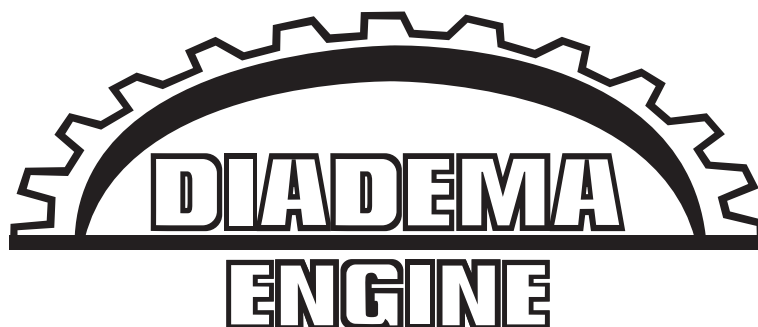




**WORKSHOP MANUAL
DIESEL ENGINE**

**MANUAL DE TALLER
MOTOR DIESEL**

KND2800/3200



TO THE READER

This Workshop Manual has been prepared to provide servicing personnel with information on the mechanisms, service and maintenance of DIADEMA Diesel Engines KND2800 (E) and KND3200 (E) under Kubota license. It is divided into two parts, "Mechanism" and "Disassembly and Servicing."

■ Mechanism

Information on features, construction and functions is included for each engine section. This part should be understood before proceeding with troubleshooting, disassembly and servicing.

■ Disassembly and Servicing

Under the heading "General" come general precautions, troubleshooting, and lists of servicing reference values and periodic inspection items.

For each engine section, there are "Checking and Adjustment", "Disassembly and Assembly", and "Servicing" which cover procedures, precautions, reference values and allowable limits.

All information, illustrations and specifications contained in this manual are based on the latest production information available at the time of publication. The right is reserved to make changes in all information at any time without notice.

November 2005

AL LECTOR

Este Manual de Taller ha sido preparado para dar un servicio al personal con información sobre los mecanismos, composuras y mantenimiento de los Motores Diesel DIADEMA KND 2800 (E) y KND 3200 (E), bajo licencia Kubota. Está dividido en dos partes, "Mecanismo" y "Desarmado y Reparación".

■ Mecanismos

Información sobre características, construcción y funciones están incluidas para cada sección del motor. Esta parte debe ser comprendida antes de proceder al arreglo de problemas, desarme y arreglos.

■ Desarmado y Reparación

Bajo el encabezamiento de "Generalidades" están las precauciones generales, arreglo de problemas, y lista de arreglos con valores de referencia e ítems de inspección periódica.

Para cada sección del motor, están las columnas de "Control y Ajuste", "Desarmado y Armado", y "Reparación", los cuales cubren procedimientos, precauciones, valores de referencia y límites permitidos.

Toda información, ilustraciones y especificaciones contenidas en este Manual están basadas en la última producción de información disponible al momento de esta publicación.

Se reserva el derecho de producir cambios en toda la información, en cualquier momento sin noticia previa.

Noviembre 2005

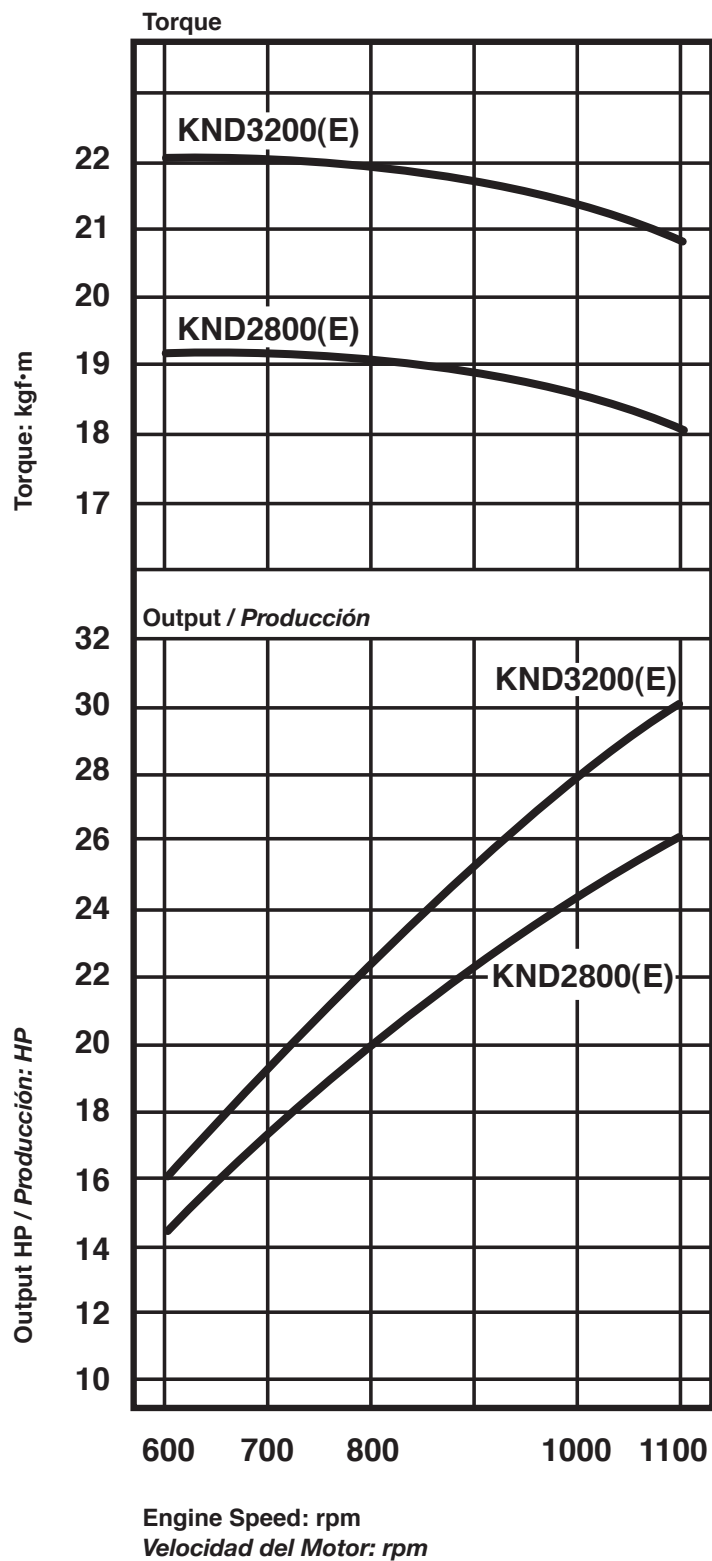
[SPECIFICATIONS]

ITEM \ MODEL	KND2800(E)	KND3200(E)
Type	Horizontal, water-cooled, 4-cycle diesel engine	
Number of cylinder	1	
Bore and stroke	142 x 210 mm (5.59 x 8.27 in.)	150 x 210 mm (5.91 x 8.27 in.)
Displacement	3320 cm ³ (202.9 cu. in.)	3711 cm ³ (226.5 cu. in.)
Maximum output	28HP/1100rpm	32HP/1100rpm
Continuous rated output	24HP/1000rpm	28HP/1000rpm
Maximum torque	19.0 kgf-m/ 700 to 800rpm	22.0 kgf-m/ 700 to 800rpm
Combustion system	Direct injection	
Minimum fuel consumption	145 gr/Hp-h	
Governing	Centrifugal weight system	
Injection pump	Bosch PFI-AD type	
Injection nozzle	Hole nozzle (4 holes)	
Injection timing	T.D.C. -0.33 rad (-19°)	
Injection pressure	1.9 Mpa, 190 kg/cm ² , 2702 psi	
Fuel	Light diesel oil (SAE No.2-D)	
Compression ratio	16.0	
Lubrication system	Forced lubricating with rotor pump	
Cooling system	Thermo-syphon equipped hopper	
Starting system	Hand start or electric start (E type)	
Dry weight (with an electric starter)	768 kg, 1693 lbs (793 kg, 1748 lbs)	788 kg, 1737 lbs (813 kg, 1792 lbs)
Fuel tank capacity	36ℓ (7.97 Imp. gals)	46ℓ (10.12 Imp. gals)
Lubricating oil	Quality better than CC class	
Lubricating oil capacity	17ℓ (3.74 Imp. gals)	

[ESPECIFICACIONES]

ITEM \ MODELO	KND2800(E)	KND3200(E)
Tipo	Motor Diesel horizontal, de 4 ciclos, refrigerado con agua.	
Número de Cilindros	1	
Tamaño y carrera del émbolo	142 x 210 mm (5.59 x 8.27 in.)	150 x 210 mm (5.91 x 8.27 in.)
Desplazamiento	3320 cm ³ (202.9 cu. in.)	3711 cm ³ (226.5 cu. in.)
Máximo rendimiento	28HP/1100rpm	32HP/1100rpm
Rendimiento fijado continuo	24HP/1000rpm	28HP/1000rpm
Torque máximo	19.0 kgf-m/ 700 to 800rpm	22.0 kgf-m/ 700 to 800rpm
Sistema de combustión	Inyección directa	
Mínima consumición de combustible	145 gr/Hp-h	
Regulador	Sistema centrífugo de contrapeso	
Bomba inyectora	Tipo Bosch PFI-AD	
Tobera de inyección	Orificio de tobera (4 orificios)	
Tiempo de inyección	Punto Muerto Superior -0.33 rad (-19°)	
Presión de inyección	1.9 Mpa, 190 kg/cm ² , 2702 psi	
Combustible	Aceite liviano Diesel (SAE N° 2-D)	
Radio de compresión	16.0	
Sistema de lubricación	Lubricación forzada con rotor de bomba	
Sistema refrigerante	Tanque equipado con sifón térmico	
Sistema de arranque	Arranque manual o eléctrico (tipo E)	
Peso seco (con arrancador eléctrico)	768 kg, 1693 lbs (793 kg, 1748 lbs)	788 kg, 1737 lbs (813 kg, 1792 lbs)
Capacidad del tanque de combustible	36ℓ (7.97 Imp. gals)	46ℓ (10.12 Imp. gals)
Aceite lubricante	De calidad mejor que la clase CC°	
Capacidad de aceite lubricante	17ℓ (3.74 Imp. gals)	

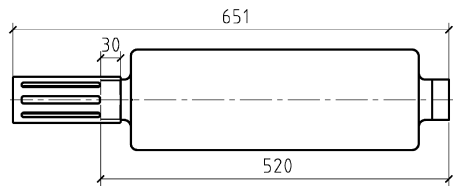
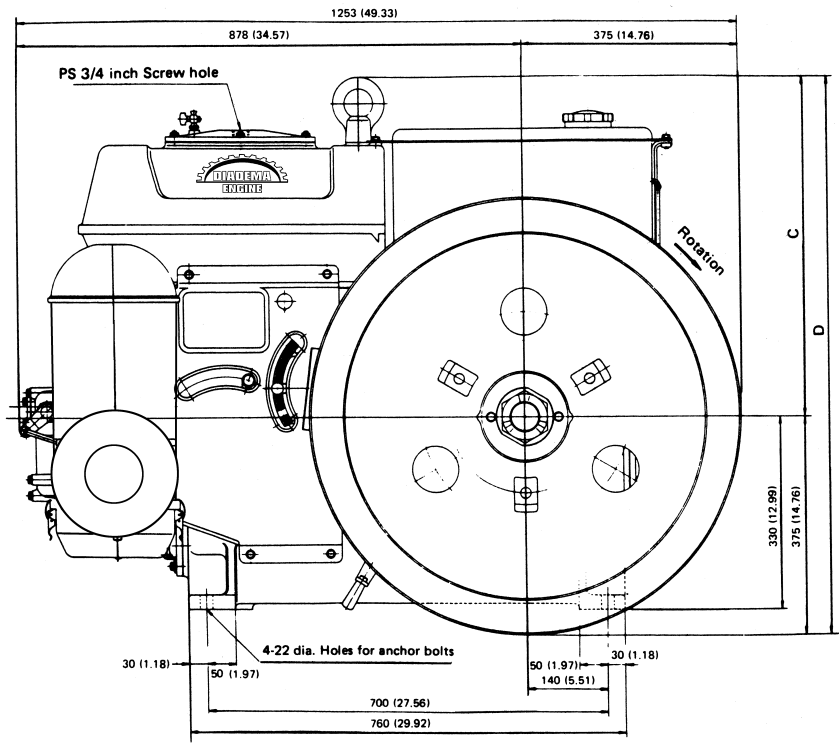
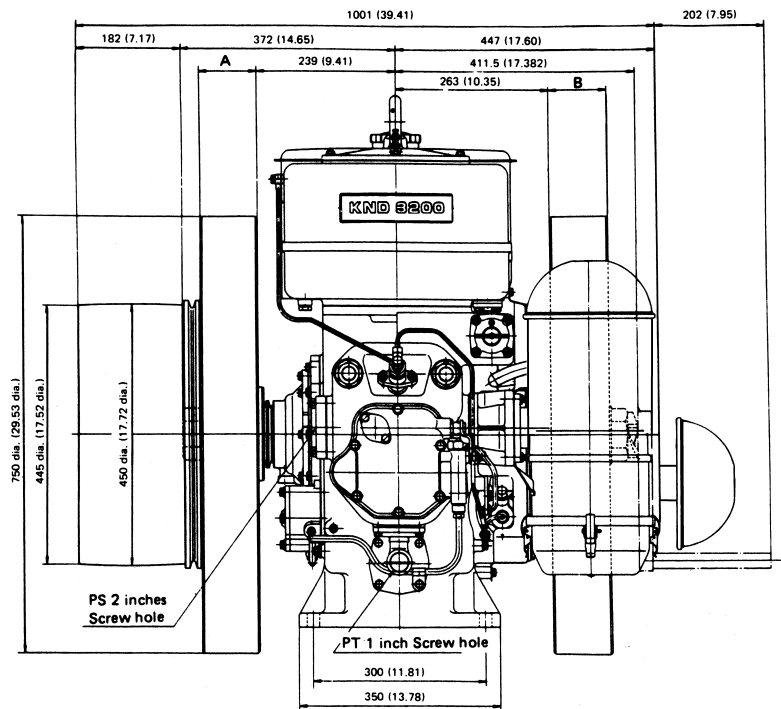
[PERFORMANCE CURVES]
[CURVAS DE DESEMPEÑO]



0104F001

[DIMENSIONS]

Unit : mm (in.)

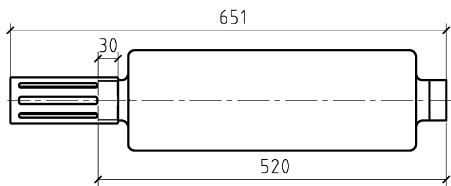
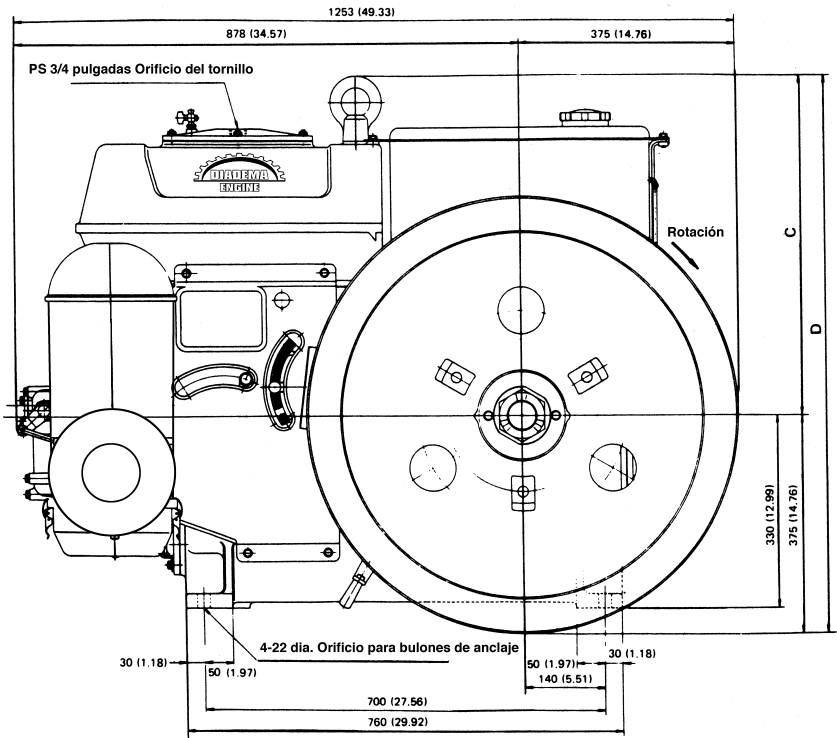
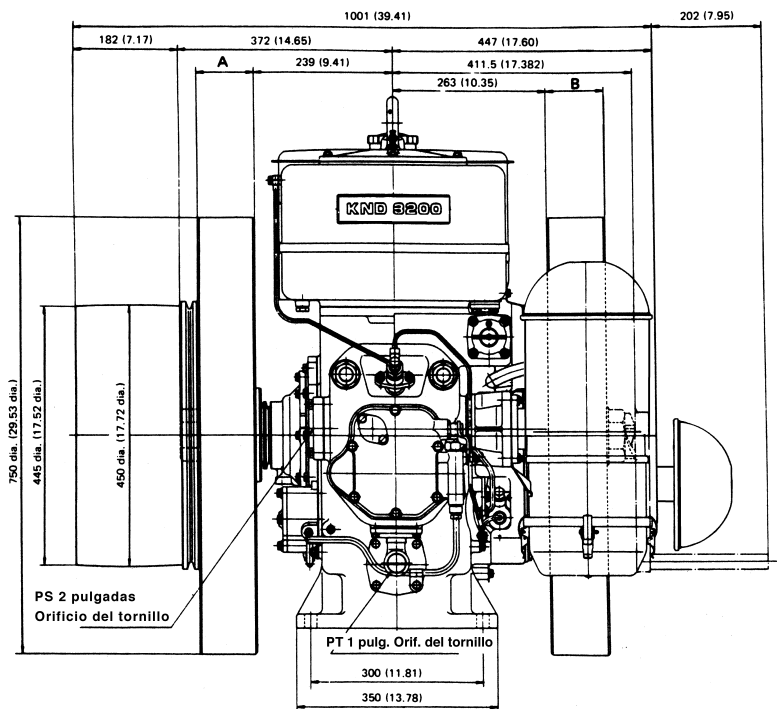


Unit : mm (in.)

	A	B	C	D
KND 2800 (E)	90 (3.54)	90 (3.54)	530 (20.87)	905 (35.63)
KND 3200 (E)	100 (3.94)	100 (3.94)	580 (22.83)	955 (37.60)

[DIMENSIONES]

Unit : mm (in.)



Unit : mm (in.)

	A	B	C	D
KND 2800 (E)	90 (3.54)	90 (3.54)	530 (20.87)	905 (35.63)
KND 3200 (E)	100 (3.94)	100 (3.94)	580 (22.83)	955 (37.60)

MECHANISM / MECANISMO

GENERAL / GENERALIDADES

M-1

ENGINE BODY / CUERPO DEL MOTOR

M-6

[1] Cylinder Head / Cabeza de Cilindro

M-6

[2] Valve Mechanism / Mecanismo de Válvula

M-7

[3] Crankcase and Cylinder Liner / Block y Camisa de Cilindro

M-9

[4] Crankshaft and Journal Bearing / Cigüeñal y Cojinete del Cigüeñal

M-10

[5] Piston and Piston Ring / Pistón y Anillo de Pistón

M-11

[6] Connecting Rod and Connecting Rod Bearing / Biela y Cojinete de Biela

M-12

[7] Timing Gear / Tiempos del Engranaje

M-13

[8] Camshaft / Árbol de Levas

M-13

[9] Flywheel / Volante

M-14

LUBRICATING SYSTEM / SISTEMA DE LUBRICACIÓN

M-15

[1] General / Generalidades

M-15

[2] Oil Pump / Bomba de Aceite

M-16

[3] Oil Strainer / Filtro de Aceite

M-17

[4] Oil Pressure Indicator (Relief Valve) / Indicador de Presión de Aceite (Válvula Liberadora)

M-18

COOLING SYSTEM / SISTEMA REFRIGERANTE

M-19

INTAKE SYSTEM / SISTEMA DE ENTRADA

M-20

FUEL SYSTEM / SISTEMA DE COMBUSTIBLE

M-21

[1] General / Generalidades

M-21

[2] Injection Pump / Bomba Inyectora

M-22

[3] Injection Nozzle / Tobera de Inyección

M-27

[4] Governor Mechanism / Mecanismo del Gobernador

M-28

[5] Fuel Filter / Filtro de Combustible

M-29

ELECTRICAL SYSTEM / SISTEMA ELÉCTRICO

M-30

[1] Starting System / Sistema de Arranque

M-31

[2] Charging System / Sistema de Carga

M-37

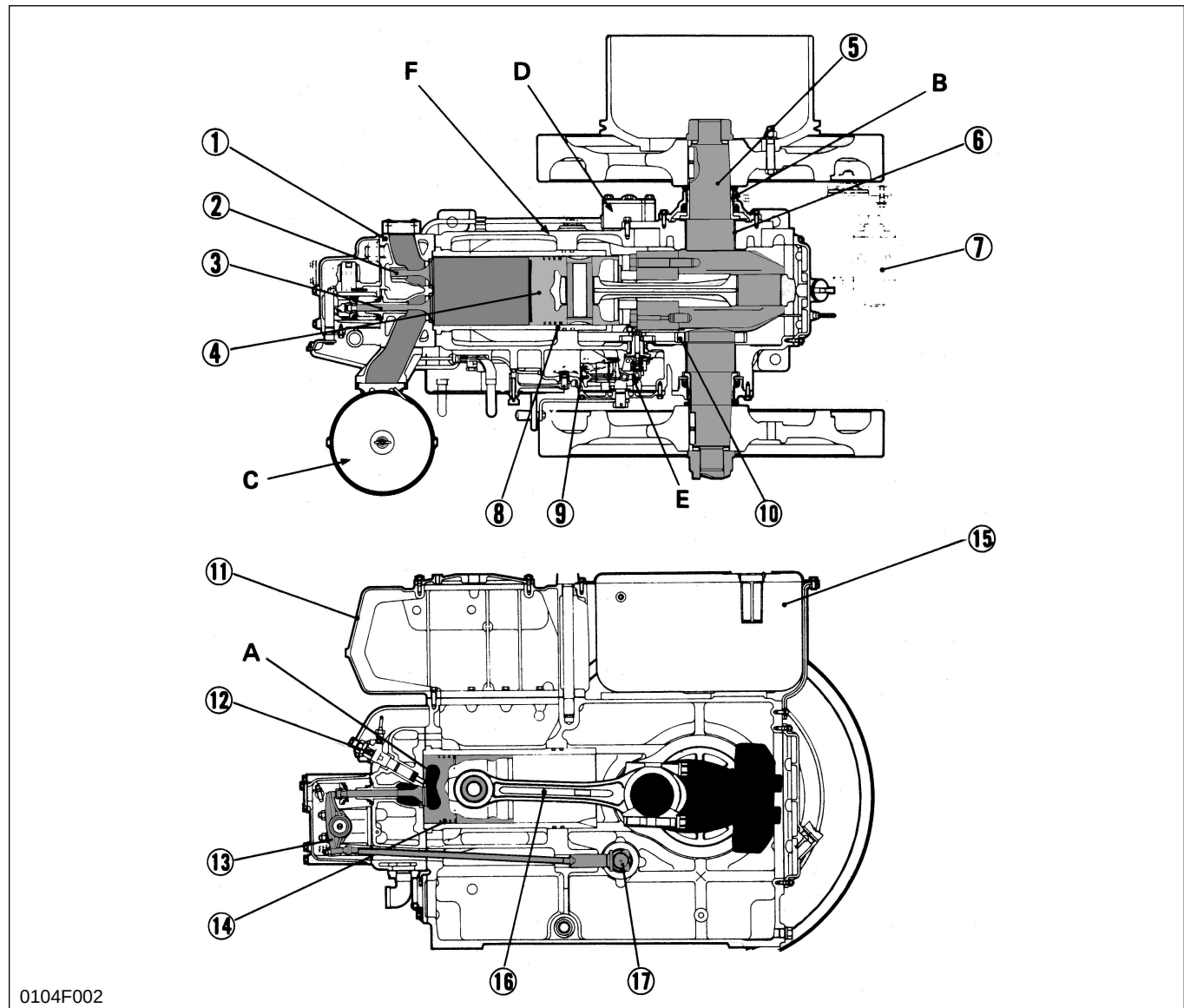
[3] Charging System Operation / Manejo del Sistema de Carga

M-39

PTO SYSTEM / SISTEMA DE LA TOMA DE FUERZA

M-41

GENERAL / GENERALIDADES



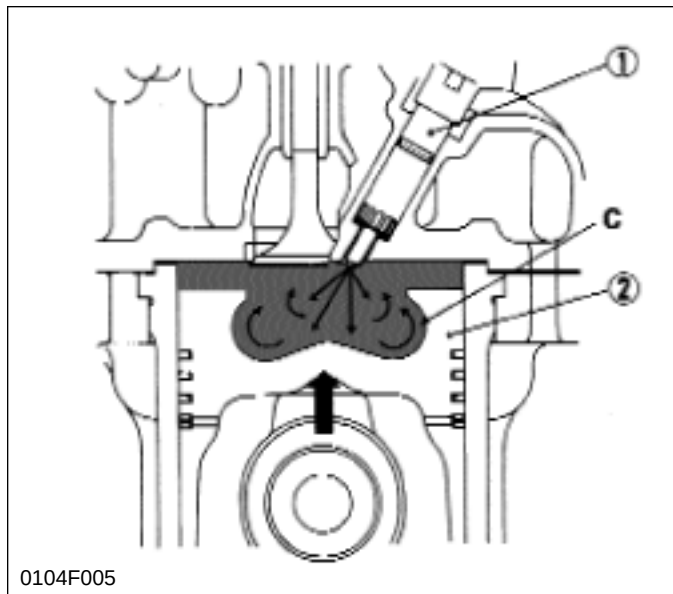
0104F002

A: Toroidal Combustion Chamber with Direct Injection
B: Double Oil leak Prevention
C: Oil Bath Air Cleaner with Cyclone
D: Big Capacity Oil Pump
E: Governor: Bearing-Equipped, High Durability
F: Cylinder Block: Tunnel Construction Yields High Strength and Durability

(1) Cylinder Head
 (2) Exhaust Valve
 (3) Inlet Valve
 (4) Piston
 (5) Crankshaft
 (6) Main Bearing
 (7) Starter (E type only)
 (8) Cylinder Liner
 (9) Injection Pump
 (10) Timing Gear
 (11) Hopper.
 (12) Injection Nozzle
 (13) Rocker Arm
 (14) Piston Rings
 (15) Fuel Tank
 (16) Connecting Rod
 (17) Camshaft

A: Cámara de combustión toroide con inyección directa.
B: Doble prevención para pérdidas de aceite.
C: Baño de aceite del filtro de aire con ciclón.
D: Bomba con gran capacidad de aceite.
E: Gobernador: equipado de cojinete, alta durabilidad.
F: Cilindro del block: construcción en túnel permite alta dureza y durabilidad.

(1) Cabeza de Cilindro.
 (2) Válvula de escape
 (3) Válvula de entrada
 (4) Pistón
 (5) Cigüeñal
 (6) Cojinete principal
 (7) Arrancador (tipo E solamente)
 (8) Camisa de cilindro
 (9) Bomba inyectora
 (10) Tiempos de engranaje
 (11) Tanque de agua
 (12) Tobera de inyección
 (13) Balancín
 (14) Anillos de pistón
 (15) Tanque de combustible
 (16) Biela
 (17) Árbol de levas



C: Cavity
(1) Injection Nozzle
(2) Piston

C: Cavity
(1) Tobera de inyección
(2) Pistón

[A] Toroidal combustion chamber with direct injection

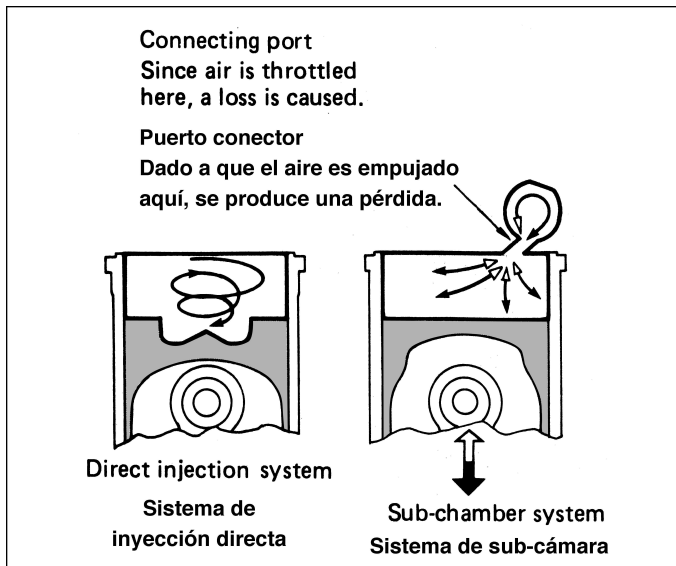
This engine adopts a direct injection combustion system. The direct injection system is a combustion system in which a single combustion chamber is provided between the cylinder head and the top of piston and fuel is directly injected into its chamber for combustion. A toroidal combustion chamber featuring a cavity on top of the piston provides better mixture of air and fuel. In addition, a 4-hole type nozzle is used to promote better generating of mixed air. As a result, this engine has the following features.

(A) Cámara de combustión toroide con inyección directa.

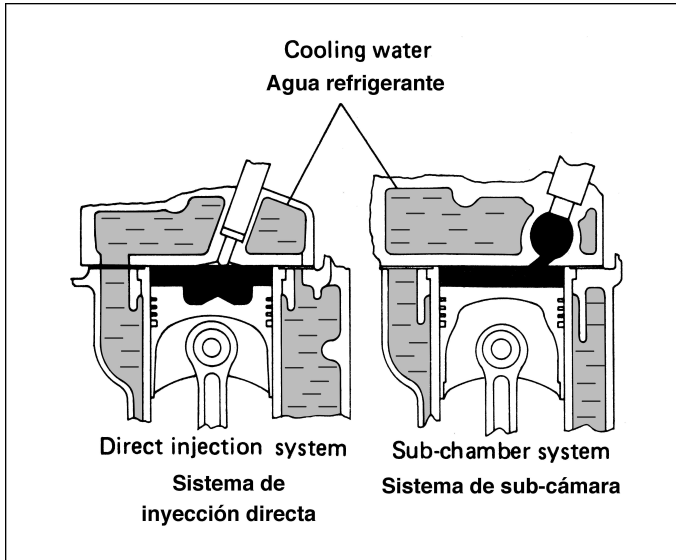
Este motor adopta un sistema de combustión por inyección directa.

El sistema de inyección directa es un sistema de combustión en el cual se provee de una sola cámara de combustión entre la cabeza del cilindro y la parte superior del pistón, y el combustible es inyectado directamente dentro de esta cámara por combustión. Una cámara de combustión toroide que provee una cavidad en la parte superior del pistón suministra mejor mezcla de aire y combustible.

Además, una tobera del tipo de 4 orificios es utilizada para promover una mejor generación de aire mezclado. Como resultado, este motor tiene las siguientes características.



C057F012



C057F013

■ Low specific fuel consumption

1. Since fuel is directly injected into the cavity on top of the piston, at the time of expansion (power) is fully utilized as the force to press the piston down. Therefore, there is no waste in fuel consumption.
2. The direct injection system has no connecting port to the combustion chamber as the sub-chamber system does. This means that the direct injection system suffers no throttle loss inherent to the sub-chamber system when the mixture fuel and air pass through the connecting port. The low compression ratio of the direct injection system also reduces friction loss of moving parts such as piston rings, etc.
3. Since the direct injection system has no sub-chamber, the area of the combustion chamber that contacts burn is smaller so that less heat quantity is consumed by cooling water (cooling water loss). In other words, heat loss is reduced.

■ Bajo consumo específico de combustible

1. Como el combustible es inyectado directamente dentro de la cavidad en la parte superior del pistón, al momento de la expansión (energía) es completamente utilizado como la fuerza para presionar el pistón hacia abajo. Por lo tanto, no hay desperdicio en la consumición de combustible.
2. El sistema de inyección directa no tiene puerto de conexión con la cámara de combustión, como sí lo tiene el sistema de sub-cámara. Esto significa que el sistema de inyección directa no sufre la pérdida de reducción de velocidad, inherente al sistema de sub-cámara cuando la mezcla de combustible y aire pasa a través del puerto conector. El bajo radio de compresión del sistema de inyección directa también reduce la pérdida por fricción producida por el movimiento de partes como los anillos del pistón, etc.
3. Dado a que el sistema de inyección directa no tiene sub-cámara, el área de la cámara de combustión que el contacto quema es menor, de modo tal que menor cantidad de calor es consumido por el agua refrigerante (pérdida de agua refrigerante). En otras palabras, se reduce la pérdida de calor.

■ Excellent starting performance

1. Easy starting in the direct injection system, "mixed air is generated by the atomization of fuel injected from the injection nozzle, therefore, appropriate mixed air can be generated easily even when starting the engine. (In the sub-chamber system generation of mixed air depends on the suction air movement, no sufficient suction air movement can be obtained for starting revolutions.)
2. Low compression ratio facilitates passing through the top dead center even in manual starting.
3. Reduced heat loss and friction loss eliminate the need for auxiliary means such as preheating.

■ Excellent durability

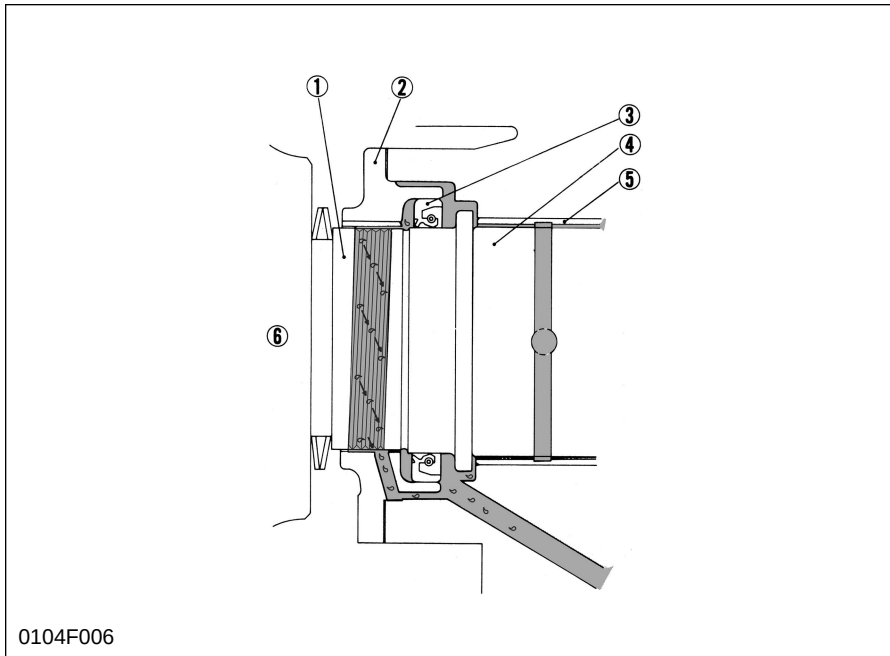
1. Heat load of the cylinder head of the direct injection system is smaller than that of the subchamber system since the combustion chamber is not located in the cylinder head. Heat fatigue strength is easy to obtain, thus preventing the distortion of the intake/exhaust valve seat and cylinder head cracked by heat.
2. The combustion chamber is located in the nearly center of the piston to prevent the piston from inclining at the time of expansion (power), reducing gas leaks. Thus, the proper condition of the oil is maintained and engine components wear less.

■ Excelente actuación de arranque.

1. El arranque es fácil con el sistema de inyección directa, el aire mezclado es generado por la atomización del combustible inyectado desde la tobera de inyección, por lo tanto, la mezcla de aire adecuada puede ser generada fácilmente, aún cuando se está poniendo en funcionamiento el motor. (En el sistema de sub-cámara, la generación de aire mezclado depende del movimiento de succión de aire, suficiente movimiento de succión de aire puede ser obtenido para las revoluciones de puesta en funcionamiento).
2. La baja relación de compresión facilita el pasaje a través del punto muerto superior aún en el arranque manual.
3. La reducción de las pérdidas por calor y por fricción, elimina la necesidad de métodos auxiliares tales como pre-calentamiento.

■ Excelente durabilidad

1. La carga de calor de la cabeza de cilindro del sistema de inyección directa es menor que la del sistema de sub-cámara, dado que la cámara de combustión no está colocada en la cabeza de cilindro. Los esfuerzos por fatiga por calor son fáciles de cubrir, por lo tanto previene la distorsión del asiento de válvula de ingreso/escape, y que pudiera fisurarse la cabeza de cilindro debido al calor.
2. La cámara de combustión está colocada en las cercanías del centro del pistón, para evitar que el pistón se incline en el momento de la expansión (energía), reduciendo las pérdidas de gas. Por lo tanto, la condición correcta del aceite se mantiene y los componentes del motor se gastan menos.



- (1) Crankshaft Collar
- (2) Bearing Case Cover
- (3) Oil Seal
- (4) Crankshaft
- (5) Main Bearing
- (6) Flywheel

- (1) Collar del cigüeñal
- (2) Tapa caja porta cojinete
- (3) Sello de aceite
- (4) Cigüeñal
- (5) Rodamiento principal
- (6) Volante

[B] Double Oil-Leak Prevention

Screw-type oil return mechanism and dust lip equipped oil seal maintain the crankcase in a tightly sealed condition preventing entry of foreign material and oil leaks.

[C] Oil Bath Air Cleaner with Cyclone

Dirt and other foreign material are cleaned from the inlet air at two locations: the cyclone and the filter element. This triple-air cleaning removes even the finest particles, preventing oil contamination and wear to piston, cylinder, etc.

[D] Big Capacity Oil Pump

At 1000 rpm, 12.3 $\bar{U}$ min. (2.7 Imp. gals/min.). Even at idling speed of 600 rpm, an appropriate oil pressure is maintained, protecting the engine with efficient lubrication.

[E] New Type Governor

Bearings are used in the construction of the mechanism that actuates the governor lever. Surface contact construction is used in the control mechanism. Wear is reduced to almost zero and life is greatly extended.

[F] Turnel Type Cylinder Block

The tunnel type cylinder block construction is the most ideal block to withstand combustion forces and stress. This adds to the life of the engine.

[B] Doble prevención para pérdidas de aceite.

Mecanismo de retorno de aceite del tipo a tornillo y borde protector del polvo equipan el sello de aceite, para mantener el block fuertemente sellado para evitar la entrada de materiales extraños y pérdidas de aceite.

[C] Baño de aceite del filtro de aire con ciclón.

El polvo y otros materiales extraños son limpiados del aire de entrada en dos lugares: el ciclón y el elemento filtrante. Esta triple limpieza del aire remueve aún las partículas más pequeñas, evitando la contaminación del aceite y el desgaste del pistón, del cilindro, etc.

[D] Bomba de aceite de gran capacidad.

A 1000 rpm, 12.3 $\bar{U}$ min. (2.7 Imp. gals/min.). Aún a la velocidad de marcha en vacío de 600 rpm, una correcta presión de aceite es mantenida, protegiendo al motor con eficiente lubricación.

[E] Nuevo tipo de Gobernador.

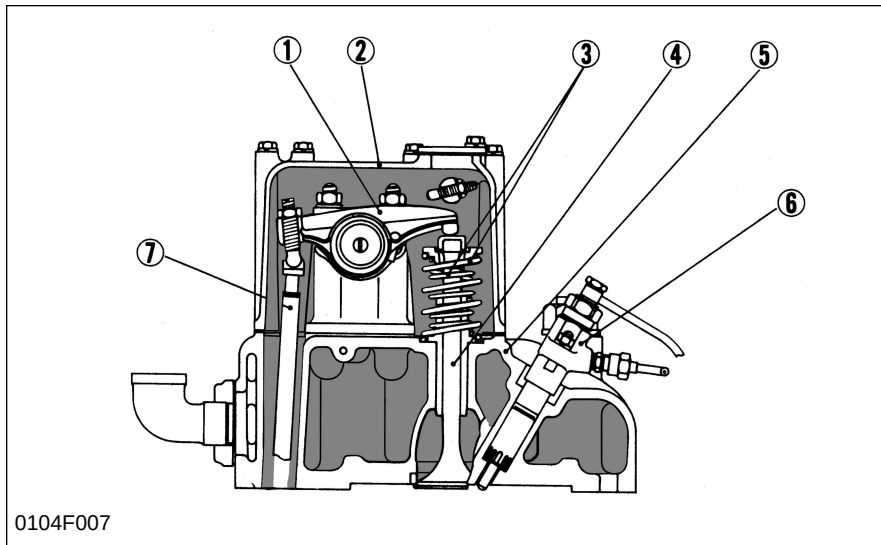
Rodamientos son usados en la construcción del mecanismo que activa la palanca del gobernador. La construcción de la superficie de contacto es usada en el mecanismo de control. El desgaste se reduce a casi cero y la durabilidad es muy extendida.

[F] Cilindro del block tipo túnel.

La construcción del cilindro del block tipo túnel es lo más ideal para lograr que el block soporte las fuerzas de combustión y desgaste. Esto añade vida al motor.

ENGINE BODY / CUERPO DEL MOTOR

CYLINDER HEAD / CABEZA DE CILINDRO

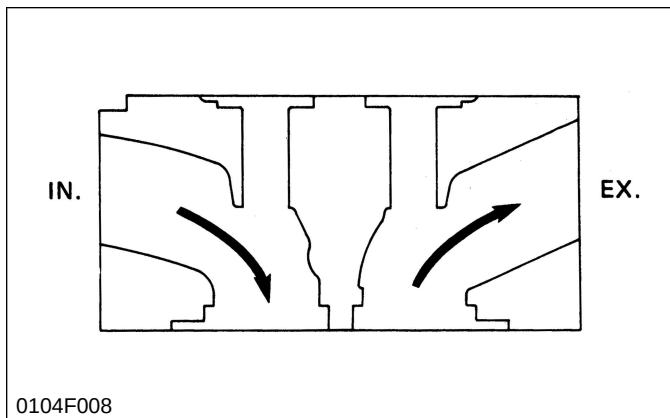


- (1) Rocker Arm
- (2) Cylinder Head Cover
- (3) Valve Spring
- (4) Valve
- (5) Cylinder Head
- (6) Injection Nozzle
- (7) Push Rod

- (1) Balancín
- (2) Cubierta de la cabeza de cilindro
- (3) Resorte de válvula
- (4) Válvula
- (5) Cabeza de cilindro
- (6) Tobera de inyección
- (7) Varilla de empuje

As the cylinder head is subjected to high temperature and high pressure, it is made of special alloy iron. The cylinder head is installed on top of the crankcase, it houses the intake/exhaust valves, rocker arm, injection nozzle, and others. The area of the cylinder head that faces the piston head and forms the combustion chamber has the intake/exhaust holes and nozzle hole. In the other area, a lubricating oil gallery, cooling water gallery, bolt hole, and others are machined symmetrically with the crankcase. The intake and exhaust ports are provided on the sides. With this engine, the valve seat and valve guide are press-fitted into the cylinder head. The valve seat must be press-fit after cooling it with liquid nitrogen. The valve guide requires an inside diameter finishing within the reference value after press-fitting.

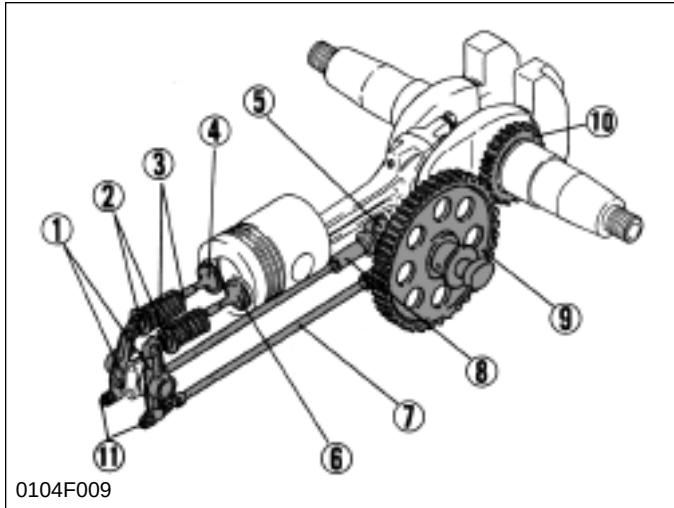
Como la cabeza de cilindro está sometida a elevadas temperaturas y presión, está hecha de una fundición gris especial. La cabeza de cilindro está instalada en la parte superior del block, alojando las válvulas de ingreso/escape, el balancín, la tobera de inyección, y otros. La zona de la cabeza del cilindro que mira hacia la cabeza del pistón y forma la cámara de combustión tiene los orificios de ingreso/escape y el orificio de la tobera. En la otra parte, una galería lubricante con aceite, galería de agua refrigerante, orificio de bulón, y otros están maquinados simétricamente con el block. Los puertos de ingreso/escape están en los laterales. Con este motor, el asiento y la guía de válvulas están colocadas a presión dentro de la cabeza del cilindro. El asiento de válvula debe ser colocado a presión después de ser enfriado con nitrógeno líquido. La guía de válvula requiere un diámetro interno final que esté dentro del valor de referencia después de colocarla a presión.



The intake and exhaust ports are a cross flow type which open respectively at both sides of the cylinder head. In this cylinder, exhaust heat is hardly conduct to the intake port, so that high density air is always inhaled into the cylinder for stable combustion.

Los puertos de entrada y escape son del tipo de flujo cruzado, los cuales se abren respectivamente a ambos lados de la cabeza de cilindro. En este cilindro, el calor de escape es trabajosamente conducido al puerto de ingreso, de modo que la alta densidad del aire es siempre inhalada dentro del cilindro para lograr así una combustión estable.

[2] VALVE MECHANISM / MECANISMO DE VÁLVULAS



This engine adopts the overhead valve (OHV) mechanism. The intake and exhaust valves (6), (4) open and close as follows:

1. The crankshaft rotation is transmitted to the camshaft via the timing gears (Crank gear (10), cam gear (9)).

2. The cam actuated by the rotation of the camshaft push up the tappet (8) and push rod (7), and the rocker arm (1) rocks with the rocker arm shaft as an axis like a seesaw and overcomes the tension of the valve spring (3), allowing the valve to open.

3. When the convex portion of the cam passes its top the valve closes by the spring tension. Since the intake/exhaust valves expand due to heat during engine running, a small clearance (valve clearance) is provided between the end of rocker arm (1) and the valve cap (2) in cold condition to prevent compression leak caused by the valve pushing-up. This clearance is adjusted with an adjusting screw (11) mounted on the rocker arm. The intake/exhaust valves are made of heat resisting steel, and induction hardened at the valve stem ends for improved wear resistance. The valve caps are forged and carburized, and induction hardened at the contact section with the valve caps of the rocker arm for improved wear resistance. The valve springs (3) are made of piano wires and their surfaces perofrm shot-peening for greater fatigue strength. For closer contact of the valve and valve seat, two valve springs are used.

The push rod is made of carbon steel tube and shaped counter sink where it contacts the adjusting screw and spherical where it contacts the tappet. The tappet is a special cast iron cylindrical type. Also the rocker arm and rocker arm shaft are forced lubricated.

- (1) Rocker Arm
- (2) Valve Cap
- (3) Valve Spring
- (4) EX. Valve
- (5) Camshaft
- (6) IN. Valve
- (7) Push Rod
- (8) Tappet
- (9) Cam Gear
- (10) Crank Gear
- (11) Adjusting Screw

- (1) Balancín
- (2) Tapa de válvula
- (3) Resorte de válvula
- (4) Válvula de escape
- (5) Árbol de levas
- (6) Válvula de admisión
- (7) Varilla de empuje
- (8) Botador
- (9) Engranaje de la leva
- (10) Engranaje del cigüeñal
- (11) Tornillo de ajuste

Este motor adopta el mecanismo de la válvula por arriba de la cabeza (OHV Overhead Valve). Las válvulas de admisión y escape (6), (4), abren y cierran así como sigue:

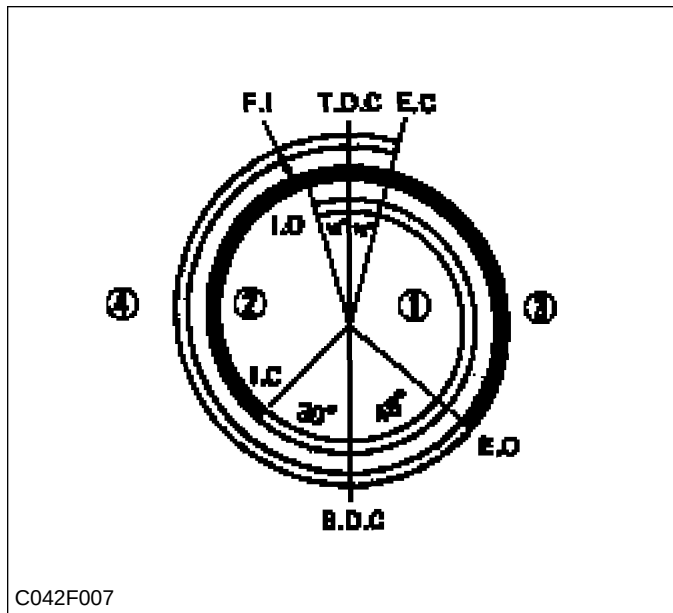
1. La rotación del cigüeñal es transmitida al árbol de levas a través de la sincronización de los engranajes (Engranaje del cigüeñal (10), engranaje de la leva (9)).

2. La leva activada por la rotación del árbol de levas empuja el botador (8) hacia arriba y la varilla de empuje (7), y el balancín (1) se balancea sobre el eje y al sobrepasar la tensión del resorte de válvula (3), permite que la válvula se abra.

3. Cuando la porción convexa de la leva pasa su parte superior, la válvula se cierra por la tensión del resorte. Como las válvulas de ingreso/escape se expanden debido al calor durante el funcionamiento del motor, una pequeña luz (luz de válvula) es provista entre el final del balancín (1) y la tapa de válvula (2) en condiciones frías, para evitar la pérdida de compresión causada por el empuje ascendente de la válvula. Esta luz se ajusta mediante un tornillo de ajuste (11) montado sobre el balancín. Las válvulas de admisión/escape están hechas de acero resistente al calor, y endurecidas por inducción en la parte final del vástago de la válvula para mejorar su resistencia al uso.

Las tapas de válvula están forjadas y carburizadas, y endurecidas por inducción en la sección de contacto con las tapas de válvula del balancín para mejorar su resistencia al uso. Los resortes de válvula (3) están hechos de alambres para pianos y sus superficies actúan salpicado para una mayor dureza contra la fatiga. Para un mayor contacto entre la válvula y el asiento de válvula, se usan dos tornillos de válvula.

La varilla de empuje está hecha de un tubo de acero al carbón y con la forma de bacha de mesada donde se contacta con el tornillo de ajuste, y esférica donde contacta el botador. El botador es del tipo cilíndrico de un hierro forjado especial. También el balancín y el eje están lubricados forzosamente.



- | | |
|----------------------------------|---|
| (1) Intake | (1) Ingreso |
| (2) Compression | (2) Compresión |
| (3) Combustion (Power) | (3) Combustión (energía) |
| (4) Exhaust FI | (4) Escape F1 |
| F.I: Fuel InJection (T.D.C -19) | F.I.: Inyección de combustible (P.M.S. - 19°) |

■ Valve Timing

The valve opening and closing timing is extremely important for effectively intaking air into the cylinder and sufficiently exhausting unnecessary exhaust gas. An appropriate timing can be obtained by aligning the alignment marks on the crank gear and earn gear.

Intake valve open (I.O)	T.D.C. -0.17 rad. (-10°)
Intake valve close (I.C)	B.D.C. +0.52 rad (+30°)
Exhasut valve open (E.O)	B.D.C. -0.84 rad (-48°)
Exhaust valve close (E.C)	T.D.C. + 0.17 rad (+10°)

T.D.C. Top Dead Center
B.D.C. Bottom Dead Center

■ Sincronización de válvula

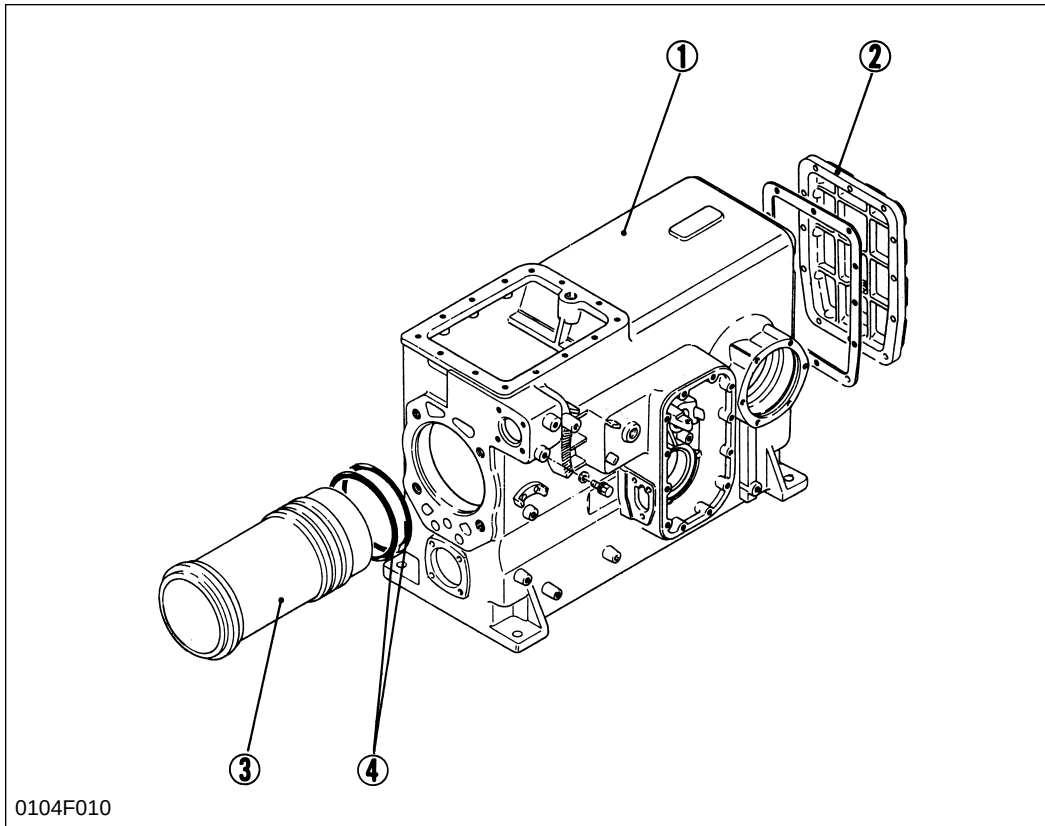
La sincronización del tiempo de apertura y cierre de la válvula es extremadamente importante para el efectivo ingreso de aire dentro del cilindro y el suficiente escape del gas de escape innecesario.

Una sincronización apropiada puede ser obtenida alineando las marcas de alineación sobre el engranaje del cigüeñal y el engranaje de la leva.

