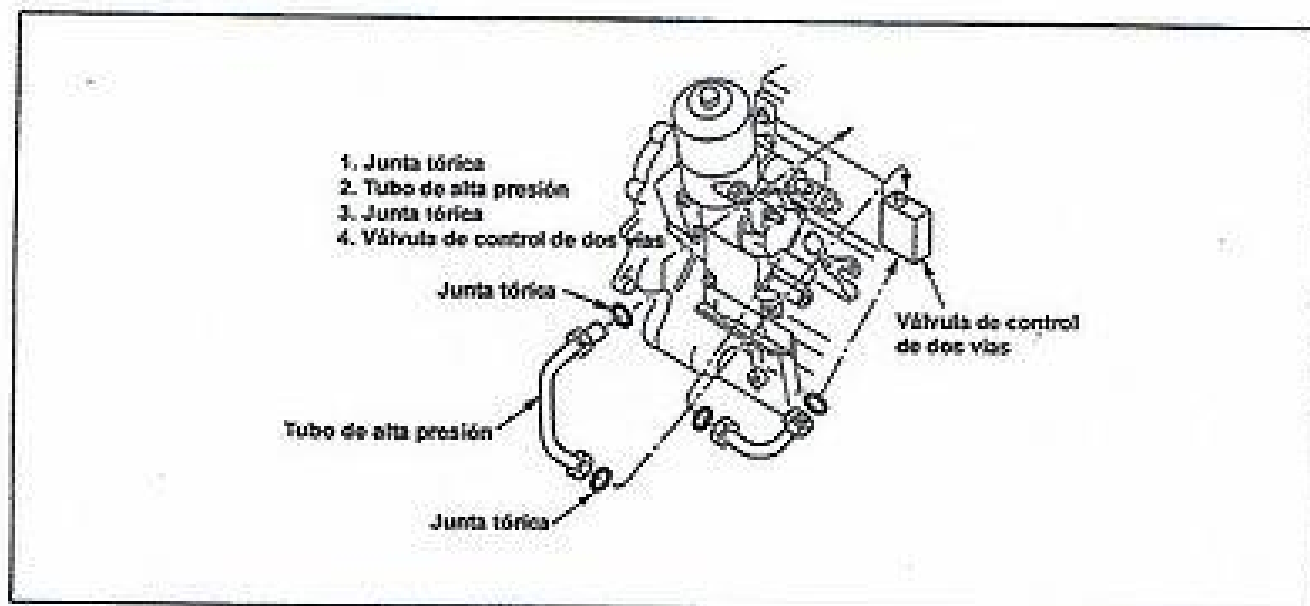
(A) Se debe aflojar una tuerca de manga perteneciente al tubo de aceite de alta presión con un paño envuelto a su alrededor, para evitar que se vierta el aceite debido a la presión remanente del mismo.

(B) El tubo de aceite de alta presión se tiene que desconectar con un paño colocado alrededor del colector de admisión para evitar que caiga sobre la buja incandescente el aceite procedente del rail del mismo.

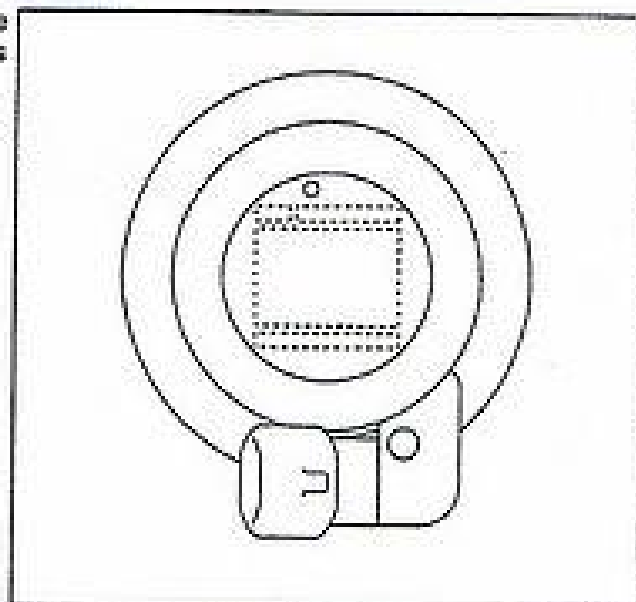
2) Retirada del inyector

(A) Retirar las dos sujeciones de cada inyector

(B) Aflojar los tornillos de sujeción de cada inyector (Dada la situación del inyector, aflojarlo del orden de 180°).



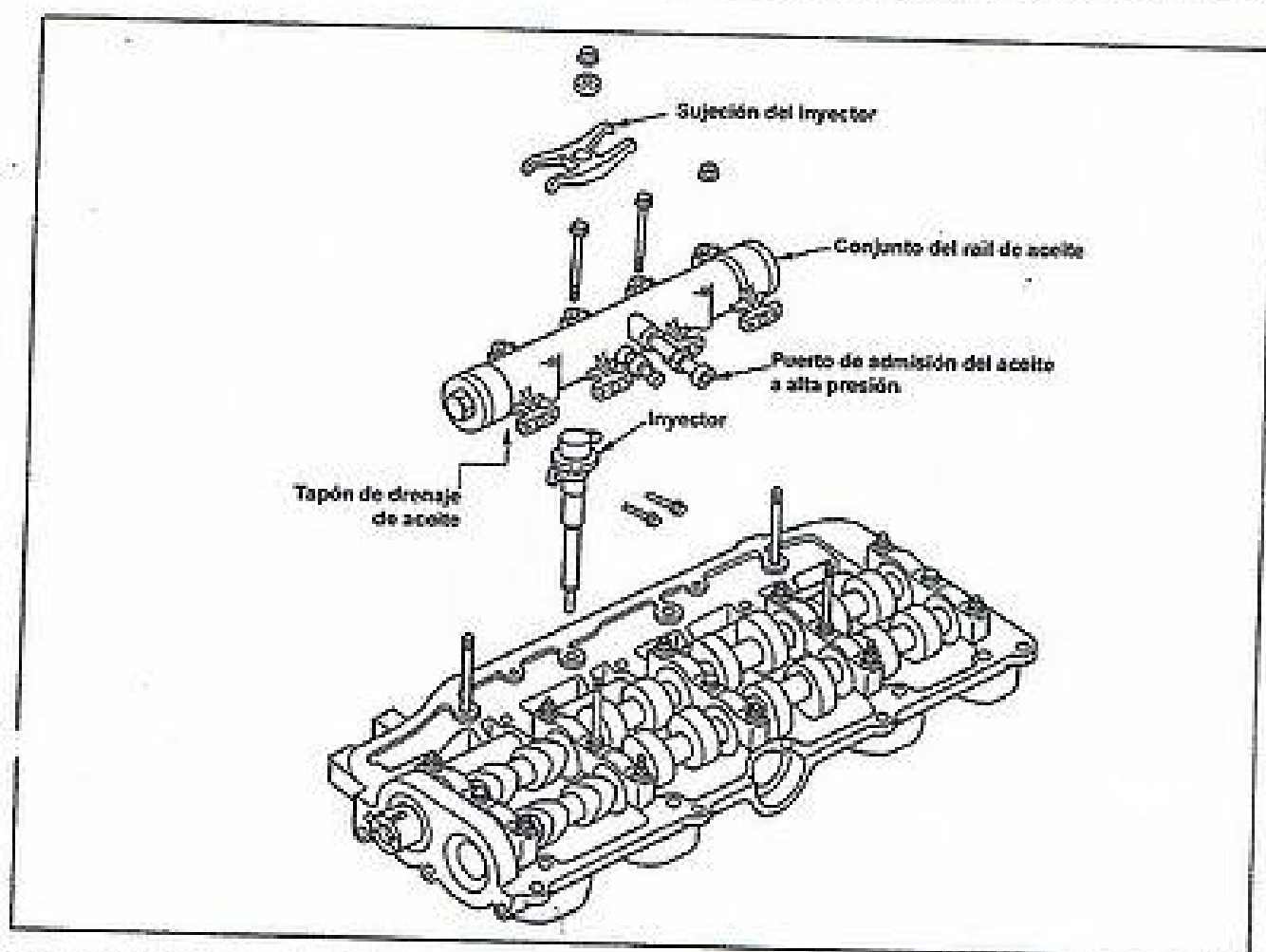
(C) Cuando se retira el inyector, se debe tomar nota de la marca existente sobre la parte superior de todos los inyectores de los cilindros, ya que al volverlos a instalar, cada inyector debe colocarse en su cilindro original.



- (C) Retirar las tuercas y los tornillos del rail de aceite
- (D) Extraer el inyector en forma vertical sobre el rail, (después de que los inyectores estén completamente extraídos, mantener el tubo de aceite de alta presión del rail de aceite, con su salida hacia arriba, para evitar que se vierta el aceite).
- (E) Colocar el rail de aceite con los inyectores sobre una mesa de trabajo, con su salida hacia arriba para evitar que se vierta el aceite.
- (F) Si los inyectores necesitan desmontarse, se debe mantener el rail en la posición indicada en el apartado E, observándose el mismo procedimiento de trabajo para evitar el vertido de aceite.

Nota:

Cuando se va a drenar el aceite, se tiene que retirar el tapón de drenaje de la parte inferior del rail, que normal-



mente está dotado de una junta tórica. Tener cuidado de no dejar caer esta junta tórica. Si el inyector se desmonta sin retirar el aceite, parte del mismo podría entrar en la cámara de combustión, causando desperfectos.

3) Colocación del inyector

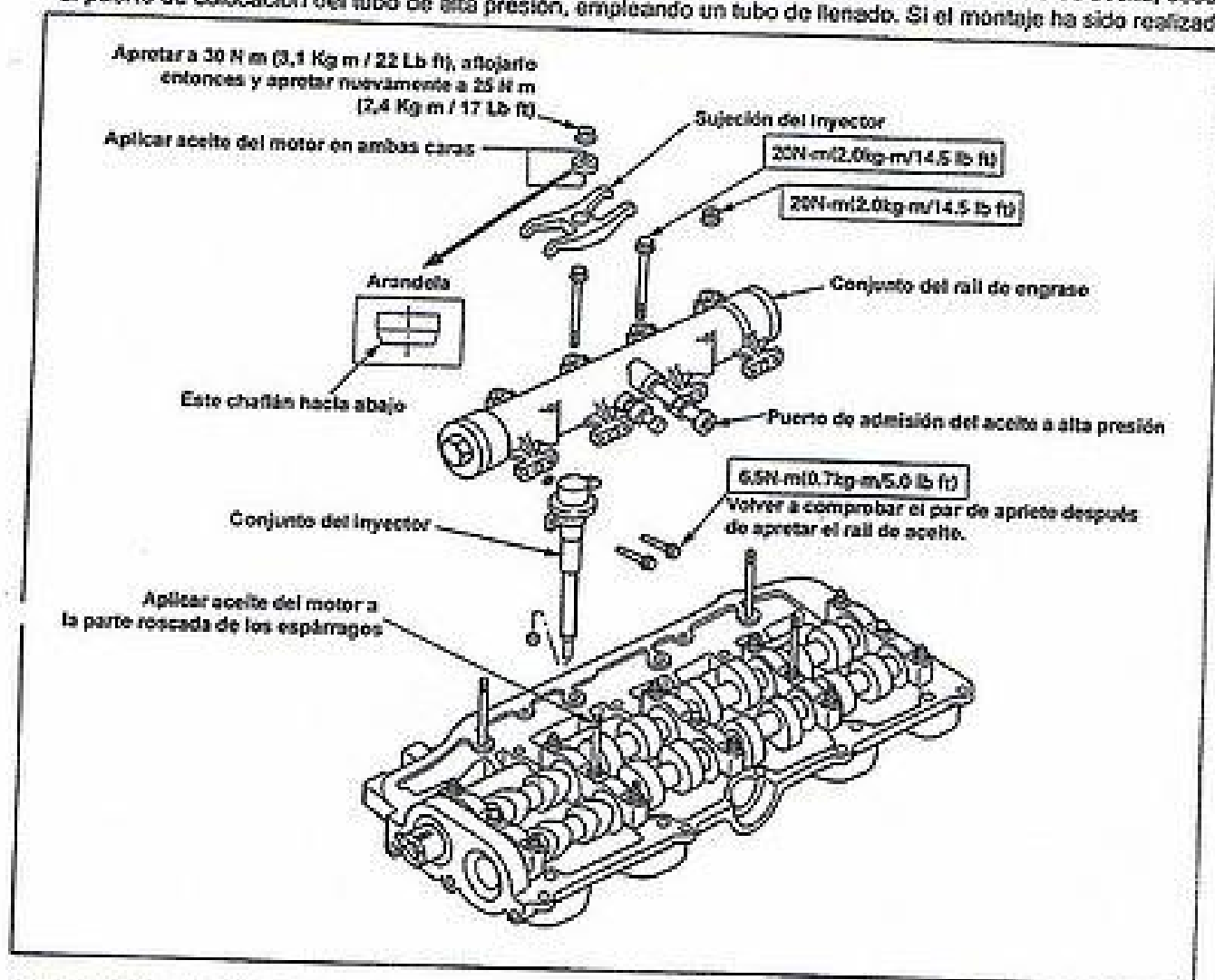
- (A) Colocar los cuatro inyectores en el rail de aceite y apretarlos provisionalmente. (Con la fuerza de apretado de los dedos resulta suficiente)

4JX1 MOTOR-72

- En este montaje provisional se deben alinear los inyectores para su correcto centrado.
- Sustituir siempre la junta tórica por una nueva.
- (B) Colocar la junta de cada inyector en su orificio, con su parte cónica hacia arriba.
- (C) Colocar el inyector con el rail de aceite en la culata.
- (D) Aplicar aceite a la arandela de la sujeción del inyector, apretando la tuerca de sujeción con un par de apriete de 3,1 Kg m en primer lugar, pero una vez aflojado nuevamente apretarlo con un par de 2,4 Kg m.
- (E) Apretar los tornillos de sujeción del inyector sobre el rail en el siguiente orden, núm. 2, núm. 3, núm. 1 y núm. 4, de los cilindros, con el par indicado.
Par: 0,7 Kg m.
- (F) Apretar los tornillos y tuercas del rail de aceite con el par indicado.
Par: 2,0 Kg m.

PRECAUCIÓN:

- Volver a comprobar el par de apriete del inyector después de apretar el rail de aceite.
- Si el motor se hubiera vaciado de aceite desde el rail, volver a llenarlo con unos 300 ó 500 CC de aceite, desde el puerto de colocación del tubo de alta presión, empleando un tubo de llenado. Si el montaje ha sido realizado



sin llenar de aceite el rail, el tiempo para el arranque del motor deberá ser superior que si se montara con aceite.

- Dado que existe aire en el rail de aceite, se requerirá más tiempo para el arranque del motor, pudiendo existir dificultades en el arranque mientras se procede a purgar el aire por completo después del propio arranque, pero esto no constituye un problema en sí mismo. El aire se purgará y hará que el motor alcance el estado normal, cuando se lo conduzca del orden de 5 Km. o cuando el motor funcione del orden de 5 minutos en un régimen de 1500 a 2000 rpm.

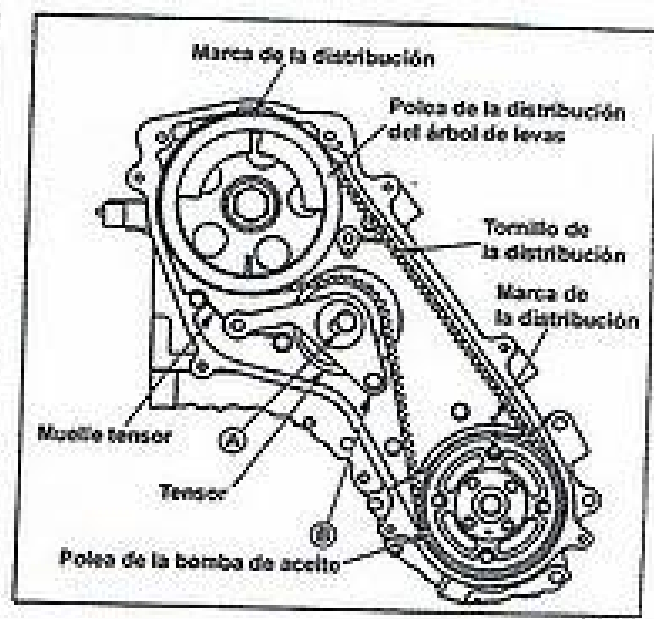
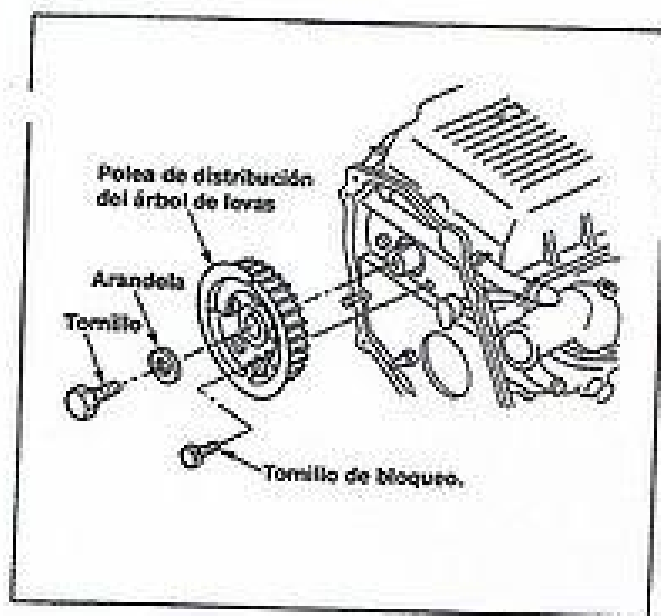
(2) MONTAJE DE LA CORREA DE LA DISTRIBUCIÓN