Apertura válvula de entrada (I. O)	P.M.S. - 0.17 rad. (-10°)
Cierre de válvula de entrada (I.C)	P.M.I. + 0.52 rad. (+30°)
Apertura válvula de escape (E.O)	P.M.I. - 0.84 rad. (-48°)
Cierre de válvula de escape (E. C)	P.M.S. + 0.17 rad. (+10°)

P.M.S. Punto Muerto Superior
P.M.I. Punto Muerto Inferior

[3] CRANKCASE AND CYLINDER LINER *BLOCK Y CAMISA DE CILINDRO*



- (1) Crankcase
- (2) Crankcase Cover
- (3) Cylinder Liner
- (4) O-ring

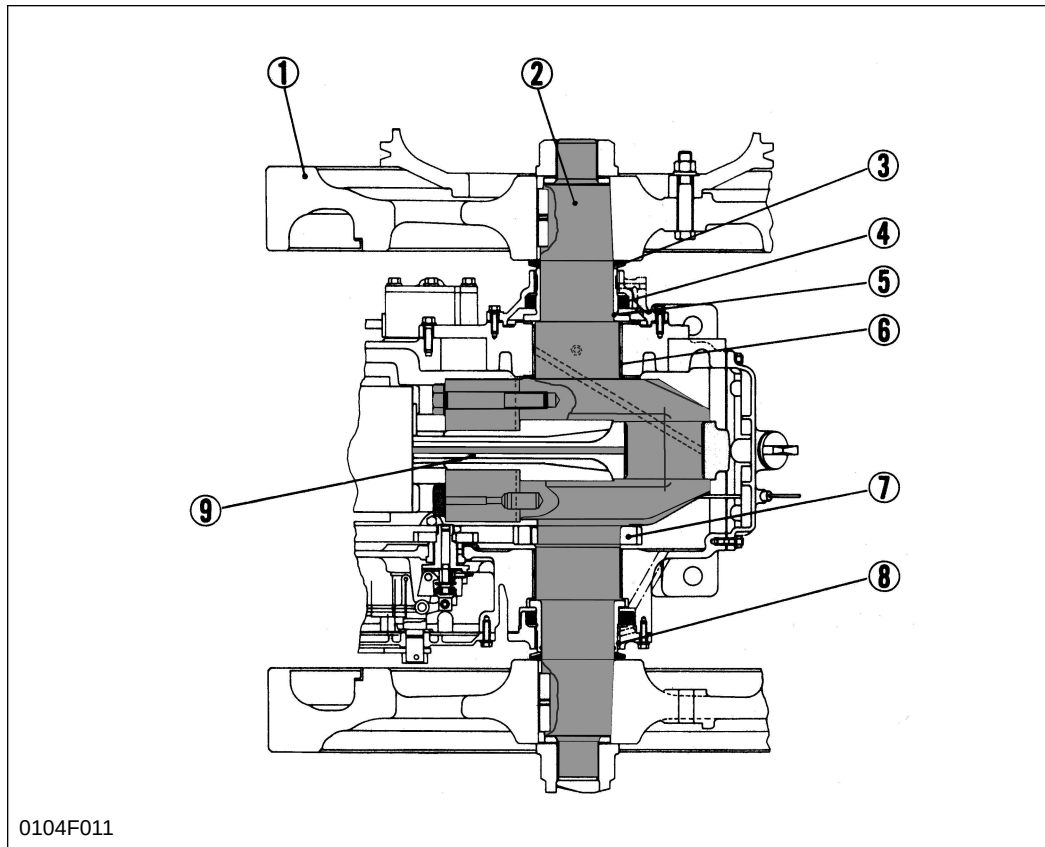
- (1) Block
- (2) Tapa del block
- (3) Camisa de cilindro
- (4) O'Ring

The crankcase is made of cast iron which can withstand high temperature and high pressure, be of little thermal expansion and provides easy machineability. The crankcase is provided with oil galleries to lubricate the crankshaft, main bearing case and rocker arm shaft. The cylinder liner, made of special cast iron having excellent wear resistance, is pressfitted into the crankcase. This engine adopts a wet type cylinder liner which periphery comes in direct contact with cooling water. To prevent water leakage, O-rings are installed at the lower part of cylinder liner periphery. To prevent gas leakage, the upper part of the liner slightly protrudes from the crankcase. This is because the gasket at this part is tightened strongly between the cylinder head and the liner.

El block está hecho de hierro fundido el cual puede soportar elevadas temperaturas y presión, es de poca expansión térmica y de fácil manejo. El block está provisto con galerías de aceite para lubricar el cigüeñal, la caja del cojinete principal y el eje del balancín. La camisa de cilindro, hecha de hierro fundido especial, tiene excelente resistencia al uso, y es colocada a presión dentro del block.

Este motor adopta una camisa de cilindro del tipo húmeda, cuya periferia viene en contacto directo con el agua refrigerante. Para evitar pérdida de agua, los O'Rings son instalados en la parte inferior de la periferia de la camisa de cilindro. Para evitar pérdida de gas, la parte superior de la camisa sobresale ligeramente del block. Esto es porque la junta en esta parte está fuertemente apretada entre la cabeza del cilindro y la camisa.

[4] CRANKSHAFT AND JOURNAL BEARING CIGÜEÑAL Y COJINETE DEL CIGÜEÑAL



- (1) Flywheel
 - (2) Crankshaft
 - (3) Disc Spring
 - (4) Oil Seal
 - (5) Crankshaft Collar
 - (6) Main Bearing
 - (7) Crank Gear
 - (8) Dry Bearing
 - (9) Connecting Rod
-
- (1) Volante
 - (2) Cigüeñal
 - (3) Resorte circular
 - (4) Sello de aceite
 - (5) Collar del cigüeñal
 - (6) Cojinete principal
 - (7) Engranaje del cigüeñal
 - (8) Cojinete tapa cigüeñal
 - (9) Biela

The crankshaft (2) converts the reciprocating motion of the piston into the rotating motion via the connecting rod (9). The crankshaft of this engine is made of carbon steel. Its journal and pin portions are induction hardened for improved wear resistance. The crank gears (7) are press-fitted into the crankshaft to drive the cam gear and governor gear. To prevent unbalance during rotating motion, a counterweight is installed onto the crank arm. Both the crankshaft journal and crankpin sections are provided with an oil galleries to feed engine oil to the bearing for lubrication.

The main bearing (6) that supports the crankshaft journals is plated with tin and lead alloy on the inside surface for better initial fitting.

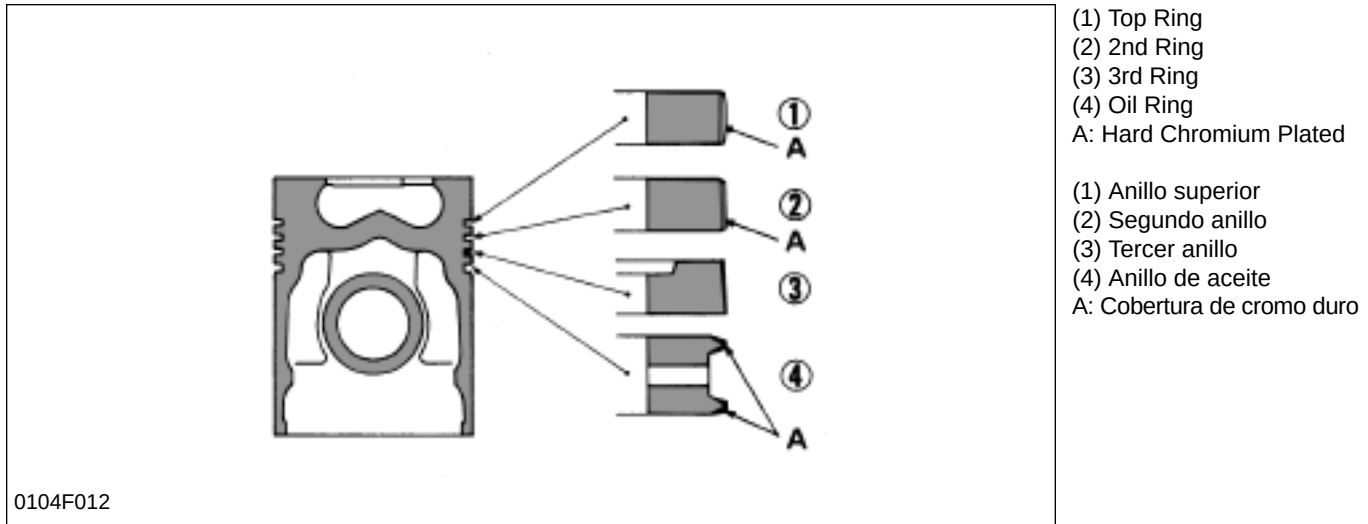
At both ends of the crankshaft, an oil seal (4) is provided to prevent oil leakage. In addition, a crankshaft collar (5) threaded on its outer circumference is installed into the crankshaft to form an oil return mechanism with the dry metal. In other words, this engine used a double oil leakage prevention design, which also prevents entry of foreign material.

El cigüeñal (2) convierte el movimiento recíproco del pistón en movimiento de rotación vía de la biela (9). El cigüeñal de este motor está hecho de acero al carbono. Sus partes de buje y espiga son endurecidas por inducción para mejorar la resistencia al uso. Los engranajes del cigüeñal (7) están colocados a presión dentro del mismo para conducir los engranajes de la leva y del gobernador. Para evitar el desbalanceo durante el movimiento de rotación, un contrapeso es instalado dentro del balancín.

Ambas secciones, la del buje del cigüeñal y la espiga están provistas con galerías de aceite para alimentar con aceite de motor al cojinete para lubricación.

El cojinete principal (6) que soporta los bujes del cigüeñal está cubierto con latón y mezcla de plomo sobre la superficie interna para una mejor colocación inicial. En ambos extremos del cigüeñal, un sello de aceite (4) es provisto para evitar pérdidas de aceite. Además, un collar de cigüeñal (5) roscado sobre su circunferencia externa es instalado dentro del cigüeñal para formar un mecanismo de retorno de aceite con el metal seco. En otras palabras, este motor usa un diseño de doble prevención de pérdidas, el cual también evita la entrada de materias extrañas.

[5] PISTON AND PISTON RING / PISTÓN Y ANILLO DEL PISTÓN



Since the piston is always subjected to high temperature and high pressure and reciprocates within the cylinder, it must be lightweight, tough, heat resistant, wear resistant, and of little thermal expansion. For this reason, the piston is made of Roex (aluminum alloy containing silicon).

In this engine, a recess called "cavity" is provided in the piston head for better mixture of fuel with air. Since intake air flows along the wall of the cavity, no wind condition is created in the center of the cavity. Therefore, this section is formed convex to increase the outside diameter of the cavity. This lengthens the injection distance of the injection nozzle and promotes mixture of fuel with air.

This engine equip four piston rings.

The top ring (1) is of a barrel-face type. The surface of the ring where it slides on the cylinder wall has a barrel face(arc) to provide quick seating and prevent unusual wear and seizing.

The second (2) and third (3) rings are a taper-face type to provide a line contact with the cylinder wall for very quick seating, and good scraping of oil on downstroke and excellent in air tightness. Also the third ring is inner-cut ring, further good scraping of oil.

The oil ring (4) is of the bevel cutter type. Since its upper and lower ends of the sliding surface are bevel cut to assure higher surface pressure, this oil ring is good scraping of oil. Further, the top, second and oil rings are also hard chromium plated on their contact surfaces for improved wear resistance.

Dado que el pistón está siempre sometido a elevadas temperaturas y presión y a su vez dentro de los límites del cilindro, debe ser de poco peso, tenaz, resistente al calor y al uso, y de poca expansión térmica. Por esta razón, el pistón está hecho de Roex (mezcla de aluminio conteniendo silicio).

En este motor, hay un recinto llamado "cavidad" en la cabeza del pistón para una mejor mezcla de combustible con aire. Dado que el aire ingresado fluye a lo largo de la pared de la cavidad, no se crea ninguna condición de viento en el centro de la cavidad. Por lo tanto, esta parte tiene forma convexa, para aumentar el diámetro externo de la cavidad. Esto alarga la distancia de inyección de la tobera de inyección y promueve mezcla de combustible con aire.

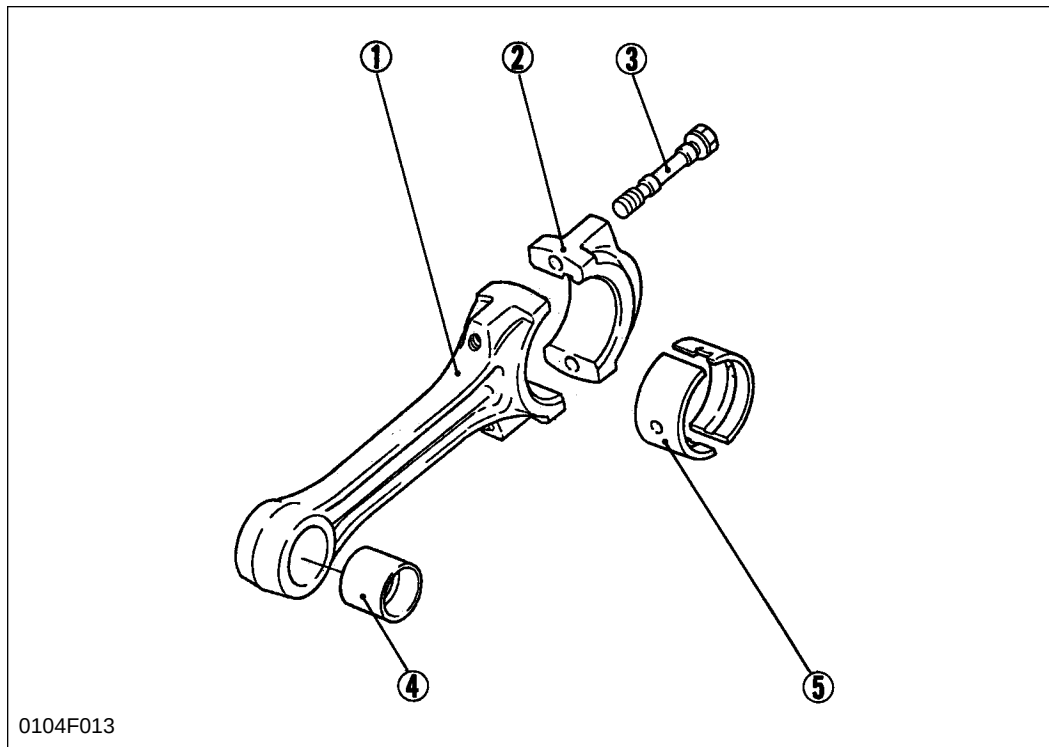
Este motor está equipado con cuatro anillos de pistón. El anillo superior (1) es del tipo de cara de barril. La superficie del anillo donde se desliza sobre la pared del cilindro tiene una cara de barril (arco) que proporciona un rápido asiento y evita desgaste inusual y/o agarre. Los anillos segundo (2) y tercero (3) son del tipo de cara graduada, que proporciona una línea de contacto con la pared del cilindro para un asentamiento muy rápido, y buena barrida de aceite en el movimiento de bajada y es excelente para la fuerte contención del aire. También el tercer anillo, es de corte interno, aún mejor para barrer el aceite.

El cuarto anillo (4) es del tipo de cortador biselado. Dado que los extremos superior e inferior de la superficie deslizante tienen corte biselado para asegurar una mayor presión de superficie, este anillo de aceite es bueno para barrer el aceite.

Más aún, los anillos superiores y segundo también tienen cobertura de cromo duro sobre sus superficies de contacto para una mejor resistencia al uso.

[6] CONNECTING ROD AND CONNECTING ROD BEARING

BIELA Y COJINETE DE BIELA



- (1) Connecting Rod
- (2) Connecting Rod Cap
- (3) Connecting Rod Bolt
- (4) Piston Pin Bushing
- (5) Crank Pin Bearing

- (1) Biela
- (2) Tapa de biela
- (3) Bulón de biela
- (4) Buje pasador del pistón
- (5) Cojinete buje partido pasador cigüeñal

The connecting rod (1) is made of I-shaped forging of carbon steel so that it can withstand large repetitive shocks. The large end of the connecting rod is of a horizontal split type and tightened with special bolts. Since the connecting rod body (1) and cap (2) are I.D. machined after matching, matching must not be changed. (The same number is marked on each.)

The connecting rod is provided with an oil gallery connecting the large end and the small end, which lubricates the respective bearing sections. The crankpin bearing (5) is of the split, fit-in type, using copper-lead alloy (w/mild steel back metal) for materials. The surface is tin plated for better quick seating.

The piston pin bushing (4) is made of lead bronze (Called Kelmet) (w/mild steel back metal) which has the most excellent shock resistance, load resistance and heat resistance. The surface is tin plated.

The undersized crankpin bearing is also available for reduced dimensions due to crankpin wear.

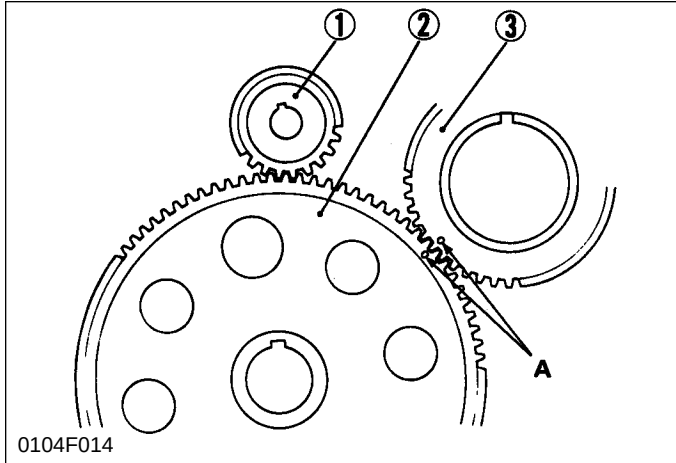
La biela (1) está hecha en forma de I, de acero al carbón forjado de modo que puede soportar grandes golpes a repetición. El extremo grande de la biela es de un tipo de corte horizontal y se sujeta con bulones especiales. Dado que el cuerpo de la biela (1) y la tapa (2) son de Diámetro Interno maquinado luego de combinados, esta combinación no debe ser cambiada. (El mismo número se marca en cada uno.)

La biela tiene un conducto de aceite que conecta los extremos finales, el grande y el chico, los cuales lubrican las respectivas secciones del cojinete.

El buje (5) es del tipo partido, de colocación interna, que utiliza una mezcla de cobre y plomo (con parte trasera de acero suave) por materiales. La superficie está cubierta de latón para un asentamiento más rápido y mejor.

El buje del pistón (4) está hecho de mezcla de bronce (llamada Kelmet) (con parte trasera de acero suave) lo cual tiene la más excelente resistencia a los golpes, a la carga y al calor. La superficie está cubierta de latón. También se dispone de espiga de cojinete más pequeña, para dimensiones reducidas debido al uso de la espiga.

[7] TIMING GEAR / SINCRONIZACIÓN DEL ENGRANAJE



- | | |
|-------------------|------------------------------|
| (1) Governor Gear | (1) Engranaje del gobernador |
| (2) Cam Gear | (2) Engranaje de la leva |
| (3) Crank Gear | (3) Engranaje del cigüeñal |
| A: Alignment Mark | A: Marca de alineación |

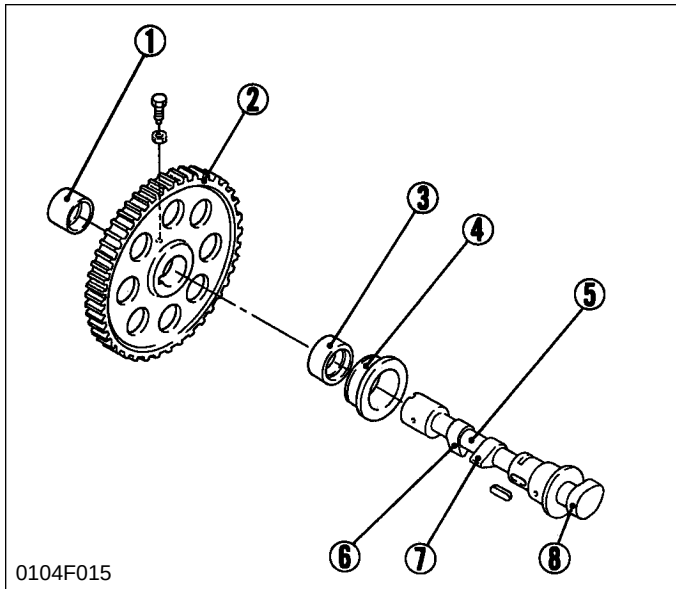
The timing gears, consisting of the crank gear (3), the cam gear (2) and the governor gear (1), serve to correctly control the intake/exhaust valve opening and closing timing and fuel injection timing. The crank gear and the cam gear have a alignment mark to assure correct positioning of the gears when assembling.

Number of gear teeth	Crank gear	50
	Cam gear	100
	Governor gear	24

La sincronización de los engranajes, consistentes de engranaje del cigüeñal (3), engranaje de la leva (2) y engranaje del gobernador (1), sirve para controlar correctamente la sincronización de la apertura y cierre de la válvula de admisión/escape y la inyección de combustible. Los engranajes del cigüeñal y de la leva tienen una marca de alineación para asegurar el posicionamiento correcto de los engranajes cuando se procede al armado.

Número de dientes del engranaje	Engranaje del cigüeñal	50
	Engranaje de la leva	100
	Engranaje del gobernador	24

[8] CAMSHAFT / ÁRBOL DE LEVAS



- | | |
|------------------------|--------------------------------|
| (1) Camshaft Bushing 1 | (1) Buje 1 árbol de levas |
| (2) Cam Gear | (2) Engranaje de la leva |
| (3) Camshaft Bushing 2 | (3) Buje 2 árbol de levas |
| (4) Camshaft Support | (4) Soporte del árbol de levas |
| (5) Camshaft | (5) Árbol de levas |
| (6) Exhaust Cam | (6) Leva de escape |
| (7) Intake Cam | (7) Leva de admisión |
| (8) Fuel Cam | (8) Leva de combustible |

The camshaft is made of a carbon steel forging and its eam and journal faces are induction hardened.

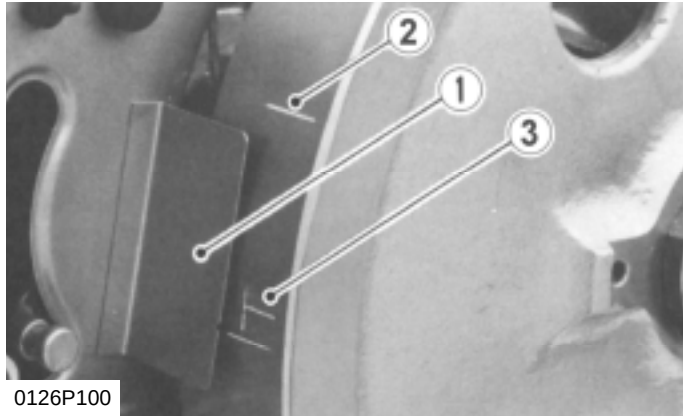
The cam is oval-shaped to improve efficiency and simultaneously to reduce noise. The camshaft is provided with an intake cam (7) and exhaust cam (6) to actuate the intake and the exhaust valves and a fuel cam (8) to drive the injection pump. A groove to drive the oil pump for lubrication is also machined at the end of the camshaft.

El árbol de levas está hecho de acero al carbono forjado y las caras de su leva y buje están endurecidas por inducción.

La leva es de forma oval, para mejorar la eficiencia y simultáneamente reducir el ruido.

El árbol de levas está provisto con una leva de admisión (7) y una de escape (6), para activar las válvulas de ingreso y escape y una leva de combustible (8) para conducir la bomba inyectora. Una ranura para conducir la bomba de aceite para lubricación también está maquinada al final del árbol de levas.

[9] FLYWHEEL / VOLANTE



- (1) Side Apron
- (2) "I" Mark
- (3) "T" Mark

- (1) Tablero lateral
- (2) Marca "I"
- (3) Marca "T"

The flywheel stores the rotating force in the combustion stroke as inertial energy, reduces crankshaft rotating speed fluctuation and maintain the smooth rotating conditions.

The flywheel periphery is marked with the marks showing fuel injection timing "I" and top dead center "T". The fuel injection time is when the "I" mark corresponds the hopper's casting mark in the compression stroke.

With the E type, ring gears are press-fitted into the periphery inside the flywheel to allow the engine to be started with a starter.

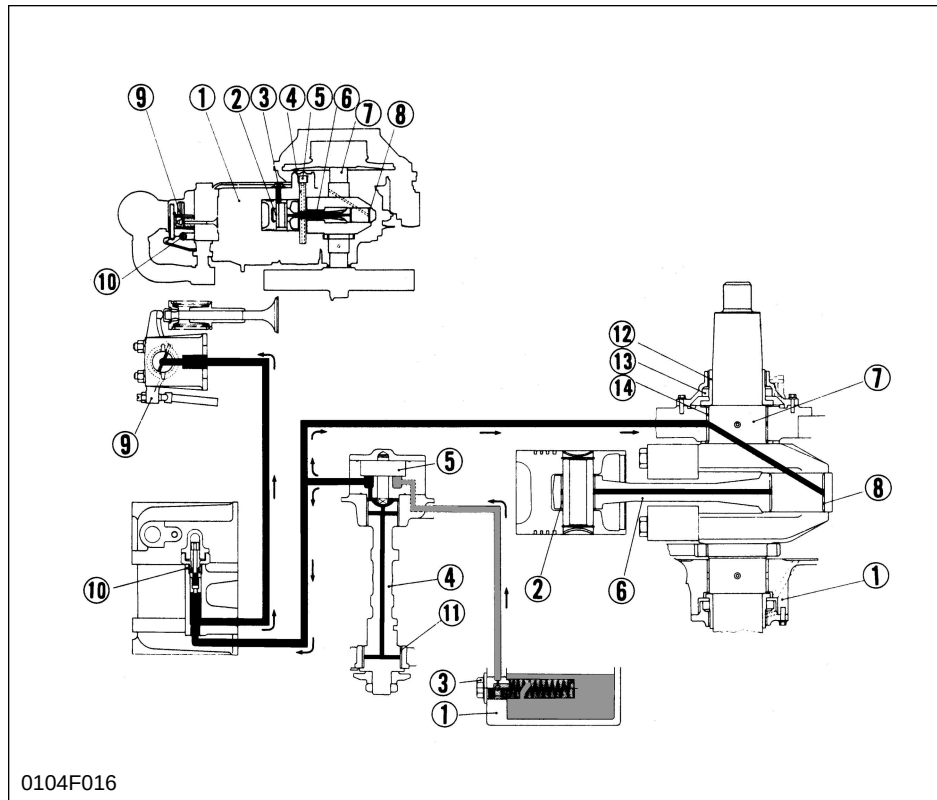
El volante almacena la fuerza de rotación en el émbolo de combustión como energía de inercia, reduce la fluctuación de la velocidad de rotación del cigüeñal y mantiene suaves las condiciones de rotación.

La periferia del volante está marcada con las marcas que muestran el momento de la inyección de combustible "I" y el punto muerto superior "T". El tiempo de inyección de combustible es cuando la marca "I" se corresponde con la marca troquelada en el tanque de agua, en la carrera de compresión del pistón.

Con el tipo "E", el engranaje es fijado a presión dentro de la periferia interna del volante para permitir que el motor sea puesto a funcionar con un motor de arranque.

LUBRICATING SYSTEM / SISTEMA LUBRICANTE

[1] GENERAL / GENERALIDADES



- (1) Crankcase
 - (2) Connecting Rod Small End Portion
 - (3) Oil Strainer
 - (4) Camshaft
 - (5) Oil Pump
 - (6) Connecting Rod
 - (7) Crankshaft Journal Portion
 - (8) Crankpin Portion
 - (9) Rocker Arm
 - (10) Oil Pressure Indicator
 - (11) Camshaft Bushing
 - (12) Crankshaft Collar
 - (13) Oil Seal
 - (14) Main Bearing
-
- (1) Block
 - (2) Cabeza de biela
 - (3) Filtro de aceite
 - (4) Árbol de levas
 - (5) Bomba de Aceite
 - (6) Biela
 - (7) Porción del buje del cigüeñal
 - (8) Porción de la espiga del cigüeñal
 - (9) Balancín
 - (10) Indicador de la presión de aceite
 - (11) Bujes del árbol de levas
 - (12) Collar del cigüeñal
 - (13) Sello de aceite
 - (14) Cojinete principal

Force lubrication by an oil pump (trochoid type (5) is used for the lubricating system. Lubricating engine oil in the crankcase (1) is pumped through the oil strainer (3) by the oil pump.

After the pressure of the oil discharged by the oil pump is regulated to 147 to 392 kPa, 1.5 to 4.0 kgf/cm², 21 to 57 psi (at engine rated speed) by the oil pressure indicator (10), it is fed through the crankcase oil gallery to reach each section.

The lubricating oil is fed to the oil gallery in the camshaft (4), lubricates the camshaft bushing.

The lubricating oil is fed to the crankshaft journal portion (7), and then lubricates the crankpin portion (8) through the oil gallery in the crankshaft. It also lubricates the connecting rod small end portion (2) after passing through the oil gallery in the connecting rod.

The other oil lubricates the rocker arm (9) through the oil gallery in the crankcase and the cylinder head.

The piston, camshaft, tappet, timing gears, and other parts are splash-lubricated by the crankshaft. The oil pressure indicator (10) allows the pressure with its inside mark to be monitored.

Lubricación forzada por medio de una bomba de aceite (tipo trocoidal (5)), es la utilizada por este sistema de lubricación. El aceite lubricante de motor en el cigüeñal (1) es bombeado a través del filtro de aceite (3) por la bomba de aceite.

Luego que la presión del aceite descargado por la bomba de aceite es regulada de 147 a 392 kPa, 1.5 a 4.0 kgf/cm², 21 a 57 psi (a velocidad registrada del motor) por el indicador de presión de aceite (10), es alimentado a través del conducto de aceite del cigüeñal para alcanzar cada sección.

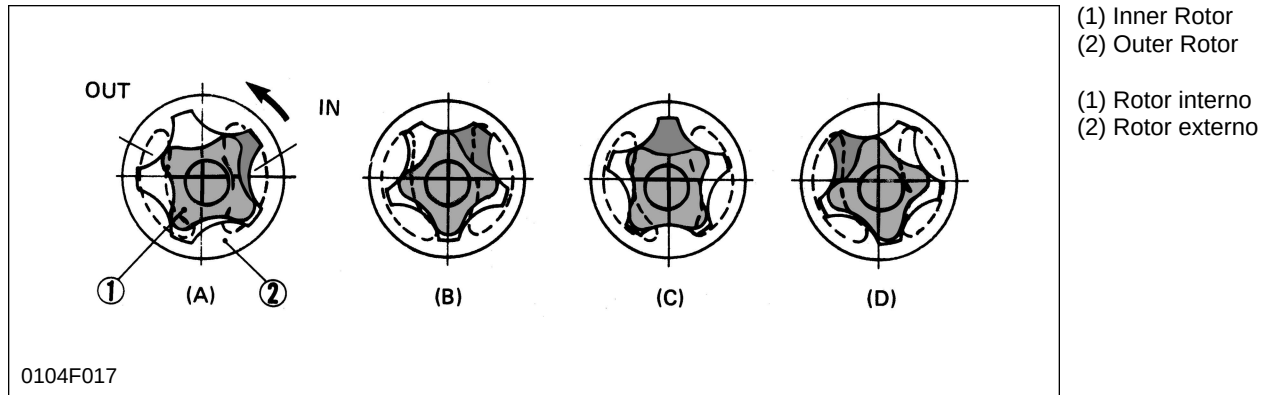
El aceite lubricante es administrado al conducto de aceite en el árbol de levas (4), y lubrica el buje del árbol de levas.

El aceite lubricante es administrado a la porción del buje del cigüeñal (7), y luego lubrica la porción del muñón del mismo (8) a través del conducto de aceite en el cigüeñal. También lubrica la pequeña porción final de la biela (2) después de pasar a través del conducto de aceite de la misma.

El otro aceite lubrica el balancín (9) a través del conducto de aceite en el cigüeñal y en la cabeza de cilindro.

El pistón, el árbol de levas, el botador, los engranajes sincronizados y otras partes son salpicadas con lubricante por el cigüeñal. El indicador de la presión de aceite (10) permite monitorear que la presión permanezca dentro de su marca interna.

[2] OIL PUMP / BOMBA DE ACEITE



The oil pump in this engine is a trochoid pump which contains of an inner rotor (1) and outer rotor (2).

Inside the pump body, the 4-tooth inner rotor is eccentrically engaged with the 5-tooth outer rotor.

The inner rotor is driven by the camshaft, which in turn rotates the outer rotor. When the inner rotor rotates, the outer rotor also rotates in the same direction. Since the two rotors differ in teeth number, and centering, the space between teeth variant as shown in the figure.

At position (A), there is little space between the teeth in the inlet port.

As the rotor rotates towards position (B), the space between teeth becomes larger, creating a negative pressure which sucks in oil.

Outside the inlet port, as shown in position (C), the space between teeth becomes gradually smaller, and oil pressure increases. At position (D), oil is discharged from the outlet port.

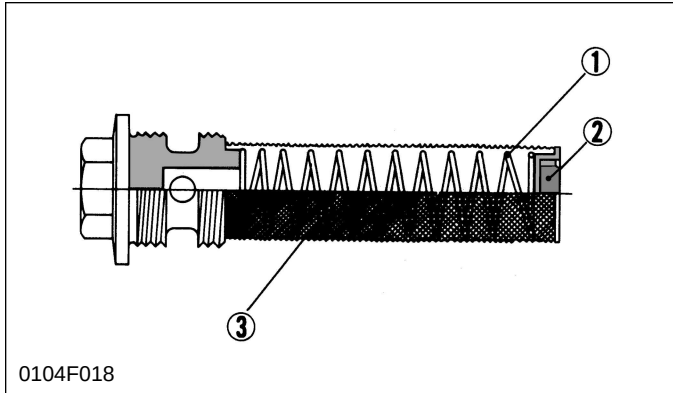
La bomba de aceite en este motor, es una bomba trocoidal la cual contiene un rotor interno (1) y un rotor externo (2). Dentro del cuerpo de la bomba, el rotor interno de 4 dientes está excéntricamente enganchado con el rotor externo de 5 dientes. El rotor interno es conducido por el árbol de levas, el cual a su turno rota al rotor externo. Cuando el rotor interno rota, el rotor externo también rota en la misma dirección. Como los dos rotores difieren en cantidad de dientes, y en el centrado, el espacio entre los dientes varía como se muestra en los dibujos.

En la posición (A), hay poco espacio entre los dientes en el puerto de entrada.

Como el rotor rota hacia la posición (B), el espacio entre los dientes se hace más grande, creando una presión negativa que absorbe aceite.

Afuera del puerto de entrada, como se muestra en la posición (C), el espacio entre los dientes se hace gradualmente más pequeño, y la presión de aceite aumenta. En la posición (D), el aceite es descargado desde el puerto de salida.

[3] OIL STRAINER / FILTRO DE ACEITE



- (1) Spring
- (2) Magnet
- (3) Stainless Steel Net

- (1) Resorte
- (2) Magneto
- (3) Malla de acero inoxidable

An oil strainer is equipped at the oil suction pipe mounting section to prevent the entry of foreign material such as metallic chips, dirt, etc. when the oil pump sucks oil from the crankcase. This strainer has a double wound stainless steel net (3) (50 mesh, 100 mesh) outside and magnet (2) inside.

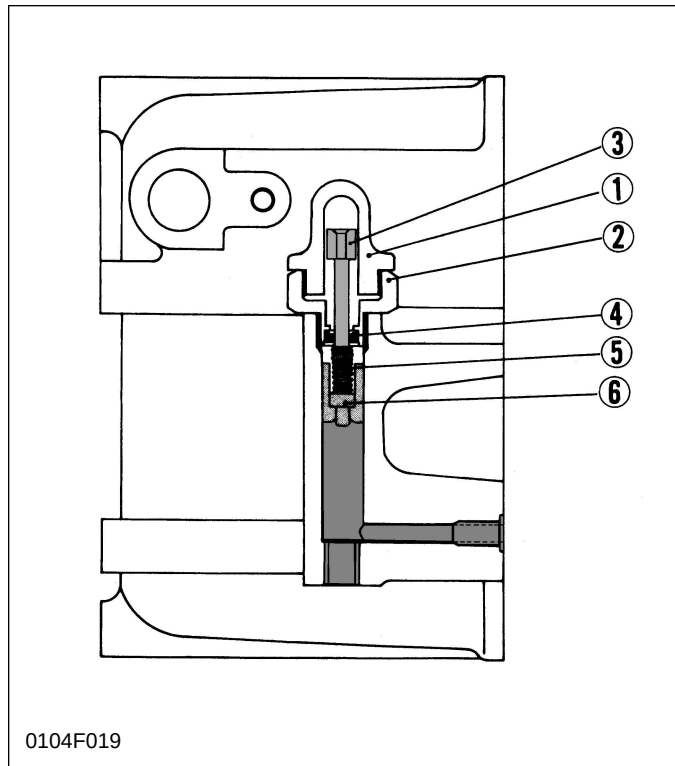
The stainless net collects metallic chips and dirt in the lubricating oil, and the magnet absorbs fine metallic chips which have passed through the stainless steel net.

Hay un filtro de aceite colocado en la sección de montaje de la cañería de succión de aceite, para evitar la entrada de materiales extraños tales como trocitos metálicos, suciedad, etc. cuando la bomba de aceite lo succiona del cigüeñal.

Este filtro tiene una malla de acero inoxidable de doble trama (3) (trama 50, trama 100) por afuera y magneto (2) por dentro.

La malla inoxidable junta los trozos metálicos y la suciedad en el aceite lubricante, y el magneto absorbe los trozos metálicos pequeños que han pasado a través de la malla de acero inoxidable.

[4] OIL PRESSURE INDICATOR (RELIEF VALVE) **INDICADOR DE PRESIÓN DE ACEITE (VÁLVULA DE LIBERACIÓN)**



- (1) Cap
- (2) Retainer
- (3) Indicator Mark
- (4) Oil Seal
- (5) Spring
- (6) Oil Pressure Valve

- (1) Tapa
- (2) Retén
- (3) Marca indicadora
- (4) Sello de aceite
- (5) Tornillo
- (6) Válvula de presión de aceite

The oil pressure indicator regulates the pressure of the lubricating oil circuit, and the same time indicates that the pressure is at an appropriate level.

The oil pressure indicator consists of an oil pressure valve (6), spring (5), retainer (2), indicator mark (3), cap (1), and other parts.

The regulation pressure is 49 to 392 kPa, 0.5 to 4.0 kgf/cm², 7 to 57 psi. (engine speed: idling to rated). If the pressure is low, the lubricating oil cannot sufficiently lubricate all parts, causing seizure. If the pressure is too high on the other hand, oil leakage and other problems will result.

At an appropriate pressure (49 kPa or more, 0.5 kgf/cm² or more, 7 psi or more), the indicator mark (3) is pushed out by the oil pressure.

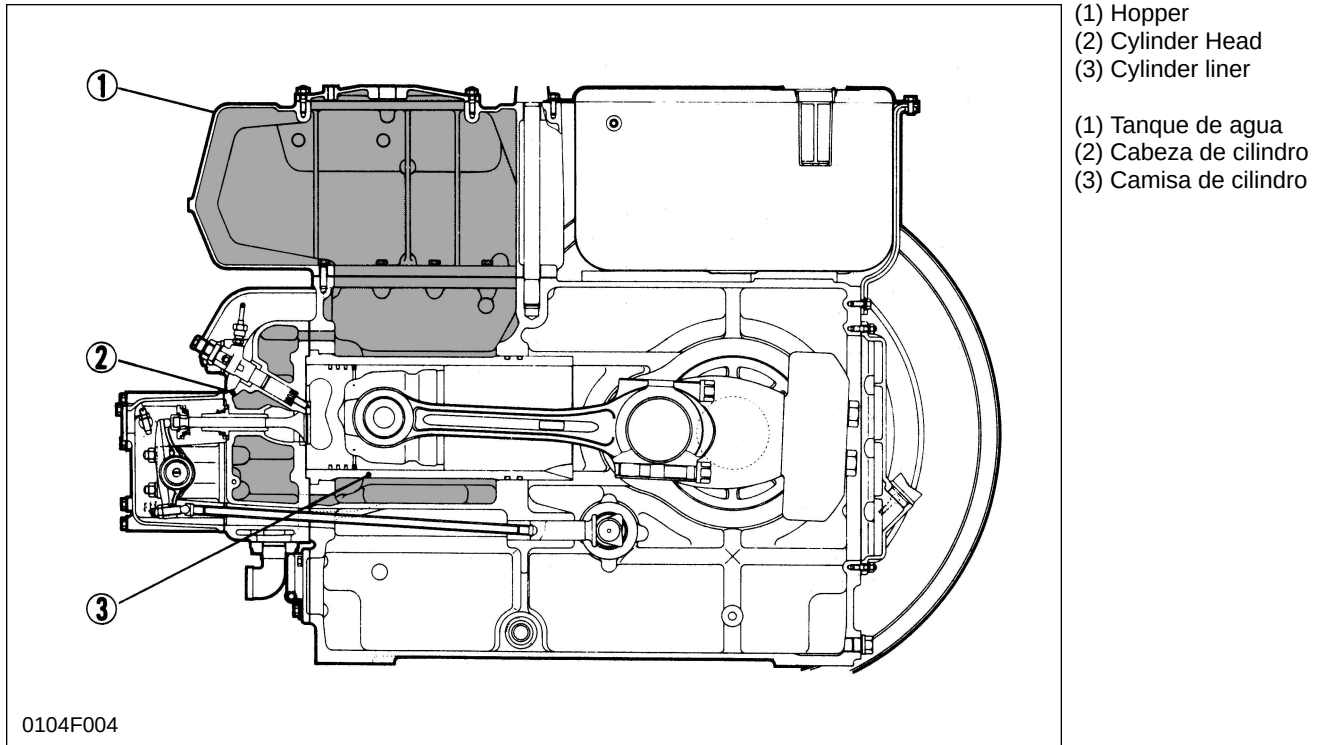
El indicador de presión de aceite regula la presión del circuito del aceite lubricante, y al mismo tiempo indica si la presión está en un nivel apropiado.

El indicador de presión de aceite consiste en una válvula de presión de aceite (6), tornillo (5), retén (2), marca indicadora (3), tapa (1), y otras partes.

La regulación de presión es de 49 a 392 kPa, 0.5 a 4.0 kgf/cm², 7 a 57 psi. (velocidad del motor: de marcha en vacío a la promediada). Si la presión es baja, el aceite lubricante no puede lubricar suficientemente todas las partes, causando movimientos anormales. De otra forma, si la presión es demasiado elevada, se producirá pérdida de aceite y otros problemas.

A una presión apropiada (49 kPa o más, 0.5 kgf/cm² o más, 7 psi o más), la marca indicadora (3) es empujada hacia fuera por la presión de aceite.

COOLING SYSTEM / SISTEMA REFRIGERANTE



This engine's cooling system is equipped with a natural convection type with a hopper.

The cooling water at the upper part of the hopper (1) is low in temperature and high in specific gravity. It moves down and absorbs combustion heat and friction heat in the cylinder liner (3) inside the crankcase and the cylinder head (2).

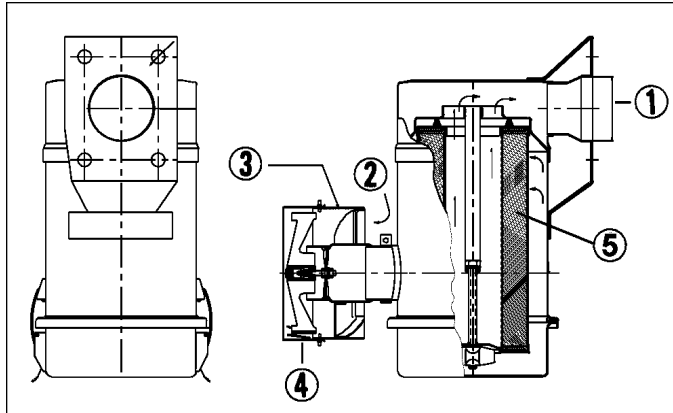
Cooling water raises in temperature and low in specific gravity then moves upwards within the upper hopper. Thus, the cooling water naturally circulates to cool the engine.

El sistema refrigerante de este motor, está equipado con uno tipo de transmisión natural, con un tanque de agua. El agua refrigerante de la parte superior del tanque de agua (1) es de baja temperatura y elevada gravedad específica. Se mueve hacia abajo y absorbe el calor de la combustión y el de la fricción en la camisa de cilindro (3), hacia adentro del cigüeñal y la cabeza de cilindro (2).

El agua refrigerante aumenta la temperatura y disminuye la gravedad específica, luego se mueve hacia arriba dentro de la parte superior del tanque de agua. Por lo tanto, el agua refrigerante circula naturalmente para enfriar el motor.

INTAKE SYSTEM / SISTEMA DE ADMISIÓN

Air Cleaner / Filtro de Aire



- | | |
|---|---|
| (1) Cleaned air outlet pipe to engine | (1) Salida de aire filtrado a motor |
| (2) Air intake | (2) Ingreso de aire exterior |
| (3) Dynamic pre-filter | (3) Pre-filtro dinámico |
| (4) Outlet of pre-filtered dirt particles | (4) Eliminación de partículas pre-filtradas |
| (5) Filter element | (5) Elemento filtrante |

How they work

In the precleaner first stage, air flows through static vanes causing the air to spin.

As the air spins, centrifugal force separates dust, dirt, insects and other debris from the air stream.

Only purified air flows to the air filter elements (primary and safety stages of filtration). These elements retain the 99.9% of the contaminants which were not eliminated in the first stage. Then clean air flows to the engine through the outlet pipe.

Features and Benefits

- First stage static precleaner removes large contaminants from intake air before the air enters the filter elements.
- Extend engine air filter life
- Reduce down time.
- Prolong engine and turbocharger life.
- Adjustable mounting band is standard.
- Restriction indicator port is standard.
- Wide range of applications and flow rates.
- Steel housing, powder coat.
- High air flow, low differential design.
- Standard element replacement.
- Compact size and easy installation.
- Three stage filter with only one connection to the engine.
- The precleaner is self-powered and self-cleaning, requiring no electrical or exhaust gas power to dispose of separated particles. It requires virtually no maintenance and should be inspected occasionally to insure that foreign material has not plugged intake or exhaust port areas.

Product:

This system combines the security of a primary separator and a security filter stage.

The air filter has a steel box, with the filter in it, and a prefilter without movable parts.

The air flow range goes from 1.5 to 3.5 m³/minute.

Producto:

Este sistema combina la seguridad de un separador primario y una etapa de filtrado de seguridad.

El filtro de aire tiene una caja de acero que contiene al filtro y pre-filtro sin partes móviles.

El rango del flujo de aire cubre de 1.5 a 3.5 m³/minutos.

Como trabajan

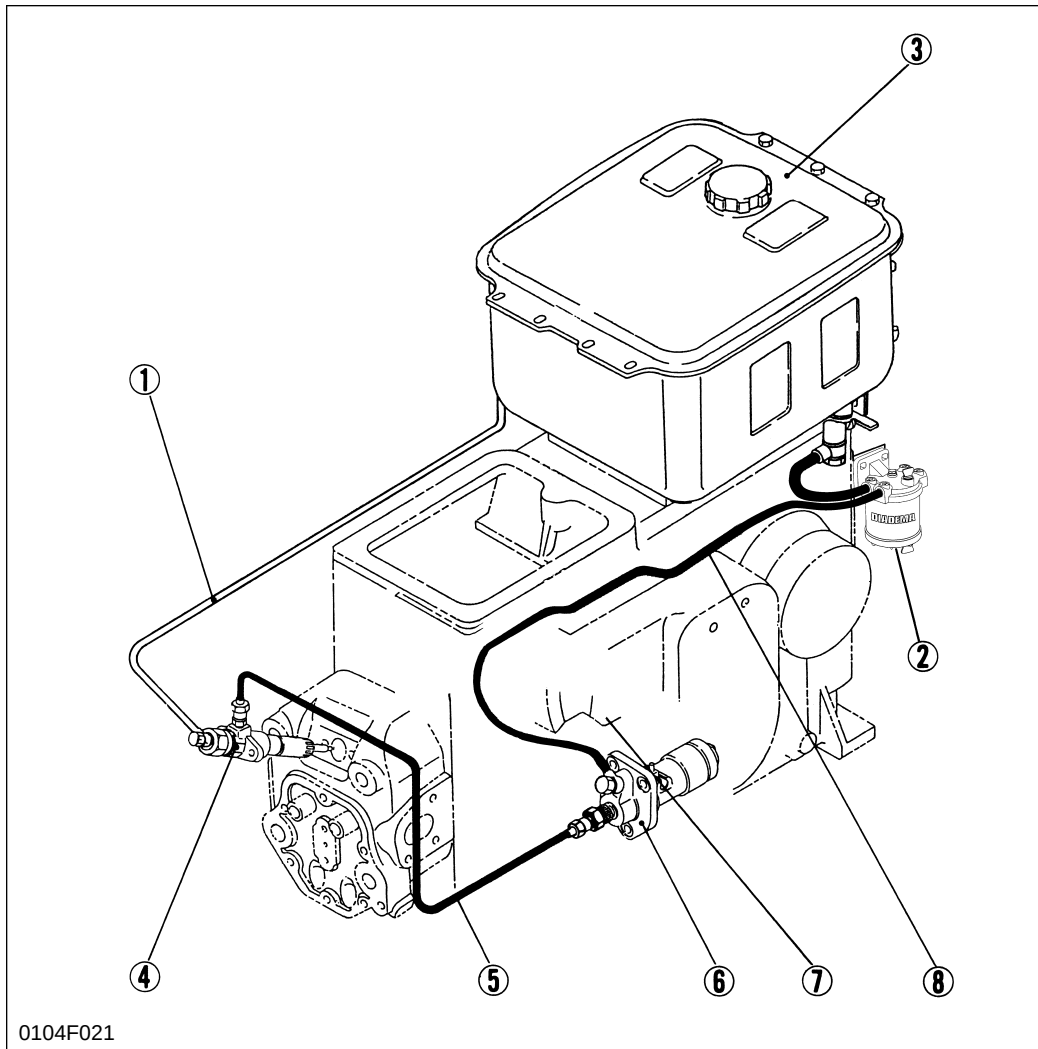
En la primera etapa de pre-filtrado, el aire fluye a través de aspas estáticas provocando que el aire gire. Como el aire gira, la fuerza centrífuga separa al polvo, suciedad, insectos y otras partículas de la corriente de aire. Solo el aire purificado fluye a los elementos del filtro de aire (etapa primaria de seguridad del filtrado). Esos elementos retienen el 99% de los contaminantes que no fueron eliminados en la primera etapa. Luego, el aire limpio fluye al motor a través del conducto de salida.

Características y Beneficios

- La primera etapa de pre-limpieza estática remueve los contaminantes grandes del aire que ingresan, antes que éste entre en los elementos filtrantes.
- Prolonga la vida del filtro de aire del motor.
- Reduce los tiempos de apagado.
- Prolonga la vida del motor y del turbo cargador.
- La abrazadera de montaje ajustable, es estándar.
- Restricción al indicador de luz, es estándar.
- Amplia variedad de usos y rangos de flujo.
- Alojamiento de acero, revestimiento por polvo.
- Elevado flujo de aire, bajo diseño diferencial.
- Elementos de reemplazo estándar.
- De tamaño compacto y fácil instalación.
- Filtro de tres etapas con solo una conexión al motor.
- El pre-filtro tiene energía propia y es auto limpiante, por lo tanto no requiere energía eléctrica, ni tiene emisión de gas para eliminar las partículas separadas. Virtualmente, no requiere mantenimiento y debe ser controlado ocasionalmente para asegurarse que materiales extraños no taponan las zonas de los puertos de entrada y escape.

FUEL SYSTEM / SISTEMA DE COMBUSTIBLE

[1] GENERAL / GENERALIDADES



- (1) Fuel Overflow Pipe
- (2) Fuel Filter
- (3) Fuel Tank
- (4) Injection Nozzle
- (5) Injection Pipe
- (6) Injection Pump
- (7) Fuel Pipe
- (8) Fuel Pipe

- (1) Caño de derrame de combustible.
- (2) Filtro de combustible.
- (3) Tanque de combustible.
- (4) Tobera de inyección.
- (5) Cañería de inyección.
- (6) Bomba de inyección.
- (7) Cañería de combustible.
- (8) Cañería de combustible.

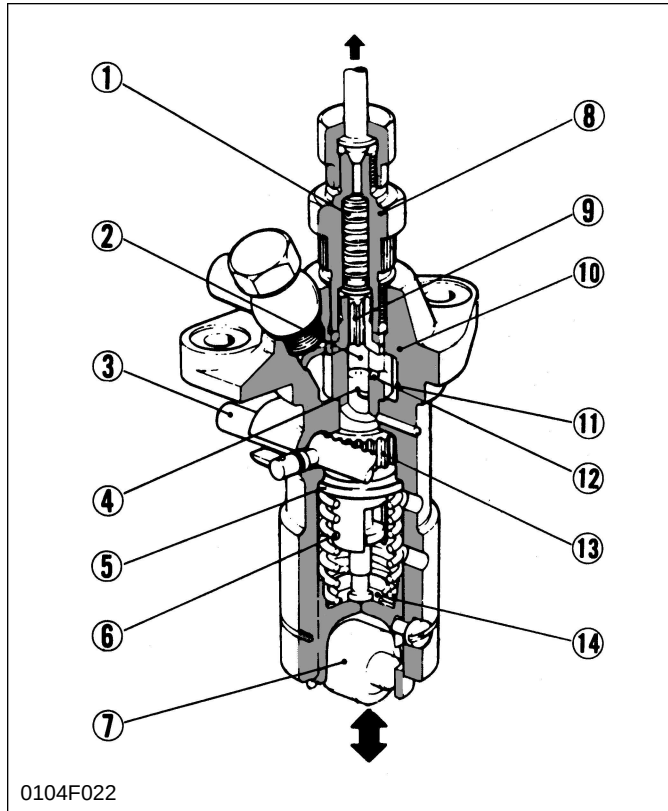
Fuel from the fuel tank (3) passes through the fuel filter (2), enters the injection pump (6) after impurities such as dirt, water, etc. are removed. The fuel pressurized by the injection pump to the opening pressure (1.77 to 1.86 MPa, 180 to 190 Kg/cm², 2.6 to 2.7 psi) of the injection nozzle is injected into the combustion chamber by the injection nozzle (4).

Part of the fuel fed to the injection nozzle (4) lubricates the moving parts of the plunger inside the nozzle, then returns to the fuel tank through the fuel overflow pipe (1) from the upper part of the nozzle holder.

El combustible desde el tanque de combustible (3) pasa a través del filtro de combustible (2), entra en la bomba inyectora (6) luego que las impurezas como suciedad, agua, etc. son removidas. El combustible presurizado por la bomba inyectora a la presión de apertura (1.77 a 1.86 Mpa, 180 a 190 Kg/cm², 2.6 a 2.7 psi) de la tobera de inyección es inyectado dentro de la cámara de combustión por la tobera de inyección (4).

Parte del combustible alimentado a la tobera de inyección (4) lubrica las partes móviles del vástago adentro de la tobera, luego regresa al tanque de combustible a través de la cañería de derrame de combustible (1) desde la parte superior del soporte de tobera.

[2] INJECTION PUMP / BOMBA INYECTORA



- | | |
|---------------------------|------------------------------------|
| (1) Delivery Valve Spring | (1) Resorte de válvula de envío. |
| (2) Cylinder | (2) Cilindro |
| (3) Control Rack | (3) Cremallera de control |
| (4) Plunger | (4) Vástago |
| (5) Upper Spring Seat | (5) Asiento del tornillo superior |
| (6) Plunger Spring | (6) Tornillo del vástago |
| (7) Tappet Roller | (7) Giratorio del botador |
| (8) Delivery Valve Holder | (8) Soporte de la válvula de envío |
| (9) Delivery Valve | (9) Válvula de envío |
| (10) Pump Housing | (10) Alojamiento de la bomba |
| (11) Fuel Chamber | (11) Cámara de combustible |
| (12) Feed Hole | (12) Orificio de alimentación |
| (13) Control Sleeve | (13) Camisa de control |
| (14) Lower Spring Seat | (14) Asiento del tornillo inferior |

A Bosch type injection pump is used. It is small, lightweight, and easy to handle. The plunger (4) has a left-hand lead, is reciprocated via the tappet roller (7) by means of the camshaft fuel eam, forcing the fuel into the injection nozzle. The fuel in the fuel chamber (11) is drawn into the cylinder (2) when the plunger lowers. When the plunger rises, the delivery valve (9) is pushed open to force fuel into the injection nozzle. The control rack (3) is actuated by the governor, and its movement is transmitted to the control sleeve (13). As a result, the plunger rotates to vary the amount of fuel fed into the injection nozzle. When the priming lever is turned to the stop position, the tappet roller remains up, and no fuel is forced into the injection nozzle, causing the engine to stop.

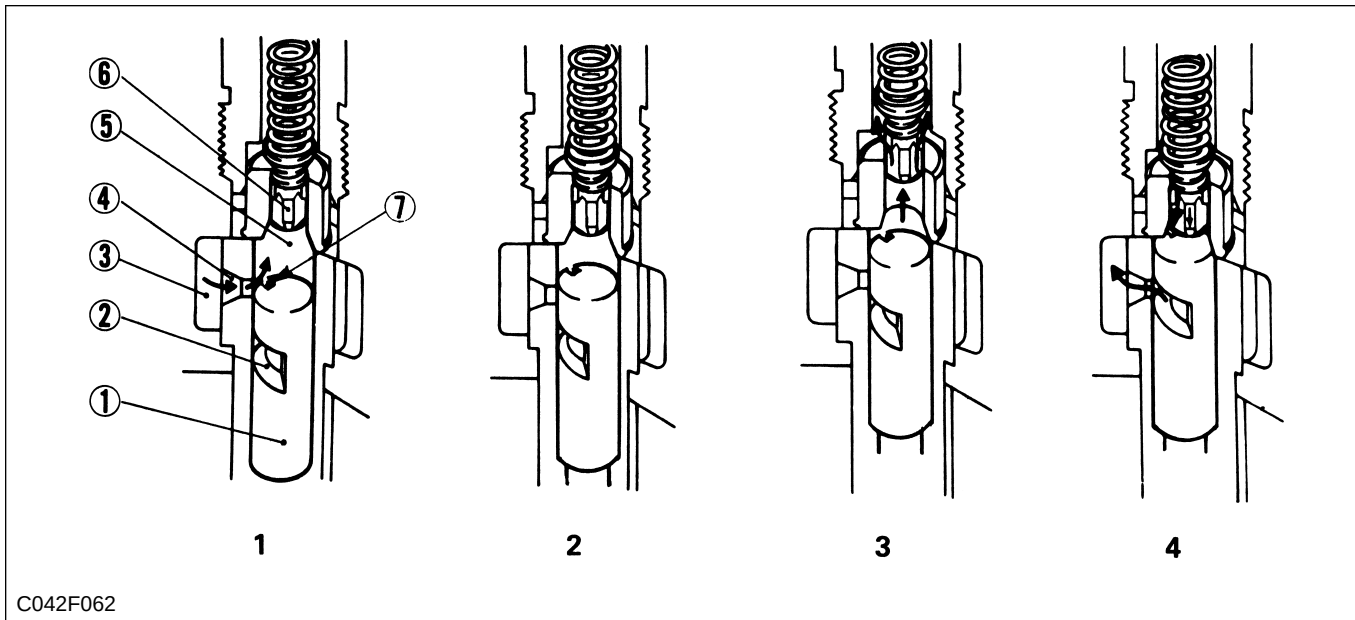
Se usa una bomba inyectora del tipo Bosch. Es pequeña, liviana, y fácil de manejar. El vástago (4) tiene un conductor de mano izquierda, recíproco con el giratorio del botador (7) por medio del combustible de la leva del árbol de levas, forzando al combustible hacia adentro de la tobera de inyección. El combustible en la cámara de combustible (11) es conducido dentro del cilindro (2) cuando el vástago baja.

Cuando el vástago se eleva, la válvula de envío (9) es empujada a abrirse para forzar el combustible dentro de la tobera de inyección.

La cremallera de control (3) es activada por el gobernador, y su movimiento es transmitido a la camisa de control (13). Como resultado, el vástago rota para variar la cantidad de combustible alimentado a la tobera de inyección. Cuando la palanca cebadora es girada a la posición de detención, el giratorio del botador permanece arriba, y no se fuerza la entrada de combustible alguno a la tobera inyectora, causando la detención del motor.

1) Stroke of Forced Fuel Delivery to Nozzle

Recorrido del combustible de envío forzado a la tobera



(1) Plunger
(2) Control Groove
(3) Fuel Chamber
(4) Feed Hole

(5) Delivery Chamber
(6) Delivery Valve
(7) Slot

(1) Vástago
(2) Canaleta de control
(3) Cámara de combustible
(4) Orificio de alimentación

(5) Cámara de envío
(6) Válvula de envío
(7) Ranura

1. Fuel suction

As the cam lowers, the plunger (1) also lowers and fuel is drawn into the delivery chamber (5) through the feed hole (4) from the fuel chamber (3).

2. Beginning forced fuel delivery

When the plunger is pushed up by the rotation of the camshaft and the head of the plunger closes the feed hole, the pressure inside the delivery chamber (5) rises to push the delivery valve (6) open. Fuel is then forced into the nozzle.

3. Forced fuel delivery

Delivery of fuel continues as the plunger rises.

4. End of forced fuel delivery

As the plunger rises further and the control groove (2) on its periphery meets the feed hole, the fuel passes through the plunger slot from the delivery chamber, flows through the control groove and feed hole, and returns to the fuel chamber. This completes one cycle of the forced fuel delivery stroke.

1. Succión de combustible.

Mientras la leva baja, el vástago (1) también baja y el combustible es llevado dentro de la cámara de envío (5) a través del orificio de alimentación (4) desde la cámara de combustible (3).

2. Comienzo del envío forzado de combustible.

Cuando el vástago es empujado hacia arriba por la rotación del árbol de levas y la cabeza del vástago cierra el orificio de alimentación, la presión dentro de la cámara de envío (5) se eleva y empuja la válvula de envío (6) para que se abra. El combustible es entonces forzado dentro de la tobera.

3. Envío forzado de combustible.

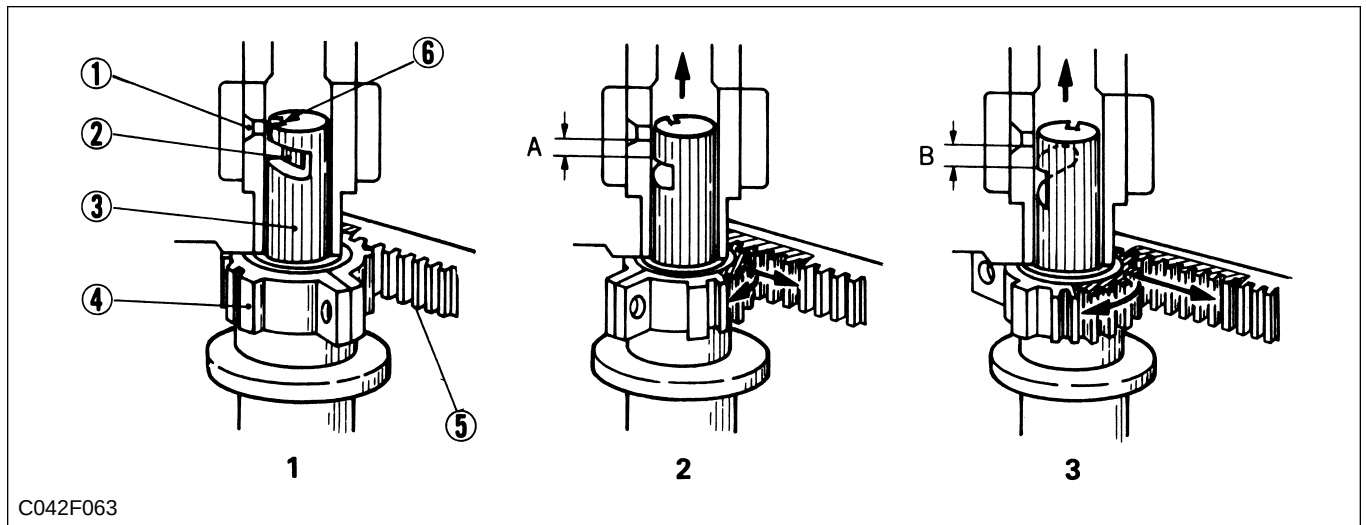
El envío de combustible continúa mientras el vástago se eleva.

4. Fin del envío forzado de combustible.

Mientras el vástago se eleva aún más y la canaleta de control (2) en su periferia encuentra el orificio de alimentación, el combustible pasa a través de la ranura del vástago y desde la cámara de envío, fluye a través de la canaleta de control y orificio alimentador, y regresa a la cámara de combustible. Esto completa el ciclo del recorrido del envío de combustible forzado.

2) Increasing and Decreasing the Fuel Injection Amount

Aumentando y disminuyendo la cantidad del combustible de inyección



- (1) Feed Hole
(2) Control Groove
(3) Plunger
(4) Control Sleeve
(5) Control Rack
(6) Slot

- (1) Orificio de alimentación
(2) Canaleta de control
(3) Vástago
(4) Camisa de control
(5) Cremallera de control
(6) Ranura

1. No fuel delivery.....Enigne stop

When the control rack (5) is set at the engine stop position, the plunger does not force fuel and no fuel is delivered since the feed hole (1) aligns with the slot (6) in the plunger (3).

2. Partial fuel delivery

When the plunger (3) is rotated by the control rack (5) in the direction of arrow, the fuel is delivered to the injection nozzle. The amount of fuel corresponds to the effective stroke (A) from closing the feed hole (1) by the plunger head to contact of the control groove (2) with the feed hole.

3. Maximum fuel delivery

When the control rack is moved to the extreme end in the direction of the arrow, the effective stroke (B) of the plunger is at its maximum, thus the maximum fuel delivery occurs.

1. Si no hay envío de combustible.....el motor se detiene.

Cuando la cremallera de control (5) se coloca en la posición de detención del motor, el vástago no fuerza combustible y el mismo no es enviado desde que el orificio alimentador (1) se alinea con la ranura (6) en el vástago (3).

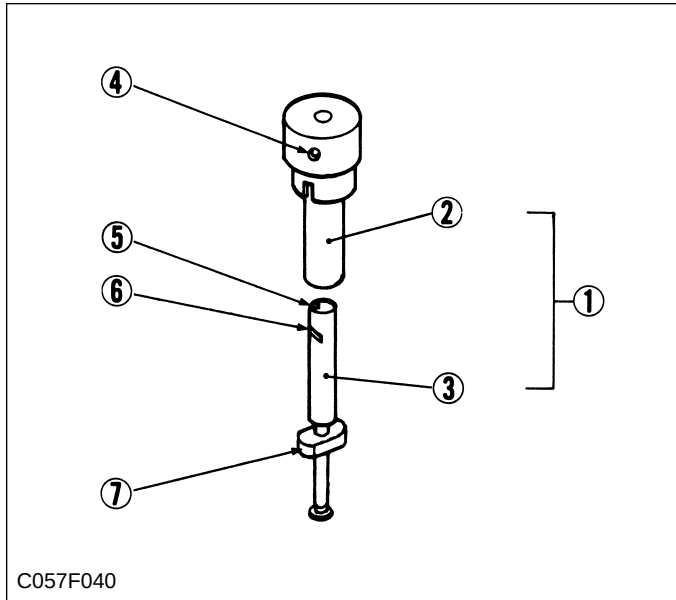
2. Envío parcial de combustible.

Cuando el vástago (3) es rotado por la cremallera de control (5) en la dirección de la flecha, el combustible es enviado a la tobera de inyección. La cantidad de combustible se corresponde con la efectiva distancia de la carrera (A) desde el cierre del orificio alimentador (1) por la cabeza del vástago hasta contactar la canaleta de control (2) con el orificio alimentador.

3. Máximo envío de combustible.

Cuando se mueve la cremallera de control hacia el extremo final en la dirección de la flecha, la efectiva distancia de la carrera (B) del vástago está en su máximo, por lo tanto se realiza la máxima entrega de combustible.

3) Pump Element / *Elemento Bombante*



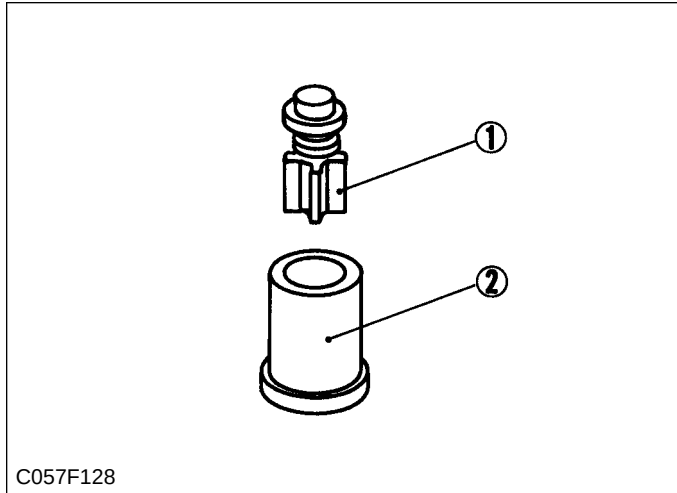
The pump element (1) consists of the plunger (3) and cylinder (2). Their sliding surfaces are super-precision machined to maintain injection pressure (approx. 1.8 MPa, 185 Kg/cm², 2631 psi) at engine low speeds. Since the driving face (7) fits in the control sleeve, the plunger (3) is rotated by the movement of the control rack to increase or decrease of fuel delivery.

El elemento bombante (1) consiste del vástago (3) y el cilindro (2). Sus superficies deslizantes son maquinadas con super-precisión para mantener la presión de inyección (aproximadamente 1.8 Mpa, 185 Kg/cm², 2631 psi) a bajas velocidades del motor. Dado que la cara conductora (7) se ajusta en la camisa de control, el vástago (3) es rotado por el movimiento de la cremallera de control para aumentar o disminuir el envío de combustible.

- (1) Pump Element
- (2) Cylinder
- (3) Plunger
- (4) Feed Hole
- (5) Slot
- (6) Control Groove
- (7) Driving Face

- (1) Elemento bombante
- (2) Cilindro
- (3) Vástago
- (4) Orificio de alimentación
- (5) Ranura
- (6) Canaleta de control
- (7) Cara conductora

4) Delivery Valve / Válvula de envío



(1) Valve
(2) Delivery Valve Seat

(1) Válvula
(2) Asiento de la válvula de envío

The delivery valve consists of the valve (1) and delivery valve seat (2).

The delivery valve performs the following functions.

1. Reverse flow preventing function

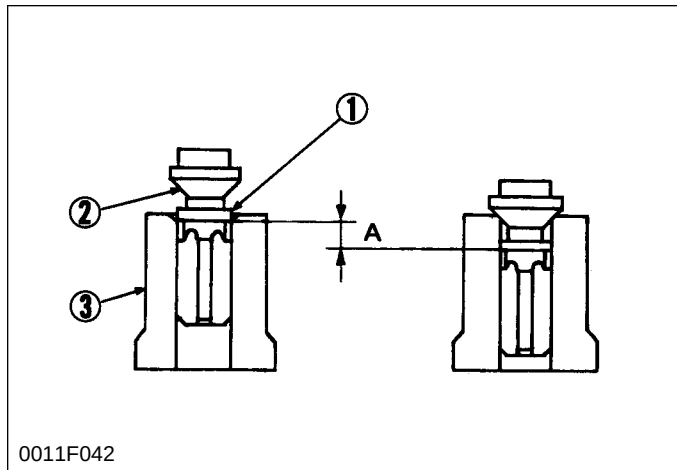
If the fuel flows reverse from the injection nozzle side when the plunger lowers, the time lag between the next delivery start and the nozzle injection start increases. To avoid this, the delivery chamber to injection pipe interruption by delivery valve prevents this reverse flow, thus keeping fuel always filled in the nozzle and pipe.

La válvula de envío consiste de la válvula (1) y el asiento de la válvula de envío (2).

La válvula de envío realiza las siguientes funciones:

1. Función preventiva del retroceso del flujo.

Si el flujo de combustible retrocede desde el costado de la tobera de inyección cuando el vástago baja, el desfase de tiempo entre el comienzo del siguiente envío y el comienzo de la inyección de la tobera, aumenta. Para evitar esto, la cámara de envío a la interrupción de la cañería de inyección por válvula de envío, evita el reflujo, por lo tanto mantiene la tobera y la cañería siempre llenas de combustible.



(1) Relief Plunger
(2) Seat Surface
(3) Delivery Valve Seat

(1) Vástago de liberación
(2) Superficie de asiento
(3) Asiento de la válvula de envío

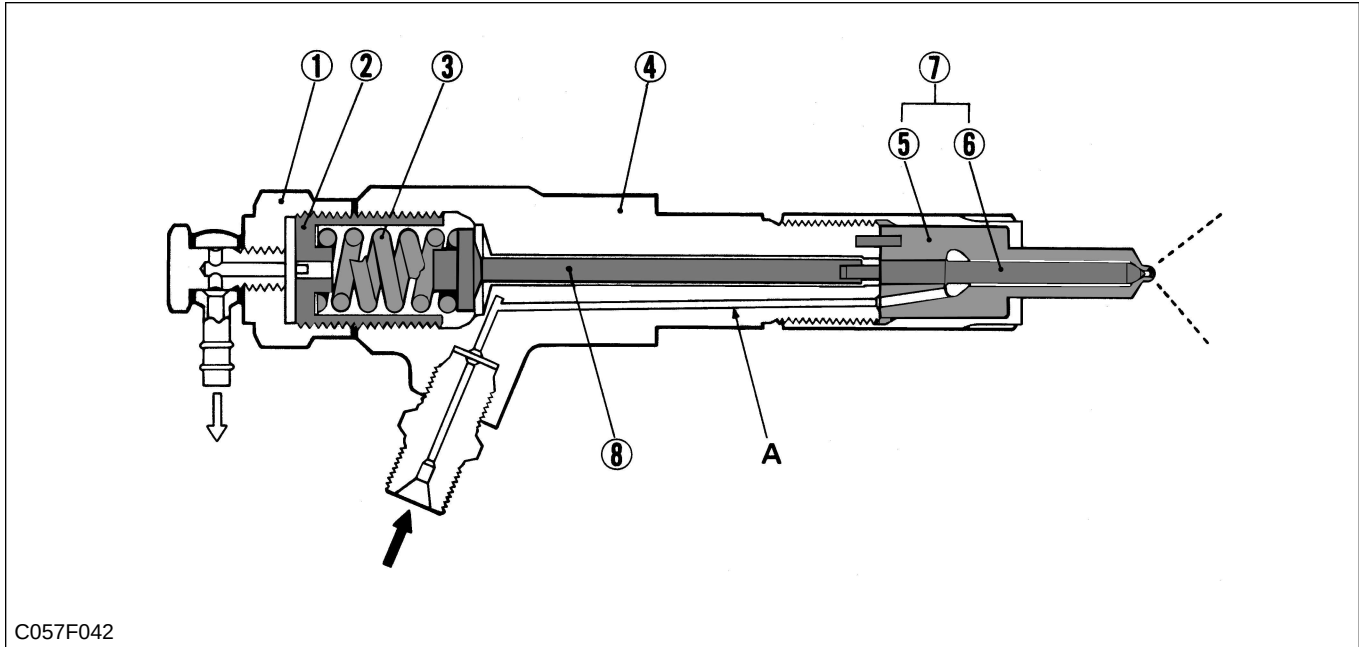
2. Suck-back function

After completing the fuel delivery, the delivery valve lowers, and the relief plunger (1) end contacts the delivery valve seat (3). The valve further lowers until its seat surface (2) seats firmly the delivery valve seat. During this time, the amount of fuel corresponding to (A) is sucked back from inside the injection pipe, the pressure inside the pipe is reduced, thus leading to an improved injection shut off and preventing after leakage dribbling.

2. Función de retro-succión.

Después de completar el envío de combustible, la válvula de envío baja, y la parte final del vástago de liberación (1) contacta el asiento de la válvula de envío (3). La válvula se baja aún más hasta que su superficie de asiento (2) asienta firmemente el asiento de la válvula de envío. Durante este tiempo, la cantidad de combustible correspondiente a (A) es retro-sucionado desde el interior de la cañería de inyección, la presión interna de la cañería se reduce, conduciendo a un mejor cierre de la inyección y evitando pérdidas, goteos.

[3] INJECTION NOZZLE / TOBERA DE INYECCIÓN



- | | | | |
|------------------------|------------------|----------------------------------|--------------------------|
| (1) Lock Nut | (5) Nozzle Body | (1) Tuerca de traba. | (5) Cuerpo de tobera |
| (2) Adjusting Screw | (6) Needle Valve | (2) Tornillo de ajuste | (6) Aguja de válvula |
| (3) Spring | (7) Nozzle Piece | (3) Resorte | (7) Parte tobera |
| (4) Nozzle Holder Body | (8) Push Rod | (4) Soporte del cuerpo de tobera | (8) Varilla de empuje |
| | A: Fuel Passage | | A: Pasaje de combustible |

The hole type injection nozzle has a needle valve (6) which is conical at its end.

This type of nozzle can atomize fuel in four directions and mix it with air to generate air mixture suitable for combustion. The four injection ports are provided at the tip of the nozzle body (5) at a given angle centering around the nozzle. The injection port diameter is 0.3 mm dia. (0.018 in. dia) and 0.31 mm dia. (0.0122 in. dia). The reason why the injection port diameter is so small is that it better the injection shut off and lowers the temperature at the injection port to prevent the injection ports from narrowing or clogging due to carbon deposit.

The high-pressure fuel fed from the injection pump passes through the passage (A) at the side of the nozzle body and compresses the nozzle spring (3) to push up the needle valve.

The fuel is injected into the combustion chamber from the injection ports at the nozzle body tip.

The fuel, after lubricating the needle valve and nozzle body, returns to the fuel tank after passing through the fuel overflow pipe.

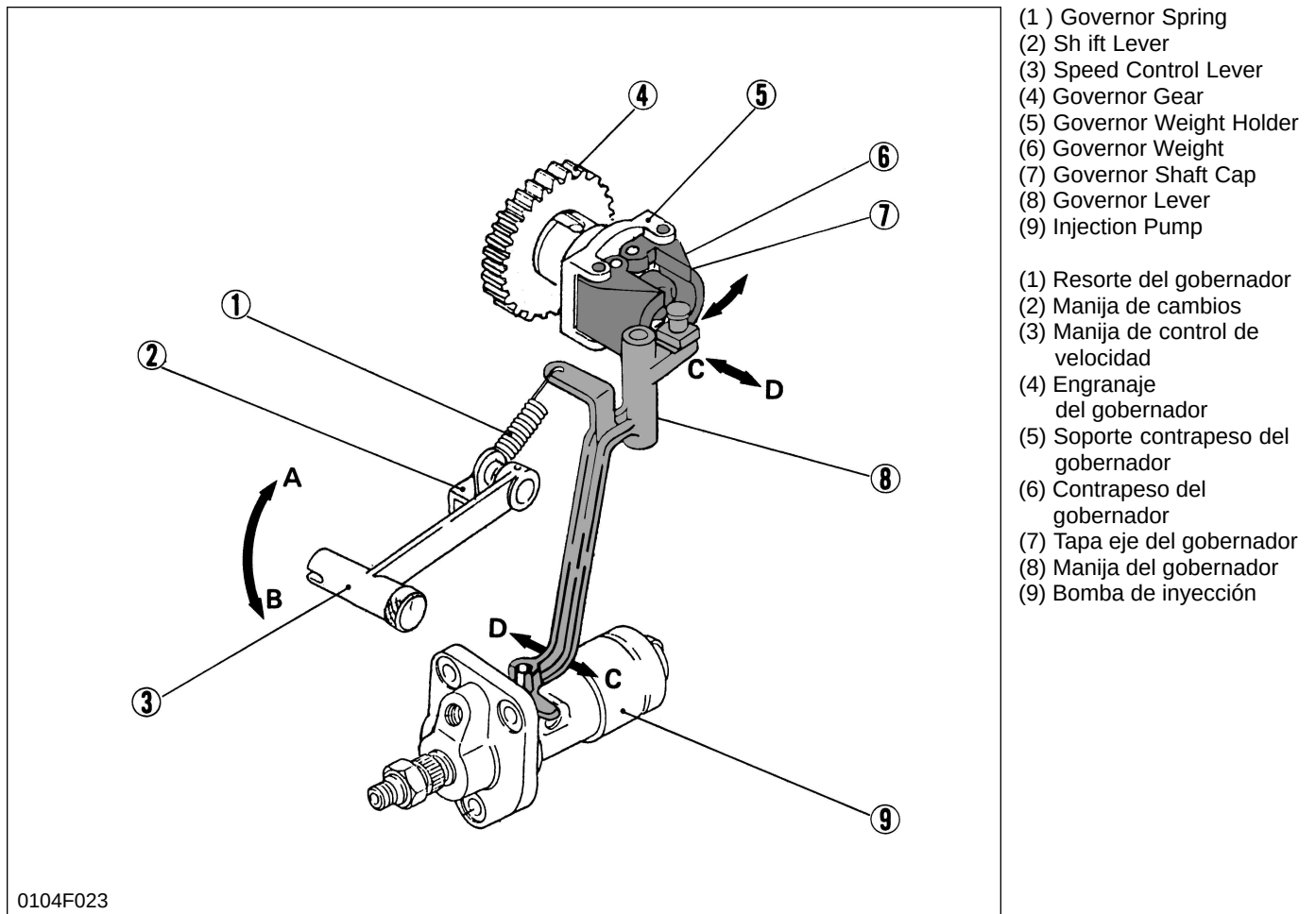
La tobera de inyección del tipo de orificio, tiene un aguja de válvula (6) la cual es cónica en su parte final. Este tipo de tobera puede atomizar combustible en cuatro direcciones y mezclarlo con aire para generar una mezcla apropiada para la combustión. Los cuatro puertos de inyección están provistos en la punta del cuerpo de la tobera (5) a un cierto ángulo centrado alrededor de la tobera. El diámetro del puerto de inyección es 0.3mm dia. (0.018 pulgadas dia) y 0.31 mm dia. (0.0122 pulgadas dia). La razón de porqué el diámetro del puerto de inyección es tan pequeño, es que así mejora el cierre de la inyección y disminuye la temperatura en el puerto de inyección para evitar que los mismos se estrechen o taponen debido al depósito de carbón.

La elevada presión del combustible alimentado desde la bomba inyectora pasa a través del pasaje (A) a un costado del cuerpo de la tobera y comprime el resorte de la tobera (3) para empujar hacia arriba la aguja de la válvula.

El combustible es inyectado dentro de la cámara de combustión desde los puertos de inyección a la punta del cuerpo de la tobera.

El combustible, luego de lubricar la aguja de la válvula y el cuerpo de la tobera, regresa al tanque de combustible después de pasar a través de la cañería de reflujo del combustible.

[4] GOVERNOR MECHANISM / MECANISMO DEL GOBERNADOR



The governor maintains the constant engine speed and at the same time controls the output. The centrifugal mechanical governor used in this engine is an all-speed type which controls engine speed at any point between idling and maximum speed positions.

1. At starting

When the speed control lever (3) is moved in the direction A, the governor lever (8) is pulled in the direction C by the force of the governor spring (1). At this time, the governor weight (6) has no active centrifugal force, since the engine is not running. Accordingly, the control rack is pressed against the maximum fuel injection amount side by means of the governor lever, so that increased amount of fuel is supplied at starting.

El gobernador mantiene la velocidad constante del motor y al mismo tiempo controla la producción.

El mecanismo centrífugo del gobernador usado en este motor, es del tipo de toda velocidad el cual controla la velocidad del motor en cualquier punto entre las posiciones de marcha en vacío y máxima velocidad.

1. Al comienzo

Quando la manija de control de la velocidad (3) es movida en la dirección A, la manija del gobernador (8) es empujada en la dirección C por la fuerza del resorte del gobernador (1). En este momento, el peso del gobernador (6) no tiene fuerza activa centrífuga, dado que el motor no está funcionando. En concordancia, la cremallera de control es presionada contra el costado de la cantidad máxima de inyección de combustible, por medio de la manija del gobernador, de modo que la cantidad aumentada de combustible se suministra al comienzo.

2. At idling to maximum speeds

When the engine runs at idling to maximum speeds, engine runs at a certain speed at the point where the governor spring tension and the governor weight's centrifugal force are well balanced. If the load is increased, the engine speeds down and the centrifugal force of the governor weight becomes smaller, so that the control rack is moved in the direction C (fuel increasing) from the previous balanced position to restore the original speed. In this way, the engine speed is automatically controlled for the constant speed.

3. At stopping

When the speed control lever is moved fully in the direction B to the stop position, the governor spring is compressed to move the governor lever in the direction D. Thus, the control rack is set to the stop position (no fuel injection), and the engine stops.

2. Desde marcha en vacío, hasta máxima velocidad.

Cuando el motor va de marcha en vacío a máxima velocidad, el motor corre a una cierta velocidad en un punto donde la tensión del resorte del gobernador y la fuerza centrífuga del peso del gobernador están bien balanceados. Si la carga es aumentada, se baja la velocidad del motor y la fuerza centrífuga del peso del gobernador se hace más pequeña, de modo que la cremallera de control es movida en la dirección C (aumenta el combustible) desde la previa posición balanceada para restaurar la velocidad original. De esta manera, la velocidad del motor es automáticamente controlada para la velocidad constante.

3. En la detención.

Cuando la manija de control de la velocidad es totalmente movida en la dirección B a la posición de detención, el resorte del gobernador es comprimido para mover la palanca del gobernador en la dirección D.

Entonces, la cremallera de control se coloca en la posición de detención (sin inyección de combustible), y el motor se detiene.

[5] FUEL FILTER / FILTRO DE COMBUSTIBLE



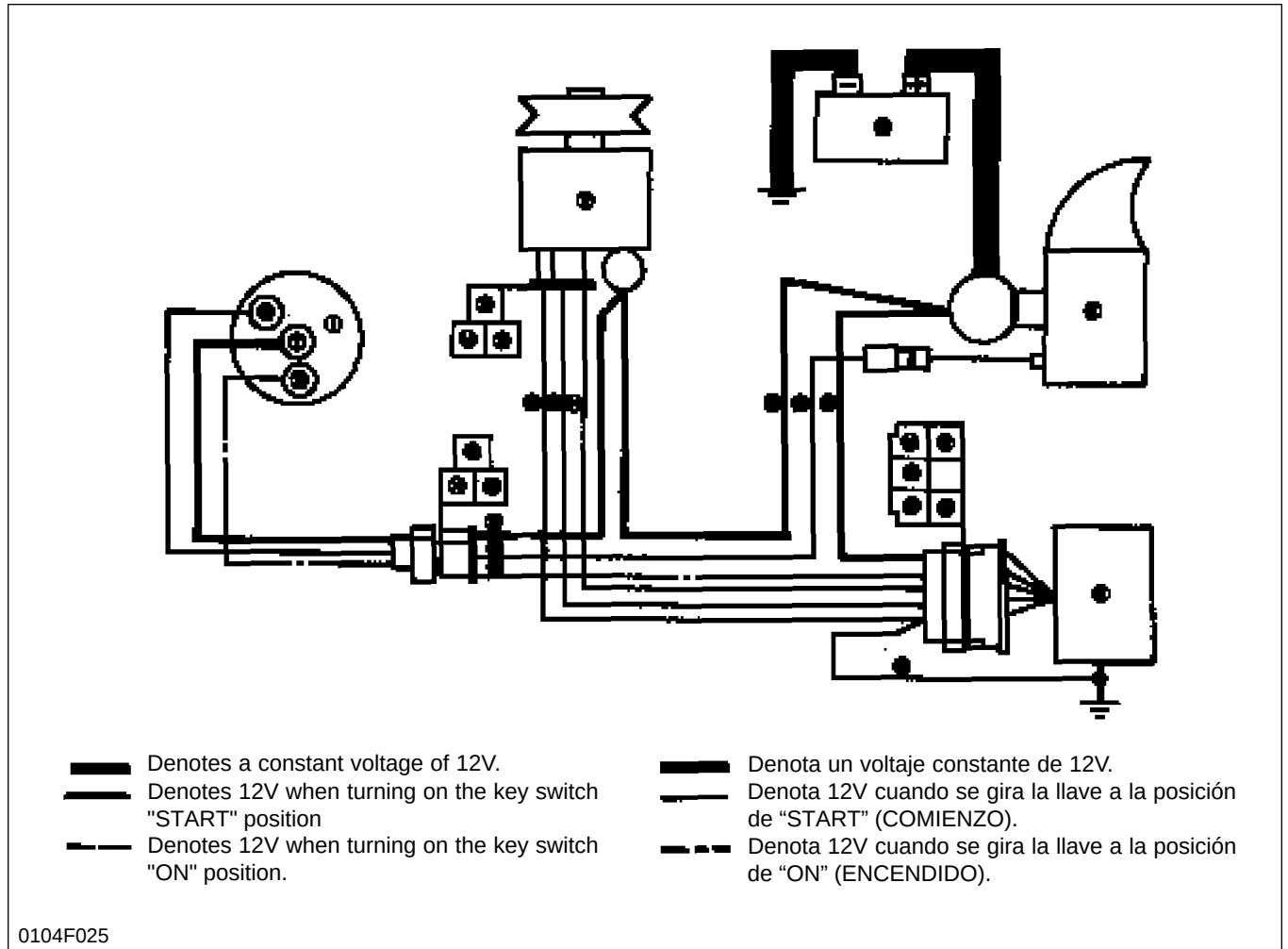
Each moving part of the injection pump and nozzle is super precision machined. Consequently, even fine dirt mixed in fuel, causing damage to these important parts. With diesel engines, fuel filtration and filter cleaning are extremely important.

This engine uses a fuel filter made of laminated metal mesh, which has the filtration of 200 meshes, 80 μ .

Cada parte móvil de la bomba de inyección y la tobera son maquinadas con súper precisión.

Consecuentemente, aún la suciedad pequeña mezclada en el combustible, causa daño a estas importantes partes. Con los motores diesel, el filtrado de combustible y la limpieza del filtro son extremadamente importantes. Estos motores usan un filtro de combustible hecho de malla laminada, la cual tiene la filtración de 200 meshes, 80 μ .

ELECTRICAL SYSTEM / SISTEMA ELÉCTRICO



- (1) Starter Switch
- (2) Alternator
- (3) Battery
- (4) Starter
- (5) Regulator
- (6) 17
- (7) 30
- (8) AC
- (9) 0.5 Black
- (10) 0.5 White/Black
- (11) 0.5 White/Green
- (12) 0.5 Black
- (13) 0.5 White/Black
- (14) 0.5 White/Green
- (15) 3 Red

- (16) 0.5 Red/White
- (17) 2 Black/White
- (18) 3 Red
- (19) 2 Black/White
- (20) 0.5 Red/White
- (21) 3 Red
- (22) 2 Black/White
- (23) 0.5 White
- (24) 0.5 Red/White
- (25) 0.5 White/Black
- (26) 0.5 White/Green
- (27) 0.5 Black
- (28) 0.5 White
- (29) 0.5 Black

- (1) Llave de arranque.
- (2) Alternador.
- (3) Batería.
- (4) Arrancador.
- (5) Regulador
- (6) 17
- (7) 30
- (8) AC (Corriente Alterna)
- (9) 0.5 Negro.
- (10) 0.5 Blanco/Negro
- (11) 0.5 Blanco/Verde.
- (12) 0.5 Negro
- (13) 0.5 Blanco/Negro
- (14) 0.5 Blanco/Verde.
- (15) 3 Rojo

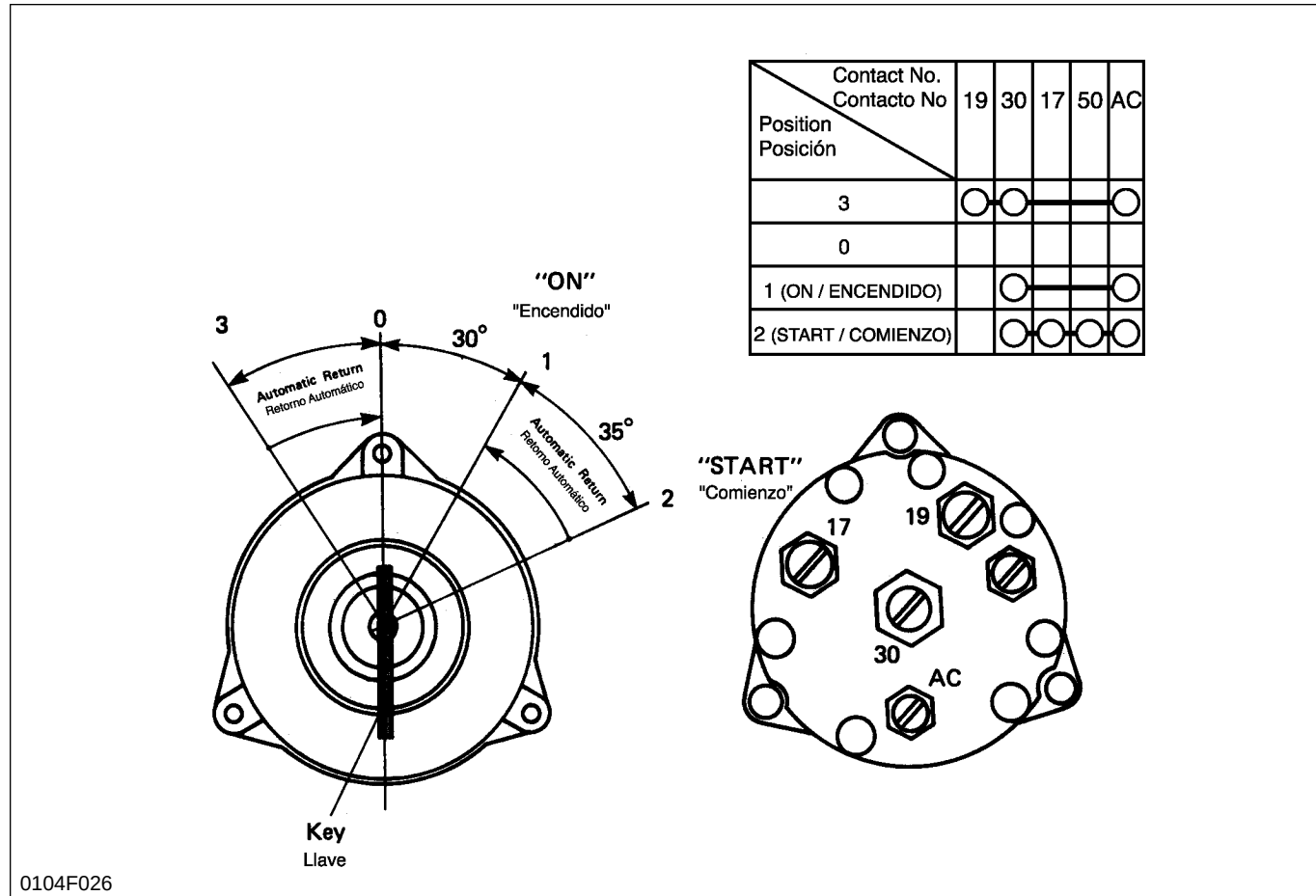
- (16) 0.5 Rojo/Blanco
- (17) 2 Negro/Blanco
- (18) 3 Rojo
- (19) 2 Negro/Blanco.
- (20) 0.5 Rojo/Blanco
- (21) 3 Rojo
- (22) 2 Negro/Blanco
- (23) 0.5 Blanco
- (24) 0.5 Rojo/Blanco
- (25) 0.5 Blanco/Negro
- (26) 0.5 Blanco/Verde
- (27) 0.5 Negro
- (28) 0.5 Blanco
- (29) 0.5 Negro

The KND2800E and KND3200E are equipped with a starting system (starter (4), starter switch (1)) and a charging system (alternator (2), regulator (5)).

Los KND2800E y KND3200E están equipados con un sistema de arranque (arranque (4)), llave de arranque (1) y un sistema de carga (alternador (2)), regulador (5).

[1] STARTING SYSTEM / SISTEMA DE ARRANQUE

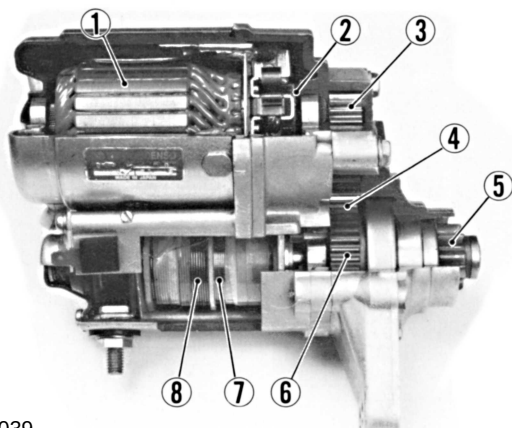
1) Starter Switch / Llave de arranque



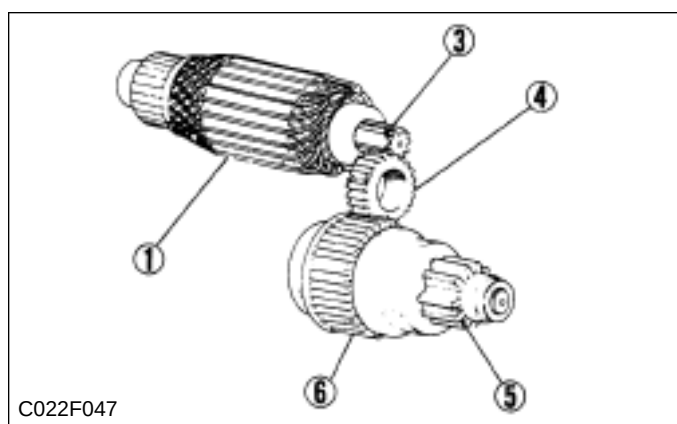
When the starter switch is turned to the liON" position, then turned and held at the liSTART" position, terminals (30), (17), (50), (AC) are connected. I n this state, the battery current (1) flows from (30) to (17) and the starter's S terminal, causing the starter to run. When the engine starts and the hand is released from the key switch, the key switch automatically returns to liON" position. With the starter switch in liON" position, the battery current (1) does not flow into the starter, but only flows from (AC) terminal into the regulator's IG terminal.

Cuando la llave de arranque es girada a la posición de "ON", luego girada y mantenida en la posición de "START", las terminales (30), (17), (50), (AC) son conectadas. En esta situación, la corriente de la batería (1) fluye desde (30) a (17) y a la terminal S del arrancador, causando que el arranque funcione. Cuando el motor comienza y se saca la mano de la llave, ésta automáticamente retorna a la posición "ON". Con la llave de arranque en la posición "ON", la corriente de la batería (1) no fluye dentro del arrancador, pero solo fluye de la terminal (AC) hacia adentro de la terminal IG del regulador.

2) Starter / Arrancador



C022F039



C022F047

- (1) Armature
- (2) Brush
- (3) Drive Gear
- (4) Idle Gear
- (5) Pinion Gear
- (6) Clutch Gear
- (7) Holding Coil
- (8) Pull-in Coil

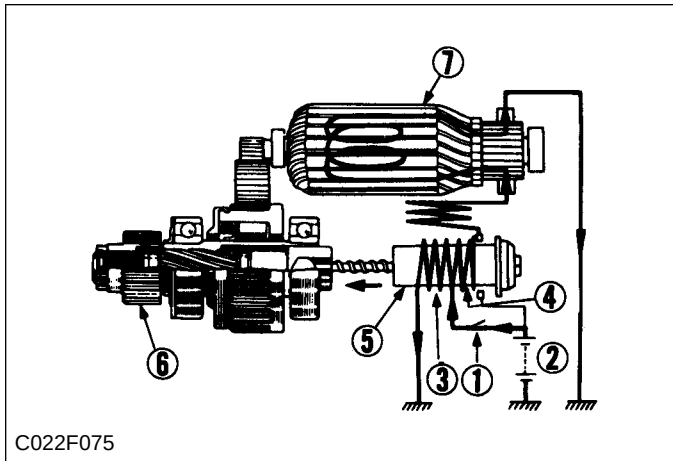
- (1) Armadura.
- (2) Cepillo
- (3) Engranaje conductor
- (4) Engranaje inactivo
- (5) Piñón dentado
- (6) Engranaje del embrague
- (7) Bobina de empuje interno

The starter for this engine is of the reduction type that has a small, high-speed motor which rotates a pinion gear, and its speed is reduced to about one third.

Type of motor	DC series, reduction type
Nominal voltage	12V
Nominal output	2.5 KW
Time rating	30 seconds (Do not rotate continuously longed)
Direction of rotation	Clockwise viewed from the pinion side
Number of pinion teeth	11

El arrancador para este motor es del tipo de reducción, tiene un motor pequeño de alta velocidad el cual rota un piñón dentado, y su velocidad se reduce a aproximadamente un tercio.

Tipo de motor	Serie DC, tipo de reducción
Voltaje nominal	12V
Producto nominal	2.5 KW
Tiempo promediado	30 segundos (No rotar por más tiempo en forma continua).
Dirección de la rotación	Dirección de la agujas del reloj vistas desde el costado del piñón.
Número de dientes del piñón	11



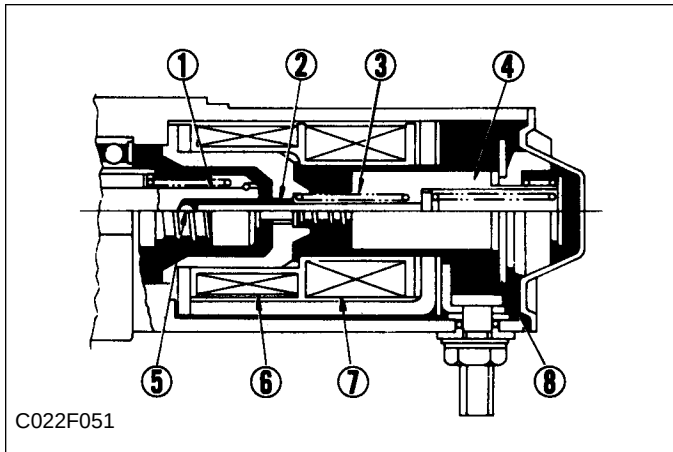
- | | |
|--------------------|-------------------------------------|
| (1) Starter Switch | (1) Llave de arranque. |
| (2) Battery | (2) Batería. |
| (3) Holding Coil | (3) Bobina de sujeción o retención. |
| (4) Pull-in Coil | (4) Bobina de empuje interno. |
| (5) Plunger | (5) Vástago. |
| (6) Pinion Gear | (6) Piñón dentado. |
| (7) Armature | (7) Armadura. |

When the Starter Switch is Turned to "START" Position.

With the starter switch (1) in the "START" position, current flows from the battery (2) to the holding coil (3) and pull-in coil (4), which moves the plunger (5) electromagnetically and pushes out the pinion gear (6). At the same time, current flowing through the pull-in coil (4) rotates the armature (7) at low speeds.

Cuando la llave de arranque es girada a la posición de "START"

Con la llave de arranque (1) en la posición de "START", la corriente fluye desde la batería (2) a la bobina de retención (3) y a la bobina de empuje interno (4), la cual mueve al vástago (5) electromagnéticamente y empuja el piñón dentado hacia fuera (6). Al mismo tiempo, la corriente que fluye a través de la bobina de empuje interno (4) rota la armadura (7) a bajas velocidades.



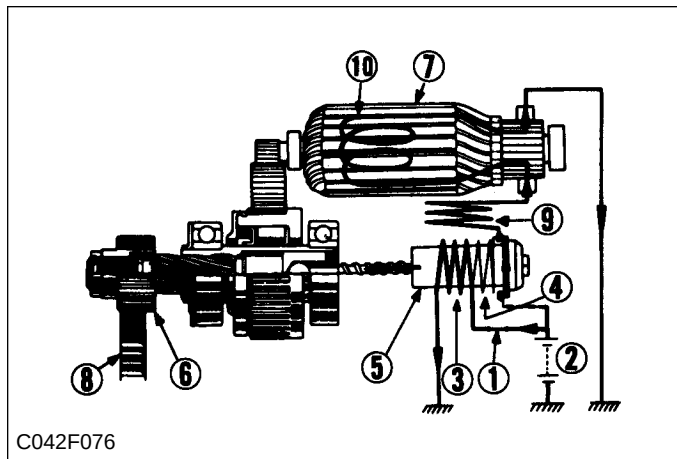
- | | |
|-------------------------|-------------------------------|
| (1) Clutch Pinion Shaft | (1) Eje del piñón de embrague |
| (2) Plunger Shaft | (2) Eje del vástago |
| (3) Return Spring | (3) Tornillo de retorno |
| (4) Plunger | (4) Vástago |
| (5) Steel Ball | (5) Esfera de acero |
| (6) Holding Coil | (6) Bobina de retención |
| (7) Pull-in Coil | (7) Bobina de empuje interno |
| (8) Contact Plate | (8) Placa de contacto |

■ Magnetic Switch

The plunger (4), contact plate (8) and plunger shaft (2) are made as one unit. When the starter switch is turned to the "START" position, the plunger (7) is drawn in and thus clutch pinion shaft (1) is forced out. This meshes the pinion gear and the ring gear and makes contact plate (8) close the contacts, causing the main current to flow into the armature. By turning off the starter switch, the plunger is returned to the former position by a return spring (3).

■ Llave magnética

El vástago (4), la placa de contacto (8) y el eje del vástago (2) están hechos como una unidad. Cuando la llave de arranque es girada a la posición de "START", el vástago (7) es metido en el interior y por lo tanto el eje del piñón de embrague (1) es forzado hacia fuera. Esto enlaza el piñón dentado y el anillo dentado y hace que la placa de contacto (8) cierre el contacto, haciendo que la corriente principal fluya dentro de la armadura. Al girar a "OFF" la llave de arranque, el vástago regresa a su posición anterior por medio de un tornillo de retorno (3).



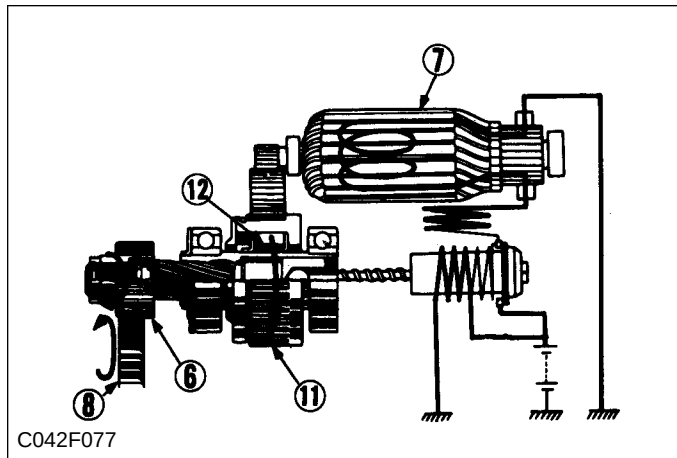
- | | |
|--------------------|-------------------------------|
| (1) Starter Switch | (1) Llave de arranque. |
| (2) Battery | (2) Batería. |
| (3) Holding Coil | (3) Bobina de retención. |
| (4) Pull-in Coil | (4) Bobina de empuje interno. |
| (5) Plunger | (5) Vástago. |
| (6) Pinion Gear | (6) Piñón dentado. |
| (7) Armature | (7) Armadura. |
| (8) Ring Gear | (8) Anillo dentado. |
| (9) Field Coil | (9) Bobina de campo. |
| (10) Armature Coil | (10) Armadura de la bobina. |

When Pinion Gear Meshes with Ring Gear

When the pinion gear (6) meshes with the ring gear (8) on the flywheel, current flows from the battery directly into the field coil (9) and armature coil (10), but not through the pull-in coil (4). This rotates the armature (7) at a high speed, which in turn drives the ring gear through the pinion gear at 200 to 300 rpm.

Cuando el piñón se enlaza con el anillo dentado.

Cuando el piñón dentado (6) se enlaza con el anillo dentado (8) sobre el volante, la corriente fluye desde la batería directamente adentro de la bobina de campo (9) y la bobina de la armadura (10), pero no a través de la bobina de empuje interno (4). Esto rota la armadura (7) a una alta velocidad, la cual a su vez conduce al anillo dentado a través del piñón dentado de 200 a 300 rpm.



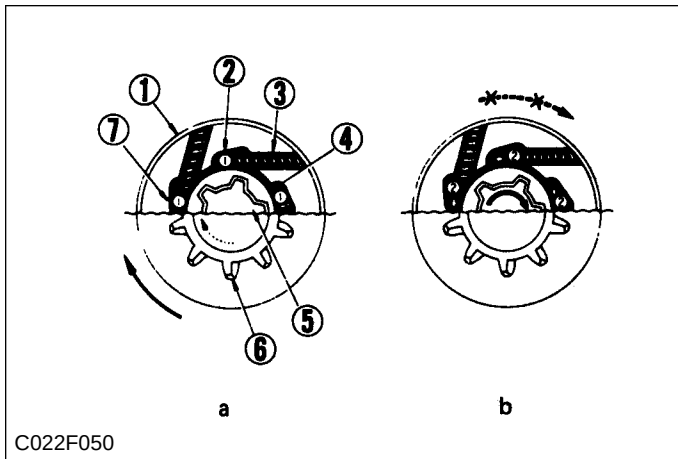
- | | |
|------------------|------------------------------|
| (11) Clutch Gear | (11) Engranaje del embrague. |
| (12) Roller | (12) Girador. |

When Engine is Running

When the engine starts and drives the pinion gear (6) with the ring gear (8), the roller clutch (11) disengages to prevent the armature (7) from being driven by the engine.

Cuando el motor está funcionando.

Cuando el motor arranca y conduce el piñón dentado (6) con el anillo dentado (8), el embrague del girador (11) se desengancha para evitar que la armadura (7) sea conducida por el motor.



C022F050

- (a) When power is transmitted
- (b) Idling rotation with pinion shaft speed exceed that of clutch gear outer
- (1) Clutch Gear Outer
- (2) Roller
- (3) Roller Spring
- (4) Spline Tube Inner
- (5) Pinion Shaft, Solid with Pinion Gear
- (6) Pinion Gear
- (7) Locked Position

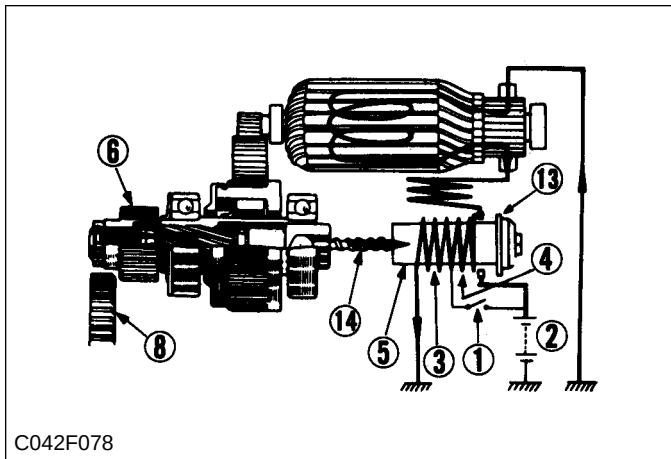
- (a) Cuando la energía es transmitida.
- (b) Rotación inactiva con la velocidad del eje del piñón que excede la del embrague externo dentado.
- (1) Embrague dentado externo.
- (2) Girador.
- (3) Resorte del girador.
- (4) Ranura interna del tubo.
- (5) Eje del piñón, sólido con piñón dentado.
- (6) Piñón dentado.
- (7) Posición de cierre.

■ Roller Clutch

The roller clutch is so constructed that the power transmission relationship is automatically severed when the driven (pinion) shaft (5) speed exceeds the drive shaft (clutch gear outer) (1) speed at increased engine speeds. Therefore, the armature is never abnormally reverse driven by the engine.

■ Embrague giratorio

El embrague giratorio está construido de manera tal que la relación de la transmisión de energía es automáticamente perjudicada cuando el eje (del piñón) conducido (5) excede la velocidad del eje conductor (engranaje externo del embrague) (1) acelera a la velocidad incrementada del motor. Por lo tanto, la armadura nunca es anormalmente conducida en reverso por el motor.



(13) Contact Plate
(14) Return Spring

(13) Placa de contacto
(14) Tornillo de retorno

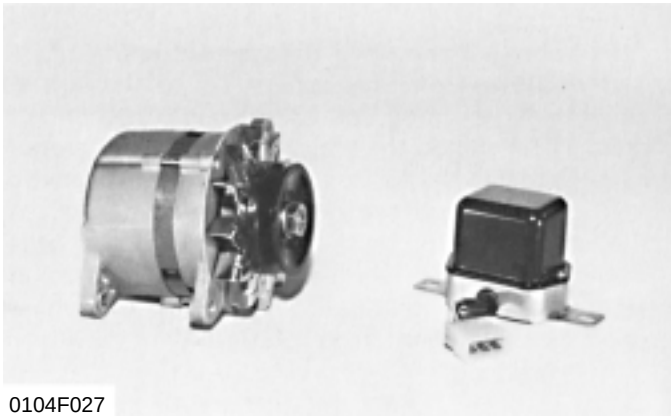
When Releasing the Starter Switch

When releasing the starter switch, the starter switch automatically returns from the "START" to the "ON" position and open the starter circuit. Then, current flows from the battery (2) to the pull-in coil (4) and holding coil (3) through the contact plate (13). Since the magnetic force is generated in each coil in the opposite direction, the magnetic field collapses and the plunger (5) is returned to the former position by the return spring (14). This opens the contacts on the contact plate (13) and separates pinion gear (6) from ring gear (8), where upon the pinion gear stops rotating.

Cuando se libera la llave de arranque.

Cuando se libera la llave de arranque, la misma regresa automáticamente desde la posición de "START" a la de "ON" y abre el circuito de arranque. Luego, la corriente fluye desde la batería (2) a la bobina de empuje interno (4) y a la de retención (3) a través de la placa de contacto (13). Dado que la fuerza magnética es generada en cada bobina en direcciones opuestas, el campo magnético colapsa y el vástago (5) es regresado a la posición anterior por el tornillo de retorno (14). Esto abre los contactos sobre la placa de contacto (13) y separa el piñón dentado (6) del anillo dentado (8), cuando por encima del piñón dentado se detiene la rotación.