- 1) Alinear las marcas de la distribución entre la polea de la distribución del árbol de levas y la carcasa de los engranajes de la distribución. (Existe una marca de la distribución sobre la polea de la bomba

- que no hay que alinear cuando se sustituye la correa de la distribución).
- 2) Asegurarse de que la marca de la distribución de la polea del cigüeñal coincide con la marca de la distribución del bloque de cilindros.
 - 3) Colocar la correa de la distribución en el siguiente orden, Polea del árbol de levas, polea de la bomba de aceite y tensor (el cual estará provisionalmente apretado), y proceder a tensar la correa. Cuando se monta la correa de la distribución, la palabra ISUZU se debe leer desde el lado delantero del motor.
 - 4) Colocar el muelle tensor y asegurarse de que no existe diferencia de fase en la polea.
 - 5) Apretar el tornillo del centro de la polea del tensor al par indicado de 5,1 Kg m. A continuación, se debe apretar el otro tornillo con un par de 2,0 Kg m.
 - 6) Dar dos vueltas a la polea del cigüeñal para conseguir el ajuste, asegurándose también de que las marcas de alineación de la polea del cigüeñal y de la del árbol de levas están en posición correcta.

(3) AJUSTE DE LA HOLGURA DE LA VÁLVULA

Utilizar la herramienta especial (5-8840-2590-0) para realizar el ajuste con suplementos.



4JX1 MOTOR-74

Método de cálculo de los suplementos de ajuste:

Tolerancia de válvulas normalizada (en frío)	Admisión: 0,1 a 0,2 (0,15) mm
	Escape: 0,2 a 0,3 (0,25) mm

Medir la holgura de la válvula y sumarle el espesor de los suplementos de ajuste retirados, restando el valor del espesor normalizado del nuevo suplemento de ajuste.

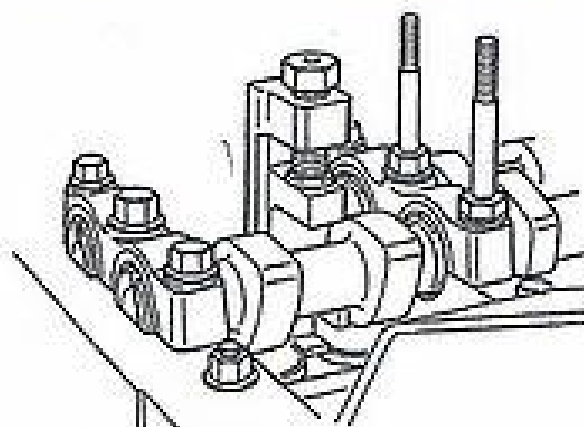
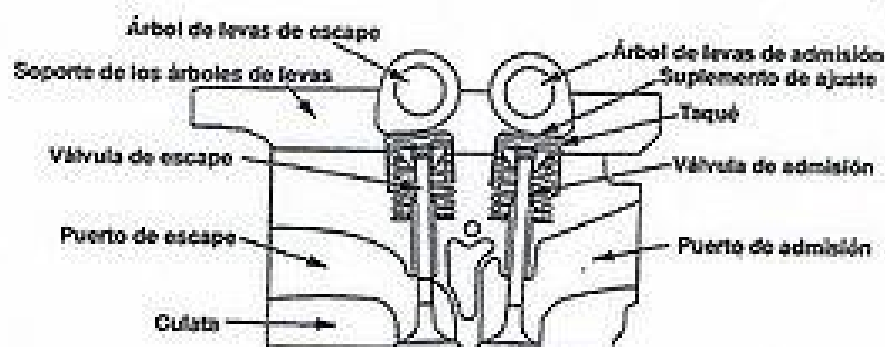
Clases de suplementos de ajuste: Existen 37 clases que van desde 2,6 a 3,4 mm.

Los suplementos desde el valor de 2,8 a 3,4 mm varían en su espesor según cambios del mismo de 0,02 mm.

El resto de suplementos de ajuste lo hace con cambios de espesor de 0,025 mm.

Nota:

1. Antes de proceder a apretar los taqués, asegurarse de que la herramienta especial (5-8840-2590-



0) está debidamente colocada sobre los taqués, ya que si éstos se aprietan con la referida herramienta colocada oblicuamente sobre ellos, se podría dañar la parte superior de los mismos.

2. Existe un orificio de retorno del aceite sobre el lado de escape de la culata. Se debe tener cuidado con la posible caída de suplementos de ajuste y tuercas en este orificio.

(4) RETIRADA Y MONTAJE DE LOS ENGRANAJES DE DISTRIBUCIÓN

- (1) Para la retirada de los engranajes de distribución, el engranaje intermedio A debe estar fijado me

diente un tornillo de M8 x P 1,25. Mientras que el engranaje intermedio C se debe fijar con una clavija, después de que ambos se hayan alineado con el engranaje principal y con el auxiliar para evitar el giro de los engranajes de tñera.

(2) Montar cada engranaje, y asegurarse de que las marcas de alineación entre ambos estén alineadas.

NOTA:

(A) Montar los engranajes intermedios en el orden C, B y A para facilitar dicho montaje.

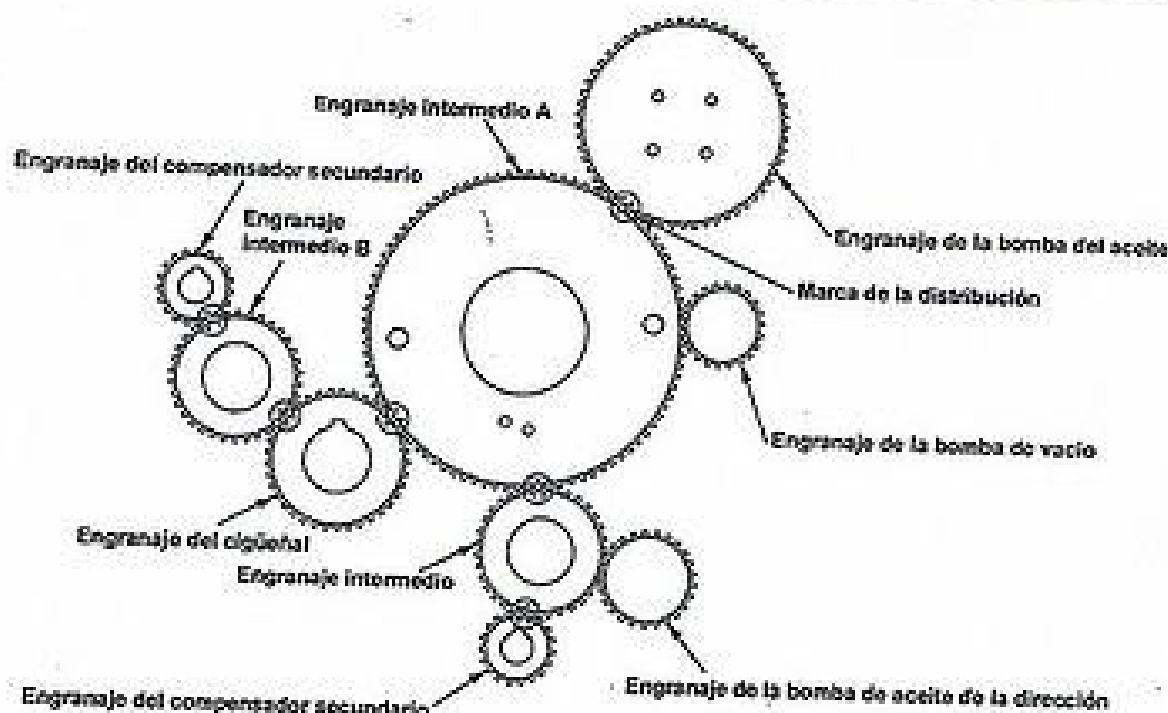
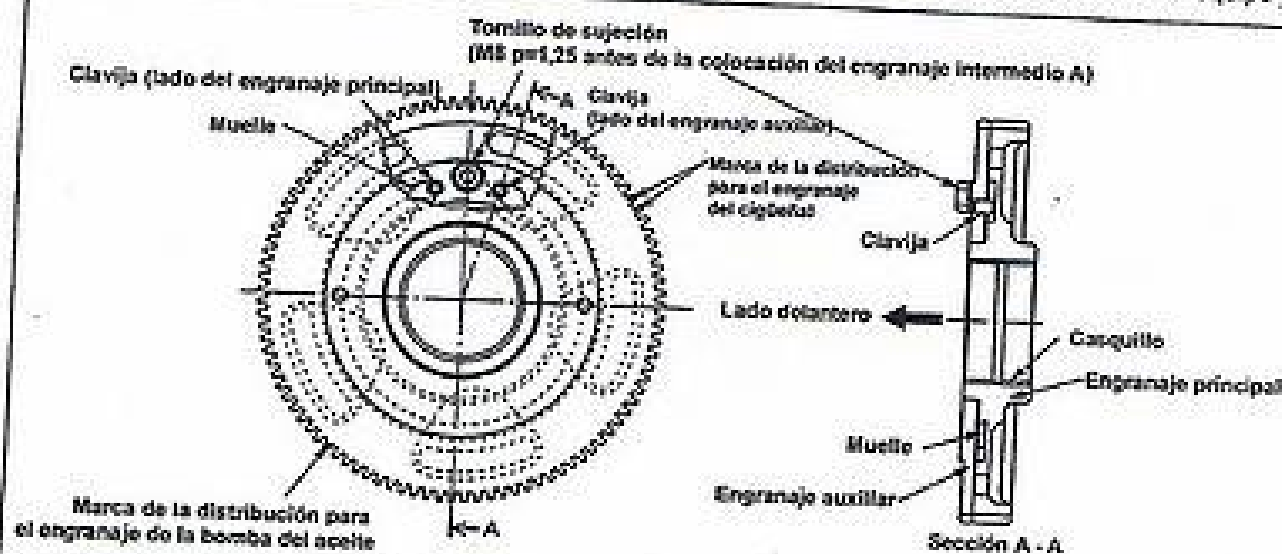
(B) En el ajuste de los engranajes de la bomba de aceite, asegurarse de que la junta tórica está colocada en el eje de dicha bomba.