[2] CHARGING SYSTEM / SISTEMA DE CARGA

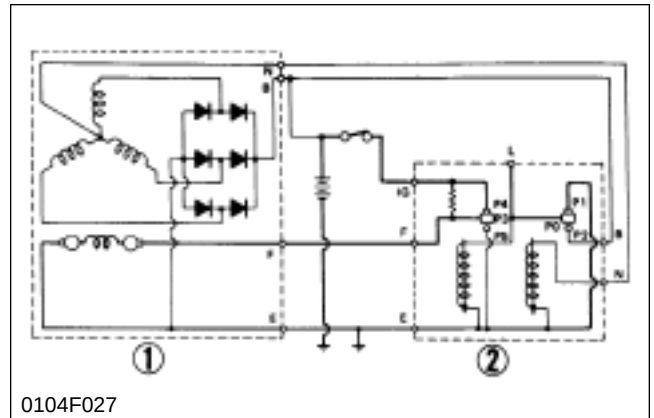


0104F027

(1) Alternator
(2) Regulator

(1) Alternador
(2) Regulador

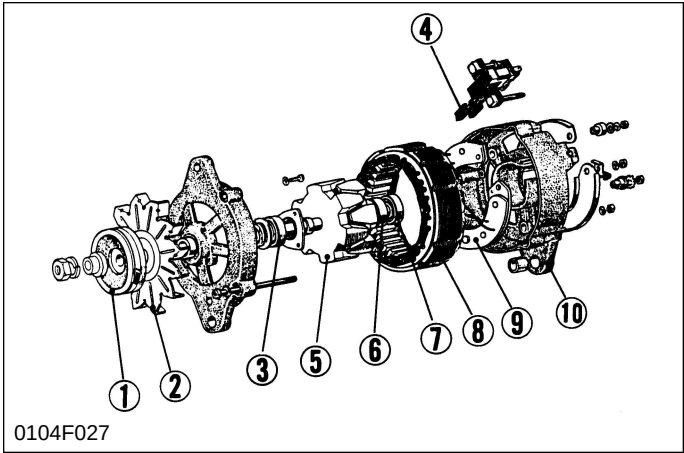
The charging system supplies electric power for various electrical devices and also charges the battery while the engine runs. It consists of an alternator and a regulator.



0104F027

El sistema de carga provee energía eléctrica para varios dispositivos eléctricos y también carga la batería mientras el motor funciona. Consiste de un alternador y un regulador.

1) Alternator / Alternador



- (1) Pulley

(2) Fan

(3) Bearing

(4) Brush

(5) Rotor

(6) Slip Ring

(7) Bearing

(8) Stator

(9) Rectifier

(10) End Plate
- (1) Polea

(2) Ventilador

(3) Cojinete

(4) Cepillo

(5) Rotor

(6) Anillo deslizante

(7) Cojinete

(8) Estator

(9) Rectificador

(10) Placa final

The alternator uses rectifiers to draw direct current by rectifying three-phase alternating current into a full-wave form, which is generated in a stator coil as a result of the rotation of a rotor (electromagnet). It is capable of stable power generation from low to high speeds.

Specifications

Nominal voltage	12 V
Maximum output	25A (14V hot)
Direction of rotation	Counterclockwise viewed from the pullev side.
Connection	3-phase, Y-connected
Rectification	Full-wave rectification by diodes
No load speed	1250 rpm (14 V hot)
Output speed	4000 rpm (14 V 25 A cold)

El alternador usa rectificadores para llevar la corriente directa, mediante la rectificación de la corriente alternada de tres fases a una forma de onda completa, la cual es generada en una bobina estatora como un resultado de la rotación de un rotor (electromagneto). Es capaz de producir energía estable desde baja, hasta elevada velocidad.

Especificaciones

Voltaje nominal	12 V
Producto máximo	25A (14V caliente)
Dirección de la rotación	En el sentido de las agujas del reloj desde el costado de la polea.
Conexión	3-fases, Y-conectado
Rectificación	Rectificación onda completa por diodos
Velocidad sin carga	1250 rpm (14 V caliente)
Velocidad producida	4000 rpm (14 V 25 A frío)

■ **Rotor**

The rotor, which serves as a field, and shaft are made as one unit, and its assembly is driven by the engine. Current fed through the regulator from the battery allows the field coil and core to function as an electromagnet (field system), and this rotation generates an AC voltage at the stator. This generated voltage is regulated by the regulator controlling current flowing to the field coil.

■ **Stator**

The stator, being stationary, is subjected to rotor magnetic force and generates 3-phase alternating current. The generated voltage is influenced according to variations of current flowing into the rotor.

■ Rectifier

Six diodes full-wave rectify 3-phase alternating current generated at the stator to convert it into direct current.

■ **Rotor**

El rotor, el cual sirve como un campo, y el eje son hechos como una unidad, y su conjunto es conducido por el motor. La corriente alimentada a través del regulador desde la batería permite a la bobina de campo y al núcleo que funcionen como un electromagneto (sistema de campo), y esta rotación genera un voltaje de corriente alterna en el estator. Este voltaje generado es regulado por el regulador que controla el flujo de corriente hacia la bobina de campo.

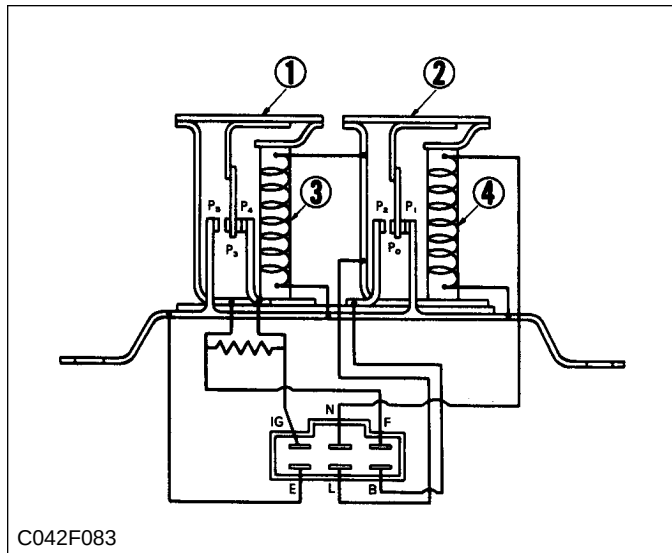
■ Estator

El estator, siendo fijo, está sujeto a la fuerza magnética del rotor y genera corriente alterna de 3-fases. El voltaje generado es influenciado de acuerdo a las variaciones del flujo de corriente dentro del rotor.

■ Rectificador

Seis diodos de onda completa rectifican la corriente alterna de 3 fases generada en el estator para convertirla en corriente directa.

2) Regulator / Regulador



- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| (1) Voltage Regulator | (1) Regulador de voltaje |
| (2) Voltage Relay | (2) Relé del voltaje |
| (3) Voltage Coil | (3) Bobina de voltaje |
| (4) Pressure Coil | (4) Bobina de presión |

The regulator protects the electrical devices by regulating the voltages induced at the alternator. It consists of a voltage regulator which keeps alternator induced voltage constant, and a voltage relay.

Regulated voltage at rated speed	13.8 to 14.8 V
----------------------------------	----------------

El regulador protege los dispositivos eléctricos, regulando los voltajes inducidos en el alternador. Consiste de un regulador de voltaje el cual mantiene constante el voltaje inducido al alternador, y un relé de voltaje.

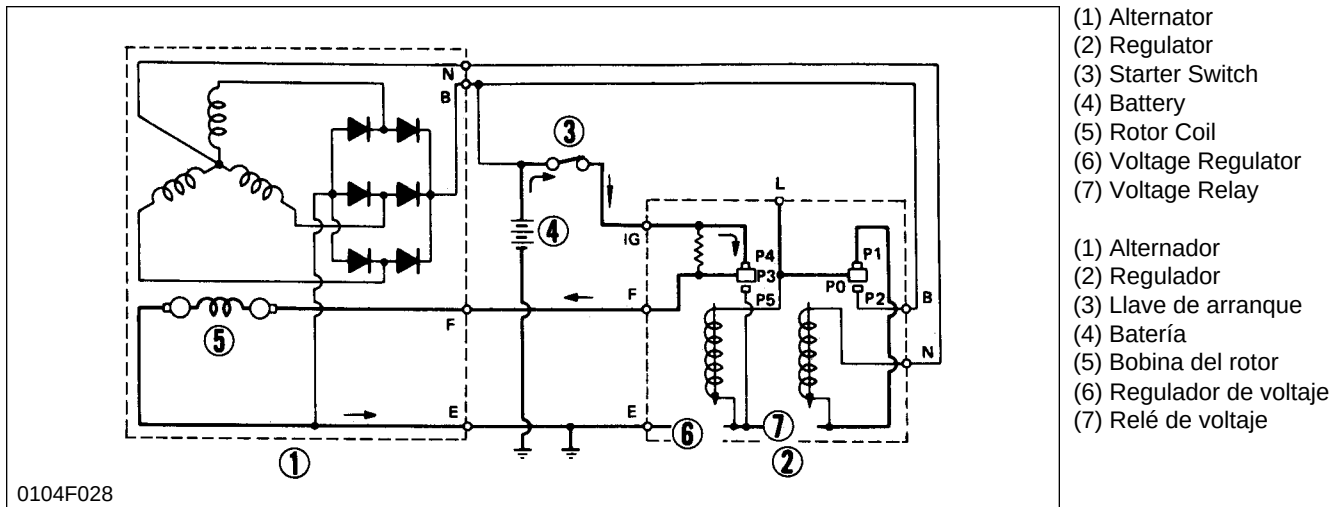
Regulador de voltaje en velocidad estimada	13.8 a 14.8 V
--	---------------

[3] CHARGING SYSTEM OPERATION

FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE CARGA

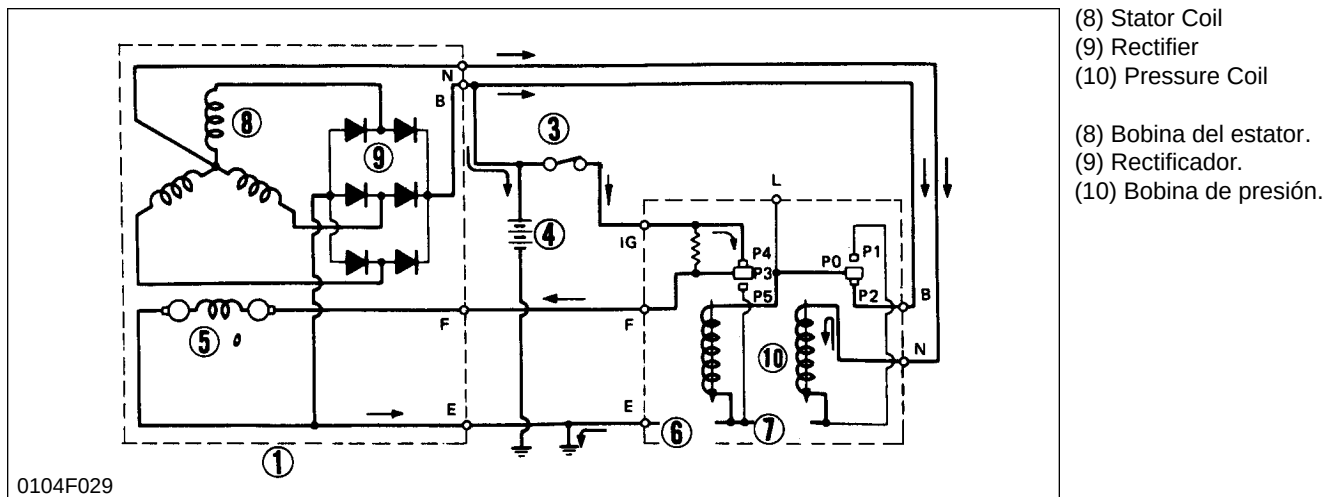
When Starter Switch is Turned to "ON" Position

Cuando la llave de arranque es girada a la posición de "ON" (ENCENDIDO)



When the starter switch (3) is turned to "ON" position, current from the battery flows into IG terminal of the regulator. This current passes through the contact point P4 and P3 and flows into the alternator's rotor coil (5) from F terminal, thus magnetizing the rotor core, and then flows from E terminal into the ground.

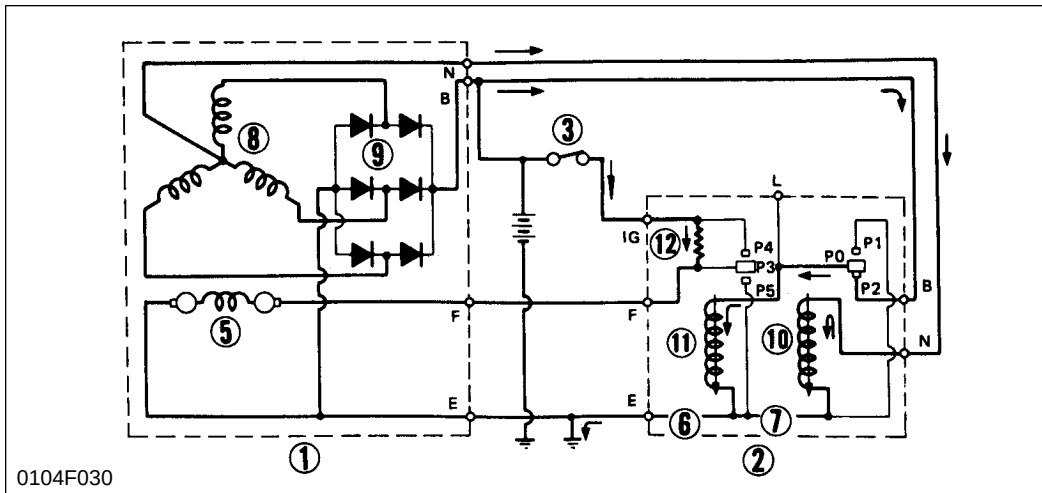
Cuando la llave de arranque (3) es girada a la posición "ON", la corriente fluye desde la batería dentro de la terminal IG del regulador. Esta corriente pasa a través de los puntos de contacto P4 y P3 y fluye dentro de la bobina del rotor del alternador (5) desde la terminal F, por lo tanto magnetizando el núcleo del rotor, y luego fluye desde la terminal E hacia tierra.



When the starter switch (3) is turned to "ON" position, current from the battery flows into IG terminal of the regulator. This current passes through the contact point P4 and P3 and flows into the alternator's rotor coil (5) from F terminal, thus magnetizing the rotor core, and then flows from E terminal into the ground.

Cuando la llave de arranque (3) es girada a la posición "ON", la corriente fluye desde la batería dentro de la terminal IG del regulador. Esta corriente pasa a través de los puntos de contacto P4 y P3 y fluye dentro de la bobina del rotor del alternador (5) desde la terminal F, por lo tanto magnetizando el núcleo del rotor, y luego fluye desde la terminal E hacia tierra.

When Battery Voltage Rises / Cuando se eleva el voltaje de la batería



- (11) Voltage Coil
- (12) Control Resistance
- (11) Bobina de voltaje
- (12) Control de resistencia

When the alternator speed increases and voltage at B terminal rises, the voltage coil (11) is excited, and the contact P3 is attracted toward the Ps side and held midway between them. In this case, the rotor coil (5) and control resistance (12) are series-connected, so that current flowing into the rotor coil is reduced. Thus, the rotor's magnetic force is reduced and the generated voltage drops.

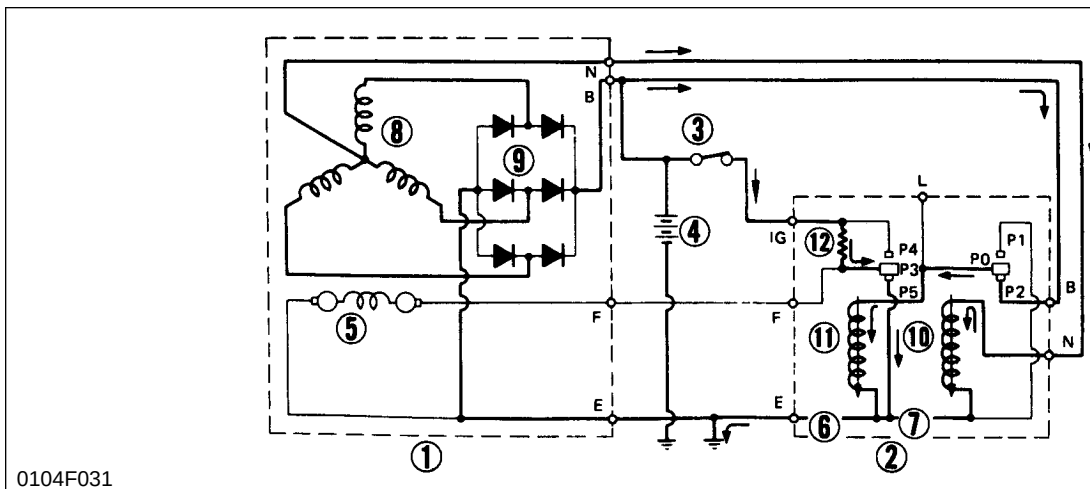
When the generated voltage falls excessively, the magnetic force of the voltage coil becomes weak, and close the contact point P3 contacts P4 again, thus increasing the magnetic force of the rotor coil to raise the generated voltage. The operation above is repeated to maintain the generated voltage at a constant level.

Cuando la velocidad del alternador aumenta y el voltaje de la terminal B aumenta, la bobina de voltaje (11) es excitada, y el contacto P3 es atraído hacia el costado de P5 y se mantiene a mitad de camino entre ellos. En este caso, la bobina del rotor (5) y la resistencia del control (12) son series conectadas, de modo que la corriente que fluye adentro de la bobina del rotor es reducida. Por lo tanto, la fuerza magnética del rotor es reducida y el voltaje generado baja.

Cuando el voltaje generado baja excesivamente, la fuerza magnética de la bobina de voltaje se debilita, y cierra el punto de contacto P3 que contacta P4 nuevamente, por lo tanto aumentando la fuerza magnética de la bobina del rotor para elevar el voltaje generado. La operación precedente es repetida para mantener el voltaje generado a un nivel constante.

Prevencción de la sobre carga.

Overcharge Prevention

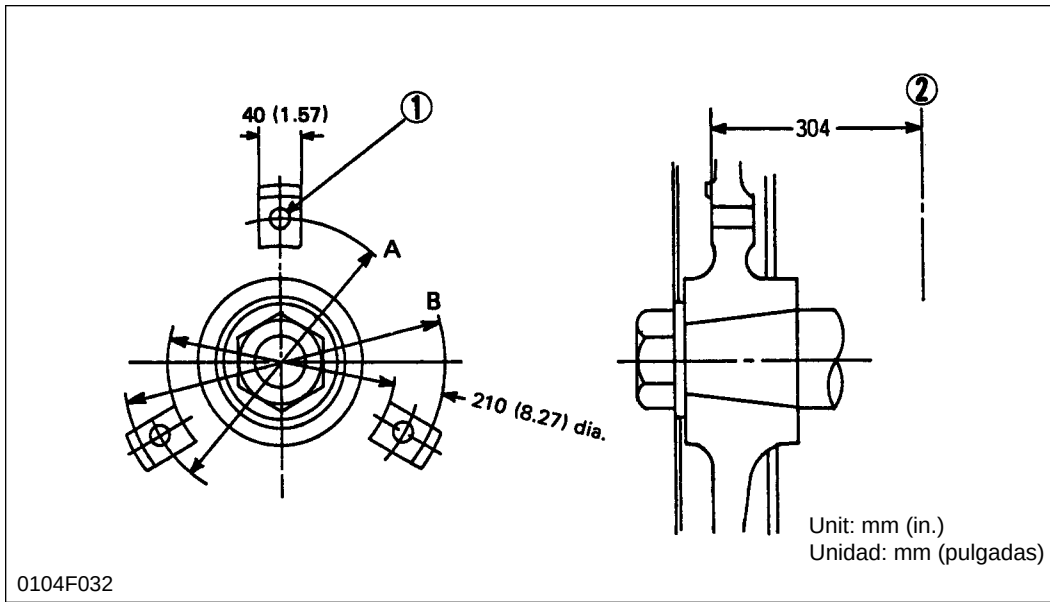


As the battery is fully charged, the voltage coil (11) increases attraction force, and close contact points P3 and Ps. The current flowing through the control resistance (12) is directly grounded. Therefore, the current flowing into the rotor coil (5) is further reduced, thus the generated voltage is maintained at a constant level.

Mientras que la batería se carga completamente, la bobina de voltaje (11) aumenta su fuerza de atracción, y cierra los puntos de contacto P3 y P5. La corriente que fluye a través del control de la resistencia (12) va directamente a tierra. Por lo tanto, la corriente que fluye dentro de la bobina del rotor (5) es reducida aún más, por lo tanto el voltaje generado es mantenido a un nivel constante.

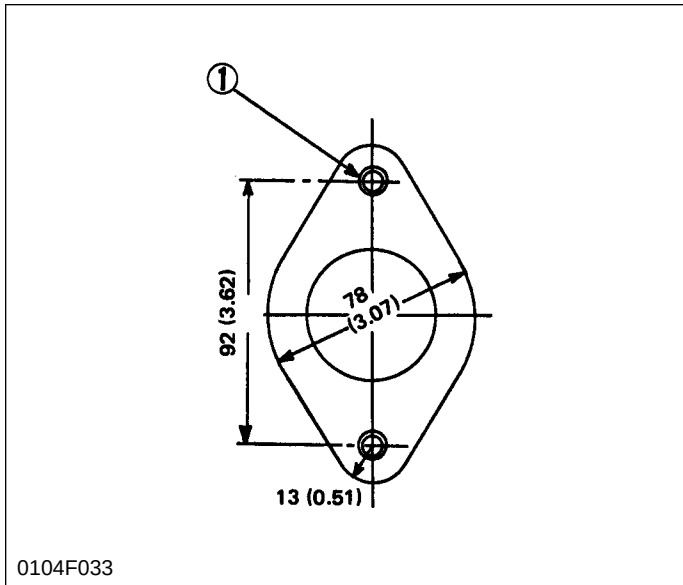
PTO SYSTEM / SISTEMA DE LA TOMA DE FUERZA

1) Detail of PTO flange / Detalle de la brida de la Toma de Fuerza



- (1) $\varnothing 18$ mm. 16.87 in. dia., (3 places)
- (2) Center of Engine dia.
- (A) PC 10-5/16" dia. (261.94 mm dia.)
- (B) 11-7/8" H7 dia. (301.165 mm dia.)
- (1) $\varnothing 18$ mm, 16.87 pulgadas, dia., (3 lugares)
- (2) Centro del motor dia.
- (A) PC 10-5/16" dia. (261.94 mm dia.)
- (B) 11-7/8 H7 dia. (301.165 mm dia.)

2) Detail of exhaust pipe seat / Detalle del asiento del caño de escape



(1) 2-W7 /16" screw holes
(depth 19 mm, 0.75 in.)

(1) 2-W7/16" orificios de
tornillo (profundidad 19 mm,
0.75 pulgadas)

3) Selection of pulley / Selección de la polea

Correct pulley size is an important factor that determines the machine efficiency.

- The following formulas are given to help select the pulley size.

$$\text{Engine pulley} = \text{Working machine pulley diameter} \times \frac{\text{RPM (Revolution) of working machine}}{\text{RPM (Revolution) of engine}}$$

$$\text{Working machine pulley} = \text{Engine pulley diameter} \times \frac{\text{RPM (Revolution) of engine}}{\text{RPM (Revolution) of working machine}}$$

■ IMPORTANT:

- If a wrong pulley size is selected, the engine will knock severely and black smoke will generate from the exhaust, causing insufficient output. This reduces efficiency, and also shortens the engine service life. To assure the best performance and efficiency, select the correct pulley size.

El tamaño correcto de la polea es un factor importante que determina la eficiencia de la máquina.

- Las siguientes fórmulas son dadas para ayudar a seleccionar el tamaño de la polea.

$$\text{Polea del motor} = \text{Diámetro de la polea de la máquina trabajando} \times \frac{\text{RPM (Revolución) de la máquina trabajando}}{\text{RPM (Revolución) del motor}}$$

$$\text{Polea de la máquina trabajando} = \text{Diámetro de la polea del motor} \times \frac{\text{RPM (Revolución) del motor}}{\text{RPM (Revolución) de la máquina trabajando}}$$

■ IMPORTANTE:

- Si se selecciona una medida de polea equivocada, el motor golpeará severamente y humo negro será generado por el escape, causando insuficiente producción. Esto reduce la eficiencia, y también acorta la vida útil del motor. Para asegurar el mejor desempeño y eficiencia, seleccionar el tamaño correcto de polea.

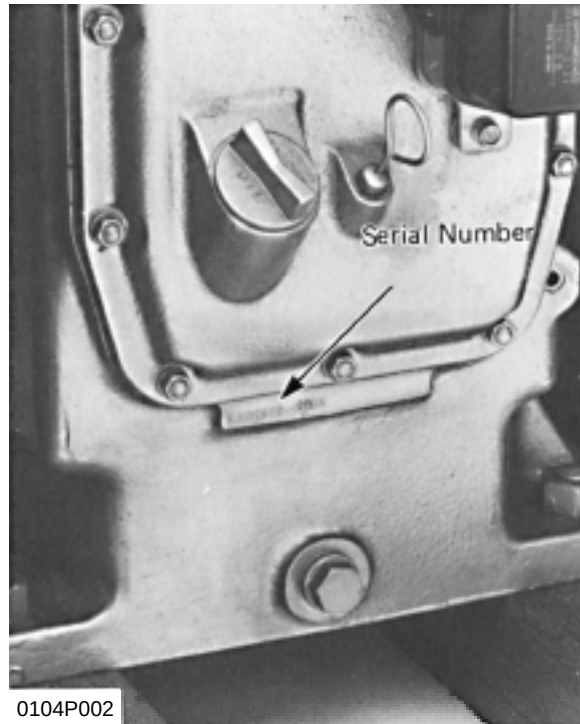
DISASSEMBLY AND SERVICING / DESARMADO Y ARREGLOS

GENERAL / GENERALIDADES	S-1
[1] Engine Identification / <i>Identificación del motor</i>	S-1
[2] General Precautions / <i>Precauciones generales</i>	S-2
[3] Tightening torques / <i>Torques de sujeción</i>	S-3
[4] Troubleshooting / <i>Solución de problemas</i>	S-6
[5] Servicing Specifications / <i>Especificaciones de arreglos</i>	S-12
[6] Checking and Maintenance / <i>Control y Mantenimiento</i>	S-24
[7] Special Tools / <i>Herramientas especiales</i>	S-35
ENGINE BODY / CUERPO DEL MOTOR	S-53
DISASSEMBLY AND ASSEMBLY / DESARMADO Y ARMADO	S-53
[1] External Components / <i>Componentes externos</i>	S-53
[2] Cylinder Head / <i>Cabeza de Cilindro</i>	S-56
[3] Piston and Connecting Rod / <i>Pistón y Biela</i>	S-63
[4] Flywheel / <i>Volante</i>	S-67
[5] Gear Case / <i>Caja de Engranaje</i>	S-69
[6] Crankshaft / <i>Cigüeñal</i>	S-71
SERVICING / COMPOSTURAS	S-76
[1] Cylinder Head / <i>Cabeza de Cilindro</i>	S-76
[2] Timing Gear / <i>Sincronización del Engranaje</i>	S-87
[3] Piston and Crankshaft / <i>Pistón y Cigüeñal</i>	S-88
[4] Camshaft and Governor / <i>Árbol de Levas y Gobernador</i>	S-103
[5] Clynder / <i>Cilindro</i>	S-109
LUBRICATING SYSTEM / SISTEMA LUBRICANTE	S-112
CHECKING / CONTROL	S-112
DISASSEMBLY AND ASSEMBLY / DESARMADO Y ARMADO	S-113
SERVICING / ARREGLOS	S-114
FUEL SYSTEM / SISTEMA DE COMBUSTIBLES	S-116
[1] Injection Pump / <i>Bomba Inyectora</i>	S-116
CHECKING AND ADJUSTMENT / CONTROLES Y AJUSTES	S-116
DISASSEMBLY AND ASSEMBLY / DESARMADO Y ARMADO	S-119
[2] Injection Nozzle / <i>Tobera de Inyección</i>	S-120
CHECKING / CONTROL	S-120
DISASSEMBLY AND ASSEMBLY / DESARMADO Y ARMADO	S-122
[3] Fuel Filter / <i>Filtro de Combustible</i>	S-123
DISASSEMBLY AND ASSEMBLY / DESARMADO Y ARMADO	S-123
ELECTRICAL SYSTEM / SISTEMA ELÉCTRICO	S-124
[1] Starter / <i>Arrancador</i>	S-124
CHECKING / CONTROL	S-124
DISASSEMBLY AND ASSEMBLY / DESARMADO Y ARMADO	S-125
SERVICING / ARREGLOS	S-127
[2] Alternator and Regulator / <i>Alternador y Regulador</i>	S-129
CHECKING AND ADJUSTMENT / CONTROL Y AJUSTE	S-129
DISASSEMBLY AND ASSEMBLY / DESARMADO Y ARMADO	S-135
SERVICING / ARREGLOS	S-136

GENERAL / GENERALIDADES

[1] ENGINE IDENTIFICATION / IDENTIFICACIÓN DEL MOTOR

Engine Serial Number / Número de serie del motor

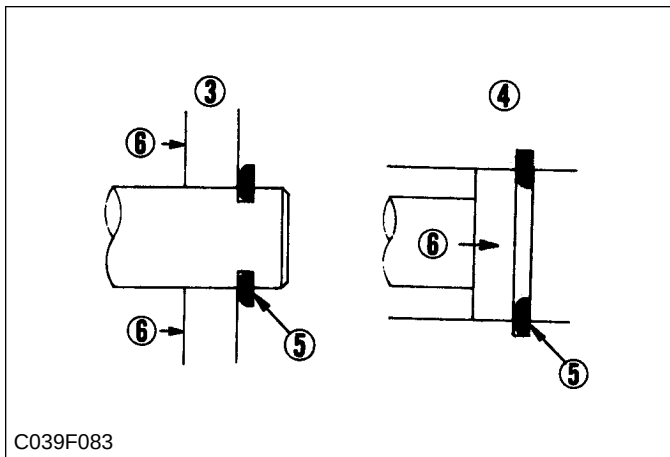
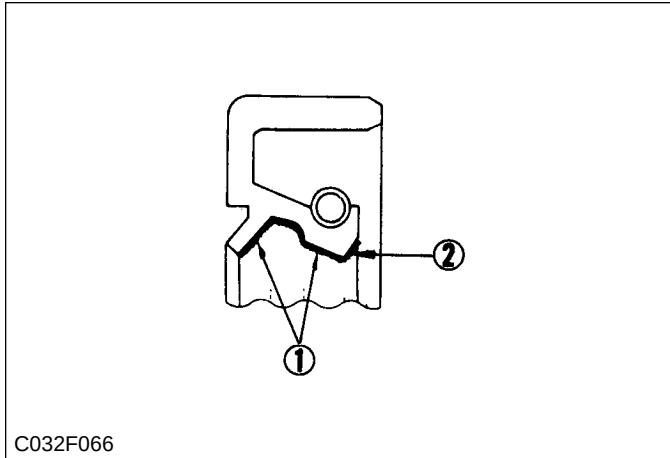


0104P002

When contacting the manufacturer, always specify your engine serial number.

Cuando se contacte con el fabricante, siempre especifique el número de serie de su motor.

[2] GENERAL PRECAUTION / PRECAUCIONES GENERALES



- (1) Inside of Lip
- (2) Grease
- (3) External Circlip
- (4) Internal Circlip
- (5) Place the Sharp Edge against the Force
- (6) Force

- (1) Interior del labio
- (2) Grasa
- (3) Gancho circular externo
- (4) Gancho circular interno
- (5) Lugar del extremo filoso contra la fuerza
- (6) Fuerza

- When hoisting the engine, use the hook provided on the crankcase.
- During disassembly, carefully arrange removed parts in a clean area to prevent confusion later. Bolts and nuts should be replaced in their original position to prevent reassembly errors.
- When special tools are required, use DIADEMA genuine special tools. Special tools which are not frequently used should be made according to the drawings provided.
- Before disassembling or servicing live wires, make sure to always disconnect the grounding cable from the battery first. (E type) . Remove oil and dirt from parts before measuring.
- Use only DIADEMA genuine parts for parts replacement to maintain engine performance and to assure safety.
- Gaskets and O-rings must be replaced during reassembly. Apply grease to new O-rings or oil seals before assembling.
- When reassembling external circlips or internal circlips, they must be positioned so that sharp edge faces against the direction from which force is applied.

- Cuando se esté levantando el motor, usar el gancho provisto sobre el block.
- Durante el desarme, cuidadosamente colocar las partes removidas en un área limpia para evitar posteriores confusiones. Los bulones y tuercas deben ser reemplazados en su posición original, para evitar errores en el re-armado.
- Cuando se requieran herramientas especiales, use las legítimas herramientas especiales KUBOTA. Las herramientas especiales que no son usadas con frecuencia, deben ser hechas de acuerdo a los planos provistos.
- Antes de desarmar o arreglar cables activos, siempre asegurarse de desconectar primero el cable a tierra de la batería. (tipo E).
- Remover el aceite y suciedad de las partes antes de medirlas.
- Usar solo repuestos genuinos de DIADEMA, para el reemplazo de partes y mantener así la actuación del motor y su seguridad.
- Las juntas y los O' Rings deben ser cambiados con el re-armado. Colocar grasa a los nuevos O' Rings o sellos de aceite antes del armado.
- Cuando se re-arman los ganchos circulares externos e internos, ellos deben ser colocados de modo tal que los ángulos filosos miran contra la dirección desde la cual se aplica la fuerza.

[3] TIGHTENING TORQUES

Many special bolts and nuts are used for the engine. They must be tightened to the specified torque using a torque wrench. For components like a cylinder head which require bolts or nuts, do not tighten each bolt or nut to the specified torque one at time, rather tighten all bolts or nuts stepwise.

1) Tightening torques for important bolts and nuts

■ NOTE:

- For "o" marked nuts on the table, apply engine oil to their threads and Moricoat to their seats before tightening.
- For "Δ" marked bolts and nuts on the table, apply engine oil to their threads and seats before tightening.

Item		Size x Pitch	Tightening torque		
			N•m	kgf•m	ft•lbs
Δ Cylinder head	Stud	M24 x 2	196 to 245	20 to 25	145 to 181
	Nut	M24 x 1.5	539 to 588	55 to 60	398 to 434
Δ Connecting rod bolt		M18 x 1.5	294 to 343	30 to 35	217 to 253
Δ Counter weight bolt		M20 x 2	294 to 343	30 to 35	217 to 253
Main bearing case mounting bolt		M10 x 1.25	48.1 to 55.9	4.9 to 5.7	35.4 to 41.2
Main bearing case cover mounting bolt		M8 x 1.25	23.5 to 27.5	2.4 to 2.8	17.4 to 20.3
Crankcase cover mounting nut		M8 x 1.25	17.1 to 20.6	1.8 to 2.1	13.0 to 15.2
Cylinder head cover mounting bolt		M8 x 1.25	23.5 to 27.5	2.4 to 2.8	17.4 to 20.3
Air cleaner mounting nut		M10 x 1.25	48.1 to 55.9	4.9 to 5.7	35.4 to 41.2
Air cleaner flange mounting nut		M10 x 1.25	48.1 to 55.9	4.9 to 5.7	35.4 to 41.2
O Flywheel nut			883 to 981	90 to 100	651 to 723
Cam gear mounting bolt and nut		M8 x 1.25	17.7 to 20.6	1.8 to 2.1	13.0 to 15.2
Eye joint bolt 1 (for fuel pipe 1)		M 16 x 1.5	49 to 69	5 to 7	36 to 51
Eye joint bolt 2 (for oil pipe and fuel pipe 2)		M12 x 1.25	39 to 49	4 to 5	29 to 36
Eye joint bolt 3 (for fuel overflow pipe)		M8 x 1.25	12.7 to 19.6	1.3 to 2.0	9.4 to 14.5
Eye joint bolt (for injection pump)		M12 x 1.5	19.6 to 24.5	2.0 to 2.5	14.5 to 18.1
Injection pipe lock nut		M12 x 1.5	24.5 to 34.3	2.5 to 3.5	18.1 to 25.3
Delivery valve holder			49.0 to 53.9	5.0 to 5.5	36.2 to 39.8
Injection pump mounting nut		M8 x 1.25	23.5 to 27.5	2.4 to 2.8	17.4 to 20.3
Nozzle holder mounting nut		M8 x 1.25	23.5 to 27.5	2.4 to 2.8	17.4 to 20.3
Δ Rocker arm bracket mounting nut		M12 x 1.25	49 to 69	5 to 7	36 to 51
Fuel tank drain plug		M16 x 1.5	69 to 98	7 to 10	51 to 72
Governor weight holder mounting nut		M20 x 1.5	69 to 98	7 to 10	51 to 72
Speed control lever support		M20 x 1.5	34.3 to 39.2	3.5 to 4.0	25.3 to 28.9
Oil pressure indicator valve retainer		PS3/8	49 to 69	5 to 7	36 to 51
Hopper mounting bolt		M10 x 1.25	34.3 to 39.2	3.5 to 4.0	25.3 to 28.9
Enging hook stud		M22 x 2.5	98 to 137	10 to 14	72 to 101
Engine hook		M22 x 2.5	147 to 245	10 to 25	108 to 181
Decompress lever reamer bolt		M10 x 1.25	39 to 49	4 to 5	29 to 36

[3] TORQUES DE SUJECIÓN O APRIETE

Muchas tuercas y bulones especiales son usados en este motor. Ellos deben ser apretados al torque específico usando una llave de torque.

Para componentes como una cabeza de cilindro, la cual requiere bulones o tuercas; no apretar cada bulón o tuerca al torque especificado de una sola vez, mejor ir apretando todos los bulones y tuercas de a poco, paso a paso.

1) Torques de sujeción para importantes tuercas y bulones

■ NOTA:

•Para las tuercas de la tabla marcadas con “o”, aplicar aceite de máquina a sus roscas o Moricoat a sus asientos antes de apretarlas.

•Para las tuercas y bulones de la tabla marcadas con “Δ”, aplicar aceite de máquina a sus roscas y asientos antes de apretarlas.

Item		Medida x Asientos	Torque de sujeción		
			N•m	kgf•m	ft•lbs
Δ Cabeza de cilindro	Vástago	M24 x 2	196 a 245	20 a 25	145 a 181
	Tuerca	M24 x 1.5	539 a 588	55 a 60	398 a 434
Δ Bulón de la biela.		M18 x 1.5	294 a 343	30 a 35	217 a 253
Δ Bulón del contrapeso.		M20 x 2	294 a 343	30 a 35	217 a 253
Bulón de montaje de la caja del cojinete principal.		M10 x 1.25	48.1 a 55.9	4.9 a 5.7	35.4 a 41.2
Bulón de montaje de la cubierta de la caja del cojinete principal.		M8 x 1.25	23.5 a 27.5	2.4 a 2.8	17.4 a 20.3
Tuerca de montaje de la cubierta del block.		M8 x 1.25	17.1 a 20.6	1.8 a 2.1	13.0 a 15.2
Bulón de montaje de la cubierta de la cabeza de cilindro.		M8 x 1.25	23.5 a 27.5	2.4 a 2.8	17.4 a 20.3
Tuerca de montaje del filtro de aire.		M10 x 1.25	48.1 a 55.9	4.9 a 5.7	35.4 a 41.2
Tuerca de montaje de la brida del filtro de aire.		M10 x 1.25	48.1 a 55.9	4.9 a 5.7	35.4 a 41.2
O Tuerca del volante.			883 a 981	90 a 100	651 a 723
Bulón y tuerca de montaje del engranaje de la leva.		M8 x 1.25	17.7 a 20.6	1.8 a 2.1	13.0 a 15.2
Tornillo 1 (para caño de combustible 1).		M 16 x 1.5	49 a 69	5 a 7	36 a 51
Tornillo 2 (para caño de aceite y caño de combustible 2).		M12 x 1.25	39 a 49	4 a 5	29 a 36
Tornillo 3 (para el caño de desborde).		M8 x 1.25	12.7 a 19.6	1.3 to 2.0	9.4 a 14.5
Tornillo (para la bomba inyectora).		M12 x 1.5	19.6 a 24.5	2.0 a 2.5	14.5 a 18.1
Tuerca de cierre del caño de inyección.		M12 x 1.5	24.5 a 34.3	2.5 a 3.5	18.1 a 25.3
Soporte de la válvula de envío.			49.0 a 53.9	5.0 a 5.5	36.2 a 39.8
Tuerca de montaje de la bomba de inyección.		M8 x 1.25	23.5 a 27.5	2.4 a 2.8	17.4 a 20.3
Tuerca de montaje del soporte de tobera.		M8 x 1.25	23.5 a 27.5	2.4 a 2.8	17.4 a 20.3
Δ Tuerca de montaje de la ménsula del balancín.		M12 x 1.25	49 a 69	5 a 7	36 a 51
Drenaje del tanque de combustible.		M16 x 1.5	69 a 98	7 a 10	51 a 72
Tuerca de montaje del soporte del peso del gobernador.		M20 x 1.5	69 a 98	7 a 10	51 a 72
Soporte de manija de control de velocidad.		M20 x 1.5	34.3 a 39.2	3.5 a 4.0	25.3 a 28.9
Retén de válvula del indicador de presión de aceite.		PS3/8	49 a 69	5 a 7	36 a 51
Bulón de montaje tanque de agua.		M10 x 1.25	34.3 a 39.2	3.5 a 4.0	25.3 a 28.9
Vástago del gancho del motor.		M22 x 2.5	98 a 137	10 a 14	72 a 101
Gancho del motor.		M22 x 2.5	147 a 245	10 a 25	108 a 181
Bulón fresador de la manija de descompresión.		M10 x 1.25	39 a 49	4 a 5	29 a 36

2) Tightening torques for general bolts and nuts

Bolts and nuts which tightening torques are not specified in this Workshop Manual should be tightened according to the table below.

2) Torques de sujeción para bulones y tuercas en general.

Las tuercas y bulones cuyos torques de sujeción no están especificados en este Manual de Taller, deberán ser apretados de acuerdo a la tabla que sigue.

Norminal Dia.	Grade	No-grade	7T	9T
	Material	SS41, S2OC	43C, S48C (Quenched and tempered)	SCr435, SCM435 (Quenched and tempered)
M6		7.8 to 9.3 N•m 0.80 to 0.95 kgf•m 5.8 to 6.9 ft-lbs	9.8 to 11.3 N•m 1.00 to 1.15 kgf•m 7.2 to 8.3 ft-lbs	12.3 to 14.2 N•m 1.25 to 1.45 kgf•m 9.0 to 10.5 ft-lbs
M8		17.7 to 20.6 N•m 1.80 to 2.10 kgf•m 13.0 to 15.2 ft-lbs	23.5 to 27.5 N•m 2.40 to 2.80 kgf•m 17.4 to 20.3 ft-lbs	29.4 to 34.3 N•m 3.00 to 3.50 kgf•m 21.7 to 25.3 ft-lbs
M10		39.2 to 45.1 N•m 4.00 to 4.60 kgf•m 28.9 to 33.3 ft-lbs	48.0 to 55.9 N•m 4.90 to 5.70 kgf•m 35.4 to 41.2 ft-lbs	60.8 to 70.6 N•m 6.20 to 7.20 kgf•m 44.8 to 52.1 ft-lbs
M12		62.8 to 72.6 N•m 6.40 to 7.40 kgf•m 46.3 to 63.5 ft-lbs	77.5 to 90.2 N•m 7.90 to 9.20 kgf•m 57.1 to 66.5 ft-lbs	103.0 to 117.7 N•m 10.50 to 12.00 kgf•m 75.9 to 86.8 ft-lbs
M14		107.9 to 125.5 N•m 11.00 to 12.80 kgf•m 79.6 to 92.6 ft-lbs	123.6 to 147.1 N•m 12.60 to 15.00 kgf•m 91.1 to 108.5 ft-lbs	166.7 to 196.1 N•m 17.00 to 20.00 kgf•m 123.0 to 144.7 ft-lbs
M16		166.7 to 191.2 N•m 17.00 to 19.50 kgf•m 123.0 to 141.0 ft-lbs	196.1 to 225.5 N•m 20.00 to 23.00 kgf•m 144.7 to 166.4 ft-lbs	259.9 to 304.0 N•m 26.50 to 31.00 kgf•m 191.7 to 224.2 ft-lbs
M18		245.2 to 284.4 N•m 25.00 to 29.00 kgf•m 180.0 to 209.8 ft-lbs	274.6 to 318.7 N•m 28.00 to 32.50 kgf•m 202.2 to 235.1 ft-lbs	343.2 to 402.0 N•m 35.00 to 41.00 kgf•m 253.2 to 296.5 ft-lbs
M20		333.4 to 392.2 N•m 34.00 to 40.00 kgf•m 245.9 to 389.3 ft-lbs	367.7 to 431.5 N•m 37.50 to 44.00 kgf•m 271.2 to 318.2 ft-lbs	490.3 to 568.7 N•m 50.00 to 58.00 kgf•m 361.6 to 419.5 ft-lbs

Norminal Dia.	Grado	No-grado	7T	9T
	Material	SS41, S2OC	43C, S48C (Enfriados y templados)	SCr435, SCM435 (Enfriados y templados)
M6		7.8 a 9.3 N•m 0.80 a 0.95 kgf•m 5.8 a 6.9 ft-lbs	9.8 a 11.3 N•m 1.00 a 1.15 kgf•m 7.2 a 8.3 ft-lbs	12.3 a 14.2 N•m 1.25 a 1.45 kgf•m 9.0 a 10.5 ft-lbs
M8		17.7 a 20.6 N•m 1.80 a 2.10 kgf•m 13.0 a 15.2 ft-lbs	23.5 to 27.5 N•m 2.40 to 2.80 kgf•m 17.4 to 20.3 ft-lbs	29.4 a 34.3 N•m 3.00 a 3.50 kgf•m 21.7 a 25.3 ft-lbs
M10		39.2 a 45.1 N•m 4.00 a 4.60 kgf•m 28.9 a 33.3 ft-lbs	48.0 a 55.9 N•m 4.90 a 5.70 kgf•m 35.4 a 41.2 ft-lbs	60.8 a 70.6 N•m 6.20 a 7.20 kgf•m 44.8 a 52.1 ft-lbs
M12		62.8 a 72.6 N•m 6.40 a 7.40 kgf•m 46.3 a 63.5 ft-lbs	77.5 a 90.2 N•m 7.90 a 9.20 kgf•m 57.1 a 66.5 ft-lbs	103.0 a 117.7 N•m 10.50 a 12.00 kgf•m 75.9 a 86.8 ft-lbs
M14		107.9 a 125.5 N•m 11.00 a 12.80 kgf•m 79.6 a 92.6 ft-lbs	123.6 a 147.1 N•m 12.60 a 15.00 kgf•m 91.1 a 108.5 ft-lbs	166.7 a 196.1 N•m 17.00 a 20.00 kgf•m 123.0 a 144.7 ft-lbs
M16		166.7 a 191.2 N•m 17.00 a 19.50 kgf•m 123.0 a 141.0 ft-lbs	196.1 a 225.5 N•m 20.00 a 23.00 kgf•m 144.7 a 166.4 ft-lbs	259.9 a 304.0 N•m 26.50 a 31.00 kgf•m 191.7 a 224.2 ft-lbs
M18		245.2 a 284.4 N•m 25.00 a 29.00 kgf•m 180.0 a 209.8 ft-lbs	274.6 a 318.7 N•m 28.00 a 32.50 kgf•m 202.2 a 235.1 ft-lbs	343.2 a 402.0 N•m 35.00 a 41.00 kgf•m 253.2 a 296.5 ft-lbs
M20		333.4 a 392.2 N•m 34.00 a 40.00 kgf•m 245.9 a 389.3 ft-lbs	367.7 a 431.5 N•m 37.50 a 44.00 kgf•m 271.2 a 318.2 ft-lbs	490.3 a 568.7 N•m 50.00 a 58.00 kgf•m 361.6 a 419.5 ft-lbs

[4] TROUBLESHOOTING

Symptom	Probable Cause	Solution	Reference Page
Engine does not start.	• No fuel • Air in the fuel system. • Water in the fuel system • Fuel pipe clogged • Fuel filter clogged • Excessively high viscosity of fuel at low temperature • Fuel with low cetane number • Fuel leak due to loose injection pipe nut • Incorrect injection timing • Fuel camshaft worn • Injection nozzle clogged • Injection pump malfunctioning • Seizure of crankshaft, camshaft, piston, cylinder liner or bearing • Compression leak from cylinder head • Deficient compression • Piston rings and liner worn • Improper valve seat alignment, valve spring broken, valve seized • Incorrect valve timing • Excessive valve clearance.	Replenish fuel Vent air Replace fuel and repair or replace fuel system Clean Clean Use the specified fuel Use the specified fuel Tighten nut Adjust Replace Clean or replace Repair or replace Replace Replace head gasket Tighten cylinder head nut and nozzle holder Check and correct valve recessing Check and correct top clearance Replace Repair or replace Correct or replace Adjust	S-35 S-29 S-124 S-117 S-33 S-118, S-119, S-120 S-77 S-78, S-80 S-89, S-90, S-110 S-80, S-81, S-82 S-75 S-31
Stater doesn't run. (Etype only)	• Battery discharged • Starter malfunctioning • Starter switch malfunctioning • Wiring disconnected Connect.	Charge Repair or replace Repair or replace Connect.	S-125

Symptom	Probable Cause	Solution	Reference Page
Engine revolution is not smooth.	• Fuel filter clogged or dirty • Air cleaner clogged • Fuel leak due to loose injection pipe nut • Injection pump malfunctioning • Incorrect nozzle opening pressure • Injection nozzle stuck or clogged. • Fuel overflow pipe clogged • Governor malfunctioning	Clean. Clean or replace. Tighten nut. Repair or replace. Repair injection nozzle. Repair or replace. Clean. Repair.	S-124 S-30 S-118, S-119, S-120 S-121 S-122, S-123 S-76
Either white or blue exhaust gas is observed.	• Excessive engine oil • Piston rings and liner worn or stuck • Incorrect injection timing • Deficient compression	Reduce to the specified level. Repair or replace. Adjust. Check and correct valve recessing. Check and correct top clearance.	S-27 S-89, S-90, S-110 S-117 S-78, S-80
Either black or dark gray exhaust gas is observed. Deficient output.	• Overload • Fuel filter clogged • Air cleaner clogged • Incorrect injection timing • Journal portion show sign of seizing • Uneven fuel injection • Deficient nozzle injector • Compression leak	Lessen the load. Clean. Clean or replace. Adjust Repair or replace. Repair or replace injection pump. Repair or replace nozzle. Replace head gasket. Tighten cylinder head nut and nozzle holder.	S-124 S-30 S-117 S-118, S-119, S-120 S-121, S-122, S-123
Excessive lubricant oil consumption	• Piston rings' gaps facing the same direction • Oil ring worn or stuck • Piston ring groove worn • Valve stem and guide worn • Oil leak (main bearing and connecting rod etc, worn)	Shift ring gap direction. Replace. Replace piston. Replace. Repair or replace	S-66 S-89 S-90 S-82, S-83 S-93, S-94

Symptom	Probable Cause	Solution	Reference Page
Fuel mixed into lubricant oil	• Injection pump's plunger worn	Replace pump element or pump.	S-118, S-120
Water mixed into lubricant oil	• Head gasket defective • Crank case or cylinder head flawed	Replace Replace.	S-27 S-29
Low oil pressure	• Engine oil insufficient • Oil filter clogged • Relief valve clogged with dust • Relief valve spring weak or broken • Excessive oil clearance of crankshaft • Excessive oil clearance of crank pin bearing • Excessive oil clearance of rocker arm shaft • Oil gallery clogged • Different types of oil • Oil pump defective	Replenish. Clean. Clean. Replace. Replace. Replace. Replace. Clean. Use the specified type of oil. Repair or replace.	S-97, S-98 S-93, S-94 S-86 S-115, S-116
High oil pressure	• Different types of oil • Relief valve defective	Use the specified type of oil. Replace.	
Engine overheated	• Engien oil insufficient • Overload • Head gasket defective • Cooling water insufficient • Incorrect injection timing • Unsuitable fuel used	Replenish. Lessen the laod. Replace. Replenish Adjust. Use the specified fuel	S-27 S-117
Battery quickly discharges (E type only)	• Battery electrolyte insufficient • Fan belt slips • Wiring disconnected • Regulator defective • Battery defective • Alternator defective	Replenish distilled water and charge. Adjust belt tension or replace. Connect. Repair or replace Replace. Repaire or replace	S-35 S-130 to S135

[4] ELIMINACIÓN DE PROBLEMAS

Síntoma	Causa probable	Solución	Página de Referencia
El motor no arranca	• Sin combustible • Aire en el sistema de combustión • Agua en el sistema de combustión	Cargar combustible Sacar el aire Reempl. comb. y reparar o reempl. sist. de comb.	S-35 S-29
	• Caño combustible obstruido • Filtro combustible obstruido • Excesiva alta viscosidad del combustible a baja temperatura.	Limpiar Limpiar Usar el comb. específico	S-124
	• Combustible con bajo n°. de cetanos • Pérdida de combustible debida a la turca floja del caño de inyector	Usar el comb. específico Apretar la tuerca	
	• Incorrecta sincronización de inyectores • Comb. árbol levas gastado • Tobera de inyección obstruida	Ajustar Reemplazar Limpiar o reemplazar	S-117
	• Mal funcionamiento de bomba inyectora • Movimientos convulsivos de cigüeñal, árbol levas, pistón, camisa de cilindro o cojinete	Reparar o cambiar Cambiar	S-33 S-118, S-119, S-120
	• Pérdida de compresión desde camisa de cilindro.	Cambiar junta de la cabeza Sujetar tuerca cab. cilindro y soporte de tobera.	S-77
	• Compresión deficiente.	Controlar y corregir receso válv. Controlar y corregir Luz sup.	S-78, S-80
	• Anillos de pistón y camisa gastados • Incorrecta alineación asentado de válvula, resorte válvula roto, válvula de incorrecta medida	Cambiarlos Cambiar o reparar	S-89, S-90, S-110 S-80, S-81, S-82
	• Incorrecta sincronización de válvulas • Excesiva luz de válvula	Corregir o cambiar Ajustar	S-75 S-31
Arrancador no funciona (tipo E solamente)	• Batería descargada • Mal funcionamiento del estator • Mal funcionamiento de llave del estator • Cableado desconectado	Cargar Arreglar o cambiar Arreglar o cambiar Conectar	S-125

Síntoma	Causa probable	Solución	Página de Referencia
Revoluc. Motor No suave	• Filtro combustible obstruido o sucio • Filtro aire obstruido • Pérdida combustible p/tuerca floja caño inyección. • Mal funcionamiento de bomba inyectora • Incorrecta presión de apertura tobera • Tobera inyectora trabada u obstruida • Caño derrame combustible obstruido • Mal funcionamiento del gobernador	Limpiar Limpiar o cambiar Apretar la tuerca Arreglar o cambiar Arreglar tob. inyecc. Arreglar o cambiar Limpiar Arreglar	S-124 S-30 S-118, S-119, S-120 S-121 S-122, S-123 S-76
Hay gas de escape blanco o azul	• Demasiado aceite de máquina • Anillos de pistón y camisa gastada o trabados • Incorrecta sincronización de inyección • Compresión deficiente	Reducirlo a nivel esp. Arreglar o cambiar Ajustar Controlar y corregir receso válvulas. Controlar y corregir Luz superior.	S-27 S-89, S-90, S-110 S-117 S-78, S-80
Hay gas de escape negro o gris oscuro. Producción deficiente	• Sobrecarga • Filtro combustible obstruido • Filtro de aire obstruido • Incorrecta sincroniz. de inyección • Porc. de buje muestra signos de mov. espasmódicos • Inyección combustible desapareja • Tobera inyectora deficiente • Pérdida compresión	Reducir la carga Limpiar Limpiar o cambiar Ajustar Arreglar o cambiar Arreglar o cambiar la bomba inyect. Arreglar o cambiar la tobera Cambiar junta cabeza. Apretar tuerca cab. cilin. y soporte tobera.	S-124 S-30 S-117 S-118, S-119, S-120 S-121, S-122, S-123
Excesiva consumición de aceite lubricante	• Aberturas anillos pistón mirando hacia la misma dirección • Anillo aceite gastado o trabado • Canaleta anillo pistón gastada • Vástago de válvula y guía gastada • Pérd. aceite (cojinete princ.y biela, etc. gastados)	Cambiar direcc. abert. del anillo Cambiar Cambiar el pistón Cambiar Arreglar o cambiar	S-66 S-89 S-90 S-82, S-83 S-93, S-94

Síntoma	Causa probable	Solución	Página de Referencia
Comb. Mezclado c/aceite lubricante	• Vástago de bomba inyectora gastado	Cambiar elemento bombante o la bomba	S-118, S-120
Agua mezclada c/aceite lubricante	• Junta cabeza defectuosa • Block o cabeza cilindro agrietada	Cambiar Cambiar	S-27 S-29
Baja presión de aceite.	• Insuficiente aceite • Filtro aceite obstruido • Válvula de liberación obstruida con suciedad • Tornillo válvula de liberación débil o roto • Excesiva luz de aceite del cigueñal • Excesiva luz de aceite de la clavija del cojinete • Excesiva luz de aceite del eje del balancín • Galería de aceite obstruida • Diferentes tipos de aceite • Bomba de aceite defectuosa	Rellenar. Limpiar Limpiar Cambiar Cambiar Cambiar Cambiar Limpiar Usar el tipo de aceite específico Arreglar o cambiar	S-97, S-98 S-93, S-94 S-86 S-115, S-116
Alta presión de aceite	• Diferentes tipos de aceite • Válvula liberac. defectuosa	Usar el tipo de aceite específico. Cambiar.	
Recalentamiento del motor	• Insuficiente aceite • Sobrecarga • Cabeza de cilindro defectuosa • Insuficiente agua refrigerante • Incorrecta sincronización de inyección • Uso de combustible inapropiado	Rellenar Alivianar la carga Cambiar Rellenar Ajustar Usar el comb. específico	S-27 S-117
Batería que se descarga fácilmente (Tipo E solamente)	• Batería con insuficiente electrolítico • La correa del ventilador se resbala • Cableado desconectado • Regulador defectuoso • Batería defectuosa • Alternador defectuoso	Rellenar con agua destilada y cargar. Ajustar la tensión de la correa o cambiar Conectar Arreglar o cambiar Cambiar Arreglar o cambiar	S-35 S-130 to S135

[5] SERVICING SPECIFICATIONS

Item	Reference value		Allowable limit	
	KND 2800(E)	KND 3200(E)	KND 2800(E)	KND 3200(E)

ENGINE BODY

Cylinder Head

Cylinder head flatness		—	0.05 mm/100 mm (0.0020 in./ 3.9370 in.)
Top clearance		0.9 to 1.3 mm (0.035 to 0.051 in.)	—
Gasket thickness	Free	1.5 to 1.7 mm (0.059 to 0.067 in.)	—
	Tightened	1.495 to 1.505 mm (0.05886 to 0.05925 in.)	—
Piston height from cylinder liner flange (T.D.C.)		4.88 to 6.15 mm (0.1921 to 0.2421 in.)	—
Compression pressure		3.0 to 3.2 MPa 31.0 to 33.0 kgf/cm ² 441 to 469 psi	2.7 MPa 28.0 kgf/cm ² 398 psi

Decompression

Compression release	1.5 to 2.2 mm (0.059 to 0.087 in.)	—
---------------------	---------------------------------------	---

Valve (IN, EX)

Valve clearance (Cold)		0.18 to 0.22 mm (0.0071 to 0.0087 in.)	—
Valve seat	Width	2.3 to 2.5 mm (0.091 to 0.098 in.)	—
	Angle	0.7810 to 0.7898 rad (44.75° to 45.25°)	—
Valve face angle		0.79 rad (45°)	—
Valve head thickness		2.4 to 2.6 mm (0.094 to 0.102 in.)	2.35 mm (0.0925 in.)
Valve recessing		1.75 to 2.35 mm (0.0689 to 0.0925 in.)	2.40 mm (0.0945 in.)
Valve steam O.D.		13.950 to 13.968 mm (0.5492 to 0.54992 in.)	13.93 mm (0.548 in.)
Valve guide I.D. (After press-fit)		14.045 to 14.060 mm (0.55295 to 0.55354 in.)	—
Clearance between valve steam and guide		0.077 to 0.110 mm (0.00303 to 0.00433 in.)	0.130 mm (0.00512 in.)

Item	Reference value		Allowable limit	
	KND 2800(E)	KND 3200(E)	KND 2800(E)	KND 3200(E)

Valve Timing (Within the reference value of valve clearance: cold)

Inlet valve	Open	TDC -0.17 rad (-10°)	—
	Close	BDC +0.52 rad (+30°)	—
Exhaust valve	Open	BDC -0.84 rad (-48°)	—
	Close	TDC +0.17 rad (+10°)	

Valve Spring

Free length	Valve spring 1	83.7 to 84.2 mm (3.295 to 3.315 in.)	82.0 mm (2.610 in.)
	Valve spring 2	67.7 to 68.2 mm (2.665 to 2.685 in.)	66.3 mm (3.228 in.)
Squareness		—	1.5 mm (0.059 in.)
Setting load/ setting length	Valve spring 1	114.5N/68mm (11.68 kgf, 25.76 lbs)/(2.68 in.)	103.0N/68mm (10.5 kgf, 231.1 lbs)/(2.68 in.)
	Valve spring 2	45.50N/60mm (4.64 kgf, 10.23 lbs)/(2.36 in.)	39N/60mm (4 kgf, 9 lbs)/(2.36 in.)

Rocker Arm

Rocker arm shaft O.D.	31.959 to 31.975 mm (1.25823 to 1.25886 in.)	—
Rocker arm bushing I.D.	32.000 to 32.065 mm (1.25984 to 1.26240 in.)	—
Clearance between rocker arm shaft and bushing	0.025 to 0.106 mm (0.00098 to 0.00417 in.)	0.15 mm (0.0059 in.)

Tappet, Push Rod

Tappet O.D.	27.959 to 27.980 mm (1.10075 to 1.10159 in.)	—
Tappet guide I.D.	28.000 to 28.021 mm (1.10236 to 1.10319 in.)	—
Clearance between tappet and guide	0.020 to 0.062 mm (0.00079 to 0.00244 in.)	0.15 mm (0.0059 in.)
Push rod alignment	—	0.10 mm (0.0039 in.)

Timing Gear

Gear backlash	Crank gear Cam gear	0.085 to 0.214 mm (0.00335 to 0.00843 in.)	0.3 mm (0.012 in.)
	Governor gear Cam gear	0.080 to 0.203 mm (0.00315 to 0.00799 in.)	0.3 mm (0.012 in.)

Item	Reference value		Allowable limit	
	KND 2800(E)	KND 3200(E)	KND 2800(E)	KND 3200(E)

Piston, Piston Ring

Piston O. D. (Largest piston diameter at skirt)		149.785 to 149.815mm (5.89705 to 5.89823 in.)	141.785 to 141.815mm (5.58209 to 5.58327 in.)	—	
Piston pin boss I.D.		55.00 to 55.019mm (2.16536 to 2.16610 in.)		55.5mm (2.185 in.)	
Piston ring groove width	Top ring	3.59 to 3.61 mm (0.14134 to 0.41213 in.)	4.11 to 4.13 mm (0.16181 to 0.16260 in.)	—	
	Second ring	3.57 to 3.59mm (0.1406 to 0.1413 in.)	4.07 to 4.09mm (0.1602 to 0.1610 in.)	—	
	Third ring	3.54 to 3.56mm (0.1394 to 0.1402 in.)	4.04 to 4.06mm (0.1591 to 0.1598 in.)	—	
	Oil ring	6.03 to 6.05mm (0.2374 to 0.2382 in.)	6.03 to 6.05mm (0.2374 to 0.2382 in.)	—	
Piston ring width	Top ring	3.47 to 3.49mm (0.1366 to 0.1374 in.)	3.97 to 3.99mm (0.1563 to 0.1571 in.)	—	
	Second ring	3.47 to 3.49mm (0.1366 to 0.1374 in.)	3.97 to 3.99mm (0.1563 to 0.1571 in.)	—	
	Third ring	3.47 to 3.49mm (0.1366 to 0.1374 in.)	3.97 to 3.99mm (0.1563 to 0.1571 in.)	—	
	Oil ring	5.97 to 5.99mm (0.2350 to 0.2358 in.)	5.97 to 5.99mm (0.2350 to 0.2358 in.)	—	
Clearance between ring groove and ring	Top ring	0.10 to 0.14mm (0.0039 to 0.0055 in.)	0.12 to 0.16mm (0.0047 to 0.0063 in.)	0.18mm (0.0071 in.)	0.21mm (0.0083 in.)
	Second ring	0.08 to 0.12mm (0.0031 to 0.0047 in.)	0.08 to 0.12mm (0.0031 to 0.0047 in.)	0.16mm (0.0003 in.)	
	Third ring	0.05 to 0.09mm (0.0020 to 0.0035 in.)	0.05 to 0.09mm (0.0020 to 0.0035 in.)	0.12mm (0.0047 in.)	
	Oil ring	0.04 to 0.08mm (0.0016 to 0.0031 in.)	0.04 to 0.08mm (0.0016 to 0.0031 in.)	0.11mm (0.0043 in.)	
Ring gap	Top ring	0.68 to 1.03mm (0.0268 to 0.0406 in.)	0.70 to 1.11mm (0.0276 to 0.0437 in.)	1.4mm (0.055 in.)	
	Second ring	0.68 to 1.03mm (0.0268 to 0.0406 in.)	0.70 to 1.11mm (0.0276 to 0.0437 in.)	1.4mm (0.055 in.)	
	Third ring	0.68 to 1.03mm (0.0268 to 0.0406 in.)	0.70 to 1.11mm (0.0276 to 0.0437 in.)	1.4mm (0.055 in.)	
	Oil ring	0.68 to 1.03mm (0.0268 to 0.0406 in.)	0.70 to 1.11mm (0.0276 to 0.0437 in.)	1.4mm (0.055 in.)	

Item	Reference value		Allowable limit	
	KND 2800(E)	KND 3200(E)	KND 2800(E)	KND 3200(E)

Cylinder Liner

Cylinder liner I.D.	142.000 to 142.025mm (5.59065 to 5.59154 in.)	150.000 to 150.025mm (5.90552 to 5.90650 in.)	
Difference between I.D.s at the maximum and minimum wear portions	—		0.20mm (0.0079 in.)
Height from cylinder block surface	0.08 to 0.18mm (0.0031 to 0.0071 in.)		

Crankshaft

Crank pin O.D.	89.942 to 89.964mm (3.54103 to 3.54189 in.)	89.80mm (3.535 in.)
Crank pin bearing I.D.	90.000 to 90.046mm (3.54331 to 3.54512 in.)	90.15mm (3.549 in.)
Clearance between crankpin and crankpin bearing	0.036 to 0.104mm (0.00142 to 0.00409 in.)	0.20mm (0.0079 in.)
Crankshaft journal O.D.	101.942 to 101.964mm (4.01347 to 4.01433 in.)	101.90mm (4.0118 in.)
Main bearing I.D.	102.000 to 102.095mm (4.01575 to 4.01949 in.)	102.18mm (4.0228 in.)
Clearance between crankshaft journal and main bearing	0.036 to 0.153mm (0.00142 to 0.00602 in.)	0.25mm (0.0098 in.)
End clearance	0.1 to 0.4mm (0.004 to 0.016 in.)	0.5mm (0.020 in.)
Thrust collar thickness	2.95 to 3.00mm (0.1161 to 0.1181 in.)	2.7mm (0.106 in.)

Connecting Rod

Connecting rod alignment	—	0.8mm (0.031 in.)
Small end (Piston pin) bushing I.D.	55.030 to 55.099mm (2.16654 to 2.16925 in.)	—
Piston pin O.D.	55.002 to 55.015mm (2.16543 to 2.16595 in.)	—
Clearance between piston pin and piston pin bushing	0.015 to 0.097mm (0.00059 to 0.00382 in.)	0.12mm (0.0047 in.)

Camshaft

Camshaft alignment		—	0.8mm (0.031 in.)
Camshaft journal O.D.	Crank case side	59.951 to 59.970mm (2.36028 to 2.36102 in.)	59.90mm (2.358 in.)
	Camshaft support side	47.959 to 47.975mm (1.88815 to 1.88878 in.)	47.90mm (1.886 in.)

Item	Reference value		Allowable limit	
	KND 2800(E)	KND 3200(E)	KND 2800(E)	KND 3200(E)

Camshaft

Camshaft bushing I.D.	Camshaft support side (after pressfit)	60.03 to 60.11mm (2.3634 to 2.3665 in.)	60.20mm (2.370 in.)
	Crank case side	48.000 to 48.080mm (1.88898 to 1.89291 in.)	48.18 mm (1.897 in.)
Clearance between camshaft journal and bushing	Camshaft support side	0.060 to 0.159mm (0.00236 to 0.00626 in.)	0.20mm (0.0079 in.)
	Crank case side	0.025 to 0.121mm (0.00098 to 0.00476 in.)	0.17mm (0.0067 in.)
Cam height (IN. EX)		46.495 to 46.505mm (1.83051 to 1.83091 in.)	46.0mm (1.811 in.)

Governor

Governor bushing I.D.	27.038 to 27.088mm (1.06449 to 1.06646 in.)	27.12mm (1.0677 in.)
-----------------------	--	-------------------------

Flywheel

Sway	—	0.8mm (0.031 in.)
------	---	----------------------

LUBRICATING SYSTEM

Oil pressure	At idel speed (500 rpm)	49 KPa or more 0.5 kgf/cm ² or more 7 psi or more	—
	At rated speed (1100 rpm)	98 to 392 KPa 1.0 to 4.0 kgf/cm ² 14 to 57 psi	73.5 KPa 0.75 kgf/cm ² 10.7 psi

Oil pump

Clearance between Inner rotor and outer rotor	0.15mm or less (0.0059 in. or less)	0.20mm (0.0079 in.)
Clearance between Outer rotor and pump body	0.10 to 0.17mm (0.0039 to 0.0067 in.)	0.20mm (0.0079 in.)
Clearance between rotor and cover	0.02 to 0.06mm (0.0008 to 0.0024 in.)	0.10mm (0.0039 in.)

Item	Reference value		Allowable limit	
	KND 2800(E)	KND 3200(E)	KND 2800(E)	KND 3200(E)

FUEL SYSTEM

Injection Pump

Injection timing	TDC-0.31 rad. (-18°) to -0.35 rad. (-20°)	
Pump element fuel tightness Time required for pressure. to drop from 39 Mpa (400 kgf/cm ² , 5686 psi) to 34 Mpa (350 kgf/cm ² , 4978 psi)	60 seconds or more	30 seconds
Delivery valve fuel tightness Time required for pressure to drop from 21.6 Mpa (220 kgf/cm ² , 3129 psi) to 20.6 Mpa (210 kgf/cm ² , 2987 psi).	10 seconds or more	5 seconds

Injection Nozzle

Injection pressure of nozzle	18.63 to 19.12 MPa, 190 to 195 kg/cm ² 2702 to 2923 psi	—
Spraying hole angle	1st hole 2nd hole 3rd hole 4th hole	—
	1.213 rad 0.58 rad 0.58 rad 1.213 rad 69°30' 33° 33° 69°30'	—
Number of holes	4	—
Fuel tightness of nozzle needle valve seat	No fuel shall leak at 16.7 MPa (170 kg/cm ² , 2400 psi)	—

ELECTRICAL SYSTEM

Starter

No-load test	Current	180A or less	—
	Voltage	11V	—
	Speed	3500 R.P.M. or more	—
Commutator O.D.		36.0 mm (1.4173 in.)	34.0 mm (1.3385 in.)
Mica undercut		0.5 to 0.8mm (0.020 to 0.031 in.)	0.2mm (0.008 in.)
Brush length		19.0mm (0.748 in.)	13.0mm (0.512 in.)

Alternator

No-load voltage	14V. 730 to 930 rpm	—
Resistance of rotor coil	Approx. 4.2Ω	10Ω
Brush length	15.5mm (0.610 in.)	10.0mm (0.3937 in.)
Speed ratio vs. crankshaft	5.3 (Pully O.D.: 425mm, 16.73 in.) 5.9 (Pully O.D.: 475mm, 18.70 in.)	—

Regulator

Regulated voltage (at rated speed)	13.8 to 14.8V	—
------------------------------------	---------------	---

[5] ESPECIFICACIONES PARA REPARACIONES

Item	Valor de referencia		Límite permitido	
	KND 2800(E)	KND 3200(E)	KND 2800(E)	KND 3200(E)

CUERPO DEL MOTOR

Cabeza de cilindro

Tolerancia del plano de apoyo de la cabeza de cilindro		—	0.05 mm/100 mm (0.0020 pulgadas/ 3.9370 pulgadas)
Luz superior		0.9 a 1.3 mm (0.035 to 0.051 pulgadas)	—
Espesor de la junta	Libre	1.5 a 1.7 mm (0.059 a 0.067 pulgadas)	—
	Apretada	1.495 a 1.505 mm (0.05886 a 0.05925 pulgadas)	—
Altura del pistón desde la brida de la camisa del cilindro. (Punto Muerto Superior)		4.88 a 6.15 mm (0.1921 a 0.2421 pulgadas)	—
Presión de la compresión.		3.0 a 3.2 MPa 31.0 a 33.0 kgf/cm2 441 a 469 psi	2.7 MPa 28.0 kgf/cm2 398 psi

Descompresión

Liberación de la compresión	1.5 a 2.2 mm (0.059 a 0.087 pulgadas)	—
-----------------------------	--	---

Válvula (ADMISIÓN, ESCAPE)

Luz de Válvula (Frío)		0.18 a 0.22 mm (0.0071 a 0.0087 pulgadas)	—
Asiento de válvula	Ancho	2.3 a 2.5 mm (0.091 a 0.098 pulgadas)	—
	Ángulo	0.7810 a 0.7898 rad (44.75° a 45.25°)	—
Ángulo de la cara de válvula		0.79 rad (45°)	—
Espesor de la cabeza de válvula		2.4 a 2.6 mm (0.094 a 0.102 pulgadas)	2.35 mm (0.0925 pulgadas)
Receso de válvula		1.75 a 2.35 mm (0.0689 a 0.0925 pulgadas)	2.40 mm (0.0945 pulgadas)
Vástago de válvula O.D. (Diámetro Externo)		13.950 a 13.968 mm (0.5492 a 0.54992 pulgadas)	13.93 mm (0.548 pulgadas)
Diámetro interno guía de válvula (luego de colocada a presión)		14.045 a 14.060 mm (0.55295 a 0.55354 pulgadas)	—
Luz entre el vástago de válvula y la guía		0.077 a 0.110 mm (0.00303 a 0.00433 pulgadas)	0.130 mm (0.00512 pulgadas)

Item	Valor de referencia		Límite permitido	
	KND 2800(E)	KND 3200(E)	KND 2800(E)	KND 3200(E)

Sincronización de válvulas (Dentro de los valores de referencia de la luz de válvula : fría)

Válvula de ingreso	Abre	CMS -0.17 rad (-10°)	—
	Cierra	CMI +0.52 rad (+30°)	—
Válvula de salida	Abre Cierra	CMI -0.84 rad (-48°) CMS +0.17 rad (+10°)	—

Resorte de válvula

Largo libre	Resorte de válvula 1	83.7 a 84.2 mm (3.295 a 3.315 pulgadas)	82.0 mm (2.610 pulgadas)
	Resorte de válvula 2	67.7 a 68.2 mm (2.665 a 2.685 pulgadas)	66.3 mm (3.228 pulgadas)
Cuadratura		—	1.5 mm (0.059 pulgadas)
Determinación de carga y longitud	Resorte de válvula 1	114.5N/68mm (11.68 kgf, 25.76 lbs)/(2.68 pulgadas)	103.0N/68mm (10.5 kgf, 231.1 lbs)/(2.68 pulgadas)
	Resorte de válvula 2	45.50N/60mm (4.64 kgf, 10.23 lbs)/(2.36 pulgadas)	39N/60mm (4 kgf, 9 lbs)/(2.36 pulgadas)

Balancín

Diámetro externo eje del balancín	31.959 a 31.975 mm (1.25823 a 1.25886 pulgadas)	—
Diámetro interno del buje del balancín	32.000 a 32.065 mm (1.25984 a 1.26240 pulgadas)	—
Luz entre el eje del balancín y el buje	0.025 a 0.106 mm (0.00098 a 0.00417 pulgadas)	0.15 mm (0.0059 pulgadas)

Botador, varilla de empuje

Diámetro externo del botador	27.959 a 27.980 mm (1.10075 a 1.10159 pulgadas)	—
Diámetro interno guía del botador	28.000 a 28.021 mm (1.10236 a 1.10319 pulgadas)	—
Luz entre el botador y la guía	0.020 a 0.062 mm (0.00079 a 0.00244 pulgadas)	0.15 mm (0.0059 pulgadas)
Alineación de la varilla de empuje	—	0.10 mm (0.0039 pulgadas)

Sincronización del engranaje

Juego entre dientes del engranaje	Engranaje del cigüeñal Engranaje de la leva	0.085 a 0.214 mm (0.00335 a 0.00843 pulgadas)	0.3 mm (0.012 pulgadas)
	Engranaje del gobernador Engranaje de la leva	0.080 a 0.203 mm (0.00315 a 0.00799 pulgadas)	0.3 mm (0.012 pulgadas)

Item	Valor de referencia		Límite permitido	
	KND 2800(E)	KND 3200(E)	KND 2800(E)	KND 3200(E)

Pistón, anillo del pistón

Diámetro externo del pistón. (diámetro mayor del pistón en la falda)		149.785 a 149.815mm (5.89705 to 5.89823 pulg.)	141.785 a 141.815mm (5.58209 to 5.58327 pulg.)	—	
Diámetro interno buje del perno principal		55.00 to 55.019mm (2.16536 to 2.16610 pulg.)		55.5mm (2.185 pulg.)	
Ancho de la ranura del anillo del pistón	Anillo superior	3.59 a 3.61 mm (0.14134 a 0.41213 pulg.)	4.11 a 4.13 mm (0.16181 a 0.16260 pulg.)	—	
	Segundo anillo	3.57 a 3.59mm (0.1406 a 0.1413 pulg.)	4.07 a 4.09mm (0.1602 a 0.1610 pulg.)	—	
	Tercer anillo	3.54 a 3.56mm (0.1394 a 0.1402 pulg.)	4.04 a 4.06mm (0.1591 a 0.1598 pulg.)	—	
	Anillo de aceite	6.03 a 6.05mm (0.2374 a 0.2382 pulg.)	6.03 a 6.05mm (0.2374 a 0.2382 pulg.)	—	
Ancho del anillo del pistón	Anillo superior	3.47 a 3.49mm (0.1366 a 0.1374 pulg.)	3.97 a 3.99mm (0.1563 a 0.1571 pulg.)	—	
	Segundo anillo	3.47 a 3.49mm (0.1366 a 0.1374 pulg.)	3.97 a 3.99mm (0.1563 a 0.1571 pulg.)	—	
	Tercer anillo	3.47 a 3.49mm (0.1366 a 0.1374 pulg.)	3.97 a 3.99mm (0.1563 a 0.1571 pulg.)	—	
	Anillo de aceite	5.97 a 5.99mm (0.2350 a 0.2358 pulg.)	5.97 a 5.99mm (0.2350 a 0.2358 pulg.)	—	
Luz entre la ranura del anillo y el anillo	Anillo superior	0.10 a 0.14mm (0.0039 a 0.0055 pulg.)	0.12 a 0.16mm (0.0047 a 0.0063 pulg.)	0.18mm (0.0071 pulg.)	0.21mm (0.0083 pulg.)
	Segundo anillo	0.08 a 0.12mm (0.0031 a 0.0047 pulg.)	0.08 a 0.12mm (0.0031 a 0.0047 pulg.)	0.16mm (0.0003 pulg.)	
	Tercer anillo	0.05 a 0.09mm (0.0020 a 0.0035 pulg.)	0.05 a 0.09mm (0.0020 a 0.0035 pulg.)	0.12mm (0.0047 pulg.)	
	Anillo de aceite	0.04 a 0.08mm (0.0016 a 0.0031 pulg.)	0.04 a 0.08mm (0.0016 a 0.0031 pulg.)	0.11mm (0.0043 pulg.)	
Separación de anillo	Anillo superior	0.68 a 1.03mm (0.0268 a 0.0406 pulg.)	0.70 a 1.11mm (0.0276 a 0.0437 pulg.)	1.4mm (0.055 pulg.)	
	Segundo anillo	0.68 a 1.03mm (0.0268 a 0.0406 pulg.)	0.70 a 1.11mm (0.0276 a 0.0437 pulg.)	1.4mm (0.055 pulg.)	
	Tercer anillo	0.68 a 1.03mm (0.0268 a 0.0406 pulg.)	0.70 a 1.11mm (0.0276 a 0.0437 pulg.)	1.4mm (0.055 pulg.)	
	Anillo de aceite	0.68 a 1.03mm (0.0268 a 0.0406 pulg.)	0.70 a 1.11mm (0.0276 a 0.0437 pulg.)	1.4mm (0.055 pulg.)	

Item	Valor de referencia		Límite permitido	
	KND 2800(E)	KND 3200(E)	KND 2800(E)	KND 3200(E)

Camisa de cilindro

Diámetro interno camisa cilindro	142.000 a 142.025mm (5.59065 a 5.59154 pulg.)	150.000 a 150.025mm (5.90552 a 5.90650 pulg.)	—
Diferencias entre los Diámetros Internos en las porciones de máximo y mínimo uso	—		0.20mm (0.0079 pulg.)
Altura desde la superficie del cilindro del block	0.08 a 0.18mm (0.0031 a 0.0071 pulg.)		—

Cigüeñal

Diámetro externo del muñón	89.942 a 89.964mm (3.54103 a 3.54189 pulg.)	89.80mm (3.535 pulg.)
Diámetro interno cojinete del muñón	90.000 a 90.046mm (3.54331 a 3.54512 pulg.)	90.15mm (3.549 pulg.)
Luz entre el muñón y el cojinete del muñón	0.036 a 0.104mm (0.00142 a 0.00409 pulg.)	0.20mm (0.0079 pulg.)
Diámetro externo del muñón del cigüeñal	101.942 a 101.964mm (4.01347 a 4.01433 pulg.)	101.90mm (4.0118 pulg.)
Diámetro interno cojinete principal	102.000 a 102.095mm (4.01575 a 4.01949 pulg.)	102.18mm (4.0228 pulg.)
Luz entre el muñón del cigüeñal y el cojinete principal	0.036 a 0.153mm (0.00142 a 0.00602 pulg.)	0.25mm (0.0098 pulg.)
Luz final	0.1 a 0.4mm (0.004 a 0.016 pulg.)	0.5mm (0.020 pulg.)
Grosor del collar de empuje	2.95 a 3.00mm (0.1161 a 0.1181 pulg.)	2.7mm (0.106 pulg.)

Biela

Alineación de la biela	—	0.8mm (0.031 pulg.)
Diámetro interno de la terminación pequeña del buje del pistón	55.030 a 55.099mm (2.16654 a 2.16925 pulg.)	—
Diámetro externo del buje del pistón	55.002 a 55.015mm (2.16543 a 2.16595 pulg.)	—
Luz entre el buje del pistón y el muñón del buje de pistón	0.015 a 0.097mm (0.00059 a 0.00382 pulg.)	0.12mm (0.0047 pulg.)

Árbol de Levas

Alineación del árbol de levas		—	0.8mm (0.031 pulg.)
Diámetro externo del buje del árbol de levas	Lateral de la caja del block	59.951 a 59.970mm (2.36028 a 2.36102 pulg.)	59.90mm (2.358 pulg.)
	Lateral del soporte del árbol de levas	47.959 a 47.975mm (1.88815 a 1.88878 pulg.)	47.90mm (1.886 pulg.)

Item	Valor de referencia		Límite permitido	
	KND 2800(E)	KND 3200(E)	KND 2800(E)	KND 3200(E)

Árbol de Levas

Diámetro Interno del buje del árbol de levas	Lateral del soporte de la leva (luego de colocada a presión)	60.03 a 60.11mm (2.3634 a 2.3665 pulg.)	60.20mm (2.370 pulg.)
	Lateral de la caja del block	48.000 a 48.080mm (1.88898 a 1.89291 pulg.)	48.18 mm (1.897 pulg.)
Luz entre el muñón y el buje del cigüeñal	Lateral del soporte del árbol de levas	0.060 a 0.159mm (0.00236 a 0.00626 pulg.)	0.20mm (0.0079 pulg.)
	Lateral de la caja del block	0.025 a 0.121mm (0.00098 to 0.00476 pulg.)	0.17mm (0.0067 pulg.)
Altura de la leva (INGRESO/EGRESO)		46.495 a 46.505mm (1.83051 a 1.83091 pulg.)	46.0mm (1.811 pulg.)

Gobernador

Diámetro interno, buje del gobernador	27.038 a 27.088mm (1.06449 a 1.06646 pulg.)	27.12mm (1.0677 pulg.)
---------------------------------------	--	---------------------------

Volante

Oscilación	—	0.8mm (0.031 pulg.)
------------	---	------------------------

SISTEMA DE LUBRICACIÓN

Presión de aceite	A velocidad de marcha inactiva (500 rpm)	49 KPa o más 0.5 kgf/cm2 o más 7 psi o más	—
	A velocidad registrada (1100 rpm)	98 a 392 KPa 1.0 a 4.0 kgf/cm2 14 a 57 psi	73.5 KPa 0.75 kgf/cm2 10.7 psi

Bomba de Aceite

Luz entre el rotor interno y el externo	0.15mm o menos (0.0059 pulg. o menos)	0.20mm (0.0079 pulg.)
Luz entre el rotor externo y el cuerpo de la bomba.	0.10 a 0.17mm (0.0039 a 0.0067 pulg.)	0.20mm (0.0079 pulg.)
Luz entre el rotor y la cubierta	0.02 a 0.06mm (0.0008 a 0.0024 pulg.)	0.10mm (0.0039 pulg.)

Item	Valor de referencia		Límite permitido	
	KND 2800(E)	KND 3200(E)	KND 2800(E)	KND 3200(E)

SISTEMA DE COMBUSTIBLE

Bomba inyectora

Sincronización de la inyección	CMS-0.31 rad. (-18°) a -0.35 rad. (-20°)	
Densidad del combustible del elemento bombante. Tiempo requerido para que la presión baje de (400 kgf/cm ² , 5686 psi) a 34 Mpa (350 kgf/cm ² , 4978 psi)	60 segundos o más	30 segundos
Densidad del combustible de la válvula de envío. Tiempo requerido para que la presión baje de 21.6 Mpa (220 kgf/cm ² , 3129 psi) a 20.6 Mpa (210 kgf/cm ² , 2987 psi).	10 segundos o más	5 segundos

Tobera de Inyección

Presión de inyección de la tobera	18.63 a 19.12 MPa, 190 a 195 kg/cm ² 2702 to 2923 psi	—
Ángulo del orificio del aerosol	1° orificio 2° orificio 3° orificio 4° orificio	—
	1.213 rad 0.58 rad 0.58 rad 1.213 rad 69°30' 33° 33° 69°30'	—
Número de orificios	4	—
Densidad del combustible de la aguja de la tobera, en el asiento de válvula	No habrá pérdida de combustible a 16.7 MPa (170 kg/cm ² , 2400 psi)	—

SISTEMA ELÉCTRICO

Arrancador

Prueba sin carga	Corriente	180A o menos	—
	Voltaje	11V	—
	Velocidad	3500 R.P.M. o más	—
Diámetro externo del conmutador		36.0 mm (1.4173 in.)	34.0 mm (1.3385 pulg.)
Subcorte de la mica		0.5 a 0.8mm (0.020 a 0.031 pulg.)	0.2mm (0.008 pulg.)
Largo del cepillo		19.0mm (0.748 pulg.)	13.0mm (0.512 pulg.)

Alternador

Voltaje sin carga	14V. 730 a 930 rpm	—
Resistencia de la bobina del rotor	Aprox. 4.2Ω	10Ω
Largo del cepillo	15.5mm (0.610 pulg.)	10.0mm (0.3937 in.)
Promedio de velocidad versus cigüeñal	5.3 (Diámetro ext. Polea: 425mm, 16.73 pulg.) 5.9 (Diámetro ext. Polea: 475mm, 18.70 pulg.)	—

Regulador

Voltaje regulado (a velocidad promedio)	13.8 to 14.8V	—
---	---------------	---

[6] CHECKING AND MAINTENANCE

Maintenance Check List

Running hours		Daily	Initial 50 hours	Every 100 hours	Every 300 hours	Every 1000 hours	Reference page
Fuel tank	Cleaning				O		S-28
Engine oil	Check Change	O	O		O		S-26, S-27
Air cleaner	Check	O					S-29
Filter element	Change					O	S-29
Fuel filter	Cleaning	O					S-29, S-123
Filter element	Change					O	S-29, S-123
Oil filter	Cleaning		O		O		M-29
Injection pipe lock nut tightening	Check			O			
Valve clearance	Check				O		S-30
Exhaust valve	Lapping				O		S-31
Intake valve	Lapping					O	S-32
Nozzle opening pressure and spraying condition	Check				O		
Cylinder interior	Cleaning				O		
Tightening of bearing, cylinder head, pump etc.	Check				O		
Oil/water leakage	Check	O					
Fan belt tension (E type)	Check		O				S-34
Battery electrolyte check (E type)	Check	Properly					S-33

[6] CONTROLES Y MANTENIMIENTO

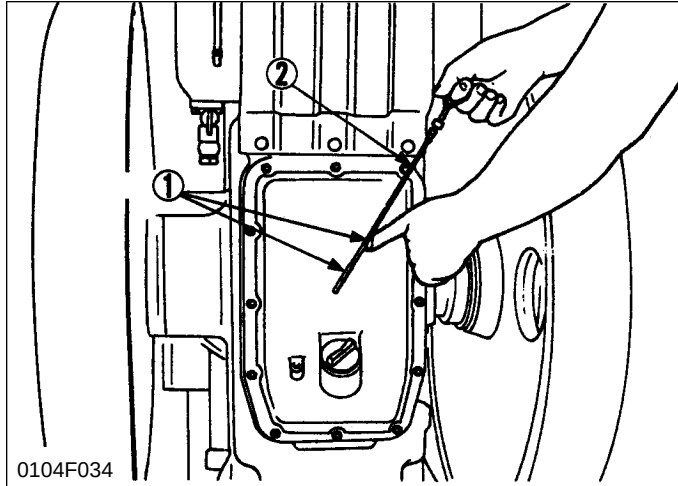
1) Lista de control del mantenimiento

Item \ Horas de funcionamiento		Diariamente	50 horas iniciales	100 horas iniciales	300 horas iniciales	Cada 1000 horas	Página de referencia
Tanque de combustible	Limpieza				O		S-28
Aceite del motor	Control Cambiar	O	O		O		S-26, S-27
Filtro de aire	Control	O					S-29
Elemento filtrante	Cambiar					O	S-29
Filtro de combustible	Limpieza	O					M-29, S-123
Elemento filtrante	Cambiar					O	M-29, S-123
Filtro de aceite	Limpieza		O		O		M-29
Sujeción de la tuerca de cierre del caño de inyección	Control			O			
Luz de válvula	Control				O		S-30
Válvula de escape	Pulido				O		S-31
Válvula de ingreso	Pulido					O	S-32
Apertura de presión de la tobera y condición del aerosol	Control				O		
Interior del cilindro	Limpieza				O		
Sujeción del cojinete, cabeza de cilindro, bomba, etc.	Control				O		
Pérdida de aceite / agua	Control	O					
Tensión de la correa del ventilador (tipo E)	Control		O				S-34
Control del electrolite de la batería (tipo E)	Control	Adecua- damente					S-33

2) Checking and Maintenance / Control y Mantenimiento

⚠ CAUTION / PRECAUCIÓN:

- When changing or inspecting, be sure to level and stop the engine.
- Cuando se hacen cambios o inspecciones, asegurarse de nivelar y detener el motor.



(1) Oil level mark
(2) Dipstick

(1) Marca del nivel de aceite
(2) Vara medidora

Engine Oil Check and Replenish

■ Note:

- Use the specified oil to replenish. (Refer to the following table).

1. Check engine oil level before starting the engine.
2. To check the oil level, with the engine levelled, draw out the dipstick (2), wipe it clean, replace it, and draw it out again.

Check to see that the oil level lies between the oil level mark (1).

3. If the level is too low, replenish new oil to the specified level.

Controlando el aceite del motor y llenando el faltante

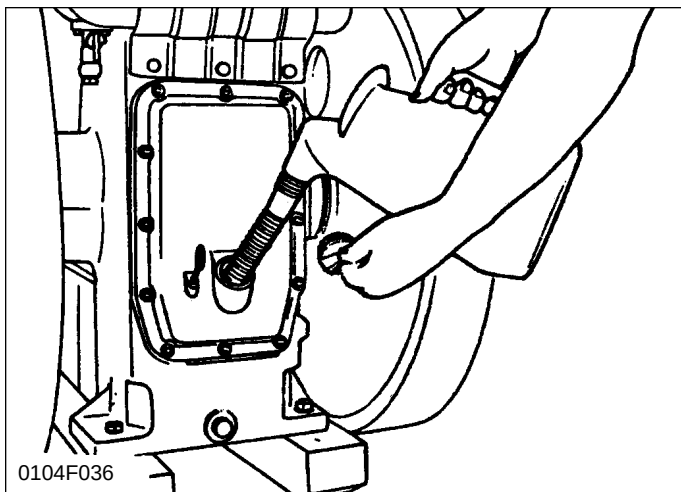
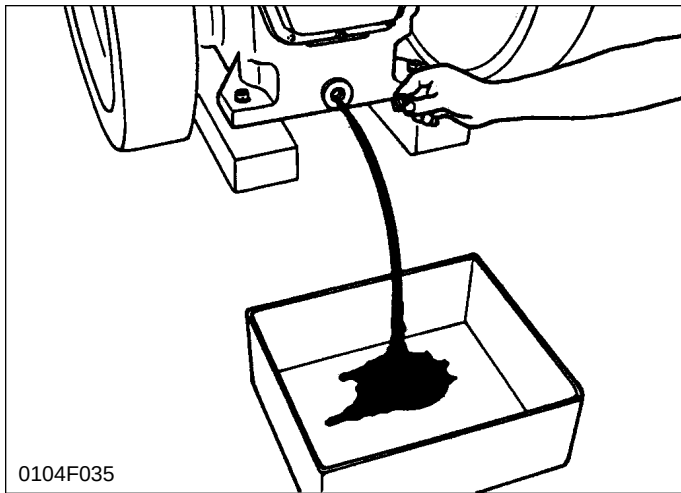
■ Nota:

- Use el aceite específico para cubrir el faltante. (Remitirse a la tabla siguiente).

1. Controlar el nivel de aceite antes de arrancar el motor.
2. Para controlar el nivel de aceite, con el motor nivelado, retirar la varilla medidora (2), limpiarla, sumergirla y retirarla nuevamente.

Controlar para ver que el nivel de aceite esté entre la marca de nivel del mismo (1).

3. Si el nivel es demasiado bajo, completar con aceite nuevo hasta el nivel especificado.



Engine Oil Changing

1. After warming up the engine, remove the drain plug and drain the oil completely.
2. Wash the oil filter.
3. Supply the specified quantity of the specified oil through the oil inlet.

Specified Engine Oil	
Diadema Genuine Diesel Engine Oil	Temperature
SAE 30 SAE 20 SAE10W SAE 10W 30 (Grade CC or CD)	Above 20° C 10°C through 20°C Below 10°C Below 10°C

Engine oil quantity	KND 2800	17,18 U.S. qts.,
	KND 3200	15.0 Imp. qts.

Engine oil change interval	Initial	40 to 60 hrs
	From next time on	Every 300 hrs

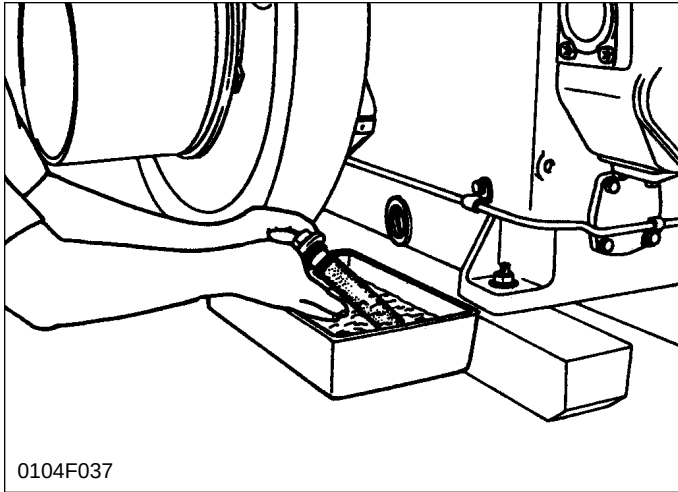
Cambiando el aceite del motor

1. Después de calentar el motor, sacar el tapón de drenaje y drenar el aceite completamente.
2. Lavar el filtro de aceite.
3. Llenar con la cantidad específica del aceite específico a través de la entrada de aceite.

Aceite Específico de Motor	
Aceite de Motor Diesel Aut. Diadema	Temperatura
SAE 30 SAE 20 SAE10W SAE 10W 30 (Grado CC or CD)	Superior 20° C 10°C hasta 20°C Menos10°C Menos 10°C

Cantidad de aceite	KND 2800	17,18 U.S. cuartos.,
	KND 3200	15.0 Cuartos Imperiales.

Intervalos para cambios de aceite	Inicial	40 a 60 hrs
	A partir de la vez sig.	Cada 300 hrs



Oil Filter Washing

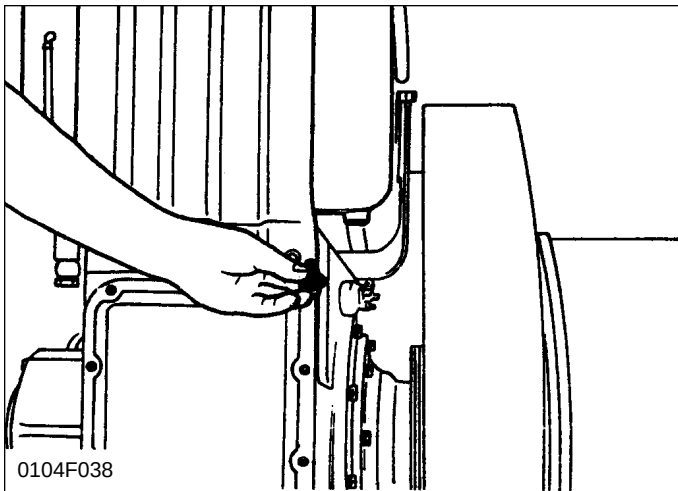
■ Note:

- Clean the oil filter each time oil is changed.
1. Wash the oil filter and crankcase interior with light oil.

Lavado del filtro de aceite

■ NOTA:

- Limpiar el filtro de aceite cada vez que éste se cambia.
1. Lavar el filtro de aceite y el interior del block con aceite liviano.



Fuel Tank Cleaning

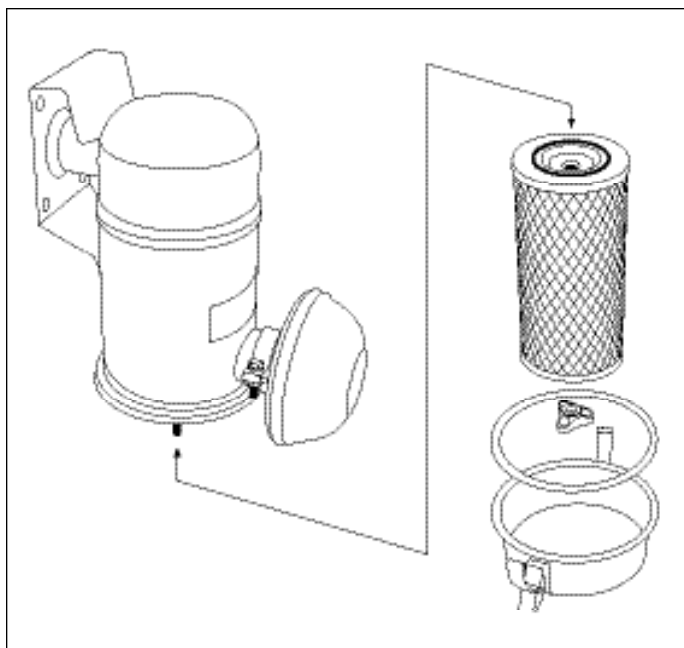
1. Remove the drain plug and drain the fuel.
2. Clean the fuel tank interior.

Fuel Tank	Cleaning interval	Every 300 hrs
-----------	-------------------	---------------

Limpieza del tanque de combustible

1. Sacar el tapón de drenaje y drenar el combustible.
2. Limpiar el interior del tanque de combustible.

Tanque de combustible	Intervalos de limpieza	Cada 300 hrs
-----------------------	------------------------	--------------



Filter Element's Change

1. Remove the filter element loosening up the air filter's wing nut.
2. Realize the internal filter cleaning removing the dirt from the pan.
3. Put the new filter element re-assembling the cleaner

Air Cleaner	Cleaning interval	Every 500 hrs
-------------	-------------------	---------------

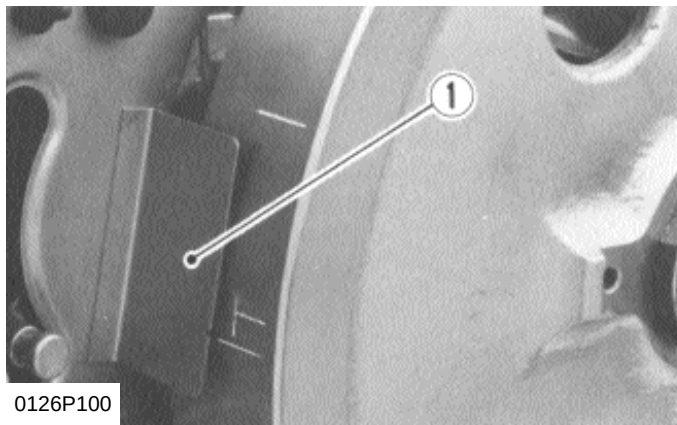
Filter Element's Change	1000 hrs.
-------------------------	-----------

Recambio Elemento Filtrante

1. Remover el elemento filtrante aflojando la tuerca mariposa del filtro de aire.
2. Realizar la limpieza interna del filtro, removiendo la suciedad del receptaculo.
3. Colocar el nuevo elemento filtrante rearmando el filtro.

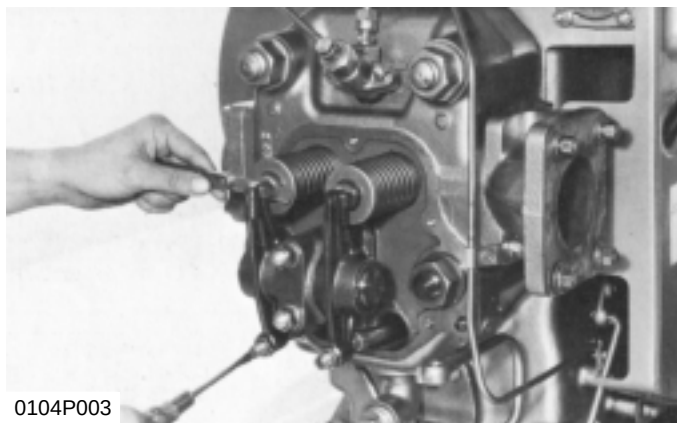
Filtro de Aire	Intervalos de limpieza	Cada 500 hrs
----------------	------------------------	--------------

Cambio Elemento Filtrante	1000 hrs.
---------------------------	-----------



0126P100

- (1) Side Apron
(1) Tablero lateral



0104P003

Checking Valve Clearance

1. Align the "T" mark on the flywheel with "V" mark on the side apron to locate at the top dead center (T.D.C.) of compression. (The tappet must not be pressed by the intake or exhaust cams.)
2. Measure the valve clearance with a feeler gauge. If the clearance is not within the reference value, adjust the valve clearance by turning the adjusting bolt. (See page S-62)

Valve clearance (Cold)	Reference valve	Both IN. and EX. valves 0.18 to 0.22 mm 0.00709 to 0.00866 in.
---------------------------	-----------------	--

■ Note:

- After adjusting the valve clearance, firmly tighten the lock nut on the adjusting bolt.
- After tightening the lock nut and turning the flywheel 2 to 4 turn clockwise, recheck the valve clearance.

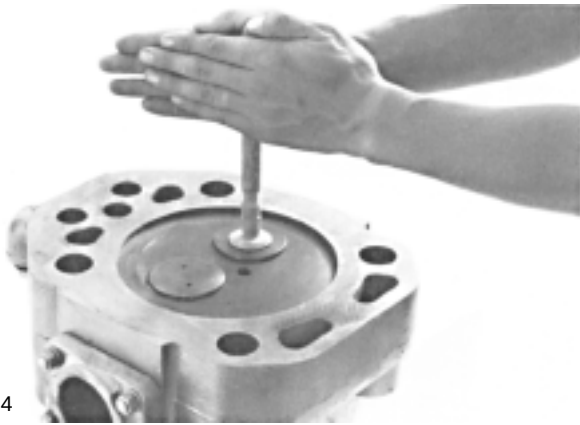
Controlando la luz de válvula

1. Alinear la marca "T" sobre el volante, con la marca "V" sobre el tablero lateral para ubicarse en el punto muerto superior (P.M.S.) de la compresión. (El botador no debe estar presionado por las levas de ingreso o salida).
2. Medir la luz de válvula con el medidor indicado. Si la luz no está dentro del valor de referencia, ajustarla girando el bulón de ajuste. (ver página S-62).

Luz de válvula (Frio)	Válvula de referencia	Ambas válvs. de ingr. y egreso 0.18 a 0.22 mm 0.00709 a 0.00866 pulgadas.
--------------------------	--------------------------	---

■ NOTA:

- Después de ajustar la luz de válvula, apretar firmemente la tuerca de ajuste sobre el bulón de ajuste.
- Después de apretar la tuerca de ajuste y girar el volante de 2 a 4 vueltas en el sentido de las agujas del reloj, volver a controlar la luz de válvula.



0104P004

Valve Lapping (IN, EX)

■ Importante:

- When valve lapping is performed, be sure to adjust the valve clearance after assembling the valve.
- When assembling the cylinder head, apply Moricoat to the seats of the mounting nuts and tighten them diagonally to the specified torque. Check the tightening torque after running the engine.

1. Apply the compound evenly to the lapping surface of the valve.
2. Insert the valve into the valve guide, and cause the valve flapper to adsorb the valve head. Lap the valve in such a way that the valve taps its seat.
3. After lapping, wash the compound away and apply oil to perform oil lapping.
4. Apply red lead to the contact surface and tapping the valve lightly to check the contact. (The seated rate must be more than 70% of the entire contact area.)

Tightening torque	Cylinder head mounting nut	539 to 588 N·m 55 to 60 kgf·m 298 to 434 ft·lbs
-------------------	----------------------------	---

Pulido de la válvula (ADMISIÓN, ESCAPE)

■ Importante:

- Cuando se realiza el pulido de la válvula, asegurarse de ajustar la luz de la misma después del armado de la válvula.
- Cuando se está armando la cabeza de cilindro, aplicar Moricoat a los asientos de las tuercas de montaje y ajustarlas diagonalmente al torque específico. Controlar el torque de ajuste después de hacer funcionar el motor.

1. Aplicar el compuesto en forma pareja a la superficie a pulir de la válvula.
2. Insertar la válvula dentro de la guía de válvula y que la cabeza de la misma cubra todo el asiento
3. Luego del pulido, lavar completamente el compuesto y aplicar aceite para realizar el pulido con aceite.
4. Aplicar pintura roja a la superficie de contacto y golpear suavemente la válvula para controlar el contacto. (El promedio de asiento debe ser de más del 70% de todo el área de contacto).

Torque de sujeción	Cabeza de cilindro Tuerca de montaje	539 a 588 N·m 55 a 60 kgf·m 298 a 434 ft·lbs
--------------------	---	--



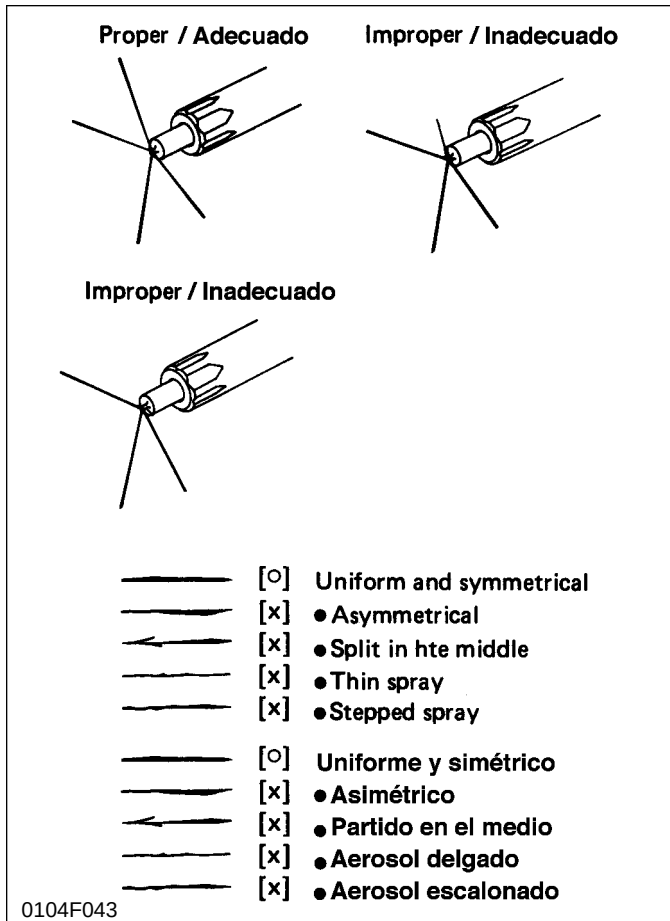
0104P005

Injection pressure	Reference value	18.63 to 19.12 MPa 190 to 195 kgf-cm ² 2702 to 2923 psi
--------------------	-----------------	--

Tightening torque	Nozzle holder	23.5 to 27.5 N·m 2.4 to 2.8 kgf·m 17.4 to 20.3 ft·lbs.
-------------------	---------------	--

Presión de inyección	Valor de referencia	18.63 a 19.12 MPa 190 a 195 kgf-cm ² 2702 a 2923 psi
----------------------	---------------------	---

Torque de sujeción	Soporte de tobera	23.5 a 27.5 N·m 2.4 a 2.8 kgf·m 17.4 a 20.3 ft·lbs.
--------------------	-------------------	---



Checking Injection Nozzle

⚠ CAUTION

- Be careful not to come into direct contact with the injected fumes. The fumes destroy any cells they may touch. They may cause also blood poisoning, etc. Check the injection nozzle after confirming that no body is standing in the direction the spray goes.

(Fuel injection pressure)

1. Set the injection nozzle to the nozzle tester (Code No.: 07909-31361).
2. Slowly move the tester handle to measure the pressure at which the fuel begins jetting out from the nozzle. If the pressure is not within the reference values, adjust with the adjusting screw. (See page S-120)

(Nozzle spraying condition)

1. Check the nozzle spraying condition.
2. If the spraying direction and pattern are different from those shown in the figure, replace the nozzle piece.

Controlando la tobera de inyección

⚠ PRECAUCIÓN

- Ser cuidadoso de no estar en contacto directo con los gases de inyección. Los gases destruyen cualquier célula que puedan tocar. Ellos pueden causar también envenenamiento de la sangre, etc. controlar la tobera de inyección después de confirmar que no hay nadie en la dirección en que va el spray.

(Presión de la inyección de combustible)

1. Fijar la tobera de inyección al probador de tobera (Código N°.: 07909-31361).
3. Lentamente mover la manija del probador para medir la presión a la cual el combustible comienza a dispararse desde la tobera. Si la presión no está dentro de los valores de referencia, ajustar con el tornillo de ajuste. (Ver página S-120)

(Condición de aerosol de la tobera)

1. Controlar las condiciones de aerosol de la tobera.
2. Si la dirección del aerosol y el patrón son diferentes de los que se muestran en el dibujo, cambiar la pieza de la tobera.

Cleaning the Cylinder Liner Interior

1. Remove the cylinder head.
2. Turn the flywheel to position the piston at the bottom dead center (B.D.C.)
3. Wash the cylinder liner interior with light oil. If the cylinder liner is scratched or unevenly worn, replace it.

(Reassembling the cylinder head)

■ Important:

- After installing the cylinder head, adjust the valve clearance and decompression.
(See page S-57, S-62)
- Apply Moricoat to the seats of the cylinder head mounting nuts and tighten them diagonally to the specified torque.
- After engine running, check the tightening torque again.