(C) Después de que los engranajes estén colocados, no olvidarse de retirar el tornillo de sujeción o la clavija de los engranajes de tñeras.

(D) No olvidarse de la junta tórica del eje central del engranaje intermedio A.

11. DIAGNOSIS

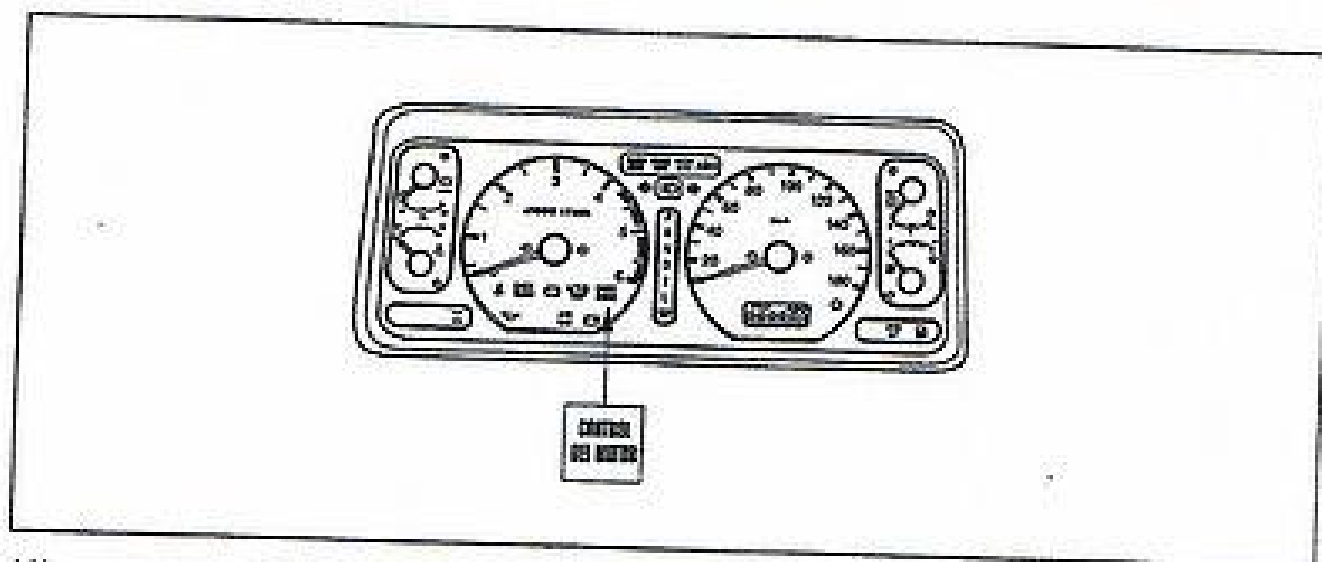
Cuando se gira la llave del contacto de arranque, el módulo ECM realiza un autoensayo de casi todo el equipo y del



4JX1 MOTOR-76

cableado conectado al mismo. Si se encontrara algún fallo en los sistemas, se memoriza en la memoria del módulo ECM. Determinados códigos poseen control de seguridad. Además de lo anterior, si alguno de los defectos encontrados afectara al funcionamiento del vehículo, se enciende el indicador luminoso "Control de Motor" en el salpicadero, para avisar al conductor. El equipo de Diagnóstico posee 55 códigos.

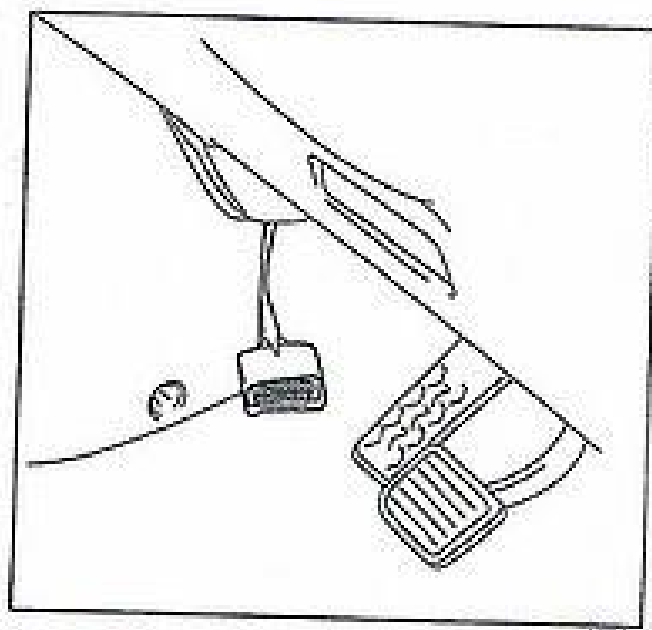
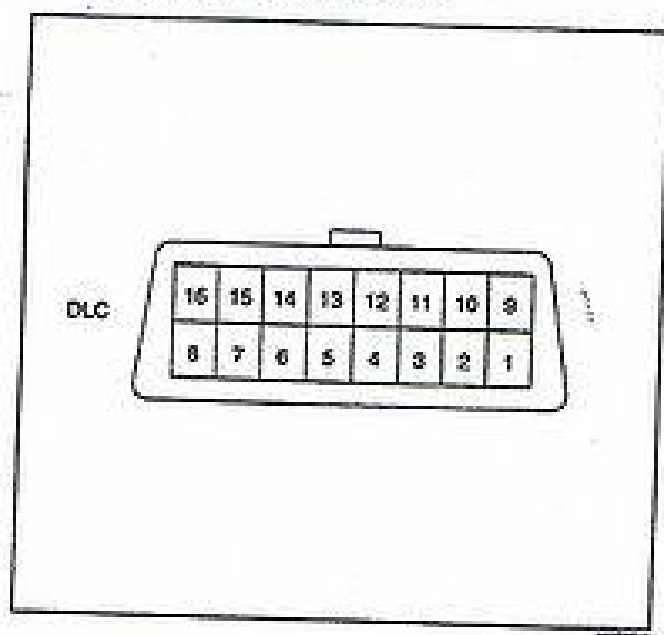
(2) LECTURA DE LOS CÓDIGOS DE FALLOS DE DIAGNOSIS CON EL EQUIPO TECH 2.



(1) CONECTOR DEL ENLACE DE DATOS (DLC)

La comunicación general con el Módulo de Control la realiza el Conector del Enlace de Datos (DLC), que está situado debajo del salpicadero. El equipo DLC se utiliza para conectar con el equipo Tech 2. Algunas de sus funciones más habituales son:

- Identificación de los Códigos de Fallos de Diagnóstico (DTC)
- Borrado de los Códigos de Fallos de Diagnóstico (DTC)
- Realización de los ensayos de control
- Lectura de los datos en serie.



El procedimiento para la lectura de los códigos de diagnóstico de fallos emplea el equipo denominado Tech 2.

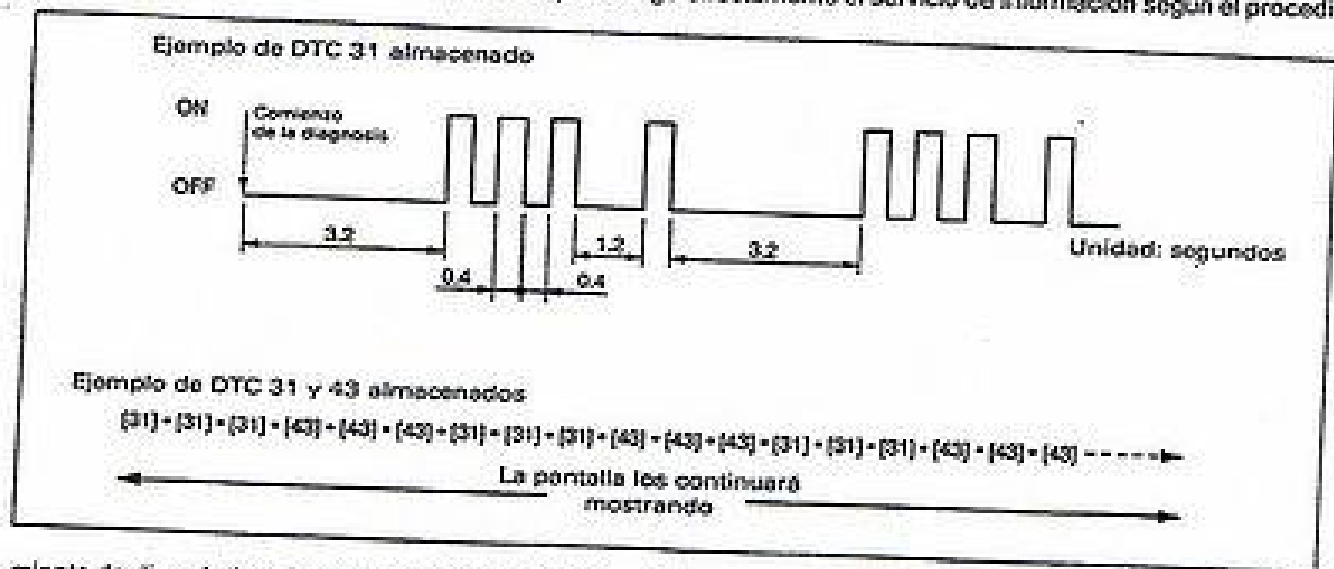
(3) Lectura rápida de los códigos de fallos de diagnóstico.

La comunicación general con el Módulo de Control del Motor (ECM) la realiza el Conector del Enlace de Datos (DLC). Los códigos de fallos de diagnóstico (DTC) almacenados en la memoria del módulo ECM, se pueden leer a través de un explorador de diagnóstico de tipo portátil, que se conecta al DLC mediante el control del número de indicaciones del Indicador Luminoso de Funcionamiento Incorrecto (MIL) cuando el terminal de ensayos de diagnóstico del DLC se conecta a tierra. Este terminal "6" de solicitud de diagnóstico, aparece en "bajo" (tierra) cuando se hace puente al terminal "4" que es la tierra eléctrica.

Esta operación indica al módulo ECM que se desea solicitar los DTC (en caso de que existiera alguno). Una vez que los terminales "4" y "6" se conectan, se debe conectar el encendido a la posición ON, con el motor sin funcionar. El "Control del Motor" MIL presentará cada DTC tres veces, caso de existir. Si existiera más de un DTC almacenado en la memoria del módulo ECM, la información sobre los DTC será mostrada en orden de número creciente tres veces, tal como ya se indicó. La pantalla del DTC continuará de este modo hasta que se corte el DLC.

(4) BORRADO DE LOS CÓDIGOS DE FALLOS DE DIAGNOSIS

IMPORTANTE. No borrar los DTC a menos que lo haga directamente el servicio de información según el procedi-



miento de diagnóstico. Cuando se borran los DTC, los datos de Almacenamiento de Información y de Almacenamiento de Fallos que pueden ayudar en el caso de un fallo de tipo intermitente, se borran también de la memoria. Si el fallo que está almacenado en la memoria del equipo DTC se ha corregido, el Responsable del Diagnóstico comenzará a controlar los ciclos de "calentamiento" sin presencia de fallos del mismo tipo, y caso de no existir se borrarán ya entonces los DTC de la memoria del módulo ECM.

Para borrar los Códigos de Fallos de Diagnóstico (DTC) se debe emplear la función "Borrar DTC" o "Borrar Información" de un equipo Tech 2. Cuando se haya hecho esto, se deben seguir las instrucciones dadas por el fabricante del referido equipo Tech 2.

Cuando no se disponga de un equipo Tech 2, se pueden borrar los DTC mediante la desconexión de las fuentes de tensión durante al menos 30 segundos.

NOTA: Para evitar daños al sistema, la llave de arranque debe estar en OFF cuando se desconecte o se vuelva a conectar la tensión de la batería.

-Conexión entre la fuente de energía y el módulo de control. Ejemplos: fusible, conector de batería del ECM, etc.

-Cable negativo de la batería. (Con la desconexión del cable negativo de la batería se perderán otros datos de la memoria de a bordo, tal como la sintonización previa de los canales de radio).

(5) ESTRATEGIA BASADA EN EL ANÁLISIS

1) Estrategia basada en el análisis

La estrategia de análisis es una aproximación metódica para la reparación de todo sistema eléctrico o

electrónico (E/E). Se puede emplear siempre el flujo lógico para resolver todo problema de un sistema E/E, siendo necesario para la realización de toda reparación. Se tienen que dar los siguientes pasos por parte del técnico para realizar el debido análisis:

1. Verificar la queja del cliente.

- Para verificar la queja del cliente, el técnico debe conocer el funcionamiento normal del sistema.

2. Realizar los ensayos preliminares.

-Completar inspección visual

-Detectar sonidos u olores infrecuentes

-Inferir información sobre el código del fallo de diagnóstico para conseguir una reparación efectiva.

3. Estudiar la información por escrito de todo tipo respecto al mantenimiento.

4. Referirse al Sistema de Ensayos del Manual de Mantenimiento General.

-El Sistema de Ensayos contiene información sobre el sistema, contenga o no DTC, verificando el funcionamiento adecuado del equipo, lo cual conducirá al técnico de una forma metódica hacia la solución de la diagnosis.

5. Referirse a la diagnosis de mantenimiento.

2) DTC almacenado

Seguir la carta de flujo diseñada para el DTC, para hacer efectiva la reparación.

3) Sin DTC

Seleccionar el síntoma de las tablas de los mismos. Seguir los flujos de diagnosis o las sugerencias para realizar la reparación. Se puede referir el técnico al Sistema de Ensayos para el componente o el sistema correspondiente.

4) Sin síntomas equiparables previamente

1. Analizar la queja.

2. Desarrollar el plan de diagnosis.

3. Utilizar los esquemas de cableados y la teoría de funcionamiento.

Llamar al técnico de asistencia por si estuvieran disponibles historiales técnicos similares. Combinar el conocimiento técnico con el uso eficiente de la información de mantenimiento disponible.

5) Fallos intermitentes

Cuando unas determinadas condiciones no están siempre presentes, se dice que son de tipo intermitente. Para resolver un fallo intermitente, se darán los pasos siguientes:

1. Observar el historial de los DTC, los modos de DTC y la estructura de datos almacenada.

2. Evaluar los síntomas y las condiciones descritas por el cliente.

3. Utilizar una hoja de ensayos u otro método de identificación de los componentes de circuito o sistema eléctrico.

4. Seguir las sugerencias de la diagnosis para fallos intermitentes encontradas en la documentación de mantenimiento.

La mayoría de las herramientas de exploración tal como el equipo Tech 2 y el J39200 DVM, tienen posibilidades de ayudar en la detección de fallos intermitentes.

6) No se encuentran fallos

Esta condición se encuentra cuando el vehículo está en estado de funcionamiento. El hecho descrito por el cliente puede ser normal. Verificar la queja del cliente tomando con referencia otro vehículo que funcione normalmente. El hecho puede ser de naturaleza intermitente, por lo que se debe verificar bajo las condiciones descritas por el cliente, antes de proceder a entregar el vehículo.

1. Volver a examinar la queja.

Cuando no pueda encontrarse o aislarse fácilmente, es necesario volver a estudiar la situación. Se debe verificar la queja, pudiendo ser considerada como intermitente o como situación normal.

2. Reparar y verificar.

Después de aislar la causa, se debe proceder a repararla. Validar el funcionamiento correcto y verificar que se han corregido los síntomas. Este proceso puede implicar ensayos de carretera u otros métodos de verificación para saber que el fallo ha sido corregido bajo las condiciones siguientes:

- Condición observada por el cliente.

- Si se ha comprobado que existe un DTC, verificar la reparación mediante la simulación de las condiciones del fallo, cuando éste exista en el Almacenamiento de Datos o en el Almacenamiento de la información.