Tightening torque	Cylinder head mounting nut	539 to 588 N•m 55 to 60 kgf•m 398 to 434 ft•lbs.
-------------------	----------------------------	--

Limpieza Interior de la Camisa de Cilindro

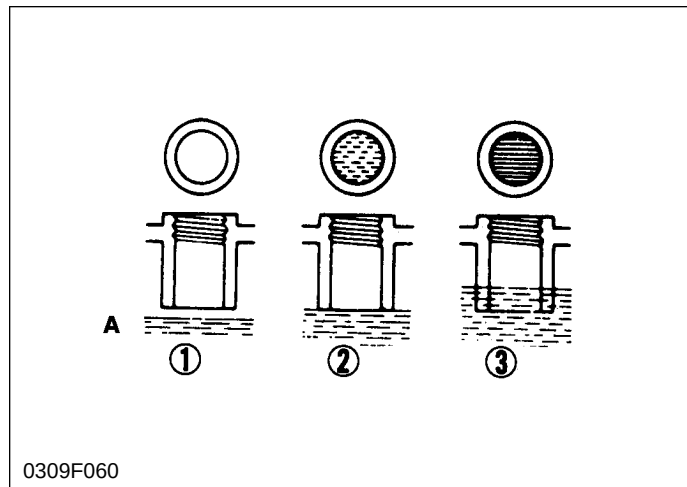
1. Remover la cabeza de cilindro.
2. Girar el volante para posicionar el pistón en el punto muerto inferior (P.M.I.)
3. Lavar el interior de la camisa de cilindro con aceite liviano. Si la camisa de cilindro está rallada o gastada en forma despareja, cambiarla.

(Rearmado de la cabeza de cilindro)

■ Importante:

- Luego de instalar la cabeza de cilindro, ajustar la luz de válvula y la descompresión.
(Ver páginas S-57, S-62)
- Aplicar Moricoat a los asientos de las tuercas de montaje de la cabeza de cilindro y apretarlas diagonalmente al torque específico.
- Luego que el motor esté funcionando, controlar el torque de ajuste nuevamente.

Torque de sujeción	Tuerca de montaje de la cabeza de cilindro	539 a 588 N•m 55 a 60 kgf•m 398 a 434 ft•lbs.
--------------------	--	---



- (A) Liquid Level
- (1) Not Sufficient
- (2) Good
- (3) Too Much

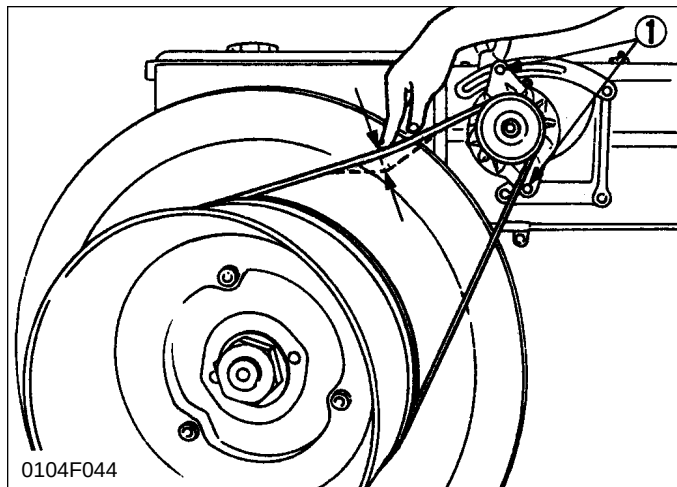
- (A) Nivel de líquido
- (1) Insuficiente
- (2) Bueno
- (3) Demasiado

Battery Liquid Level

1. Battery electrolyte evaporates, therefore the amount decreases as time passes. Insufficient electrolyte may damage the battery and overflow of electrolyte may damage the bed. Use distilled water when refilling battery.

Nivel de líquido de la batería

1. El electrolito de la batería se evapora, por lo tanto la cantidad disminuye con el paso del tiempo. Insuficiente electrolito puede dañar la batería y si el electrolito rebalsa, puede dañar el lecho. Usar agua destilada para rellenar la batería.

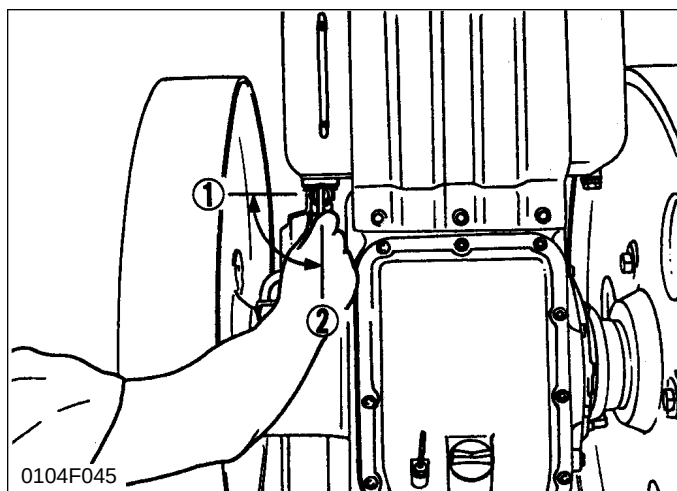


Alternator Belt Tension

1. The belt should deflect approx. 10mm (0.4 in) when pushed by fingers between the pulley and alternator.
2. To adjust tension, loosen the bolts (1), to shift the alternator. After adjustment, firmly tighten the bolt.

Tensión de la correa del alternador

1. La correa debe tener una deflexión aproximada de 10mm (0.4 pulgadas) cuando es empujada con los dedos entre la polea y el alternador.
2. Para ajustar la tensión, aflojar los bulones (1), para cambiar el alternador. Luego del ajuste, apretar firmemente el bulón.



Bleeding Fuel System

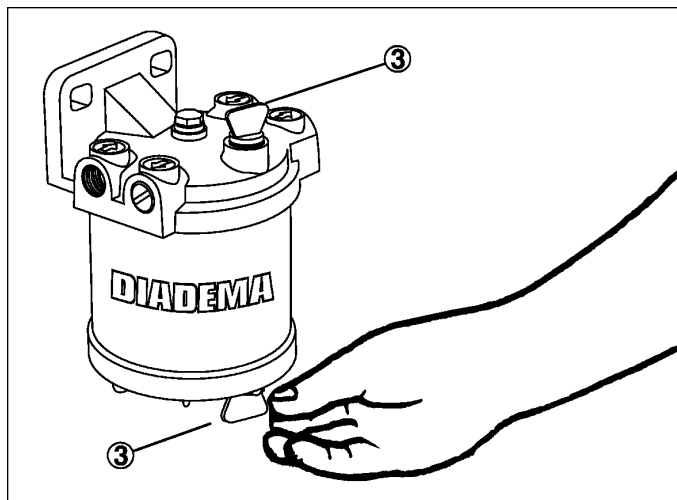
1. Set the fuel cock lever to "OPEN".
2. Loosen the bleeder plug (3) until fuel is discharged without air bubbles. Then, close the plug.

Drenaje del sistema de combustible

1. Colocar la manija del grifo de combustible en "OPEN".
2. Aflojar el tapón de drenaje (3) hasta que el combustible eliminado esté sin burbujas de aire. Luego, cerrar el tapón.

(1) CLOSE
(2) OPEN

(1) CERRADO
(2) ABIERTO

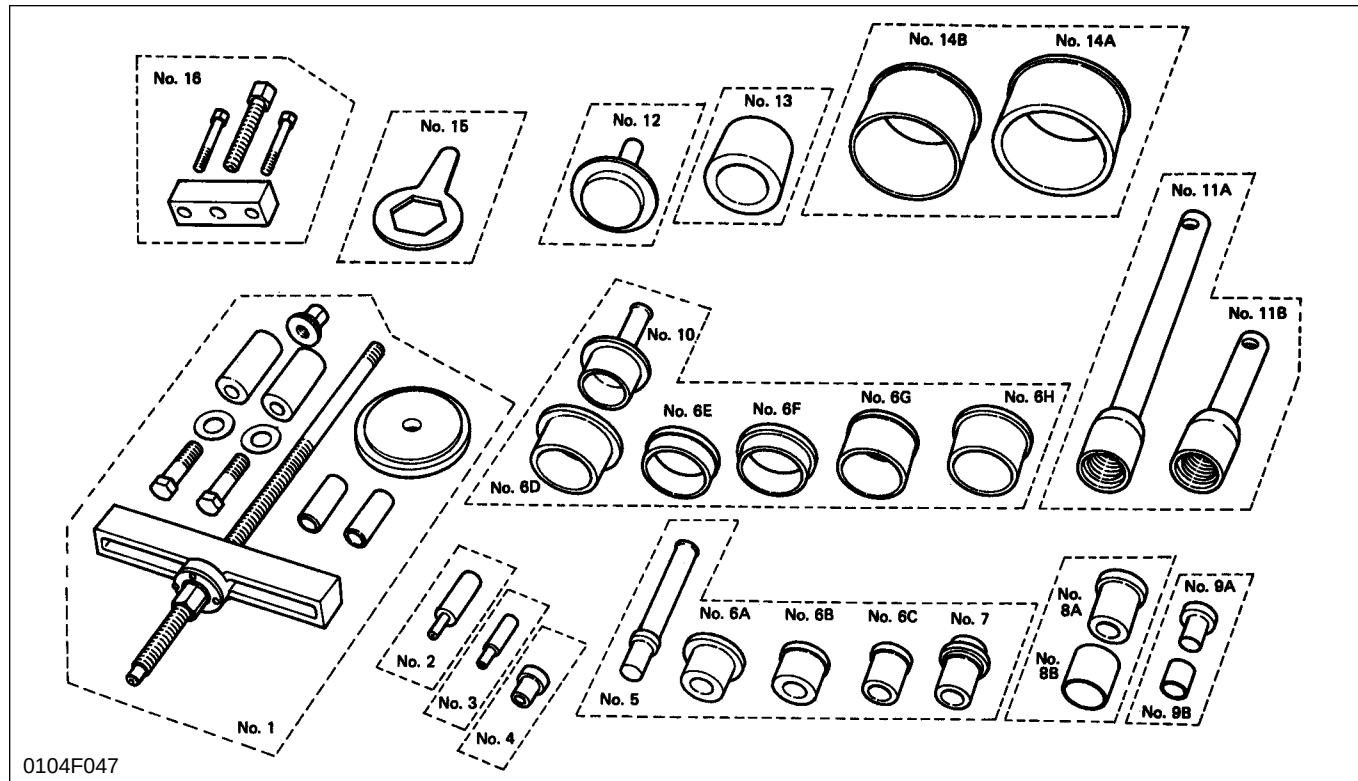


(3) Tapón de drenaje de aire

[7] SPECIAL TOOLS / HERRAMIENTAS ESPECIALES

The special tools described here are important tools to check, disassembly and service the KND2800(E) and KND3200(E).

Las herramientas especiales descritas aquí son importantes para controlar, desarmar y arreglar los KND2800(E) y KND3200(E).



JIG No.	CODE No.	NAME
1	33021	Cylinder liner Replecing Tool
2	31931	Governor Shaft Adaptor 1
3	31941	Piece (Tool for Replecing Valve Guide)
4	31951	Adeptor Support A
5	31961	Camshaft Adaptor
6	A	31971 Adaptor Support 1
	B	31981 Adaptor Support 2
	C	31991 Adatpor Support 3
	D	32161 Adaptor Support 5
	E	32171 Adaptor Support 6
	F	32181 Adaptor Support 7
	G	31191 Adaptor Support 8
	H	07916 32201 Adaptor Support 9
7	32101	Adaptor Support 4
8	A	32111 Pilton Pin Bushing Adaptor 1
	B	32121 Piston Pin Bushing Adaptor 2
9	A	32131 Rocker Arm Bushing Adaptor 1
	B	32141 Rocker Arm Bushing Adaptor 2
10	32151	Crankshaft Adaptor
11	A	32211 Crankshaft Adaptor 1
	B	32221 Crankshaft Adaptor 2
12	32231	Oil Seal Adaptor
13	32241	Adeptor Coupling
14	A	32251 Pilton Ring Guide 1
	B	32261 Pilton Ring Guide 2
15	14184	86171 Flywheel Spanner
16	07916	32271 Flywheel Puller
		32421 Wooden Case 1
		32431 Wooden Case 2

ADP No.	CODIGO No.	NOMBRE
1	33021	Herr. P/reemplazar la camisa de cilindro
2	31931	Adaptador 1 Eje del Gobernador
3	31941	Pieza (Herr. P/reemplazar la Guía de Válvula)
4	31951	Soporte Adaptador A
5	31961	Adaptador árbol de Levas
6	A	31971 Soporte Adaptador 1
	B	31981 Soporte Adaptador 2
	C	31991 Soporte Adaptador 3
	D	32161 Soporte Adaptador 5
	E	32171 Soporte Adaptador 6
	F	32181 Soporte Adaptador 7
	G	31191 Soporte Adaptador 8
	H	07916 32201 Soporte Adaptador 9
7	32101	Soporte Adaptador 4
8	A	32111 Adaptador 1 del Perno del Buje del Pistón
	B	32121 Adaptador 2 del Perno del Buje del Pistón
9	A	32131 Adaptador 1 buje del balancín
	B	32141 Adaptador 2 buje del balancín
10	32151	Adaptador del cigüeñal
11	A	32211 Adaptador del cigüeñal 1
	B	32221 Adaptador del cigüeñal 2
12	32231	Adaptador sello de aceite
13	32241	Adaptador de acople
14	A	32251 Anillo de pistón Guía 1
	B	32261 Anillo de pistón Guía 2
15	14184	86171 Llave fija del volante
16	07916	32271 Empuje para el volante
		32421 Caja de madera 1
		32431 Caja de madera 2

[1] Servicing Tools / Herramientas para composuras



Flywheel Spanner

Jig No.-Name: 15 - Flywheel spanner

(Code No.) (14181-86171)

Application: To remove flywheel nut from engine with ease.

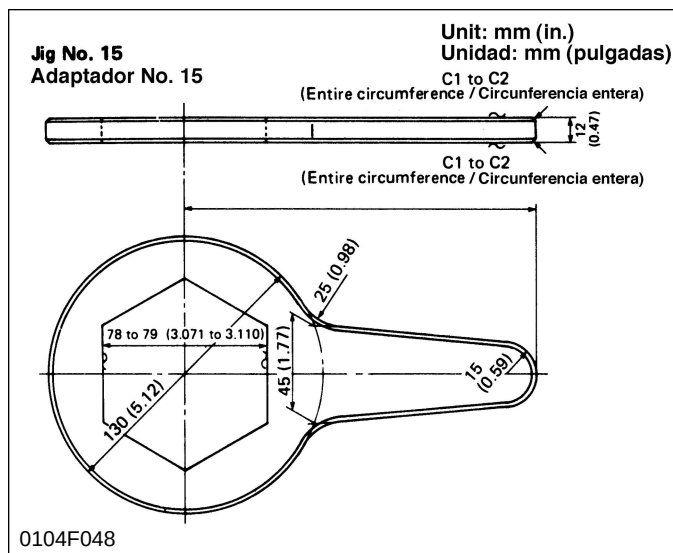
Llave del volante

Adaptador No.-Nombre: 15 - Llave para volante.

(Codigo N°) (14181-86171)

Uso: Para remover la tuerca del volante del motor con facilidad.

0104P006





Flywheel Puller

Jig No.-Name: 16- Flywheel puller

(Code No.) (07916-32271)

Application: To pull out flywheel from engine.

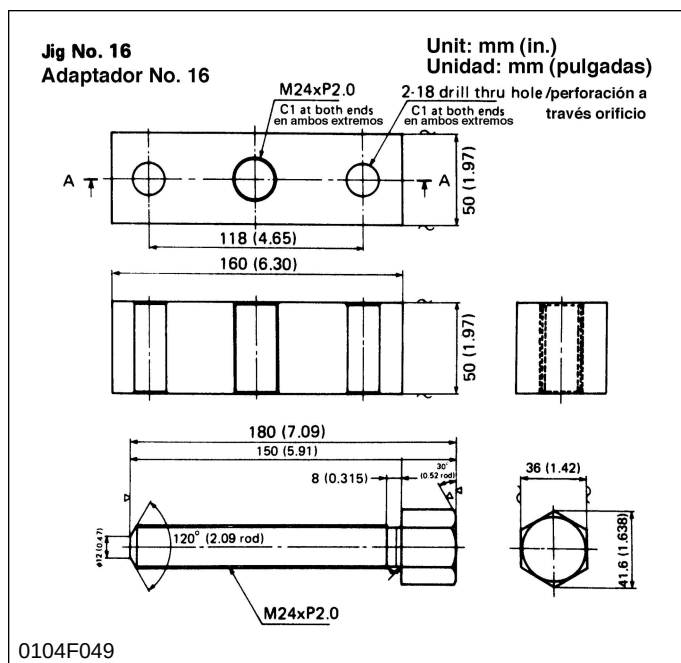
Para empujar el volante

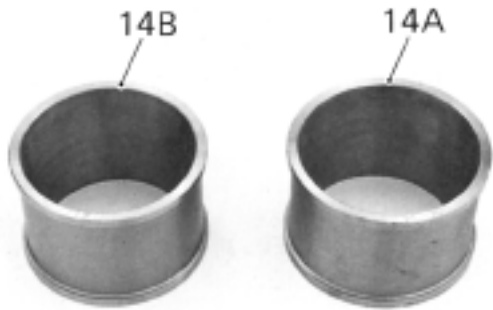
Adaptador No.-Nombre: 16 – Empuje del volante

(Código No.) (07916-32271)

Uso: Para empujar el volante hacia afuera del motor.

0104P007





0104P008

Piston Ring Installation Tool

Jig No.-Name: 14A - Piston ring guide 1
(Code No.) (07916-32251) - for KND3200
14B - Piston ring guide 2
(07916-32261) - for KND2800

Application: To install piston.

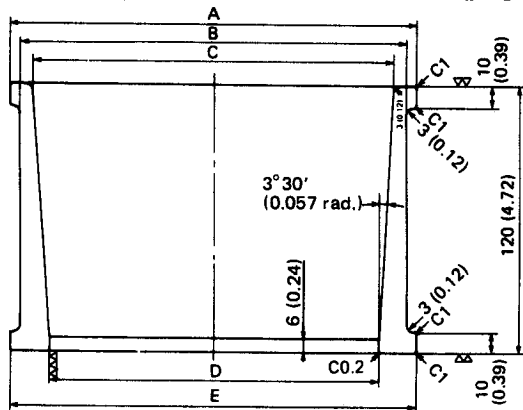
Herramienta para instalación del anillo del pistón

Adaptador N°-Nombre: 14A-Anillo de pistón Guía 1
(Código No.) (07916-32251
- para KND3200
14B - Anillo de pistón Guía 2
(07916-32261)
- para KND 2800

Uso: Para instalar el pistón.

Jig No. 14A, 14B
Adaptador No. 14A, 14B

Unit: mm (in.)
Unidad: mm (pulgadas)



0104F050

Unit: mm (in.)

	KND2800	KND3200
A	177 (6.97)	185 (7.28)
B	167 (6.57)	175 (6.89)
C	155.7 to 156.3 (5.59055 to 5.62453)	163.7 to 164.3 (5.9055 to 5.9303)
D	142.000 to 142.063 (5.59055 to 5.62453)	150.000 to 150.063 (5.9055 to 5.9303)
E	177 (6.97)	185 (7.28)

Unidad: mm (pulgadas)

	KND2800	KND3200
A	177 (6.97)	185 (7.28)
B	167 (6.57)	175 (6.89)
C	155.7 a 156.3 (5.59055 a 5.62453)	163.7 a 164.3 (5.9055 a 5.9303)
D	142.000 a 142.063 (5.59055 a 5.62453)	150.000 a 150.063 (5.9055 a 5.9303)
E	177 (6.97)	185 (7.28)

Piston Pin Tool

Jig No.-Name: 5 - Camshaft adaptor

(Code No.) (07916-31961)

Appication: To remove and assembly piston pin.



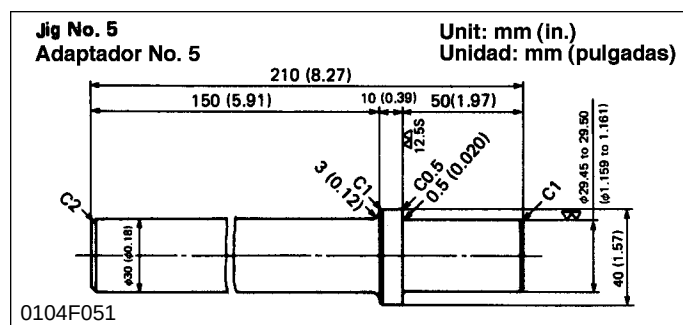
Herramienta para el perno

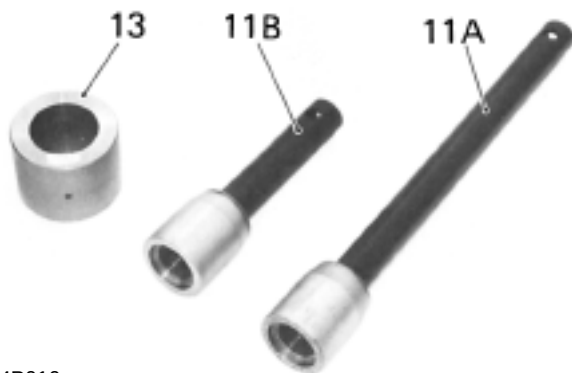
Adaptador N°-Nombre: 5 - Adaptador de árbol de levas.

(Código N°.) (07916-31961)

Uso: Para remover y armar el perno.

0104P009





0104P010

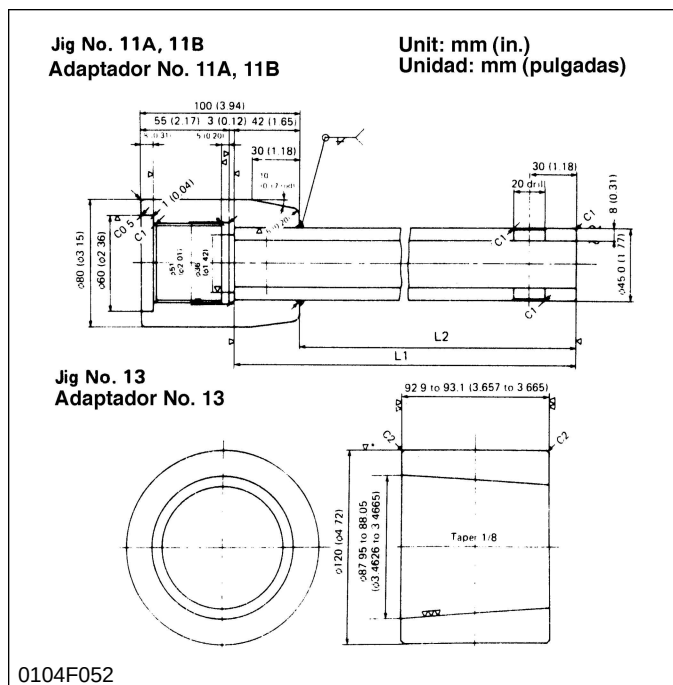
Crankshaft Tool

Jig No.-Name: 11 A - Crankshaft adaptor 1
(Code No.) (07916-32211)
11 B - Crankshaft adaptor 2
(07916-32221)
13 - Adaptor coupling
(07916-32241)

Application: To remove and install crankshaft.

Herramienta para cigüeñal

Adaptador N°-Nombre: 11A - Adaptador cigüeñal 1
(Código No.) (07916-32211)
11B - Adaptador cigüeñal 2
(07916-32221)
13 - Adaptador de acople
(07916-32241)
Uso: Para remover e instalar el cigüeñal.



0104F052

Unit: mm (in.)

Jig. No.	Part No.	L1	L2
11A	07916-32211	550 (21.65)	508 (20.00)
11B	07916-32221	250 (9.84)	208 (8.19)

Unidad: mm (pulgadas)

Adaptador No.	Pieza No.	L1	L2
11A	07916-32211	550 (21.65)	508 (20.00)
11B	07916-32221	250 (9.84)	208 (8.19)



0104P011

Valve Guide Replacing Tool

Jig No.-Name: 2 - Governor shaft adaptor

(Code No.) (07916.31931)

3 - Valve guide adaptor

(07916-31941)

Application: To remove and install valve guides
(I N, EX)

Herramienta para reemplazo de la guía de válvula

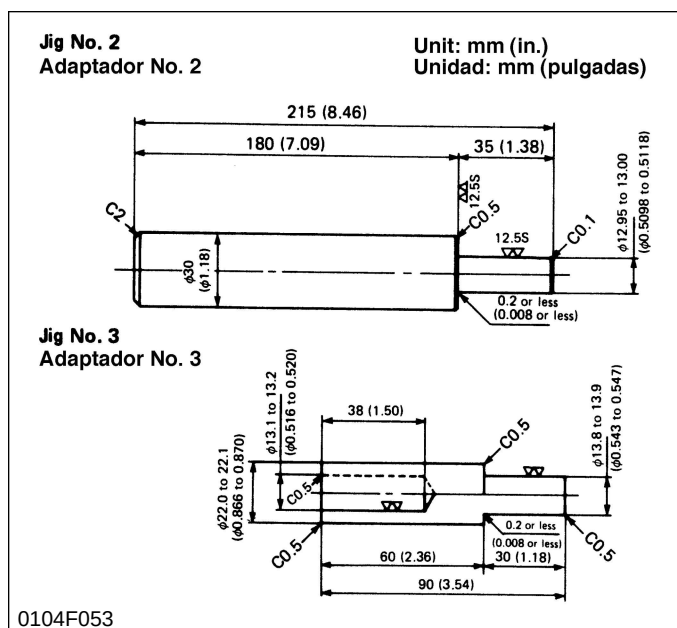
Adaptador N°-Nombre: 2 - Adaptador del eje del gobernador.

(Código N°.) (07916-31931)

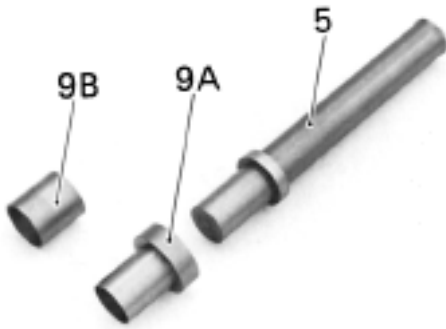
3 - Adaptador guía de válvula.

(07916-31941)

Uso:
Para remover e instalar las guías de válvulas.
(INGRESO, EGRESO)



0104F053



0104P012

Rocker Arm Bushing Replacing Tool

Jig No.-Name: 5 - Camshaft adaptor

(Code No.) (07916-31961)

9A - Rocker arm bushing adaptor 1

(07916-32131)

9B - Rocker Arm bushing adaptor 2

(07916-32141)

Application: To remove and install rocker arm bushing

Herramienta para reemplazar el buje del balancín

Adaptador N° Nombre: 5 - Adaptador del árbol de levas.

(Código N°) (07916-31961)

9A - Adaptador 1 buje del balancín.

(07916-32131)

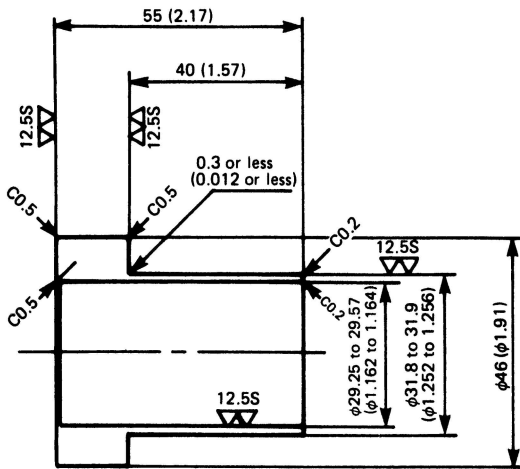
9B - Adaptador 2 buje del balancín

(07916-32141)

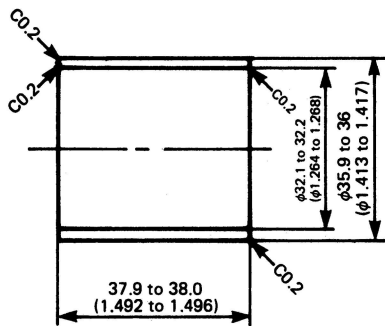
Uso: Para remover e instalar el buje del balancín.

Jig No. 9A
Adaptador No. 9A

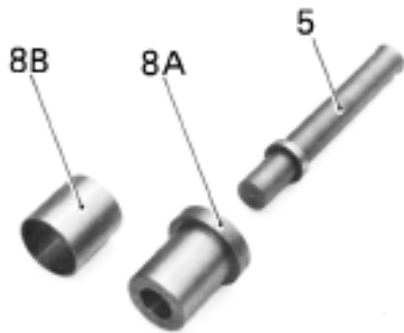
Unit: mm (in.)
Unidad: mm (pulgadas)



Jig No. 9B
Adaptador No. 9B



0104F054



Pistonpin Bushing Replacing Tool

Jig No.-Name: 5 - Camshaft adaptor

(Code No.) (07916-31961)

8A- Pistonpin bushing adaptor 1

(07916-32111)

8B - Pistonpin bushing adaptor 2

(07916-32121)

Application: To remove and install piston pin bushing

Herramienta para reemplazar el buje del perno del pistón

Adaptador N°-Nombre: 5 - Adaptador del árbol de levas

(Código N°) (07916-31961)

8A - Adaptador 1 buje perno del pistón

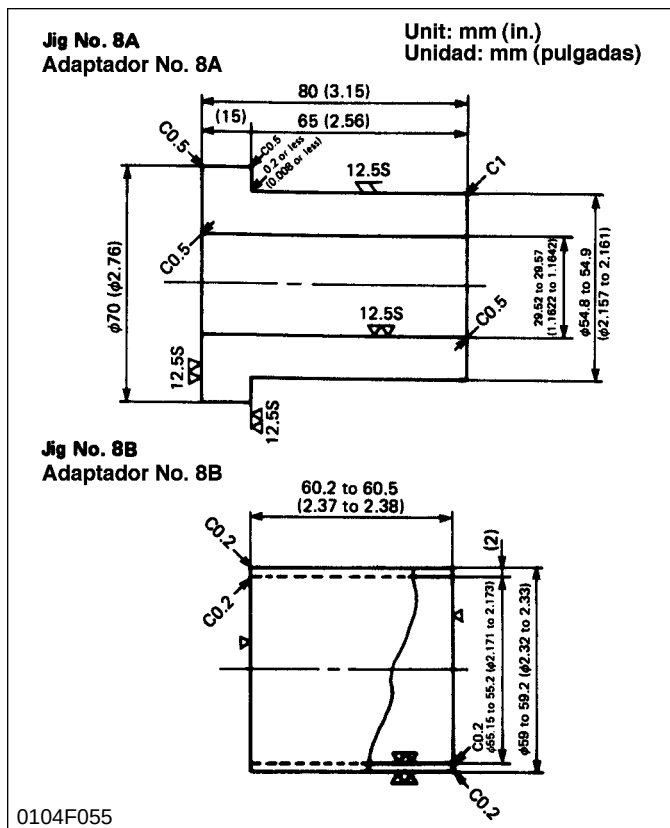
(07916-32111)

8B - Adaptador 2 buje perno del pistón

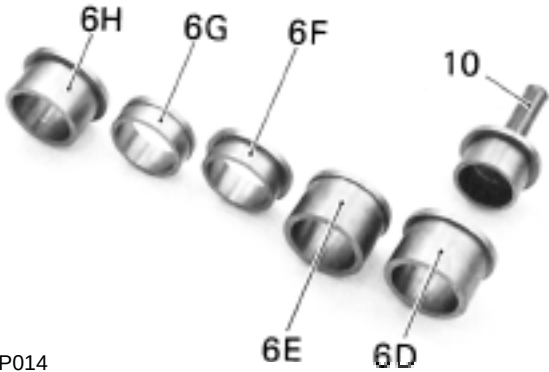
(07916-32121)

Uso: Para remover e instalar el buje del perno del pistón

0104P013



0104F055



0104P014

Main Bearing and Dry Bearing Replacing Tool

Jig No.-Name: 10 - Crankshaft adaptor

(Code No.) (07916-32151)

6D - Adaptor support 5

(07916-32161) 6E - Adaptor support 6

(07916-32171) 6F - Adaptor support 7

(07916-32181) 6G - Adaptor support 8

(07916-32191) 6H - Adaptor support 9

(07916-32201)

Application: Used with 10, 6D, 6E and 6H to remove and install main bearings. Used with 10, 6F and 6G to remove and install dry bearings.

Herramienta para reemplazar el cojinete principal y el seco

Adaptador N°.-Nombre: 10 - Adaptador de cigüeñal

(07916-32151)

6D - Adaptador soporte 5

(07916-32161)

6E - Adaptador soporte 6

(07916-32171)

6F - Adaptador soporte 7

(07916-32181)

6G - Adaptador soporte 8

(07916-32191)

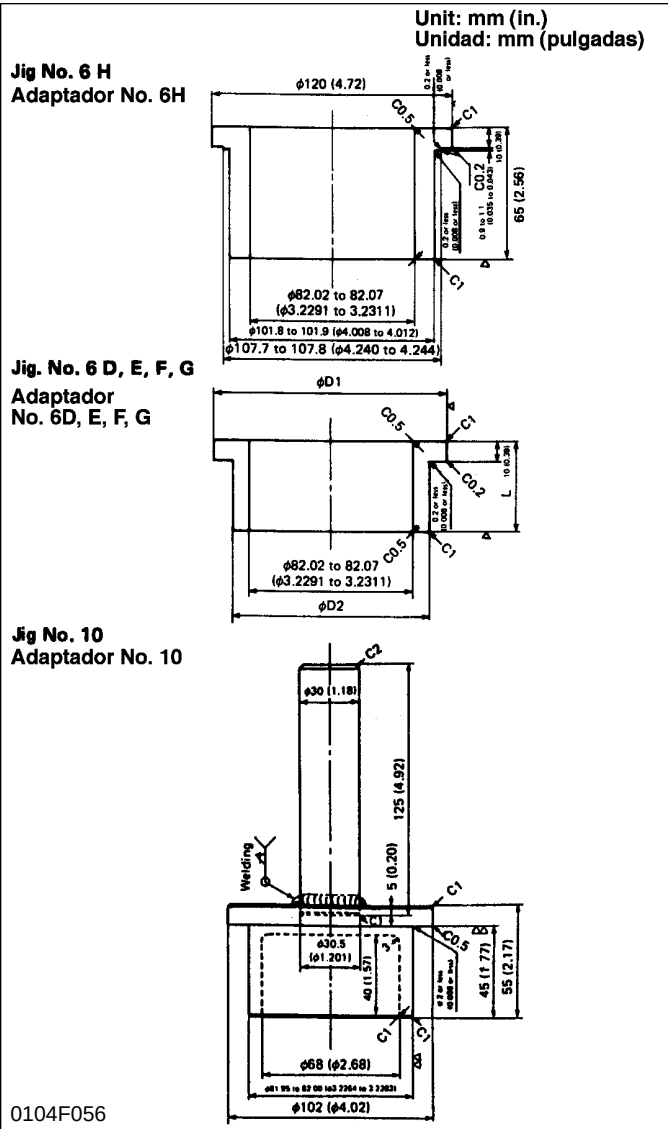
6H - Adaptador soporte 9

(07916-32201)

Uso:

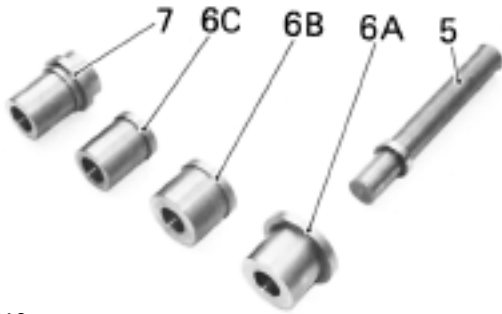
Se usa con 10, 6D, 6E y 6H para remover e instalar los cojinetes principales.

Se usa con 10, 6F y 6G para remover e instalar los cojinetes secos.



Unit: mm (in.)

Jig. No./Adaptador No.	Part No./Pieza No.	øD1	øD2	L
6D Adapter supports 6D Soporte adaptador	07916-32161	114 (4.49)	101.8 to/a 101.9 (4.008 to/a 4.012)	72 (2.83)
6E Adapter supports 6D Soporte adaptador	07916-32171	108.7 to/a 108.8 (4.280 to/a 4.283)	101.8 to/a 101.9 (4.008 to/a 4.012)	72 (283)
6F Adapter supports 6D Soporte adaptador	07916-32181	114 (4.49)	97.8 to/a 97.8 (3.850 to/a 3.854)	37 (1.46)
6G Adapter supports 6D Soporte adaptador	07916-32191	102.7 to/a 102.8 (4.043 to/a 4.047)	97.8 to/a 97.8 (3.850 to/a 3.854)	37 (1.46)



0104P016

Camshaft Bushing Replacing Tool

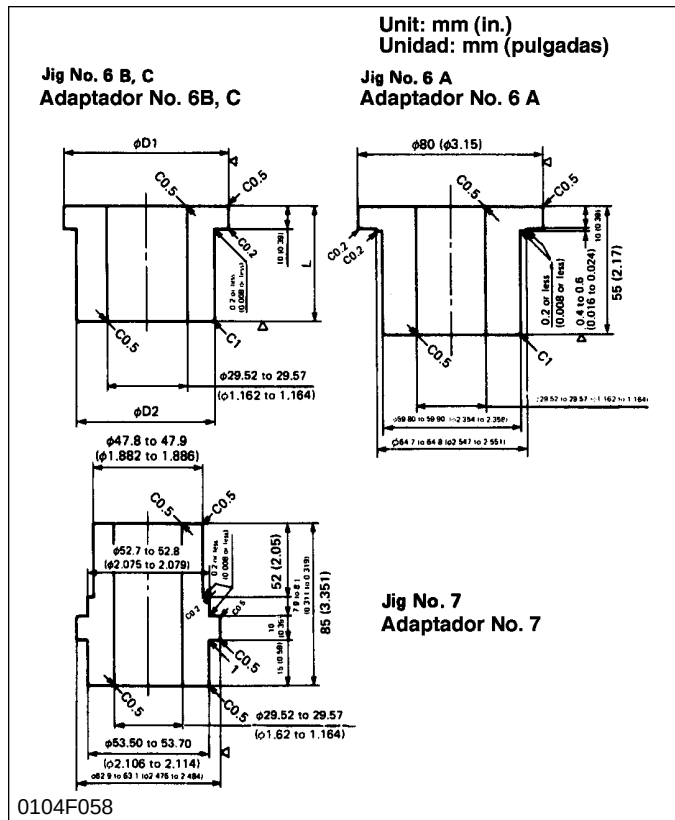
Jig No.-Name: 5 - Camshaft adaptor
(Code No.) (07916-31961)
6A - Adaptor support 1
(07916-31971)
6B - Adaptor support 2
(07916-31981)
6C - Adaptor support 3
(07916-31991)
7 - Adaptor support 4
(07916-32101)

Application: To remove and install camshaft bushings

Herramienta para reemplazar el buje del árbol de levas

Adaptador N°-Nombre: 5 - Adaptador del árbol de levas
(Código N°) (07916-31961)
6A - Adaptador soporte 1
(07916-31971)
6B - Adaptador soporte 2
(07916-31981)
6C - Adaptador soporte 3
(07916-31991)
7 - Adaptador soporte 4
(07916-32101)

Uso: Para remover e instalar los bujes del árbol de levas



Unit: mm (in.)

Jig. No.	Part No.	øD1	øD2	L
6 B	07916-31981	64.7 to 64.8 (2.549 to 2.551)	59.8 to 59.9 (2.345 to 2.358)	55 (2.17)
6 C	07916-31991	52.7 to 52.8 (2.975 to 2.079)	47.8 to 47.9 (1.882 to 1.886)	65 (2.56)

Unidad: mm (pulgadas)

Adaptador No.	Pieza No.	øD1	øD2	L
6 B	07916-31981	64.7 a 64.8 (2.549 a 2.551)	59.8 a 59.9 (2.345 to 2.358)	55 (2.17)
6 C	07916-31991	52.7 /a 52.8 (2.975 a 2.079)	47.8 a 47.9 (1.882 a 1.886)	65 (2.56)



0104P017

Governor Shaft Bushing Replacing Tool

Jig No.-Name: 2 - Governor shaft adaptor
(Code No.) (07916-31931)
4 - Adaptor Support A
(07916-31951)

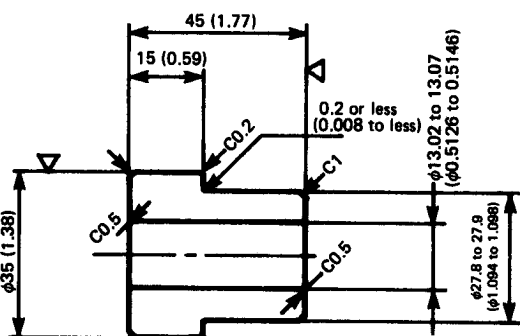
Application: To remove and install governor shaft bushing

Herramientas para reemplazo del buje del eje del gobernador

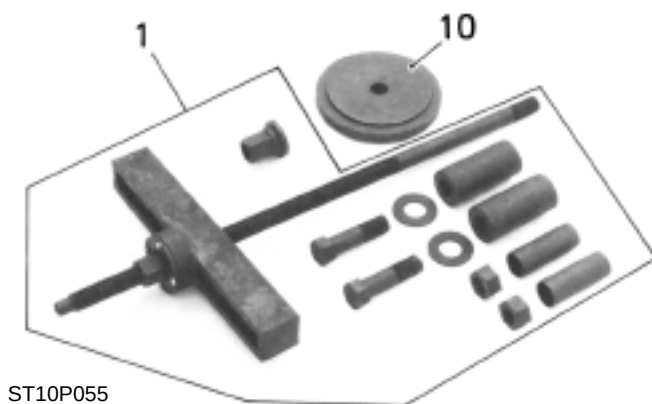
Adaptador N°-Nombre: 2 - Adaptador del eje del gobernador
(07916-31931)
4 - Adaptador soporte A
(07916-31951)

Uso: Para remover e instalar los bujes del eje del gobernador

Jig. 4
Adaptador No. 4



0104F059



ST10P055

Cylinder Liner Replacing Tool

Jig No.-Name: 1 - Cylinder liner replacing tool
(Code No.) (07916-33921)

10 - Ring
(07916-32401)

Application: To remove and install cylinder liner

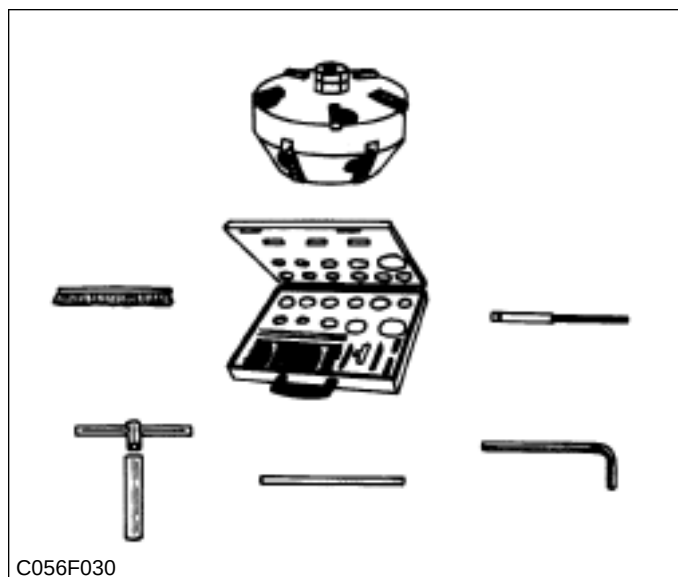
Herramienta para reemplazar la camisa de cilindro

Adaptador N°-Nombre: 1 - Herramienta para reemplazar la camisa de cilindro.

(Código N°) (07916-33921)

10 - Anillo
(07916-32401)

Uso: Para remover e instalar la camisa de cilindro



C056F030

Valve Seat Cutter Set

Code No.: 07909-33102

Application: To reseal valves. Both rough and finish grinding stones are required.

Angle: For 0.79 rad (45°), 0.26 rad (15°)

Diameter: 28.6mm dia. (1.126 in. dia.)
31.6mm dia. (1.244 in. dia.)
35.0mm dia. (1.38 in. dia.)
38.0mm dia. (1.496 in. dia.)
41.3mm dia. (1.626 in. dia.)
50.8mm dia. (2.000 in. dia.)

Cortador del asiento de válvula

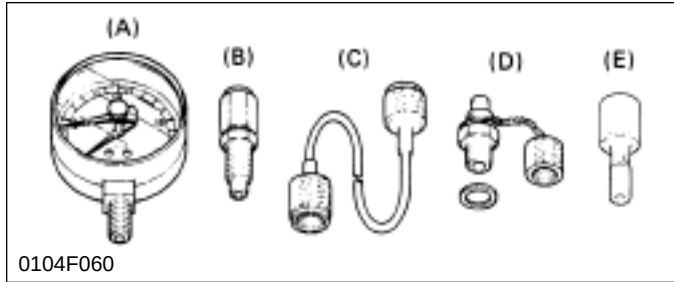
Código N°: 07909-33102

Uso: Para re-asentar las válvulas.
Se requiere de ambas piedras moledoras, la rústica y la fina.

Ángulo: Para 0.79 rad (45°), 0.26 rad (15°)

Diámetro: 28.6mm dia. (1.126 in. dia.)
31.6mm dia. (1.244 in. dia.)
35.0mm dia. (1.38 in. dia.)
38.0mm dia. (1.496 in. dia.)
41.3mm dia. (1.626 in. dia.)
50.8mm dia. (2.000 in. dia.)

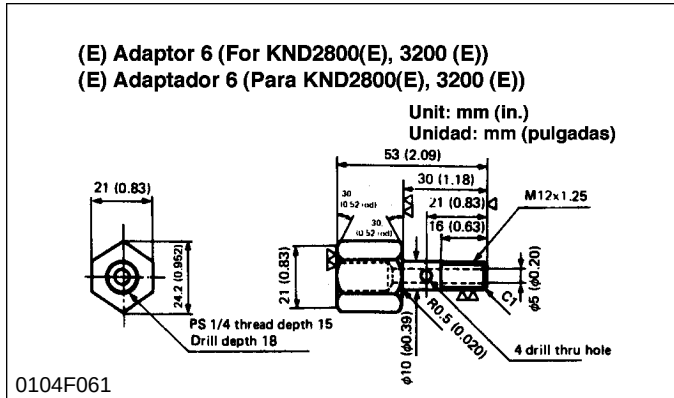
[2] Testing Tools / Herramientas para pruebas



Oil Pressure Tester for Engine

Application: To check the lubricating oil pressure

Name	Code No.
(A) Pressure Gauge	07916-31571
(B) Pressure Gauge Threaded Joint	07916-50401
(C) Cable	07916-50331
(D) Nut Joint	07916-50341
(E) Adaptor 6	07916-32441



Probador de la presión de aceite del motor

Uso: Para controlar la presión del aceite lubricante.

Nombre	Código N°
(A) Medidor de presión	07916-50401
(B) Medidor de presión unión roscada	07916-50401
(C) Cable	07916-50331
(D) Tuerca de unión	07916-50341
(E) Adaptador 6	07916-32441

Compression Tester for Diesel Engine

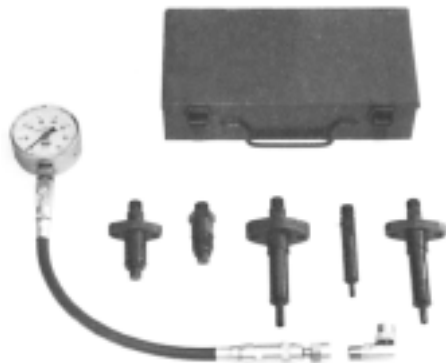
Code No.: 07909-30203

Application: To check the compression pressure

Probador de compresión para motor Diesel

Código N° 07909-30203

Uso: Para controlar la compresión de la presión



C057P011

0104P005



Nozzle Tester

Code No. 07909-31361

Application: To check opening pressure and spray pattern of nozzle

Measuring range: 0 - 49 MPa (500 kgf/cm², 7112 psi)

Scale: 10 kgf/cm²

Probador de la tobera

Código N°: 07909-31361

Uso: Para controlar la presión de apertura y patrón de aerosol de la tobera.

Rango de medición: 0 - 49 MPa (500 kgf/cm², 7112 psi)

Escala: 10 kgf/cm²



C056P011

Press Gauge

Code No.: 07909-30241

Application: To check oil clearance of crankshaft bearings, etc.

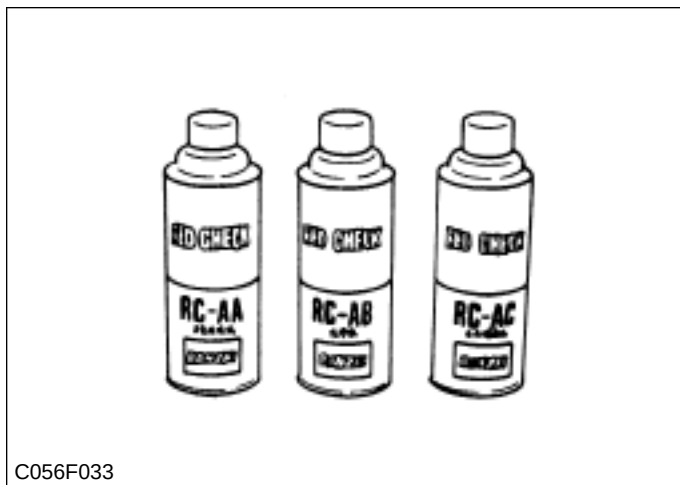
Measuring range: 0.025 to 0.076mm - Green
0.01 to 0.03 in.
0.051 to 0.152mm - Red
0.02 to 0.06 in.
0.102 to 0.229mm - Blue
0.04 to 0.09 in.

Medidor de presión

Código N°.: 07909-30241

Uso: Para controlar la luz de aceite de los cojinetes del cigüeñal, etc.

Rango de medición: 0.025 a 0.076mm - Verde
0.01 a 0.03 pulgadas
0.051 a 0.152mm - Roja
0.02 a 0.06 pulgadas
0.102 a 0.229mm - Azul
0.04 a 0.09 pulgadas



C056F033

Red Check (Crank check liquid)

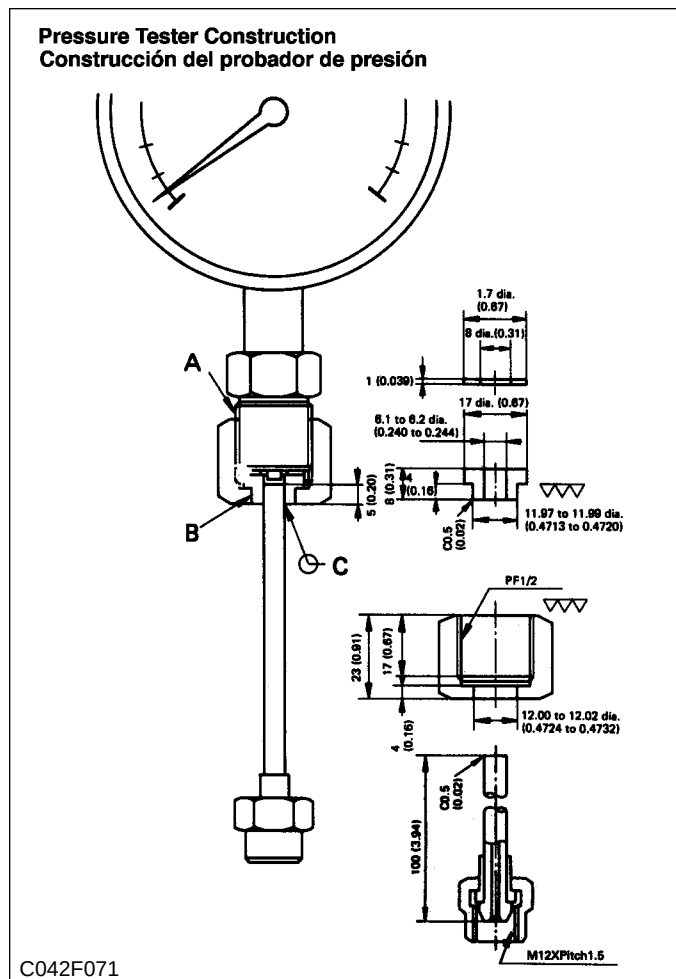
Code No.: 07909-31371

Application: To check cracks on cylinder heads, crankcases; etc.

Rojo de control (líquido para controlar rajaduras)

Código N°: 07909-31371

Uso: Para controlar rajaduras sobre las cabezas de cilindro, block, etc.



A: Pressure Gauge
29.42 MPa, 300 kgf/cm², 4267 psi
68.65 MPa, 700 kgf/cm², 9956 psi
B: Adhesive Application
C: Fillet Welding on the Enter
Circumference

A: Medidor de presión
29.42 MPa, 300 kgf/cm², 4267 psi
68.65 MPa, 700 kgf/cm², 9956 psi
B: Aplicación del adhesivo
C: Franja de la soldadura en la
circunferencia de entrada

Injection Pump Pressure Tester

(Reference)

- This tester must be made by yourself.
- Application: To check oil tightness of injection pumps

Probador de la presión de la bomba de inyección

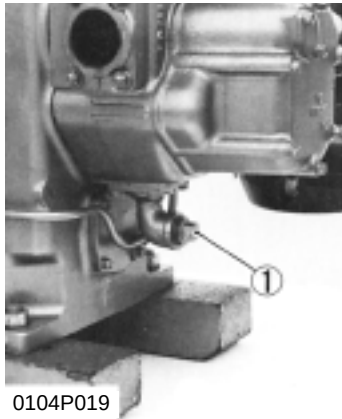
(Referencia)

- Usted debe construir este probador.
- Uso: Para controlar el grado de compactación del aceite de la bomba de inyección

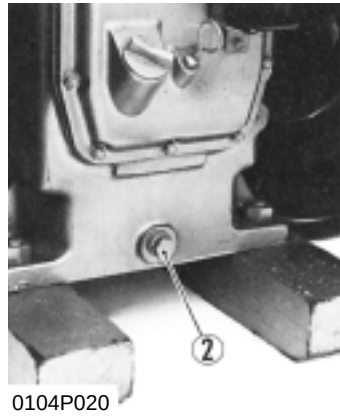
ENGINE BODY / CUERPO DEL MOTOR

DISASSEMBLY AND ASSEMBLY / DESARMADO Y ARMADO

[1] EXTERNAL COMPONENTS / COMPONENTES EXTERNOS



(1) Plug
(2) Drain Plug



(1) Tapón.
(2) Tapón de drenaje

Draining Cooling Water and Oil

1. Remove the plug (1) to drain cooling water.
2. Remove the drain plug (2) to drain engine oil.

		KND2800	KND3200
Capacity	Cooling water	48ℓ, 51 U.S. qts., 42.2 Imp. qts.	56ℓ, 59 U.S. qts., 49.3 Imp. qts.
	Engine oil	17ℓ, 18 U.S. qts., 15.0 Imp. qts.	

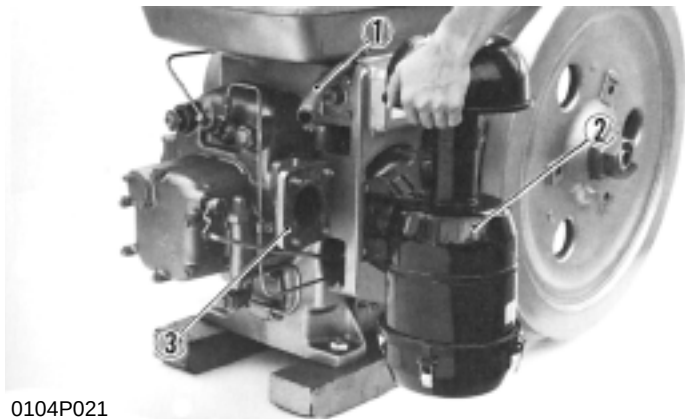
- For changing engine oil. (See page S-24).

Drenaje del agua refrigerante y del aceite

1. Sacar el tapón (1) para drenar el agua refrigerante.
2. Sacar el tapón de drenaje (2) para drenar el aceite del motor.

		KND2800	KND3200
Capacidad	Agua refrigerante	48ℓ, 51 U.S. cuartos, 42.2 cuartos Imp.	56ℓ, 59 U.S. cuartos, 49.3 cuartos Imp.
	Aceite de motor	17ℓ, 18 U.S. cuartos, 15.0 cuartos Imp.	