7) Verificación de la reparación del vehículo

La verificación de la reparación de un vehículo dotado de sistema de diagnóstico OBD será más completa, que la del que carece de él. Después de una reparación, el técnico debe realizar los pasos siguientes:

IMPORTANTE: Seguir los pasos siguientes cuando se verifiquen reparaciones de vehículos dotados de sistema OBD. El fallo en la realización correcta de estos pasos puede conducir a reparaciones innecesarias.

1. Repasar los datos existentes en el Almacenamiento de Fallos y en el Almacenamiento de la Información respecto de los DTC considerados.
2. Borrar los DTC.
3. Hacer funcionar al vehículo en las condiciones observadas en el Almacenamiento de Fallos y en el Almacenamiento de la Información.
4. Supervisar la información específica sobre el estado del DTC respecto a los fallos de diagnóstico considerados con el ensayo correspondiente del DTC.

(6) INFORMACIÓN GENERAL SOBRE MANTENIMIENTO

1) Temas de Mantenimiento

- Mantenimiento Pobre del vehículo

La sensibilidad del diagnóstico con el sistema OBD originará que el sistema MIL se encienda si no se mantiene adecuadamente el vehículo. Así por ejemplo: Filtros de aceite obstruidos, depósitos en los filtros de combustible o en el cigüeñal, debidos en general a la falta de los correspondientes cambios de aceite o a la utilización de aceite de viscosidad no válida, pueden disparar los indicadores de fallos, que no fueron previamente supervisados por el sistema OBD. El mantenimiento pobre del vehículo no se puede clasificar como "fallo del vehículo", sino que con la sensibilidad del diagnóstico del sistema OBD, se deben procurar realizar los planes de mantenimiento de la manera más correcta.

- Fallos del Sistema Informados

Muchos de los diagnósticos del sistema OBD no funcionan si el módulo ECM detecta un fallo relacionado con un sistema o componente en concreto.

2) Inspección visual y física del compartimento del motor

Realizar una cuidadosa inspección visual del compartimento del motor cuando se realice cualquier procedimiento de diagnóstico o cuando se diagnostique la causa de un fallo de un ensayo de emisión de gases. Lo anterior conduce con frecuencia, a la reparación de un problema sin los suficientes pasos de análisis. Utilizar las siguientes guías generales para la realización de la inspección visual y física:

- Inspeccionar todos los tubos flexibles de vacío, de golpes, cortes, desconexiones y enlaces correctos.
- Inspeccionar los tubos flexibles que son difíciles de observar por estar detrás de otros componentes.
- Inspeccionar todos los cables del compartimento del motor con relación a sus correspondientes conexiones, quemaduras, puntos de deterioro, aprietos excesivos de cables, contactos incorrectos con bordes agudos o contactos con puntos calientes.

3) Conocimientos Básicos de las Herramientas Necesitadas

Se necesita un conocimiento básico de las herramientas manuales necesarias para hacer efectivo su uso, según lo indicado en el Manual del Taller.

(7) DIAGNOSIS CON EL EQUIPO DE A BORDO (OBD)

1) Ensayo de diagnóstico con el equipo de a bordo

El ensayo de diagnóstico lo constituyen una serie de pasos, donde cada paso conduce bien a un fallo en ese paso o bien a aprobarlo si está correcto. Cuando un ensayo de diagnóstico es correcto, el responsable del mismo debe anotar los siguientes datos:

- El ensayo de diagnóstico ha sido completado desde el último ciclo de encendido.
- El ensayo de diagnóstico ha sido correcto en el presente ciclo de encendido.
- El fallo localizado por el ensayo de diagnóstico no está activo.

Cuando el ensayo de diagnóstico informe de un fallo, el responsable del mismo debe anotar los siguientes datos:

- El ensayo de diagnóstico ha sido completado desde el último ciclo de encendido.
- El fallo identificado por el ensayo de diagnóstico está activo todavía.
- El fallo ha estado activo durante el presente ciclo de encendido.

4JX1 MOTOR-80

- Las condiciones de funcionamiento en el momento del fallo.

2) Funcionamiento de la diagnosis con supervisión completa del componente

La supervisión completa de la diagnosis del componente puede necesitar del funcionamiento correcto del motor.

Componentes de entrada:

Los componentes de entrada son supervisados por la continuidad del circuito y por los posibles valores situados fuera de la gama correspondiente, todo lo cual implica la racionalidad del ensayo.

La racionalidad del ensayo se refiere a la indicación de un fallo cuando la señal del sensor correspondiente no parece razonable.

Sensor de posición del acelerador (AP): se refiere a la posición de la boquilla alta con la carga baja del motor o con tensión MAP. Los componentes de entrada podrían incluir, pero no están limitados a, los sensores siguientes:

- Sensor de Temperatura del Aire de Admisión (IAT).
- Sensor de Posición del Cigüeñal (CKP).
- Sensor de Posición de la Boquilla de Entrada (ITP).
- Sensor de Temperatura del Refrigerante del Motor (CMP).
- Sensor de Posición del Árbol de Levas (CMP).
- Sensor de Presión Absoluta del Colector (MAP).
- Sensor de Posición del Acelerador.
- Sensor de Temperatura del Combustible
- Sensor de Presión del Rail.
- Sensor de Temperatura del Aceite
- Sensor de Presión EGR
- Sensor de Velocidad del Vehículo.

Componentes de salida

Los componentes de salida se diagnostican mediante la debida respuesta a las órdenes del módulo de control. Los componentes donde la supervisión funcional no es posible, se supervisan mediante la continuidad del circuito y por los valores situados fuera de la gama correspondiente, caso de ser posible.

Los componentes de salida que deben supervisarse podrían ser, pero no están limitados, a los circuitos siguientes:

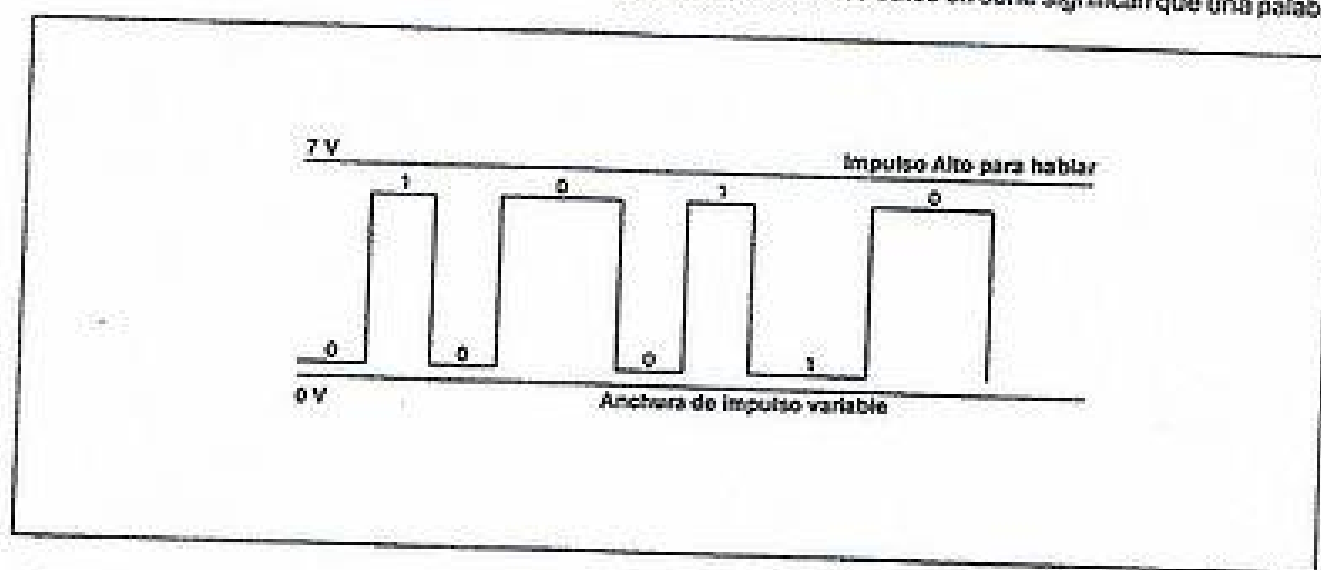
- EGR SVS.
- EGR EVRV.
- Controles de transmisión electrónica.
- Inyector.
- Válvula de admisión.
- Bujía incandescente.
- Control MIL.

12. TÉRMINOS Y DEFINICIONES CORRIENTES DEL OBD

(1) DATOS DE CLASE 2

Los datos de la clase 2 se transmiten de forma que se permite a la línea con tensión el tener 0 V, cuando no existe

comunicación y variar esta tensión hasta 7 V cuando existe comunicación. Esto se acompaña de una onda de forma cuadrada. Cada onda cuadrada digital, o señal, se denomina «bit» y representa un número. El ordenador junta una serie de estos «bits» y crea palabras. Ocho «bits» crean una palabra. Los datos en serie significan que una palabra



se lee en orden de serie, detrás de la anterior.

Los datos de la serie 2 utilizan 0 y 7 V como señales y la señal de 7 V para hablar. Posee dos anchuras de «bit» diferentes y los mensajes se envían en grupos. Existen grupos que poseen prioridad sobre otros, de forma que un controlador puede enviar mensajes al mismo tiempo.

El flujo de datos en serie contiene «bits» que representan un mensaje que debe enviarse en el preciso momento del intervalo. La velocidad a la que se transmiten los «bits» es conocida como «Velocidad en Baudios». En las comunicaciones del motor 4JX1-TC la velocidad en baudios es de 10,4 Kbit por segundo. El cable de la clase 2 es siempre el del terminal núm. 2 del conector de 16 patillas del DLC.

(2) MODOS DEL DLC

Existen tres opciones disponibles en modo DTC del equipo Tech 2, para mostrar la información disponible reforzada. A continuación se indica una descripción de los nuevos modos de información DTC. Después de seleccionar DTC, aparece el siguiente menú:

- Información DTC.
- Borrar la Información.
- Leer la Información DTC, ordenada por prioridad.

A continuación se hace una breve descripción de los submenús de la información DTC. El orden de aparición en este documento, es el alfabético, en el que no tienen por qué aparecer necesariamente en el equipo Tech 2.

(3) MODO DE INFORMACIÓN DEL DTC

Utilizar el modo de la información DTC para buscar una determinado tipo concreto de información almacenada. El Manual de Mantenimiento puede instruir al técnico para ensayar con el DTC, en cierta forma. Se deben seguir siempre los procedimientos de servicio publicados.

(4) FALLOS DEL DTC DEL PRESENTE CICLO DE ENCENDIDO

Esta selección mostrará todos los DTC que han fallado durante el presente ciclo de encendido.

(5) ALMACENAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

El almacenamiento de la información es un elemento de Sistema de Gestión del Diagnóstico que almacena diversa información sobre el vehículo en el momento de las emisiones relacionadas con un fallo que está almacenado en la memoria y cuando se activa el sistema MIL. Estos datos pueden ayudar a identificar la causa del fallo. Consulte Almacenamiento y Borrado de Datos del Almacenamiento de Información para una mayor información.

(6) ALMACENAMIENTO DE FALLOS

Se trata de un refuerzo del Almacenamiento de la Información OBD que memoriza la misma información que este último pero que almacena la información de cualquier fallo que esté memorizado en la memoria de a bordo, mientras que el Almacenamiento de Información memoriza sólo la información actual del fallo.

(7) HISTORIAL DE LA MEMORIA

Esta función muestra sólo los DTC que estén memorizados en el historial de la memoria del EMC.

Ensayo de Diagnóstico Intrusivo

Esta función es cualquiera de los ensayos de a bordo realizados por el Sistema de Gestión de Diagnóstico, que pueden tener efectos sobre el funcionamiento o sobre las emisiones del vehículo.

(8) FALLOS DEL DTC DESDE EL ÚLTIMO ENSAYO

Esta función muestra solamente los DTC que han fallado desde la última vez que se realizó el ensayo de marcha, que puede haberse realizado durante el periodo de encendido anterior, si se muestra un DTC de tipo A o B. Si se muestra un tipo C, el último fallo puede haber ocurrido durante el actual periodo de encendido, apareciendo como un Fallo desde el Último Ensayo.

(9) INDICADOR LUMINOSO DE FUNCIONAMIENTO INCORRECTO (MIL)

El indicador luminoso de funcionamiento incorrecto es similar al del sistema MIL que ya nos es familiar con el indicador luminoso de "Control del Motor". Básicamente, el indicador luminoso Mil se enciende cuando el módulo EMC detecta que un fallo del DTC va a afectar a las emisiones del vehículo.

Cuando el indicador luminoso MIL permanece encendido con el motor funcionando, o cuando se sospecha que existe un funcionamiento incorrecto debido a la forma de conducir o a las emisiones generadas, se debe realizar un ensayo con el Equipo de Diagnóstico de a bordo (OBD), según los procedimientos que este equipo proporciona al respecto. Este tipo de controles muestra fallos que no pueden detectarse si otros equipos de diagnóstico han sido activados previamente.

(10) MENSAJES REQUERIDOS DEL MIL SVC

Esta función muestra solamente los DTC que están requiriendo el sistema MIL.

(11) ENSAYOS DE DIAGNOSIS PASIVOS Y ACTIVOS

Un ensayo pasivo de diagnóstico es un ensayo que supervisa un sistema o un componente del vehículo. A la inversa, un ensayo activo toma parte de algún modo cuando se realizan las funciones de diagnóstico, con frecuencia, en respuesta a un ensayo pasivo que ha dado fallo.

(12) FALLOS DEL DTC EXISTENTES DESDE EL ÚLTIMO BORRADO DEL MISMO

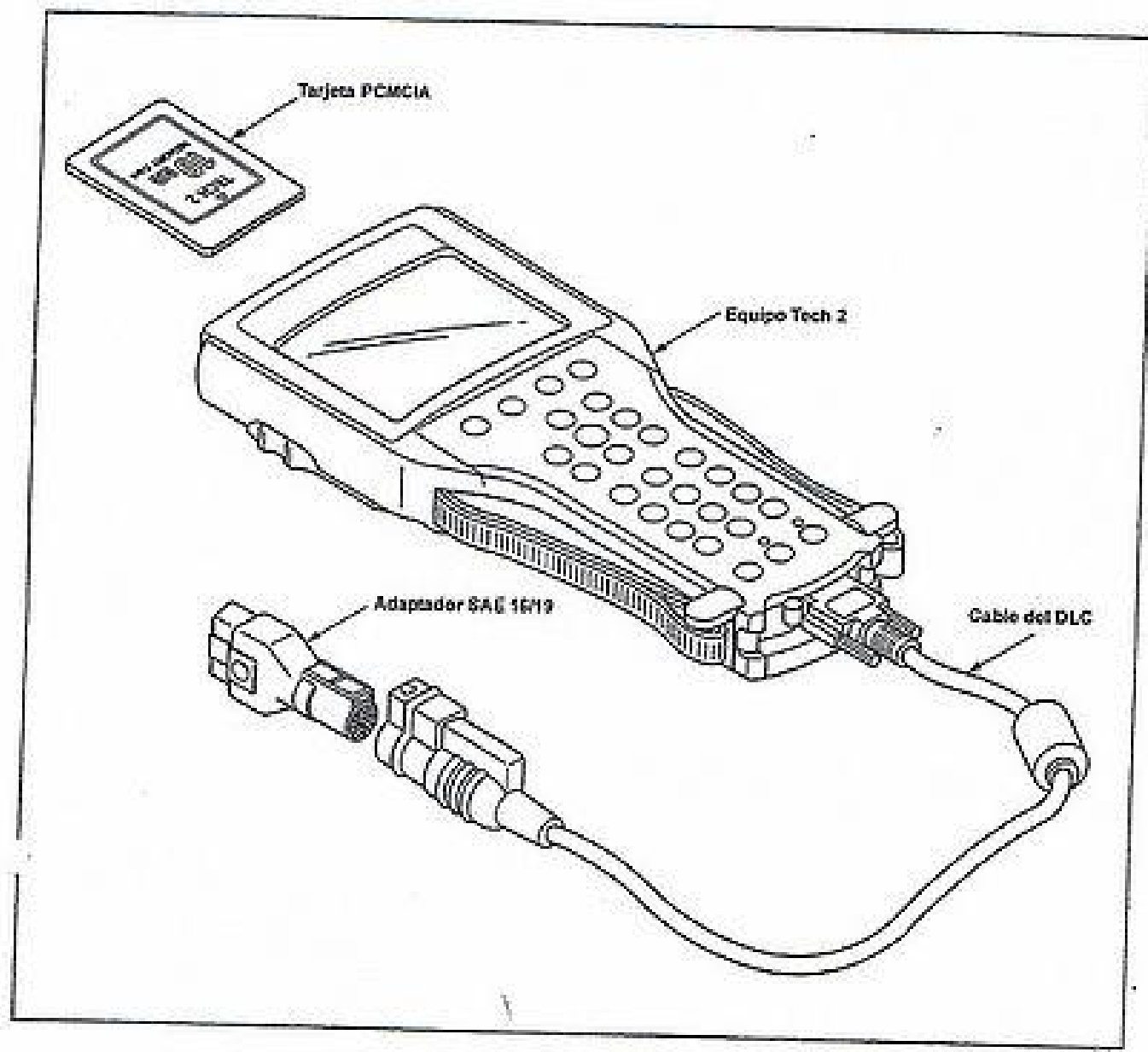
Esta función muestra todos los DTC activos e históricos que han originado un ensayo fallado, desde el último borrado del DTC.

(13) CICLO DE CALENTAMIENTO

Un ciclo de calentamiento implica que la temperatura del motor debe alcanzar un mínimo de 70°C (160°F) y elevarla al menos 22°C (40°F) en la realización de un recorrido.