- Para cambiar el aceite del motor, (Ver página S-25)



(1) Breather Pipe
(2) Air Cleaner
(3) Flange

(1) Tubo de respiración
(2) Filtro de aire
(3) Brida

Air Cleaner

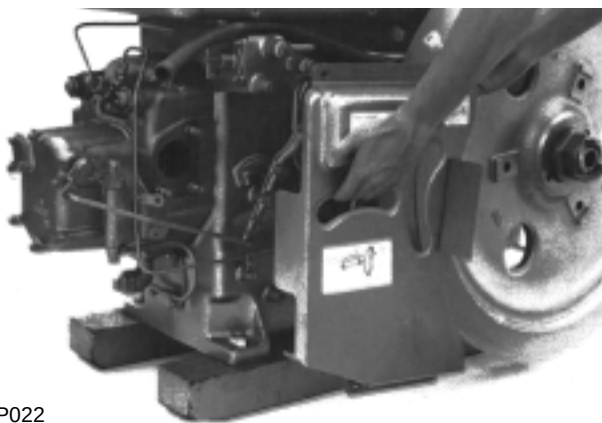
1. Loosen the pipe clamp to remove the breather pipe (1).
2. Remove nuts to remove the air cleaner (2).
3. Remove the flange (3).

Tightening torque	Air cleaner mounting nut	48.1 to 55.9 N·m 4.9 to 5.7 kgf·m 35.4 to 41.2 ft-lbs
	Flange mounting nut	48.1 to 55.9 N·m 4.9 to 5.7 kgf·m 35.4 to 41.2 ft-lbs

Filtro de aire

1. Aflojar la grampa del tubo para remover el tubo de respiración (1).
2. Sacar las tuercas para remover el filtro de aire (2).
3. Remover la brida (3).

Torque de sujeción	Tuerca de montaje del filtro de aire	48.1 a 55.9 N·m 4.9 a 5.7 kgf·m 35.4 a 41.2 ft-lbs
	Tuerca de montaje de la brida	48.1 a 55.9 N·m 4.9 a 5.7 kgf·m 35.4 a 41.2 ft-lbs



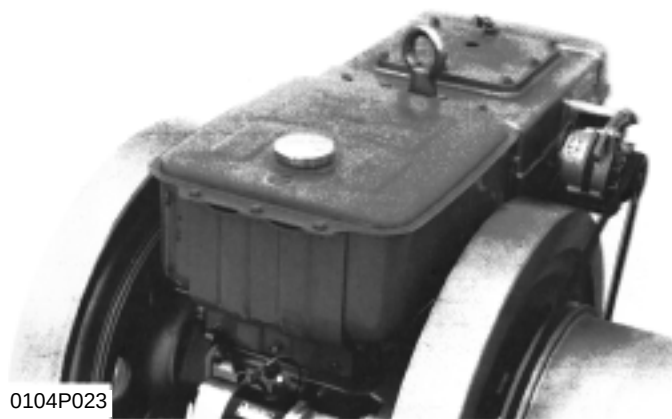
0104P022

Side Apron

1. Disconnect the 3P connector. (E type only).
2. Remove the side apron.

Tablero lateral

1. Desconectar el conector 3P. (Tipo E solamente)
2. Remover el tablero lateral.



0104P023

Fuel Tank and Pipe

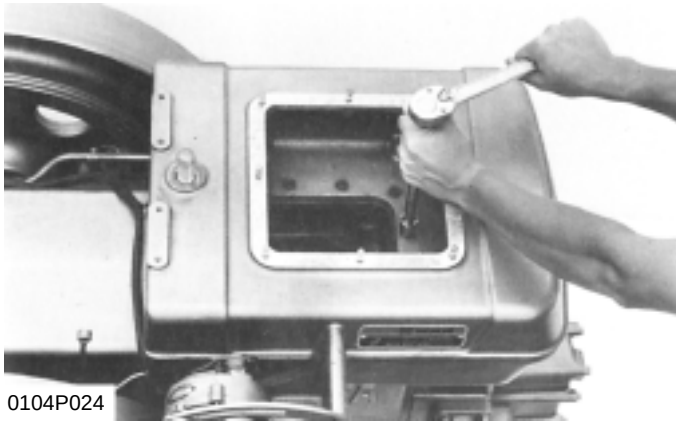
1. Close the fuel cock.
2. Remove the eye joint bolts of the fuel pipe and fuel overflow pipe.
3. Remove the fuel tank.
4. Remove the fuel pipe and breather pipe.

Tightening torque	Eye joint bolt	Fuel pipe	49 to 69 N·m 5 to 7 kgf·m 36 to 51 ft-lbs
		Fuel overflow pipe	12.7 to 19.6 N·m 1.3 to 2.0 kgf·m 9.4 to 14.5 ft-lbs

Tanque de combustible y cañería

1. Cerrar el grifo de combustible.
2. Remover los bulones de la cañería de combustible y de la de rebalse.
3. Remover el tanque de combustible.
4. Remover las cañerías de combustible y de respiración.

Torque de sujeción	Bulón	Cañería de combustible	49 a 69 N·m 5 a 7 kgf·m 36 a 51 ft-lbs
		Cañería de rebalse	12.7 a 19.6 N·m 1.3 a 2.0 kgf·m 9.4 a 14.5 ft-lbs



0104P024

Hopper

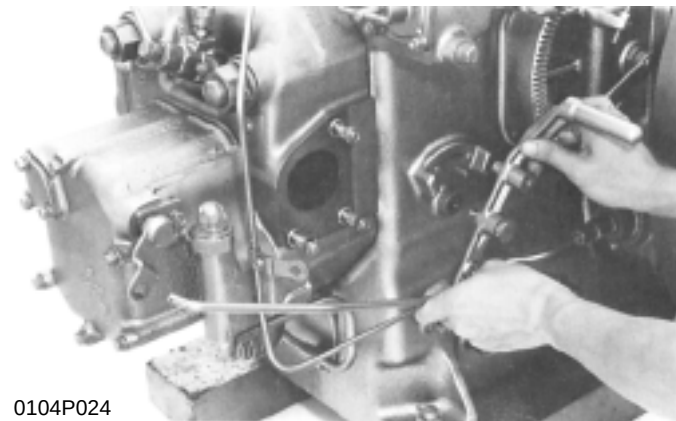
1. Remove the engine hook.
2. Remove the hopper cover.
3. Remove the bolts inside the hopper and remove the hopper.

Tightening torque	Engine hook	147 to 245 N•m 15 to 25 kgf•m 108 to 181 ft-lbs
	Hopper mounting bolt	34.3 to 39.2 N•m 3.5 to 4.0 kgf•m 25.3 to 28.9 ft-lbs

Tanque de agua

1. Remover el gancho del motor.
2. Remover la cubierta del tanque de agua.
3. Remover los bulones adentro del tanque de agua y remover el tanque.

Torque de sujeción	Gancho del motor	147 a 245 N•m 15 a 25 kgf•m 108 a 181 ft-lbs
	Bulón de montaje del tanque de agua	34.3 a 39.2 N•m 3.5 a 4.0 kgf•m 25.3 a 28.9 ft-lbs



0104P024

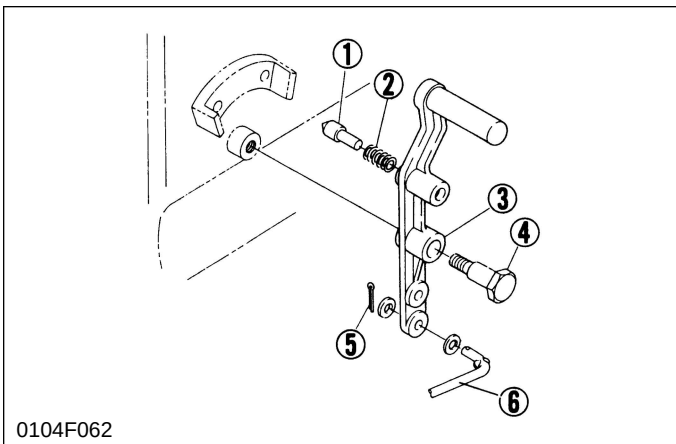
Decompress Lever

1. Remove the split pin (5) and remove the decompress rod (6).
2. Loosen the reamer bolt (4) to remove the decompress lever (3).
3. Remove the spring (2) and stopper (1).

(When reassembling)

- Replace the split pin with a new one, and bend it firmly.

Tightening torque	Reamer bolt	39 to 49 N•m 4 to 5 kgf•m 29 to 35 ft-lbs
-------------------	-------------	---



0104F062

- (1) Stopper
- (2) Spring
- (3) Decompress Lever
- (4) Reamer Bolt
- (5) Split Pin
- (6) Decompress Rod

- (1) Parador (de detener)
- (2) Resorte
- (3) Manija de descompresión
- (4) Bulón ensanchador
- (5) Gancho partido
- (6) Varilla de descompresión

Manija de descompresión

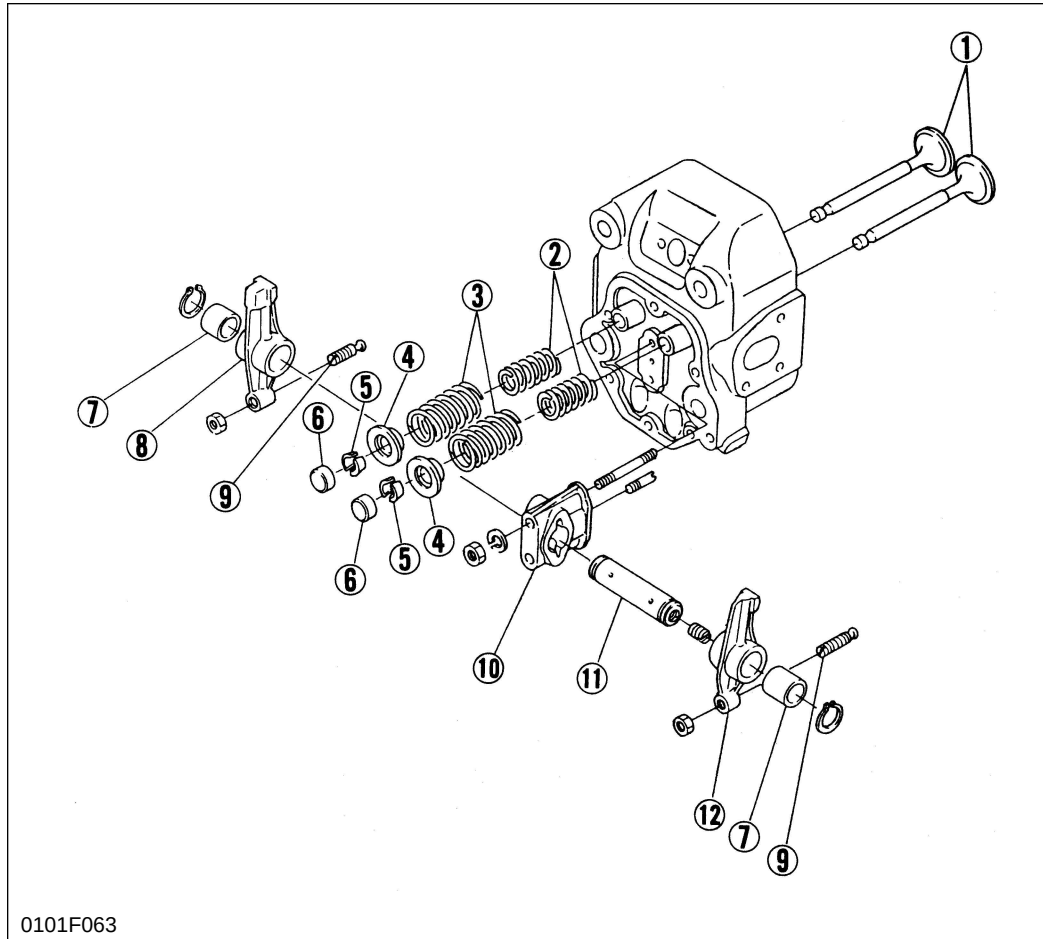
1. Remover el gancho partido (5) y remover la varilla de descompresión (6).
2. Aflojar el bulón ensanchador (4) para remover la manija de descompresión (3).
3. Remover el resorte (2) y el parador (1).

(Cuando se re-arma)

- Reemplazar el gancho partido por uno nuevo, y sujetarlo firmemente.

Torque de sujeción	Bulón ensanchador	39 a 49 N•m 4 a 5 kgf•m 29 a 35 ft-lbs
--------------------	-------------------	--

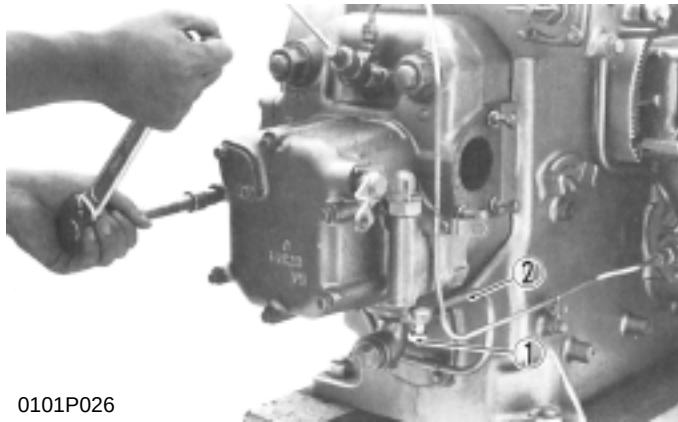
[2] CYLINDER HEAD / CABEZA DE CILINDRO



- (1) I N. and EX. Valve
- (2) Valve Spring 2
- (3) Valve Spring 1
- (4) Valve Spring Retainer
- (5) Collet (6) Valve Cap
- (6) Cap Valve
- (7) Rocker Arm Bushing
- (8) EX. Rocker Arm
- (9) Adjusting Screw
- (10) Rocker Arm Bracket
- (11) Rocker Arm Shaft
- (12) IN. Rocker Arm

- (1) Válvulas de Admisión y Escape
- (2) Resorte de válvula 2
- (3) Resorte de válvula 1
- (4) Retén del resorte de válvula
- (5) Seguro de válvula
- (6) Sombrero de válvula
- (7) Buje del balancín
- (8) Balancín de escape
- (9) Tornillo de ajuste
- (10) Torreta de balancín
- (11) Eje del balancín
- (12) Balancín de ingreso

0101F063



0101P026

- (1) Eye Joint Bolt
- (2) Oil Pipe

- (1) Bulón
- (2) Caño de aceite

Cylinder Head Cover

1. Remove the eye joint bolt (1) of the oil pipe (2).
2. Remove the cylinder head cover

(When reassembling)

- Install the cylinder head cover, noting the pipe pin and O'ring (Hs70 - P8).

Tightening torque	Cylinder head cover mounting bolt	23.5 to 27.5 N•m 2.4 to 2.8 kgf•m 17.4 to 20.3 ft-lbs
	Eye joint bolt	39.2 to 49.0 N•m 4.0 to 5.0 kgf•m 28.9 to 36.2 ft-lbs

Cubierta de la cabeza de cilindro

1. Remove el bulón (1) de la cañería de aceite (2).
2. Remove la cubierta de la cabeza de cilindro.

(Cuando se re-arma)

- Instalar la cubierta de la cabeza de cilindro, cuidando del gancho de la cañería y el O'Ring (HS70 - P8).

Torque de sujeción	Bulón de montaje de la cubierta de la cabeza de cilindro	23.5 a 27.5 N•m 2.4 a 2.8 kgf•m 17.4 a 20.3 ft-lbs
	Bulón	39.2 a 49.0 N•m 4.0 a 5.0 kgf•m 28.9 a 36.2 ft-lbs



0104P027

(In case of removing the decompress shaft)

1. Remove the cover on the cylinder head cover.
2. Loosen the lock nut on the decompress bolt to remove the decompress bolt.
3. Pull out the decompress shaft.

(When reassembling)

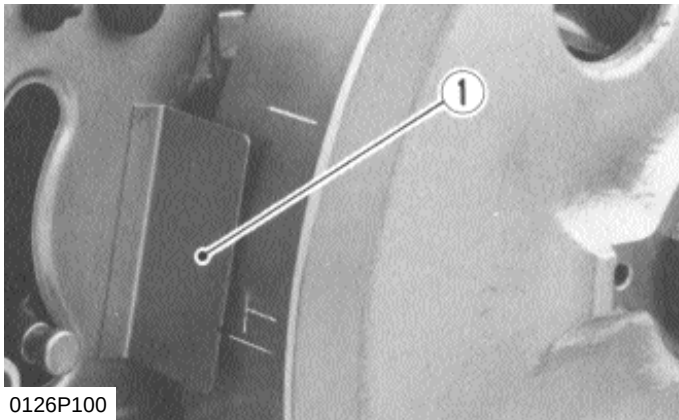
- Install the parts, noting the O'ring (Hs70. P17)

(En caso de remover el eje de descompresión)

1. Remover la cubierta sobre la cubierta de la cabeza de cilindro.
2. Aflojar la tuerca de cierre sobre el bulón de descompresión para remover el mismo.
3. Empujar hacia afuera el eje de descompresión.

(Cuando se re-arma)

- Instalar las partes, cuidando el O'Ring (Hs70 – P17).



0126P100

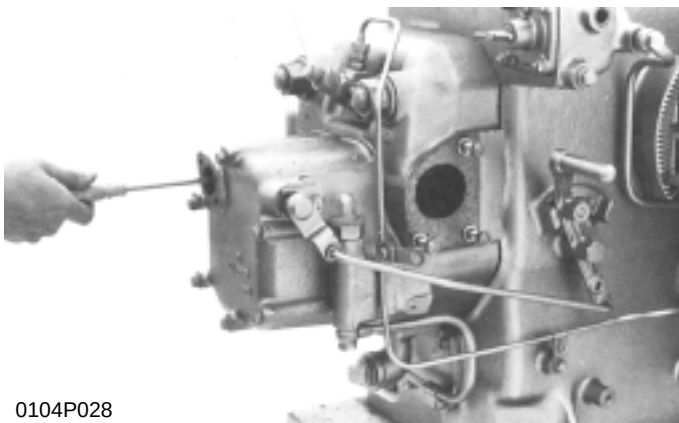
- (1) Side Apron
(1) Tablero lateral

Adjusting Compression Release

1. Align the "T" mark on the flywheel with the casting mark "V" on the hopper to locate at the top dead center (T.D.C.) of compression.
2. Set the decompress lever to the decompress position (cylinder head side).
3. Remove the cover on the cylinder head cover.
4. Loosen the lock nut and screw in the decompress bolt until it contacts the rocker arm.
5. Then, further screw in the decompress bolt by 1.5 turns (approx. 7.85 to 11.00 rad. 4500 to 6300) and tighten the lock nut.

■ Note:

- After adjustment, check that the piston does not push up the valve when the flywheel lightly rotates by operating the decompress lever.



0104P028

Ajustando la liberación de la compresión

1. Alinear la marca "T" sobre el volante con la marca troquelada "V" sobre el tanque de agua para colocarlas en el centro muerto superior (C.M.S) de la compresión.
2. Colocar la manija de descompresión en la posición de descompresión (lateral de la cabeza de cilindro).
3. Remover la cubierta sobre la cubierta de la cabeza de cilindro.
4. Aflojar la tuerca de cierre y el tornillo en el bulón de descompresión hasta que éste hace contacto con el balancín.
5. Luego, atornillar aún más el bulón de descompresión por turnos de 1.5 vueltas (aproximadamente 7.85 a 11.00 rad. 450° a 630°) y apretar la tuerca de cierre.

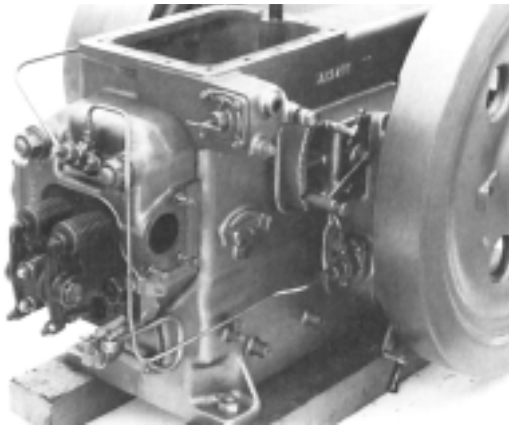
■ Nota:

- Luego del ajuste, controlar que el pistón no empuje la válvula hacia arriba cuando el volante rota ligeramente al ser accionado por la manija de descompresión.

Compression release	Reference valve	1.5 to 2.2 mm 0.059 to 0.087 in.
---------------------	-----------------	-------------------------------------

Liberación de la compresión	Valor de referencia	1.5 a 2.2 mm 0.059 a 0.087 pulg.
-----------------------------	---------------------	-------------------------------------

0104P029



Injection Pipe

1. Loosen the nut on the injection pipe to remove the pipe.
2. Remove the eye joint bolt to remove the overflow pipe.

(When reassembling)

Tightening torque	Injection pipe nut	24.5 to 34.4 N•m 2.5 to 3.5 kgf•m 18.1 to 25.3 ft-lbs
	Eye joint bolt	12.7 to 19.8 N•m 1.3 to 2.0 kgf•m 9.4 to 14.5 ft-lbs

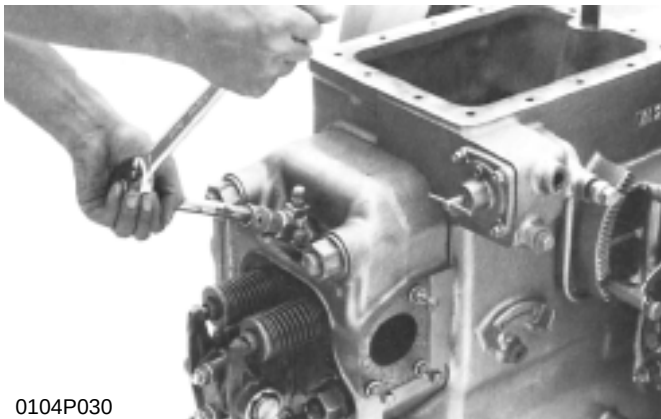
Conducto de inyección

1. Aflojar la tuerca sobre la cañería de inyección para remover dicha cañería.
2. Remover el bulón para remover la cañería de desborde.

(Cuando se re-arma)

Torque de sujeción	Tuerca cañería de inyección	24.5 a 34.4 N•m 2.5 a 3.5 kgf•m 18.1 a 25.3 ft-lbs
	Bulón	12.7 a 19.8 N•m 1.3 a 2.0 kgf•m 9.4 a 14.5 ft-lbs

0104P030



Nozzle Holder

1. Remove the nozzle holder.
2. Remove the copper washer.

(When reassembling)

- Replace the copper washer with a new one.
- Do not allow carbon and dust to enter the nozzle holder hole.

Tightening torque	Nozzle holder mounting nut	23.5 to 27.5 N•m 2.4 to 2.8 kgf•m 17.4 to 20.3 ft-lbs
-------------------	----------------------------	---

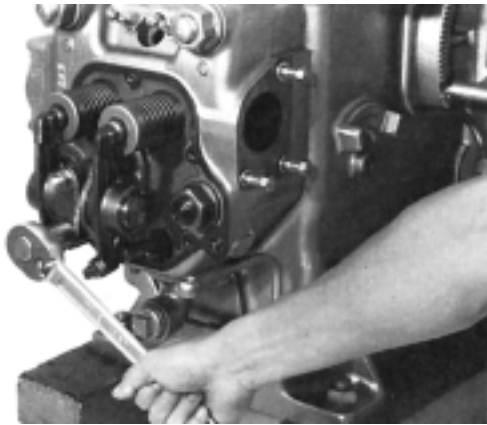
Soporte de Tobera

1. Remover el soporte de la tobera.
2. Remover la arandela de cobre.

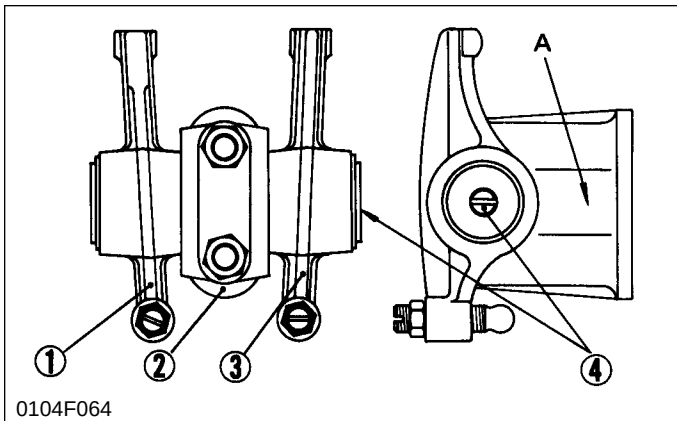
(Cuando se re-arma)

- Reemplazar la arandela de cobre por una nueva.
- No permitir que el carbón y el polvo entren en el orificio del soporte de la tobera.

Torque de sujeción	Tuerca de montaje del soporte de tobera	23.5 a 27.5 N•m 2.4 a 2.8 kgf•m 17.4 a 20.3 ft-lbs
--------------------	---	--



0104P031



- (1) EX. Rocker Arm
(2) Rocker Arm Bracket
(3) IN. Rocker Arm
(4) Set Screw
A: Casting Lot No.

- (1) Balancín de salida
(2) Soporte del balancín
(3) Balancín de ingreso
(4) Tornillo de fijación
A: N° de lote de fundición

Rocker Arm Bracket

1. Remove the mounting nut to remove the rocker arm bracket (2).
2. Pull out the push rod.

(When reassembling)

■ Important:

- When the rocker arm bracket or the rocker arm is removed, adjust the valve clearance after reassemble. (See page S-62)

■ Note:

- Install the rocker arm bracket so that its casting lot No. (A) appears on the intake valve side.
- After tightening mounting nut to the specified torque, check that the rocker arm moves smoothly.

(In case of disassembling the rocker arm)

1. Remove the external circlip.
2. Pull out the rocker arm.

(When reassembling)

- Install the intake rocker arm so that its set screw (4) is positioned in the air cleaner side (as shown in figure).

Soporte del balancín

1. Remover la tuerca de montaje para sacar el soporte del balancín (2).
2. Empujar hacia afuera la varilla de empuje.

(Cuando se re-arma)

■ Importante:

- Cuando el soporte del balancín sobre o el balancín, es removido, ajustar la luz de válvula después del re-armado. (Ver página S-62)

■ Nota:

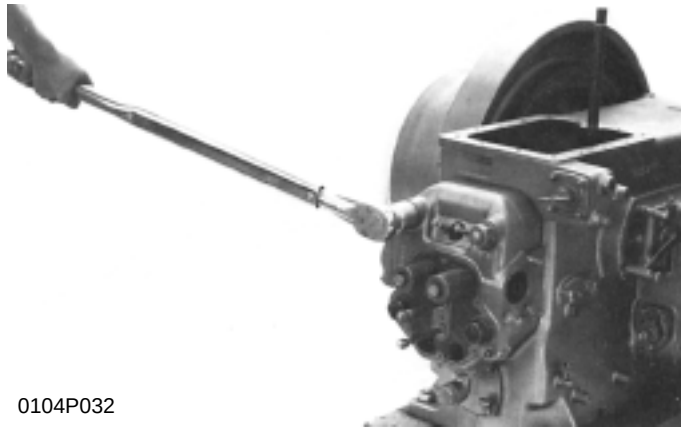
- Instalar el soporte del balancín de modo tal que su número de lote de fundición (A) aparece sobre el costado de la válvula de ingreso.
- Luego de sujetar la tuerca de montaje al torque específico, controlar que el balancín se mueva suavemente.

(En caso de desarmar el balancín)

1. Remover el gancho circular externo.
2. Empujar hacia afuera el balancín.

(Cuando se re-arma)

- Instalar el balancín de ingreso de modo tal que su tornillo (4) esté posicionado en el costado del filtro de aire (como lo muestra la figura).



0104P032

Cylinder Head

1. Remove the cylinder head mounting nuts.
2. Remove the cylinder head.

(When reassembling)

■ Important:

- When the cylinder head is removed, adjust the valve clearance after reassembly. (See page S-63).
- Apply Moricoat to the seats of the nuts and tighten them diagonally to the specified torque.
- After engine running, check the tightening torque again.

Tightening torque	Cylinder head mounting nut	539 to 588 N•m 55 to 60 kgf•m 398 to 434 ft-lbs
-------------------	----------------------------	---

Cabeza de cilindro

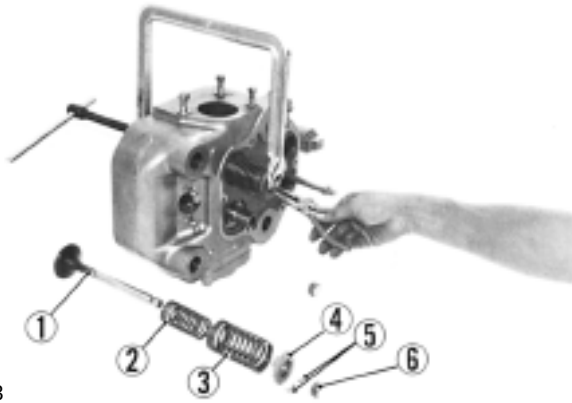
1. Remover las tuercas de montaje de la cabeza de cilindro.
2. Remover la cabeza de cilindro.

(Cuando se re-arma)

■ Importante:

- Cuando se saca la cabeza de cilindro, ajustar la luz de válvula luego del re-armado. (Ver página S-63).
- Aplicar Moricoat a los asientos de las tuercas y ajustarlas diagonalmente al torque específico.
- Luego que el motor está en funcionamiento, controlar el torque de sujeción nuevamente.

Torque de sujeción	Tuerca de montaje de la cabeza de cilindro	539 a 588 N•m 55 a 60 kgf•m 398 a 434 ft-lbs
--------------------	--	--



- | | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| (1) Valve | (1) Válvula |
| (2) Valve Spring | (2) Resorte de válvula |
| (3) Valve Spring | (3) Resorte de válvula |
| (4) Valve Spring Retainer | (4) Retén del resorte de válvula |
| (5) Valve Spring Collet | (5) Boquilla del resorte de válvula |
| (6) Valve Cap | (6) Tapa de válvula |

Valve

1. Remove the valve cap (6) and valve spring collets (5).
2. Remove the valve spring retainers (4) and valve springs (2), (3).

(When reassembling)

■ Important:

- Be sure to adjust the valve clearance, after installing the valve. (See page S-62).
- When replacing the valve or cylinder head, be sure to lap each valve onto its seat. (See page S-82).
- Clean the valve stem and valve guide hole and apply engine oil sufficiently before installing the valve.

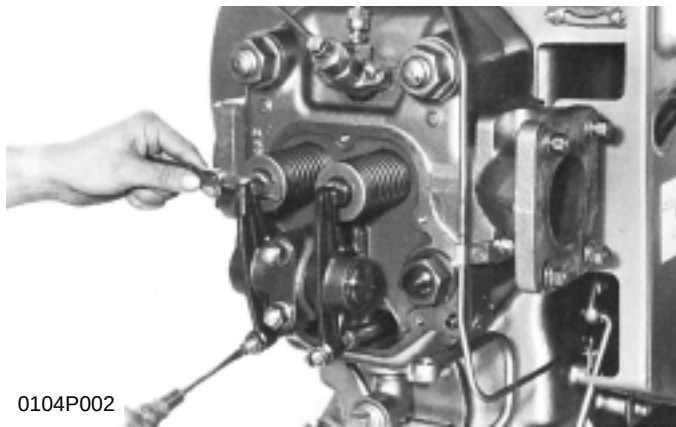
Válvula

1. Remover la tapa de válvula (6) y las boquillas del resorte de válvula (5).
2. Remover los retenes del resorte de válvula (4) y resortes de válvula (2), (3).

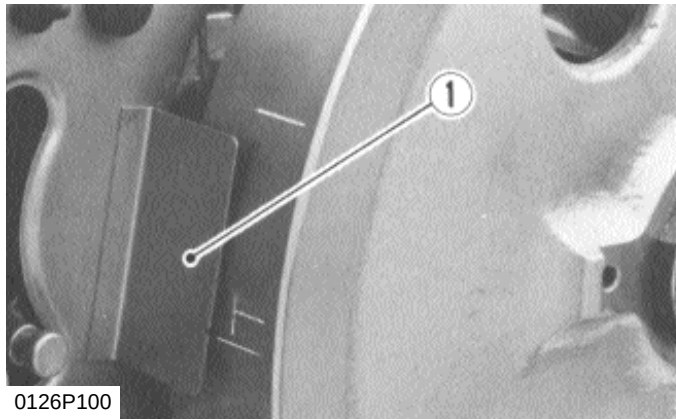
(Cuando se re-arma)

■ Importante:

- Asegurarse de ajustar la luz de válvula, después de instalar la misma. (Ver página S-62).
- Cuando se cambia la válvula o la cabeza de cilindro, asegurarse de pulir cada válvula dentro de su asiento. (Ver página S-82).
- Limpiar el vástago de la válvula y el orificio de la guía de válvulas y aplicar suficiente aceite de motor antes de instalar la válvula.



0104P002



0126P100

- (1) Side Apron
(1) Tablero lateral

Adjusting Valve Clearance

1. Align the "T" mark on the flywheel with casting mark "V" on the hopper to locate at the top dead center (T.D.C.) of compression. (The tappet must not be pushed by the intake or exhaust cams.)
2. Adjust the clearance of the intake and exhaust valves to the reference values by turning the adjusting bolts.

■ Note:

- After adjusting the valve clearance, firmly tighten the lock nut on the adjusting bolt.
- After tightening the lock nut and turning the flywheel 2 to 4 turn, recheck the valve clearance. clearance.

Valve clearance (Cold)	Reference value	Both intake and exhaust valves 0.18 to 0.22 mm 0.0071 to 0.0087 in.
---------------------------	--------------------	--

Ajustando la luz de válvulas

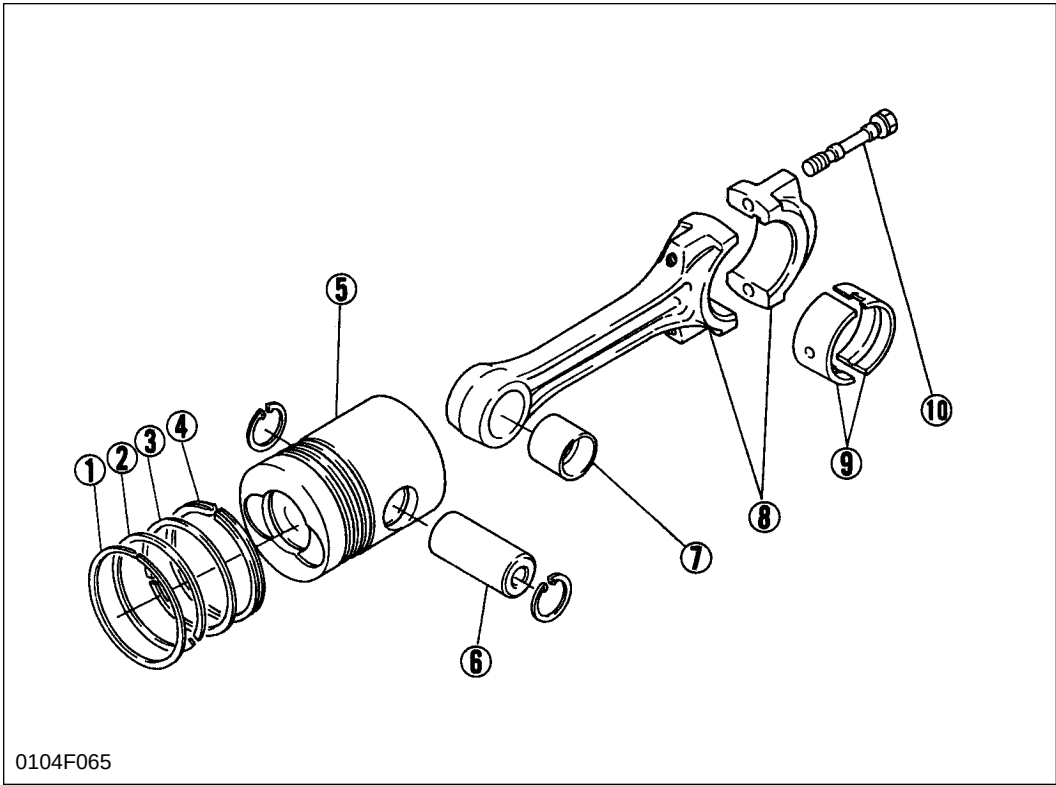
1. Alinear la marca "T" sobre el volante con la marca troquelada "V" sobre el tanque de agua, para localizarlas en el punto muerto superior (P.M.S.) de la compresión. (El botador no debe ser empujado por las levas de admisión, ni de escape.)
2. Ajustar la luz de las válvulas de admisión y escape a los valores de referencia girando los bulones de ajuste.

■ NOTA:

- Después de ajustar la luz de válvulas, apretar firmemente la tuerca de cierre sobre el bulón de ajuste.
- Después de apretar la tuerca de cierre y girar el volante de 2 a 4 vueltas, volver a controlar la luz de válvulas.

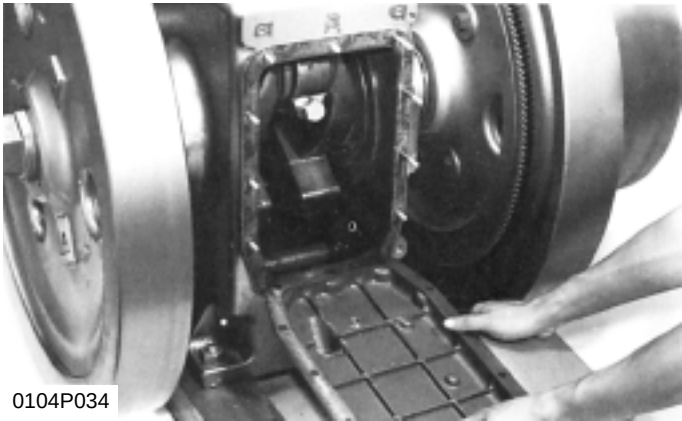
Luz de válvula (Frío)	Valor de referencia	Ambas válvulas de admisión y escape 0.18 a 0.22 mm 0.0071 a 0.0087 pulg.
--------------------------	------------------------	---

[3] PISTON AND CONNECTING ROD / PISTÓN Y BIELA



- (1) Top Ring
- (2) 2nd Ring
- (3) 3rd Ring
- (4) Oil Ring
- (5) Piston
- (6) Piston Pin
- (7) Piston Pin Bushing
- (8) Connecting Rod
- (9) Crankpin Bearing
- (10) Connecting Rod Bolt

- (1) Anillo superior
- (2) Segundo anillo
- (3) Tercer anillo
- (4) Anillo de aceite
- (5) Pistón
- (6) Perno del pistón
- (7) Buje del perno del pistón
- (8) Biela
- (9) Buje partido
- (10) Bulón de la biela



Crankcase Cover

- 1. Pull out the dipstick.
- 2. Remove the crankcase cover.

(When reassembling)

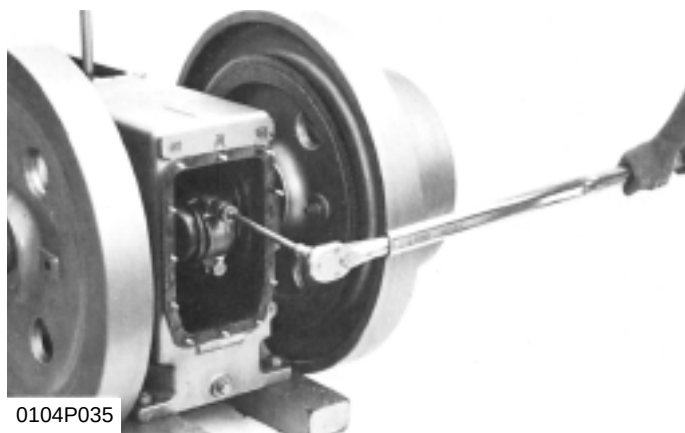
Tightening torque	Crankcase cover mounting nut	17.7 to 20.6 N•m 1.8 to 2.1 kgf•m 13.0 to 15.2 ft-lbs
-------------------	------------------------------	---

Cubierta del block

- 1. Retirar la varilla medidora.
- 2. Remover la cubierta del block.

(Cuando se re-arma)

Torque de sujeción	Tuerca de montaje de la cubierta del block	17.7 a 20.6 N•m 1.8 a 2.1 kgf•m 13.0 a 15.2 ft-lbs
--------------------	--	--

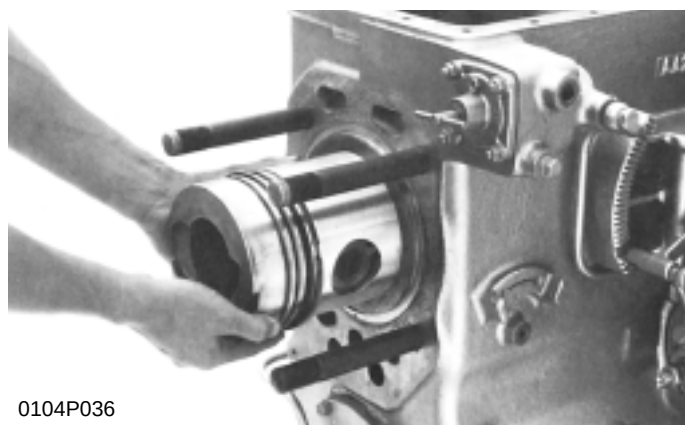


Connecting Rod

1. Remove the connecting rod bolts to remove the connecting rod cap.
 2. Remove the counterweight bolt to remove the counterweight.
 - For installing the connecting rod.
- (See page S-67).

Biela

1. Remover los bulones de la biela para sacar la tapa de biela.
 2. Remover el bulón del contrapeso para sacar el contrapeso.
 - Para instalar la biela.
- (Ver página S-67).



Piston

1. Turn the flywheel to bring the piston out of the cylinder liner.
 2. Pull out the piston by pushing the connecting rod from the bottom of the crankcase with a hammer grip.
 - For installing the piston.
- (See page S-66).

Pistón

1. Girar el volante para llevar el pistón fuera de la camisa de cilindro.
 2. Empujar el pistón hacia afuera empujando la biela desde la parte inferior del block con el mango de un martillo.
 - Para instalar el pistón
- (Ver página S-66).



0104P037



0104P038

Piston Pin and Piston Ring

1. Remove the internal circlip, and push out the piston pin, using a piston pin tool (Code No.: 07916-31961).
2. Remove the piston ring, using a piston ring tool.

(When reassembling)

■ Important:

- Install the piston rings on the piston, facing their mark ("KBT") up (towards the piston head). When installed, the ring gaps must not overlap (as shown in the figure).
- Install the piston and connecting rod, noting their location (as shown in the figure).
- Clean and apply engine oil to the piston pin, piston pin hole and connecting rod's piston pin bushing before installing.

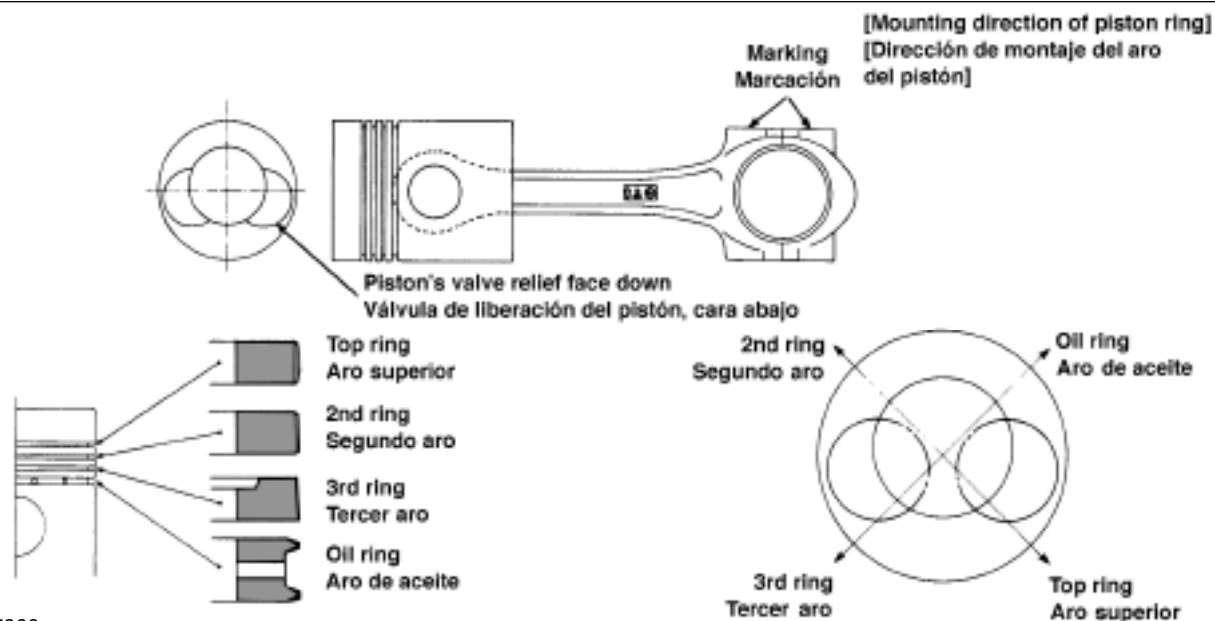
Perno y anillo de pistón

1. Remove the arandela de retención, y empujar hacia afuera el perno del pistón, usando una herramienta para pernos (Código N° 07916-31961).
2. Remove los aros del pistón, usando una herramienta para los mismos.

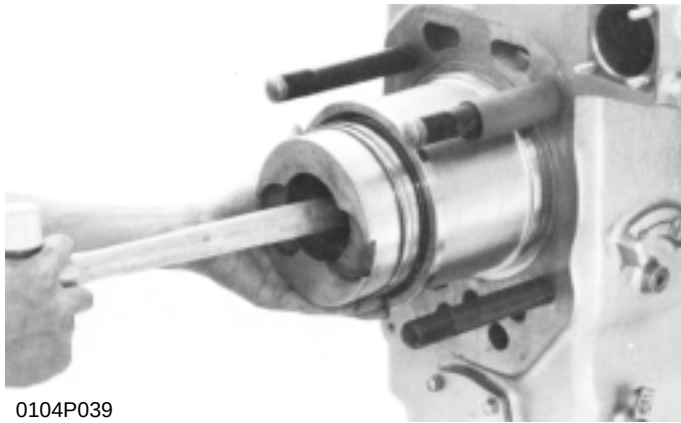
(Cuando se re-arma)

■ Importante:

- Instalar los aros de pistón en el pistón, enfrentando su marca ("KBT") hacia arriba (hacia la cabeza de cilindro). Cuando están instalados, la luz de los aros no deben superponerse (como se muestra en la figura).
- Instalar el pistón y la biela, teniendo en cuenta su ubicación (como se muestra en la figura).
- Limpiar y aplicar aceite de motor al perno del pistón, orificio del mismo y al buje del perno del pistón de la biela antes de proceder a la instalación.



0104F066



0104P039

Installing Piston

■ Important:

- Check that the piston ring gaps do not overlap.
- Apply engine oil sufficiently to the cylinder liner and connecting rod's crank pin bearing.
- Install the connecting rod and piston, facing connecting rod's "↗" mark and marking up and facing piston's valve relief down as shown in the figure. (See page S-64).
- Insert the piston into the cylinder, taking care not to peel the hard chrome plating on the edges of piston rings.

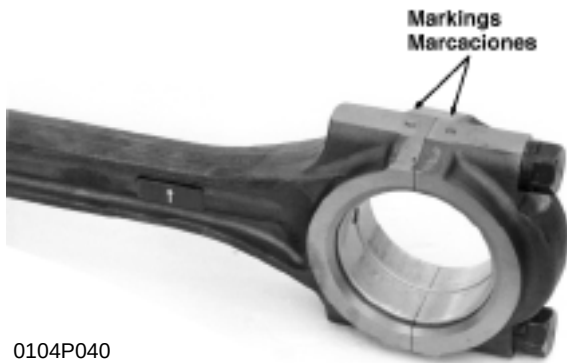
1. Insert the piston into the cylinder, using a piston ring installation tool (Code No.: 07916-32251 for KND3200, 07916-32261 for KND2800). To insert the piston, lightly push the piston with a hammer grip.

Instalación del pistón

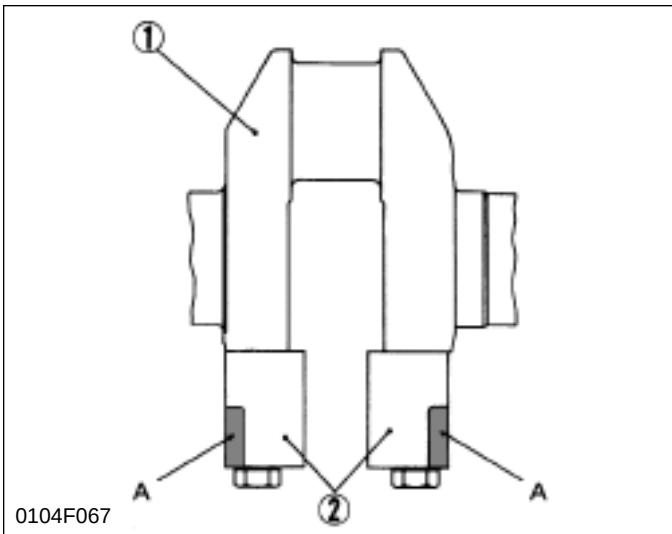
■ Importante:

- Controlar que la luz de los anillos del pistón no se superpongan.
- Aplicar suficiente aceite de motor a la camisa del cilindro y al cojinete del perno del cigüeñal de la biela
- Instalar la biela y el pistón, enfrentando la marca "↗" de la biela, marcando hacia arriba, y la válvula de liberación del pistón mirando hacia abajo como se muestra en la figura (Ver página S-64).
- Insertar el pistón dentro del cilindro, teniendo cuidado de no pelar la cubierta de cromo duro sobre los bordes de los anillos del pistón.

1. Insertar el pistón dentro del cilindro, usando la herramienta para instalación de anillo del pistón (Código N° 07916-32251 para KND3200, 07916-32261 para KND2800). Para insertar el pistón, empujarlo suavemente con el mango de un martillo.



0104P040



0104F067

(1) Crankshaft
(2) Counter Weight
A: Dented Section

(1) Cigüeñal
(2) Contrapeso
A: Sección dentada

Tightening torque	Connecting rod bolt	294 to 343 N•m 30 to 35 kgf•m 217 to 253 ft-lbs
	Counterweight bolt	294 to 343 N•m 30 to 35 kgf•m 217 to 253 ft-lbs

Installing Connecting Rod

■ Important:

- Apply engine oil to the connecting rod bolts and counterweight bolts. Check that they can be screwed into the extreme end by hand. If they cannot be screwed in smoothly, clean their threads. If they are still hard to be screwed in, replace them.
- 1. Apply clean engine oil to the crank pin bearing.
- 2. Align the markings on the connecting rod cap and connecting rod, and assemble them so that their sides are on the same plane.
- 3. Install the right and left counterweights so that their dented sides face outward. (As shown in the figure).
- 4. Both the connecting rod bolts and counterweight bolts must be tightened to their specified torques.

Instalación de la biela

■ Importante:

- Aplicar aceite de motor a los bulones de las bielas y de los contrapesos. Controlar que puedan ser atornillados, a mano, en el extremo final. Si no se los puede atornillar suavemente, limpiar sus roscas. Si aún son difíciles de atornillar, cambiarlos.
- 1. Aplicar aceite de motor limpio al cojinete del perno del cigüeñal.
- 2. Alinear las marcas de la tapa de la biela con las de la biela, y ensamblarlas de modo tal que sus laterales estén en el mismo plano.
- 3. Instalar los contrapesos izquierdos y derechos de modo tal que sus lados dentados miren hacia afuera. (Como lo muestra la figura).
- 4. Ambos, los bulones de la biela y los del contrapeso deben estar sujetos a sus torques específicos.

Torque de sujeción	Bulón de la biela	294 a 343 N•m 30 a 35 kgf•m 217 a 253 ft-lbs
	Bulón del contrapeso	294 a 343 N•m 30 a 35 kgf•m 217 a 253 ft-lbs

[4] FLYWHEEL / VOLANTE



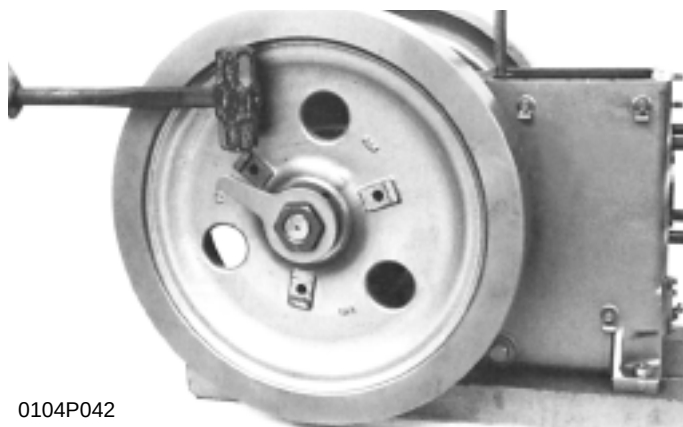
0104P041

Flat Pulley

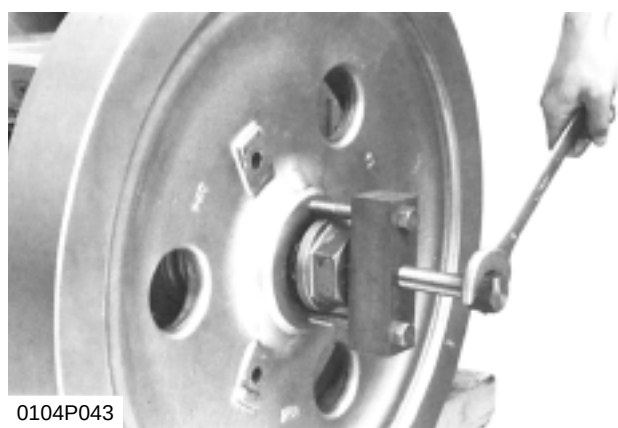
1. Remove the flat pulley from the flywheel.

Polea plana

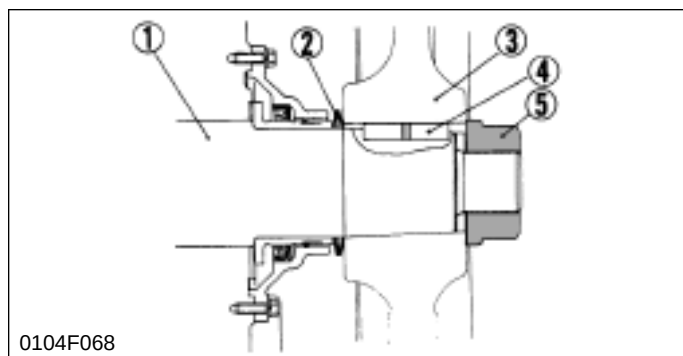
1. Sacar la polea plana del volante.



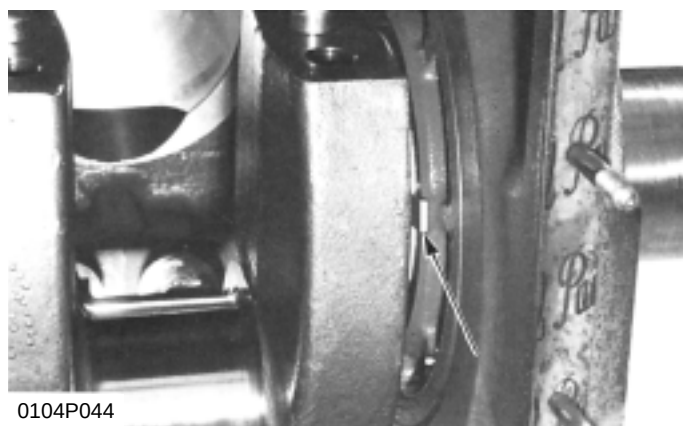
0104P042



0104P043



0104F068



0104P044

- (1) Crankshaft
- (2) Disc Spring
- (3) Flywheel
- (4) Feather Key
- (5) Flywheel Nut

- (1) Cigüeñal.
- (2) Disco resorte
- (3) Volante
- (4) Lengüeta paralela
- (5) Tuerca del volante

Flywheel

1. Loosen the flywheel nut, using the flywheel spanner (Code No.: 14181-86171), until the top of the nut is on the same plane with the crankshaft end.
2. Remove the flywheel from the crankshaft, using the flywheel puller (Code No.: 07916-32271).
3. Remove the flywheel after removing the puller and flywheel nut.

(When reassembling)

- After installing the disk spring as shown in the figure, install the flywheel, taking care not to damage the tapered section of the crankshaft.

■ Important:

- Apply Moricoat to the seat of the flywheel nut and engine oil to the thread of the crankshaft, and tighten the nut to the specified torque.
- After tightening the flywheel nut, check the crankshaft thrust collar for missing.