13. MODO DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO DE PRUEBAS Y DE PROGRAMACIÓN TECH 2 PARA EL MOTOR 4JG1

Desde MY 98, el departamento de mantenimiento de Isuzu recomienda la utilización del equipo Tech 2. Por favor consulte la Guía del Usuario de este equipo.



4JX1 MOTOR-84

Encendido

Ensayo de la Válvula EGR

Antes de hacer funcionar la tarjeta PCMCIA con el equipo Tech 2, se deben verificar los pasos siguientes:

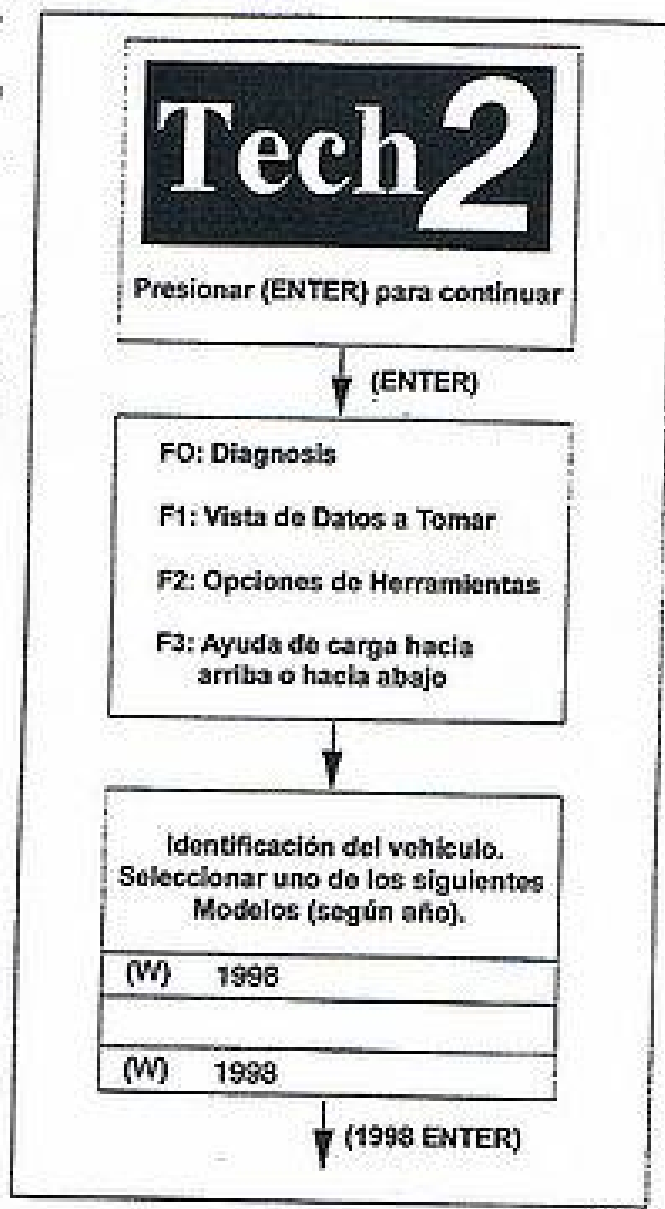
1. La tarjeta PCMCIA del sistema 98 de Isuzu se inserta dentro del equipo Tech 2.
2. Conectar el adaptador SAE 16/19 al cable del DLC.
3. Conectar el cable DLC al equipo Tech 2.
4. Asegurarse de que el contacto del vehículo esté apagado.
5. Conectar el adaptador SAE 16/19 del equipo TECH 2 al conector DLC del vehículo.
6. Se conecta el encendido del vehículo.
7. Verificar que se enciende la pantalla del equipo Tech 2.



NOTA. El conector RS232 se utiliza solamente para diagnóstico del equipo Tech 2. Referirse a la Guía de este Equipo al respecto.

Funcionamiento

El funcionamiento del equipo Tech 2 se realiza con el equipo dotado de la tarjeta PCMCIA de sistema de Isuzu. Seguir el procedimiento de funcionamiento que se indica a continuación.



Identificación del vehículo.
Seleccionar uno de los siguientes
tipos de vehículos

(UB)
(UE)
NPR

↓ (UB
ENTER)

Menú de Selección del Sistema
(W) 1998 (UB)

F0: Motorización

F1: Chasis

F2: Carrocería

↓ (F0 ENTER)

Identificación del vehículo.
Seleccionar uno de los siguientes
tipos de motorización

3.2L V6 6VD1

4L30E

3.0L 4JX1-TC

Menú (Después del Encendido)

* La siguiente tabla muestra las funciones que
se utilizan en las versiones
de equipos disponibles.

F0: Códigos de Fallos de Diagnóstico

F0: Leer la Información DTC Ordenada por Prioridad

F1: Leer la Información DTC Según Está Almacenada por la ECU

F2: Borrar la Información DTC

F3: Almacenamiento de Información y Almacenamiento de Fallos

F1: Pantalla de Datos

F2: Copia Dinámica de la Memoria

F3: Ensayos Diversos

F0: Control de la Válvula de Regulación EGR

F1: Válvula de Control de la Presión del Rail

F2: Ensayo de Equilibrio del Inyector

F4: Programación

F0: Lectura y Almacenamiento de Datos del Equipamiento

F1: Programación del Equipamiento de Datos

↓ (F1 ENTER)

- Cambio de Inyector
- Cambio del Sensor de Presión del Rail de Acelte
- Cambio del ECU

4JX1 MOTOR-86

Tech 2.

Procedimiento del Ensayo

1. Conectar el equipo Tech 2 al vehículo
2. Encender el motor
3. Seleccionar "Diagnosis" del menú principal
4. Seleccionar "Ensayos Diversos"
5. Seleccionar "Válvula EGR"
6. Seleccionar instrucción Válvula EGR para comprobar la lista de datos
7. Si existe cambio en la lista de datos se muestra una válvula normal, por lo que el funcionamiento de la válvula EGR puede considerarse normal.

Ensayo de la Válvula de Control de Presión en el Rail (RPC)

Este ensayo se realiza para comprobar la válvula RPC durante su funcionamiento. Este ensayo necesita del equipo Tech 2.

Procedimiento del Ensayo

1. Conectar el equipo Tech 2 al DLC del vehículo
2. Conectar el encendido del motor
3. Seleccionar "Diagnosis" del menú principal
4. Seleccionar "Ensayos Diversos"
5. Seleccionar "Válvula de Control de la Presión del Rail"
6. Seleccionar instrucción Válvula RPC para comprobar la lista de datos
7. Si existe cambio en la lista de datos se muestra una válvula normal, por lo que el funcionamiento de la válvula RPC puede considerarse normal.

Ensayo del Inyector

Este ensayo se realiza para asegurarse de que se están enviando las debidas señales eléctricas a los inyectores núms. 1 - 4. Se debe utilizar el equipo Tech 2 en este ensayo.

Procedimiento del Ensayo

1. Conectar el equipo Tech 2 al DLC del vehículo
2. Conectar el encendido del motor en la posición "ON"
3. Seleccionar F3. Ensayos diversos
4. Seleccionar F2. Ensayo de Equilibrio del Inyector
5. Arrancar el motor y calentarlo hasta que la temperatura del refrigerante sea de 80° C o mayor
6. Detener el motor y dejar conectado el encendido del mismo en la posición "ON"
7. Seleccionar el número del inyector y pulsar "Desconexión del Inyector" de la llave de elección
8. Asegurarse del ruido de funcionamiento del inyector, que debe hacer 5 veces el ruido "Click"

NOTA: Si el ruido de funcionamiento del inyector ("Click") se confirma con dificultad, se debe retirar el aislamiento acústico de la cubierta de la culata.

Referirse a la Sección 6ª del Manual de Taller.

9. El circuito eléctrico del inyector cuyo ruido ha sido confirmado puede considerarse como normal. Para el inyector cuyo ruido no ha sido confirmado, su circuito eléctrico puede considerarse como con fallo.

Ensayo del Equilibrio Inyector

Este ensayo se realiza para asegurarse de que se están enviando las debidas señales eléctricas a los inyectores núms. 1 - 4, cuando el motor está al ralentí. Se debe utilizar el equipo Tech 2 en este ensayo.

Procedimiento del Ensayo

1. Conectar el equipo Tech 2 al DLC del vehículo
2. El motor debe estar funcionando al ralentí
3. Seleccionar "Diagnosis" del menú principal
4. Seleccionar "Ensayos Diversos"
5. Seleccionar "Ensayo de equilibrio del Inyector"
6. Enviar la instrucción a cada inyector (Interruptor Conectado), asegurándose del cambio de la vibración del motor.
7. El circuito eléctrico del inyector cuyo cambio de vibración ha sido confirmado puede considerarse como normal.