Tightening torque	Flywheel nut	883 to 981 N·m 90 to 100 kgf·m 651 to 723 ft·lbs
-------------------	--------------	--

Volante

1. Aflojar la tuerca del volante, usando la llave para volante (Código N°: 14181-86171), hasta que la parte superior de la tuerca está en el mismo plano con el final de cigüeñal.
2. Remover el volante desde el cigüeñal, usando un empujador de volante (Código N° 07916-32271).
3. Remover el volante después de sacar el empujador y la tuerca del volante.

(Cuando se re-arma)

- Luego de instalar el disco resorte como se muestra en el dibujo, instalar el volante, teniendo cuidado de no dañar la sección cónica del cigüeñal.

■ Importante:

- Aplicar Moricoat al asiento de la tuerca del volante y aceite de motor a la rosca del cigüeñal, sujetar la tuerca al torque específico.
- Luego de apretar la tuerca del volante, controlar que no falte el collar de empuje del cigüeñal.

Torque de sujeción	Tuerca del volante	883 a 981 N·m 90 a 100 kgf·m 651 a 723 ft·lbs
--------------------	--------------------	---

[5] GEAR CASE / CAJA DE ENGRANAJE



Breather

1. Remove the breather cover.
2. Remove the breather.

(Reference)

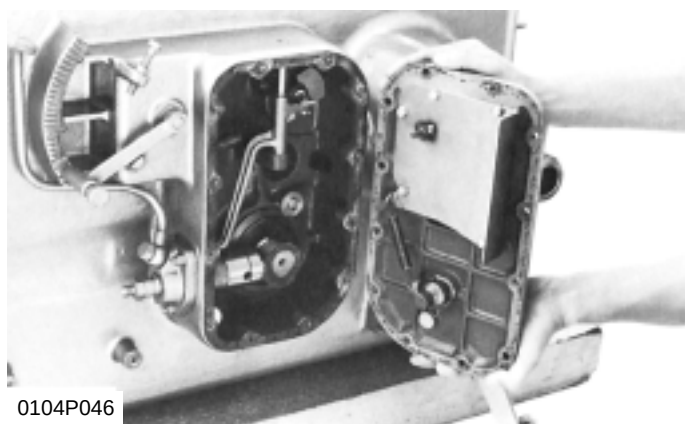
Clearance between breather valve and seat	Reference valve	0 to 0.2 mm 0 to 0.008 in.
--	--------------------	-------------------------------

Descargador de presión

1. Remover la cubierta del descargador de presión.
2. Remover el descargador de presión.

(Referencia)

Luz entre la válvula descarg. de presión y el asiento	Valor de referencia	0 a 0.2 mm 0 a 0.008 pulg.
--	------------------------	-------------------------------

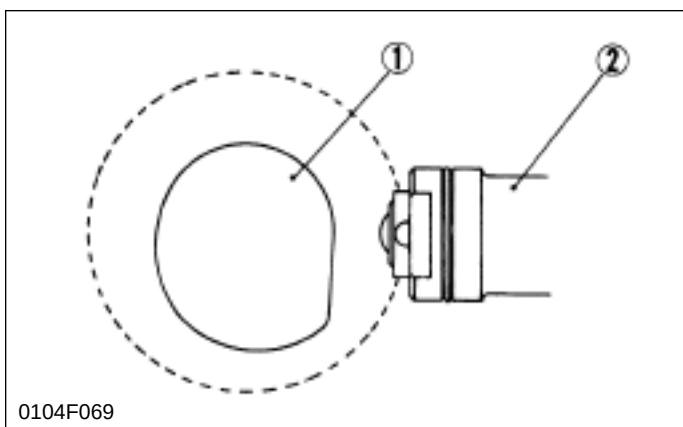
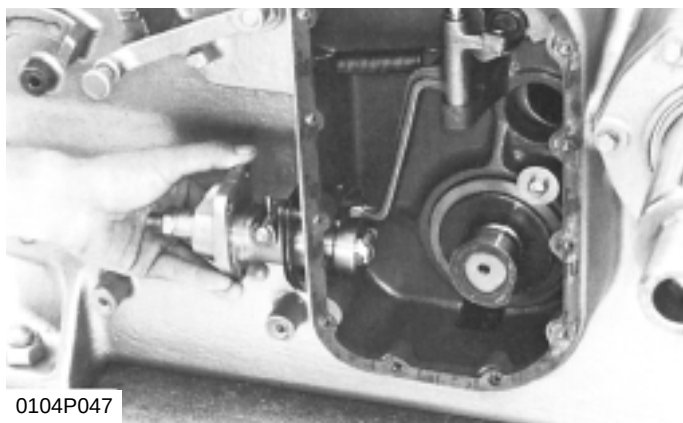


Gear Case Cover

1. Remove the gear case cover.

Cubierta de la caja de engranaje

1. Remover la cubierta de la caja de engranaje.



(1) Fuel Cam
(2) Injection Pump

(1) Leva de combustible
(2) Bomba inyectora

Tightening torque	Injection pump mounting nut	23.5 to 27.5 N•m 2.4 to 2.8 kgf•m 17.4 to 20.3 ft-lbs
	Injection pipe nut	24.5 to 34.5 N•m 2.5 to 3.5 kgf•m 18.1 to 25.3 ft-lbs
	Injection pump eye joint bolt	19.6 to 24.5 N•m 2.0 to 2.5 kgf•m 14.5 to 18.1 ft-lbs

Torque de sujeción	Tuerca de montaje de la bomba inyectora	23.5 a 27.5 N•m 2.4 a 2.8 kgf•m 17.4 a 20.3 ft-lbs
	Tuerca de la cañería de inyección	24.5 a 34.5 N•m 2.5 a 3.5 kgf•m 18.1 a 25.3 ft-lbs
	Tornillo de la bomba inyectora	19.6 a 24.5 N•m 2.0 a 2.5 kgf•m 14.5 a 18.1 ft-lbs

Injection Pump

1. Remove the injection pipe nut and eye joint bolt from the injection pump.
2. Remove the pump mounting nut.
3. Move the speed control lever to align the control rack pin in the governor lever groove to the notch of the crankcase, then remove the pump.

■ Note:

- Record the number of adjusting shims used to adjust the injection timing.

(When reassembling)

■ Important:

- Insert the same number of shims as used before, install the pump and then check the injection timing. (See page S-116).
 - Correctly fit the control rack pin in the groove of the governor lever.
1. Install the pump by setting the fuel cam of the cam shaft as shown in the figure.

Bomba Inyectora

1. Remover la tuerca de la cañería de inyección y el tornillo desde la bomba de inyección.
2. Remover la tuerca de montaje de la bomba.
3. Mover la manija de control de velocidad para alinear el perno de la cremallera de control en la hendidura de la manija del gobernador a la muesca del cigüeñal, luego sacar la bomba.

■ Nota:

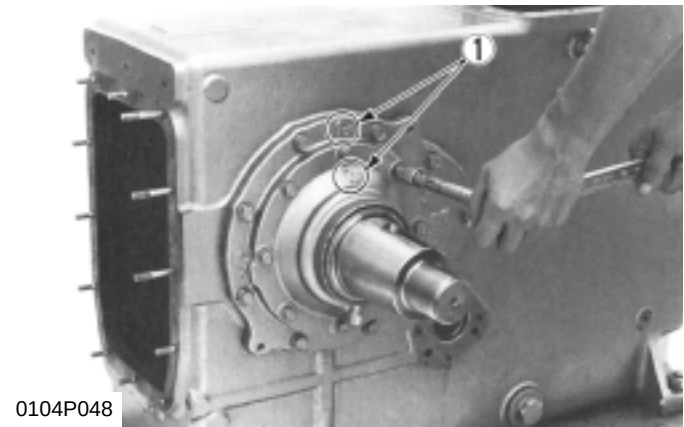
- Grabar el número de calces de ajuste usados para ajustar el tiempo de inyección.

(Cuando se re-arma)

■ Importante:

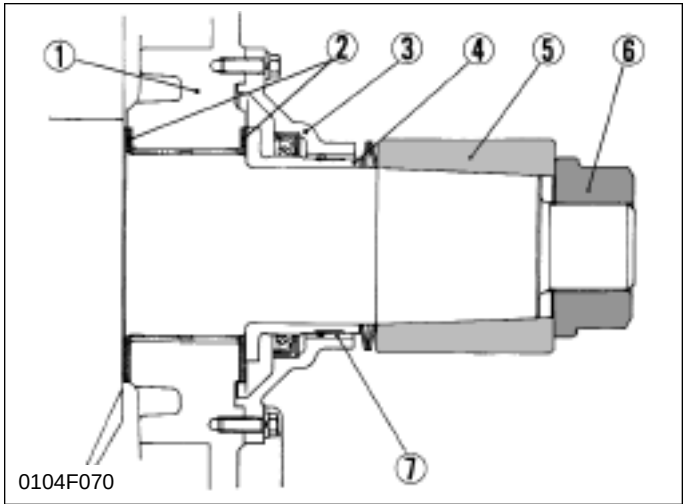
- Insertar el mismo número de calces de los usados anteriormente, instalar la bomba y luego controlar el tiempo de inyección. (Ver página S-116).
 - Ajustar el perno de la cremallera de control correctamente en la canaleta de la manija del gobernador.
1. Instalar la bomba colocando la leva de combustible del árbol de levas como se muestra en la figura.

[6] CRANKSHAFT / CIGÜEÑAL



(1) ↗ UP Mark

(1) ↗ Marca hacia arriba



- (1) Main Bearing Case

(2) Thrust Collar

(3) Bearing Case Cover

(4) Crankshaft Collar

(5) Adaptor Coupling

(6) Flywheel Nut

(7) Dry Bearing
- (1) Caja cojinete principal

(2) Collar de empuje

(3) Cubierta de la caja de cojinetes

(4) Collar del cigüeñal

(5) Adaptador de acople

(6) Tuerca del volante

(7) Cojinete seco

Bearing Case Cover

1. Remove the left and right bearing case covers.

(When reassembling)

1. Install the cover, facing its “↗ UP” mark up.
2. After installing the bearing case cover, install the adaptor coupling (5) (Code No. : 07916-32241) to prevent the thrust collar missing (2), and tighten it with the flywheel nut (6).

(At the side of crankshaft collar (4))

Tightening torque	Bearing case cover mounting nut	23.5 to 27.5 N•m 2.4 to 2.8 kgf•m 17.4 to 20.3 ft-lbs
-------------------	---------------------------------	---

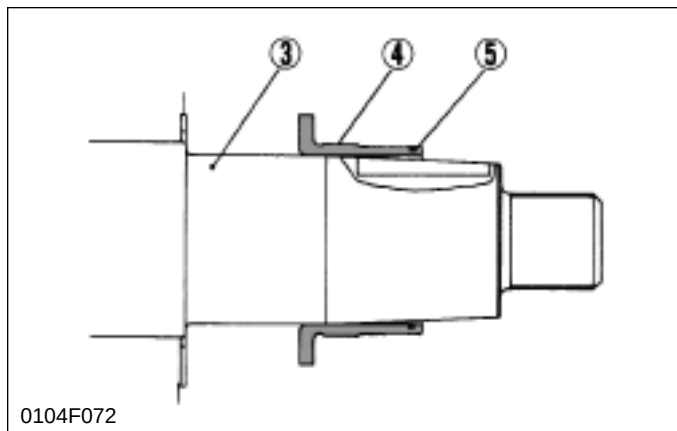
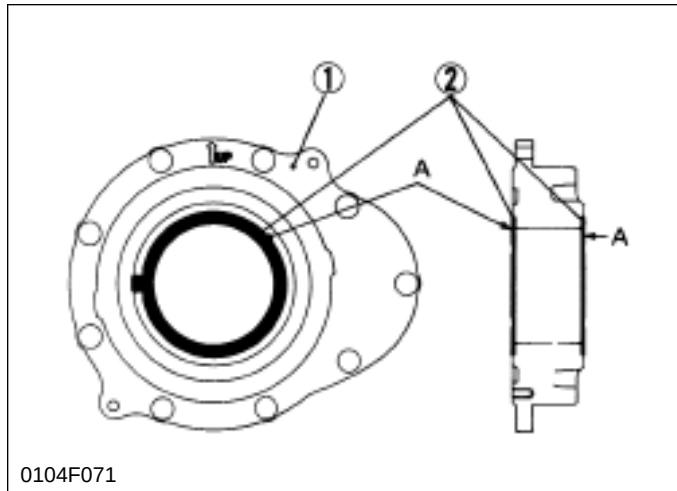
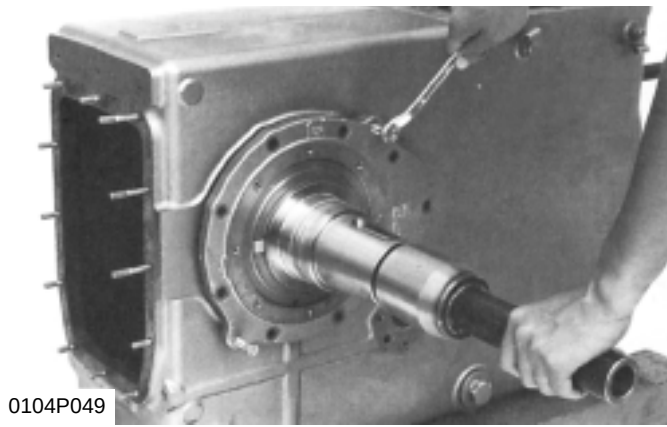
Cubierta de la caja de cojinetes

1. Remover las cubiertas de las cajas de cojinetes de la derecha y de la izquierda.

(Cuando se re-arma)

1. Instalar la cubierta, enfrentando su marca “↗ UP” hacia arriba.
2. Después de instalar la cubierta de la caja de cojinetes, instalar en adaptador de acople (5) (Código N° 07916-32241) para evitar que se pierda el collar de empuje (2), y para apretarlo con la tuerca del volante (6).
- (Al costado del collar del cigüeñal (4))

Torque de sujeción	Tuerca de montaje de la cubierta de la caja del cojinete	23.5 a 27.5 N•m 2.4 a 2.8 kgf•m 17.4 a 20.3 ft-lbs
--------------------	--	--



- (1) Main Bearing Case
(2) Thrust Collar
(3) Crankshaft
(4) Crankshaft Collar
(5) O-ring
A: Alloy Layer Side

- (1) Caja cojinete principal
(2) Collar de empuje
(3) Cigüeñal
(4) Collar del cigüeñal
(5) O-Ring
A: Capa lateral de la mezcla de acero

Tightening torque	Main bearing case mounting bolt	48.1 to 55.9 N·m 4.9 to 5.7 kgf·m 35.4 to 41.2 ft-lbs
Torque de sujeción	Bulón de montaje de la caja del cojinete principal	48.1 a 55.9 N·m 4.9 a 5.7 kgf·m 35.4 a 41.2 ft-lbs

Main Bearing Case, Thrust Collar and Crankshaft Collar

1. Remove the main bearing case mounting bolts.
2. Remove the main bearing case from the crankshaft by screwing in two bolts (M10 x 1.25, thread length of 40mm (1.57 in.) or more) to the two points in the main bearing case. At the same time, remove crankshaft collar 1 and thrust collar.
3. Remove crankshaft collar 2.

(When reassembling)

■ Important:

- Correctly install the thrust collars (2) into the thrust collar grooves at the both ends of the main bearing case (1). When installing, the alloy layer side of the thrust collars must face outward.
- Apply engine oil sufficiently to the main bearing and thrust collar, and install the main bearing case to the crankshaft, taking care not to damage the main bearing.

■ Note:

- Since the crankshaft collar O-ring (5) is made of silicone rubber and swells with light oil and engine oil, oil in the collar's O-ring groove must be removed before installing the O-ring.
- After applying engine oil to the crankshaft, install the crankshaft collar (4) until it contacts the edge of the crankshaft.

Caja cojinete principal, collar de empuje y collar del cigüeñal

1. Remover los bulones de montaje de la caja del cojinete principal.
2. Remover la caja del cojinete principal desde el cigüeñal atornillando dos tornillos (M10 x 1.25, largo de rosca de 40mm (1.57 pulgadas) o más) a los dos puntos en la caja del cojinete principal. Al mismo tiempo, remover el collar del cigüeñal 1 y el collar de empuje.
3. Remover el collar del cigüeñal 2.

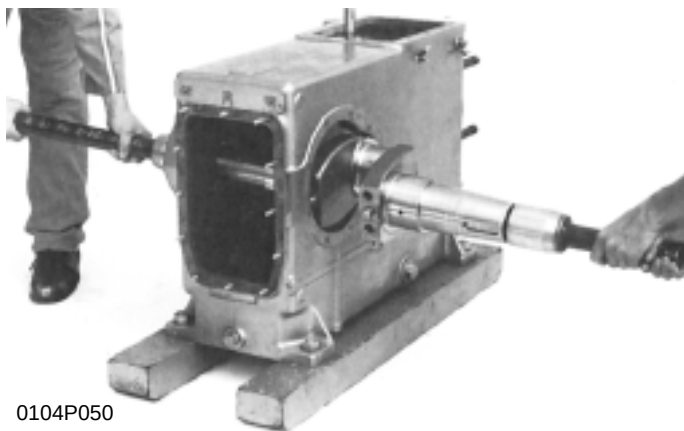
(Cuando se re-arma)

■ Importante:

- Instalar correctamente los collares de empuje (2) dentro de las canaletas del collar de empuje a ambos extremos de la caja del cojinete principal (1). Cuando se instala, la capa lateral de la mezcla de acero de los collares de empuje deben mirar hacia afuera.
- Aplicar suficiente aceite de máquina al cojinete principal y al collar de empuje, e instalar la caja del cojinete principal al cigüeñal, teniendo cuidado de no dañar el cojinete principal.

■ Nota:

- Dado que el O-ring del collar del cigüeñal (5) está hecho de goma siliconada y se hincha con aceite liviano y aceite de máquina; el aceite en la ranura del O'Ring del collar debe ser removido antes de instalar el O'Ring.
- Después de aplicar aceite de máquina al cigüeñal, colocar el collar del cigüeñal (4) hasta que éste haga contacto con el ángulo del cigüeñal.



Crankshaft

1. Set crankshaft tools 11A and 11B (Code No: 07916-32211, 07916-32221) on the crankshaft.
2. Draw out the crankshaft towards the main bearing case, taking care not to damage the main bearing in the crankcase side.

(When reassembling)

■ Important:

- Take care not to damage the main bearing and crankcase when installing the crankshaft.
1. Place the cam gear in the crank case before installing the crankshaft.
 2. Apply engine oil sufficiently to the crankshaft journal and main bearing.

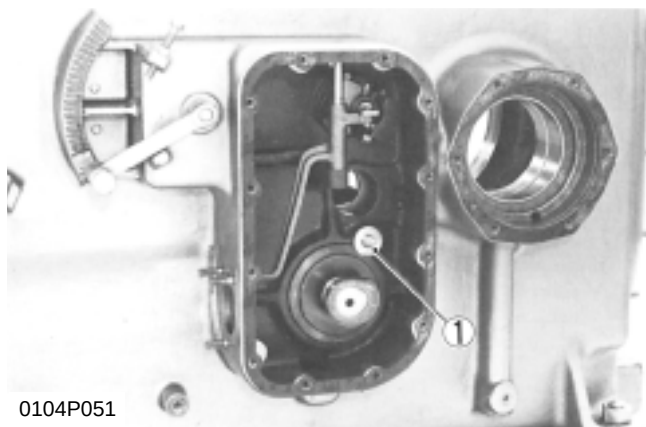
Cigüeñal

1. Colocar las herramientas de cigüeñal 11A y 11B (Código N°.07916-32211, 07916-32221) sobre el cigüeñal.
2. Sacar el cigüeñal hacia la caja del cojinete principal, teniendo cuidado de no dañar el cojinete principal en el costado del cigüeñal.

(Cuando se re-arma)

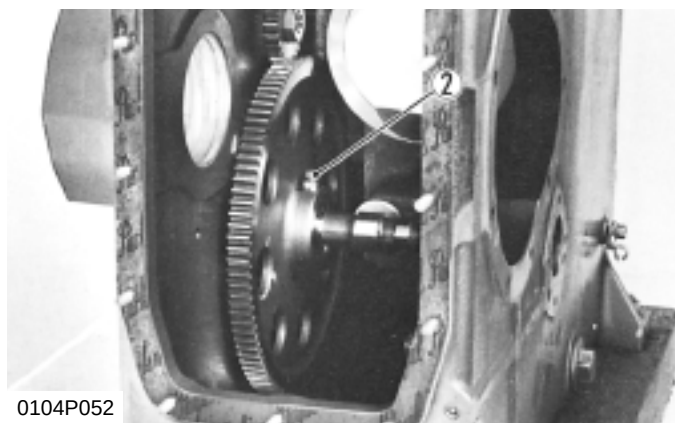
■ Importante:

- Tener cuidado de no dañar el cojinete principal y el block cuando se está instalando el cigüeñal.
1. Colocar la leva dentada en la caja antes de instalar el cigüeñal.
 2. Colocar suficiente aceite de motor al muñón del cigüeñal y al cojinete principal.



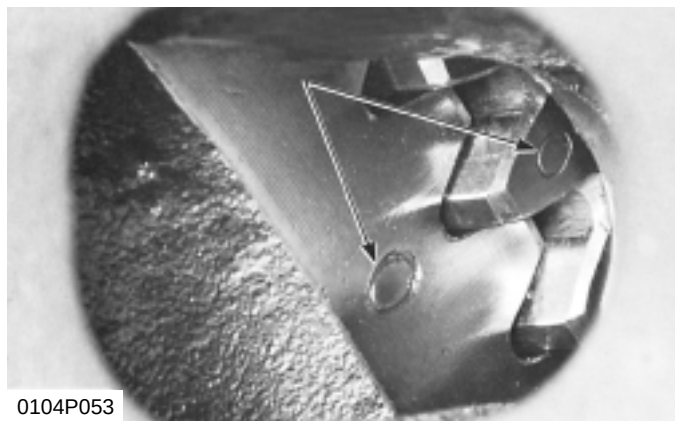
(1) Lock Plate

(1) Placa de cierre

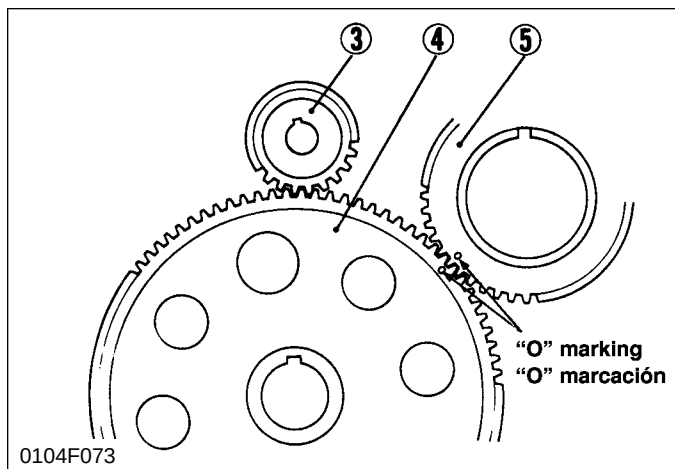


(2) Lock Bolt

(2) Bulón de cierre



0104P053



0104F073

Camshaft

1. Loosen the bolt and remove the lock plate (1).
2. Loosen the cam gear lock bolt (2).
3. Tap out the camshaft towards the gear case. Remove the cam gear at the same time.

Note:

- When drawing out the camshaft, take care not to damage the camshaft bushing.

(When reassembling)

Important: Assembling the Timing Gear

- Position the crankshaft so that the alignment mark ("O" marking) of the crank gear can be viewed through the inspection hole of the crankcase. (This position can be easily obtained when the key groove of the crankshaft is located at top and the crank pin at bottom.)
- Align the alignment marks of the cam gear and crank gear, and hold them by engaging with the governor gear. Then insert the camshaft, taking care not to allow the alignment marks to deviate. Also, take care not to damage the camshaft bushing.

Tightening torque	Cam gear mounting bolt and nut	17.7 to 20.0 N·m 1.8 to 2.1 kgf·m 13.0 to 15.2 ft-lbs
-------------------	--------------------------------	---

Árbol de levas

1. Aflojar el bulón y remover la placa de cierre (1).
2. Aflojar el bulón de cierre de la leva dentada (2).
3. Palmear suavemente hacia afuera el árbol de levas en dirección a la caja de engranajes. Remover la leva dentada al mismo tiempo.

Nota:

- Cuando se está sacando el árbol de levas, tener cuidado de no dañar el buje del mismo.

(Cuando se re-arma)

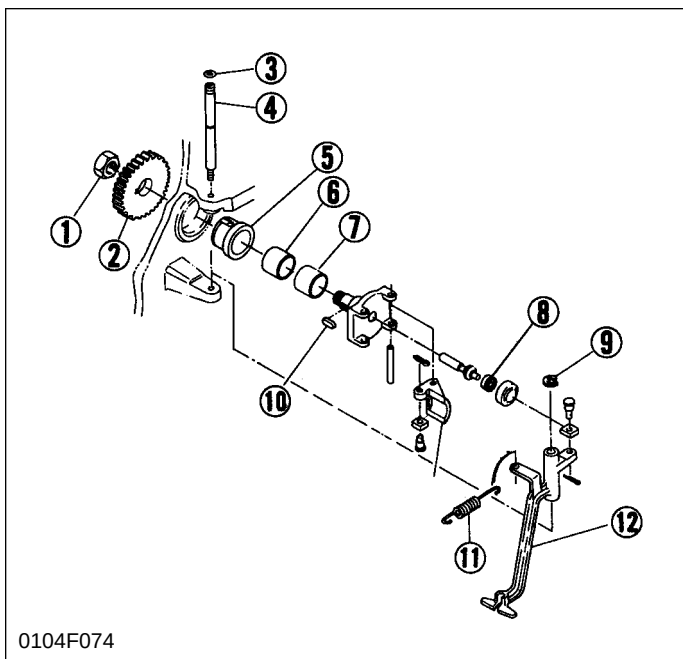
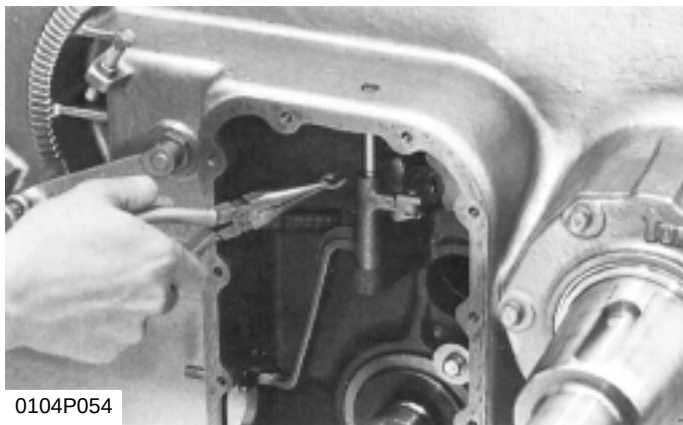
Importante: ensamblado del engranaje de sincronización

- Posicionar el cigüeñal de modo tal que la marca de alineación (marca "O") sobre la manija del tren de engranaje pueda ser vista a través del orificio de inspección del block. (Esta posición se puede obtener fácilmente cuando la llave de ranura del cigüeñal se coloca en la parte superior y la clavija del cigüeñal en la base).
- Alinear las marcas de alineación de la leva de engranaje y la manija del tren de engranaje, y sujetarlas enganchándolas con el engranaje del gobernador. Luego insertar el cigüeñal, teniendo cuidado de no permitir que las marcas de alineación se desvíen. También, tener cuidado de no dañar el buje del árbol de levas.

Torque de sujeción	Bulón y tuerca de montaje del tren de engranaje	17.7 a 20.0 N·m 1.8 a 2.1 kgf·m 13.0 a 15.2 ft-lbs
--------------------	---	--

- (3) Governor Gear
- (4) Cam Gear
- (5) Crank Gear

- (3) Engranaje del gobernador
- (4) Tren de engranaje
- (5) Manija dentada



- | | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| (1) Nut | (1) Tuerca |
| (2) Governor Gear | (2) Engranaje del gobernador |
| (3) O-ring | (3) O-Ring |
| (4) Governor Lever Shaft | (4) Eje manija del gobernador |
| (5) Weight Holder Support | (5) Soporte del aguantador del peso |
| (6) Governor Bushing | (6) Buje del gobernador |
| (7) Collar | (7) Collar |
| (8) Governor Bearing | (8) Cojinete del gobernador |
| (9) E Snap Ring | (9) Anillo rápido E |
| (10) Feather Key | (10) Lengüeta paralela |
| (11) Governor Spring | (11) Resorte del gobernador |
| (12) Governor Lever | (12) Manija del gobernador |

Governor

1. Remove the E snapping (9).
2. Remove the governor lever shaft (4) by turning.
3. Remove the governor spring (11) and governor lever (12).
4. Remove the governor gear mounting nut (1) located inside the crankcase to pull out the governor gear (2).
5. Pull out the governor weight assembly.

(When reassembling)

■ Important:

- When replacing the governor bearing (8), press the inner and outer races of the bearing with an equal force. Do not press the outer race only.

■ Note:

- Take care not to allow the governor weight to disengage from the bevel section of the governor shaft.
- Note the O'ring (3) (Hs70-P8) of the governor lever shaft.
- In case of the governor weight disassembled, when installing it, governor weight pin stake firmly using a press.

Tightening torque	Governor weight holder mounting nut	69 to 98 N•m 7 to 10 kgf•m 51 to 72 ft•lbs
-------------------	-------------------------------------	--

Gobernador

1. Remover el anillo rápido E (9).
2. Remover el eje de la manija del gobernador (4) haciéndola girar.
3. Remover el resorte del gobernador (11) y la manija del mismo (12).
4. Remover la tuerca de montaje del engranaje del gobernador (1) ubicada en el interior del block para sacar el engranaje del gobernador (2).
5. Sacar el conjunto del peso del gobernador.

(Cuando se re-arma)

■ Importante:

- Cuando se está cambiando el cojinete del gobernador (8), presionar las sendas interna y externa del cojinete con igual fuerza. No presionar la senda externa solamente.

■ Nota:

- Tener cuidado de no permitir que el peso del gobernador se desenganche de la sección cónica del eje del gobernador.
- Observar el O'Ring (3) (Hs70-P8) del eje de la manija del gobernador.
- En caso de que el peso del gobernador se desarme, al ser instalado, mantener firme el gancho del peso del gobernador usando una prensa.

Torque de sujeción	Tuerca de montaje del soporte del peso del gobernador	69 a 98 N•m 7 a 10 kgf•m 51 a 72 ft•lbs
--------------------	---	---



Tappet

1. Pull out the tappet.

Botador

1. Sacar el botador.

SERVICING / COMPOSTURAS

[1] CYLINDER HEAD / CABEZA DE CILINDRO



Checking Compression Pressure

1. Warm up the engine and stop it.
2. Remove the nozzle holder.
3. Set a compression tester (Code No.: 07909-30203) to the nozzle holder hole.
4. Cut the fuel by setting the speed control lever to the STOP position, and run the engine for 5 to 10 seconds (at 100 to 200 rpm). Then, read the average of maximum on the tester.
5. If the reading does not reach the reference values, apply a small amount of oil through the nozzle holder hole and test again. If the pressure recovers to the reference values. Check the cylinder liner and piston ring. If not, check the top clearance, valve and cylinder head.

■ Note:

- For the test, execute the specified valve clearance.

Controlando la presión de la compresión

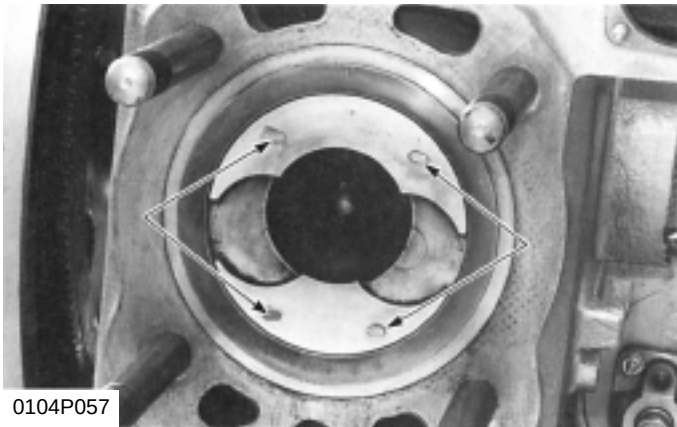
1. Calentar el motor y detenerlo.
2. Remover el soporte de tobera.
3. Colocar un probador de compresión (Código N°: 07909-30203) en el orificio del soporte de la tobera.
4. Cortar el combustible colocando la manija del control de velocidad en la posición de STOP, y hacer funcionar el motor de 5 a 10 segundos (de 100 a 200 rpm). Luego, leer el promedio del máximo en el probador.
5. Si la lectura no alcanza los valores de referencia, aplicar una pequeña cantidad de aceite a través del orificio del soporte de tobera y controlar nuevamente. Si la presión se recupera a los valores de referencia. Controlar la camisa de cilindro y el anillo del pistón. De lo contrario, controlar la luz superior, la válvula y la cabeza de cilindro.

■ Nota:

- Para la prueba, ejecutar la luz de válvula especificada.

Compression pressure	Reference valve	3.0 to 3.2 MPa 31.0 to 33.0 kgf/cm ² 441 to 469 psi
	Allowable limit	2.7 MPa 28.0 kgf/cm ² 398 psi

Presión de la compresión	Valor de referencia	3.0 a 3.2 MPa 31.0 a 33.0 kgf/cm ² 441 a 469 psi
	Límite permitido	2.7 MPa 28.0 kgf/cm ² 398 psi



0104P057



0104P058

Top Clearance

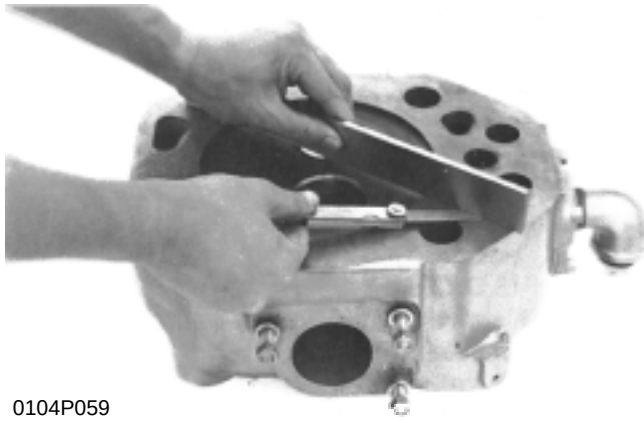
1. Remove the cylinder head. (Do not remove the cylinder head gasket, however.)
2. Position the piston at the top dead center (T.D.C). Paste high quality fuses to the piston head at four points on the diagonal lines using grease.
3. Then, position the piston at the bottom dead center (B.D.C.). Install the cylinder head, apply oil to the nut and tighten the nut to the specified torque (539 to 588 N-m, 55 to 60 kgf-m, 398 to 434 ft.lbs).
4. Slowly rotates the crankshaft until the piston passes the T.D.C.
5. Remove the cylinder head, and measure the thickness of the crushed fuses with vernier calipers.
6. If the measurement is not within the reference values, check the oil clearance of the crank pin journal and the clearance between the piston pin and bushing.

Top clearance	Reference value	0.9 to 1.3 mm 0.035 to 0.051 in.
---------------	-----------------	-------------------------------------

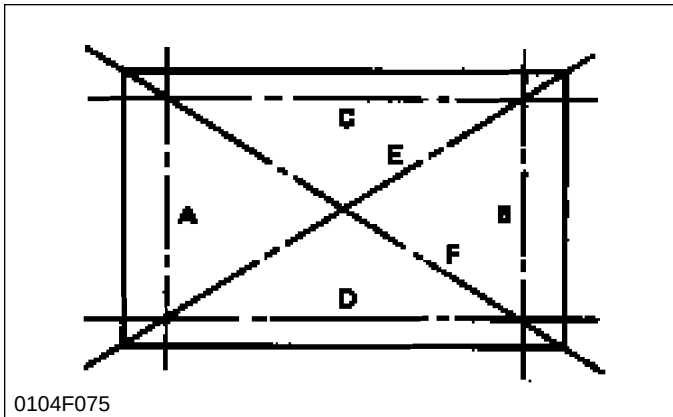
Luz superior

1. Remover la cabeza de cilindro. (sin embargo, no sacar la junta de la cabeza de cilindro).
2. Colocar el pistón en el punto muerto superior (P.M.S.). Colocar pasta de alta calidad (galga) sobre la cabeza del cilindro, en cuatro puntos utilizando grasa.
3. Luego, colocar el pistón en el punto muerto inferior (P.M.I.). Instalar la cabeza de cilindro, aplicar aceite a la tuerca y apretarla al torque específico (539 a 588 N-m, 55 a 60 kgf-m, 398 a 434 ft.lbs).
4. Lentamente girar el cigüeñal hasta que el pistón pasa el P.M.S.
5. Remover la cabeza de cilindro, y medir el grosor resultante sobre la pasta deformada con calibres.
6. Si la medición no está dentro de los valores de referencia, controlar la luz de aceite del muñón de la clavija del cigüeñal y la luz entre el perno del pistón y el buje.

Luz superior	Valor de referencia	0.9 a 1.3 mm 0.035 a 0.051 pulg.
--------------	---------------------	-------------------------------------



0104P059



0104F075

Cylinder Head Face Flatness

1. Thoroughly clean the cylinder head surface.
2. Place a straight edge on the cylinder head's four sides and two diagonally as shown in figure. Measure the clearance with a feeler gauge.
3. If the measurement exceeds the allowable limit, correct it with a surface grinder.

■ Important:

- Be sure to check the top clearance after correcting.

Cylinder head face flatness	Allowable limit	0.05 mm/100 mm 0.0020 in./3.9370 in.
-----------------------------	-----------------	---

Finishing	8μR max
-----------	---------

Chatura de la cara de la cabeza de cilindro

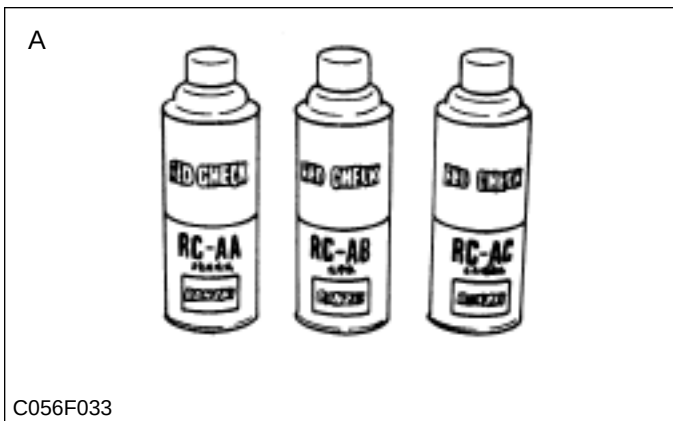
1. Limpiar abundantemente la superficie de la cabeza de cilindro.
2. Colocar un borde recto sobre los cuatro lados de la cabeza de cilindro y dos en diagonal como se muestra en la figura. Medir la luz con un medidor.
3. Si la medición excede el límite permitido, corregir con un lijador de superficie.

■ Importante:

- Asegurarse de controlar la luz superior luego de la corrección.

Chatura de la cara de la cabeza de cilindro	Límite permitido	0.05 mm/100 mm 0.0020 pulg./3.9370 pulg.
---	------------------	---

Terminación	8μR máximo
-------------	------------



C056F033

- (A) Air Spray Red Check
(1) Red Permeative Liquid
(2) Detergent
(3) White Developer

- (A) Aerosol de control rojo
(1) Líquido permeable rojo
(2) Detergente
(3) Desarrollador blanco

Cylinder Head Flaw

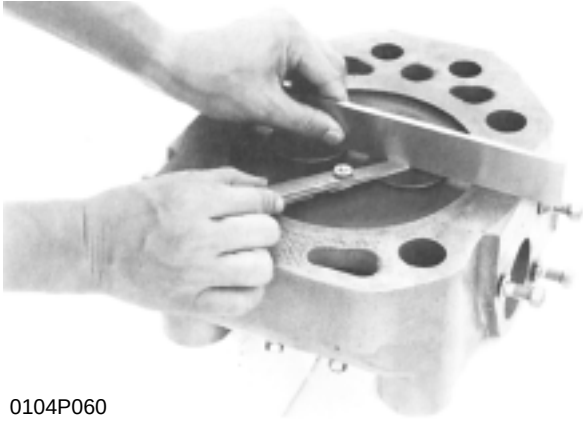
1. Clean the surface of the cylinder head with detergent (2).
2. Spray the cylinder head surface with the red permeative liquid (1).
3. Wash away the red permeative liquid on the cylinder head surface with the detergent (1).
4. Spray the cylinder head surface with the white developer (3). If flawed, it can be identified as red marks.

Air spray red check (Code No.: 07909-31371).

Imperfección de la cabeza de cilindro

1. Limpiar la superficie de la cabeza de cilindro con detergente (2).
2. Aplicar aerosol a la superficie de la cabeza de cilindro con líquido permeable rojo (1).
3. Lavar el líquido permeable rojo de la superficie de la cabeza de cilindro con detergente (1).
4. Aplicar con el aerosol el desarrollador blanco a la superficie de la cabeza de cilindro (3). Si hay imperfecciones, estas pueden ser identificadas como marcas rojas.

Aerosol de control rojo (Código N°: 07909-31371).



0104P060

Valve recessing (IN, EX)	Reference value	1.75 to 2.35 mm 0.0689 to 0.0925 in.
	Allowable limit	2.40 mm 0.0945 in.

Receso de válvulas (ENTRADA, SALIDA)	Valor de referencia	1.75 a 2.35 mm 0.0689 a 0.0925 pulg.
	Límite permitido	2.40 mm 0.0945 pulg.

Valve Recessing

1. Clean the valve head.
2. Place a straight edge on the cylinder head, measure the clearance with a feeler gauge.
3. If the measurement exceeds the allowable limit, replace the valve.

If it still exceeds the allowable limit, correct the valve seat face on the cylinder head using a valve seat cutter (Code No.: 07909-33102) or valve seat grinder. Then, correct the cylinder head surface with a surface grinder. Or, replace the cylinder head.

■ Note:

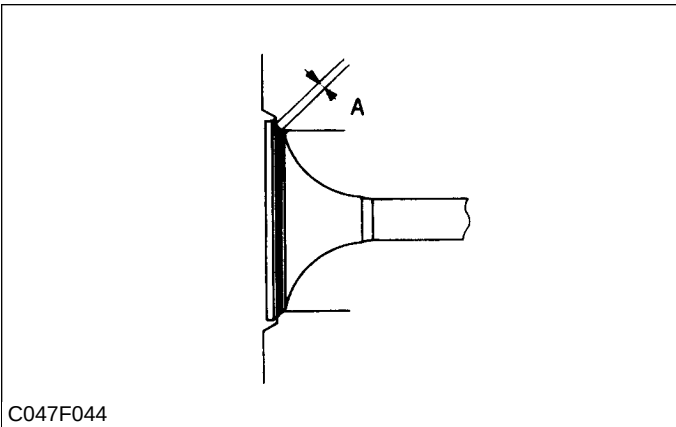
- Be sure to lap the valve on its seat using lapping compound after repair or replacement. (See page S-81).

Receso de válvulas

1. Limpiar la cabeza de válvula.
2. Colocar un borde recto sobre la cabeza de cilindro, medir la luz con un medidor.
3. Si la medición excede el límite permitido, corregir la cara del asiento de válvula sobre la cabeza de cilindro usando un cortador de asiento de válvula (Código N°.: 07909-33102) o lijador de asiento de válvula. Luego, corregir la superficie de la cabeza de cilindro con un lijador de superficie. O, cambiar la cabeza de cilindro.

■ Nota:

- Asegúrese de pulir la válvula en su asiento usando un compuesto pulidor después de la reparación o reemplazo. (Ver página S-81).



C047F044

Valve seat width	Reference value	2.3 to 2.5 mm 0.091 to 0.098 in.
------------------	-----------------	-------------------------------------

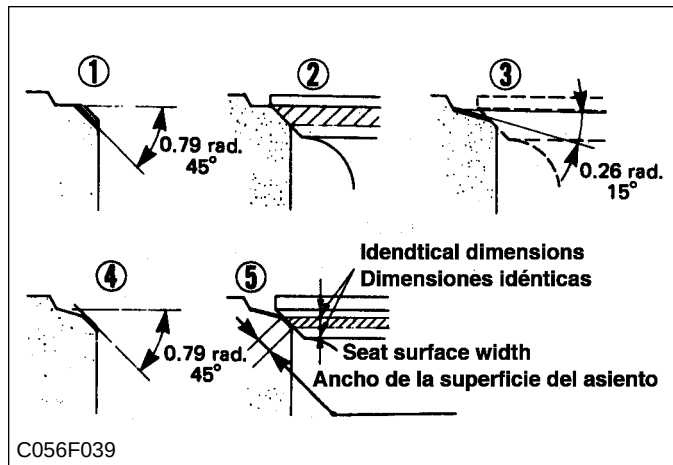
Anchura del asiento de válvula	Valor de referencia	2.3 a 2.5 mm 0.091 a 0.098 pulg.
-----------------------------------	---------------------	-------------------------------------

Width of Contact between Valve and Valve Seat

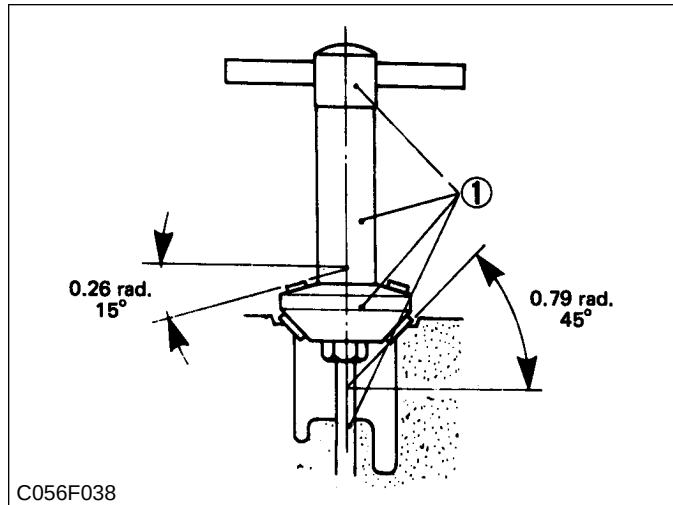
1. Check the contact between the valve face and valve seat.
2. If the contact is uneven or the width of contact (A) is excessively large. Either repair or replace the valve and valve seat. Lap the valve on its seat using lapping compound.

Anchura del contacto entre la válvula y el asiento de válvula

1. Controlar el contacto entre la cara de la válvula y el asiento de válvula.
2. Si el contacto es desparejo o la anchura del contacto (A) es excesivamente grande, reparar o cambiar la válvula y el asiento de válvula. Pulir la válvula en su asiento usando un compuesto pulidor.



- | | |
|-------------------|-------------------------|
| (1) 45° Cutter | (1) Cortador de 45° |
| (2) Contact Check | (2) Control de contacto |
| (3) 15° Cutter | (3) Cortador de 15° |
| (4) 45° Cutter | (4) Cortador de 45° |
| (5) Contact Check | (5) Control de contacto |



- | | |
|-----------------------|-------------------------------------|
| (1) Valve Seat Cutter | (1) Cortador del asiento de válvula |
|-----------------------|-------------------------------------|

Valve face angle	Reference value	0.79 rad. 45°
Valve seat angle	Reference value	0.7810 to 0.7898 44° 45' to 45° 15'

Ángulo de la cara de válvula	Valor de referencia	0.79 rad. 45°
Ángulo del asiento de válvula	Valor de referencia	0.7810 a 0.7898 44° 45' to 45° 15'

Repairing Valve and Valve Seat

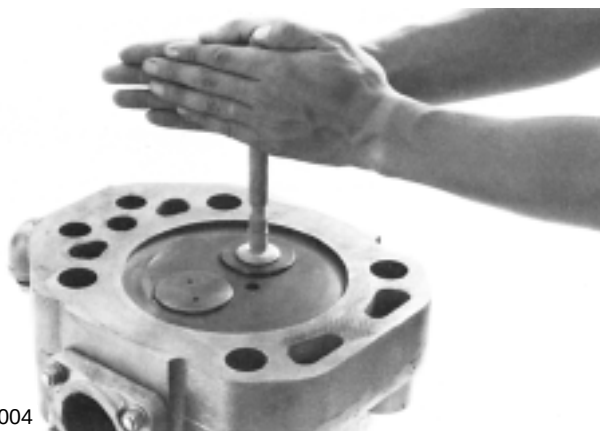
Note:

- If the valve guide I.D. is worn too much, a proper seat correction is not possible.
 - After correcting the valve seat, be sure to check the valve recessing.
1. Correct the valve using a valve refacer.
 2. Correct the seat surface with a 0.79 rad (45°) valve seat cutter (Code No.: 07909.33102).
 3. Place the valve and visually check the contact position between the valve face and seat with red lead. (If the valve is used for a long period of time, the seat tends to contact the valve face at the upper side.)
 4. Cut the seat with a 0.26 rad (15°) valve seat cutter so that the valve seat width contacts in the same dimensions to valve face width.
 5. Cut the seat with a 0.79 rad (45°) cutter again, and recheck the contact between the valve and seat. (Visual check)
 6. Repeat the steps 4 and 5 until the correctly contact is achieved.
 7. Continue lapping until the seated rate is more than 70% of the total contact area.

Reparación de la válvula y asiento de válvula

Nota:

- Si el diámetro interno de la guía de válvula está demasiado gastado, una apropiada corrección del asiento no es posible.
 - Después de corregir el asiento de válvula, asegurarse de controlar el receso de válvula.
1. Corregir la válvula usando un renovador de válvulas.
 2. Corregir la superficie del asiento con un cortador de asiento de válvula a 0.79 rad (45°) (Código N°: 07909-33102).
 3. Colocar la válvula y visualmente controlar la posición de contacto entre la cara de la válvula y el asiento con tintura roja. (Si la válvula es usada por un largo período de tiempo, el asiento tiende a contactar la cara de la válvula en el lado más alto).
 4. Cortar el asiento con un cortador de asiento de válvula a 0.26 rad (15°) de modo que el ancho del asiento de válvula contacta en las mismas dimensiones que el ancho de la cara de la válvula.
 5. Cortar el asiento nuevamente con un cortador a 0.79 rad (45°), y re-controlar el contacto entre la válvula y el asiento. (Control visual).
 6. Repetir los pasos 4 y 5 hasta que el contacto correcto es alcanzado.
 7. Continuar el pulido hasta que el promedio establecido es más del 70% del total de la zona de contacto.



0104P004

Valve Lapping

■ Note:

- Be sure to lap the valve after either repair or replacement.
- 1. Apply the compound evenly to the lapping surface of the valve.
- 2. Insert the valve into the valve guide, and cause the valve flapper to adsorb the valve head. Lap the valve in such a way that the valve taps on its seat.
- 3. After lapping, wash the compound away and apply oil to perform oil lapping.
- 4. Apply red lead to the contact surface and tapping the valve lightly to check the contact. (The seated rate must be more than 70% of the entire contact area.)

Pulido de la válvula

■ Nota:

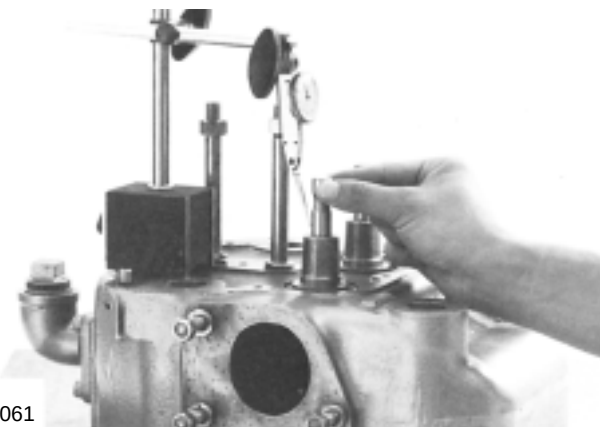
- Asegurarse de pulir la válvula después de arreglarla o reemplazarla.
- 1. Aplicar el compuesto en forma pareja a toda la superficie a pulir de la válvula.
- 2. Insertar la válvula en la guía de válvula, y hacer que el alerón de la válvula absorba la cabeza de la misma. Pulir la válvula de modo tal que la válvula cubre su asiento.
- 3. Luego del pulido, lavar el compuesto y aplicar aceite para hacer el pulido al aceite.
- 4. Aplicar tintura roja en las superficies de contacto, cubriendo la válvula ligeramente para controlar el contacto. (El promedio de asiento debe ser de más del 70% de todo el área de contacto.)

Clearance between Valve Stem and Valve Guide

1. Remove carbon from the valve guide.
2. After making sure the valve stem is straight, insert the valve into the valve guide.
3. Move the valve in the radial direction at the position closest to the valve guide, and read the deflection of the lever test needle. If the measurement exceeds the allowable limit, replace the valve guide or valve.

Luz entre le vástago de la válvula y la guía de válvula

1. Remover el carbón de la guía de válvula.
2. Después de asegurarse que el vástago de la válvula está derecho, insertar la válvula dentro de la guía de válvula.
3. Mover la válvula en la dirección radial en la posición más cercana a la guía de válvula, y leer la deflexión de la aguja del nivel del probador. Si la medición excede el límite permitido, reemplazar la guía de válvula o válvula.



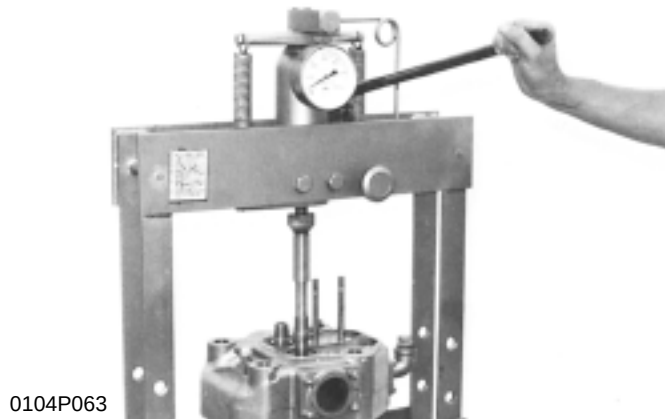
0104P061

Clearance between valve stem and valve guide	Reference value	0.077 to 0.110 mm 0.00303 to 0.0043 in.
	Allowable limit	0.130 mm 0.00512 in.

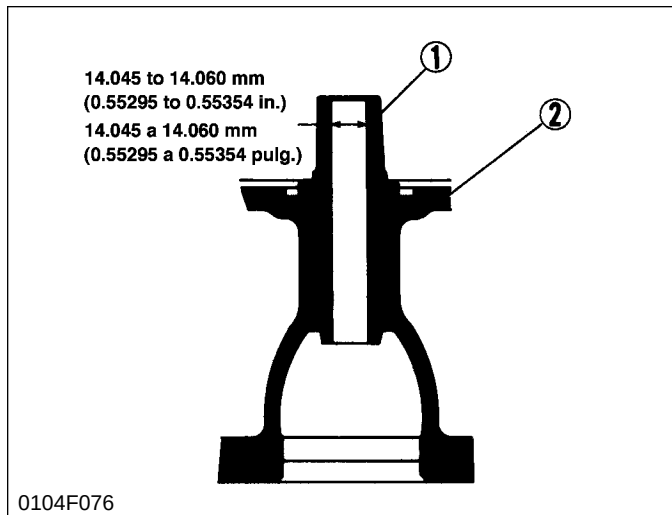
Luz entre el vástago de la válvula y la guía de válvulas	Valor de referencia	0.077 a 0.110 mm 0.00303 a 0.0043 pulg.
	Límite permitido	0.130 mm 0.00512 pulg.



0104P062



0104P063



0104F076

(1) Valve Guide
(2) Cylinder Head

(1) Guía de válvulas
(2) Cabeza de cilindro

Replacing Valve Guide

(When removing)

1. Hammer out the valve guide toward the head cover side using a 2-Governor shaft adaptor (Code No.: 07916-31931).

(When installing)

■ **Note:**

- Clean the valve guide hole and apply engine oil to the hole before press fitting the valve guide. 1. Press in the new valve guide using valve guide replacing tools 2-Governor shaft adaptor (Code No.: 07916-31931), 3-Piece (Code No.: 0791631941) and a press. 2. Press-fit the valve guide completely so that the valve guide flange contacts the end of the valve guide hole.

■ **Important:**

- After installing the valve guide, be sure to precision reaming to specifications as shown in the figure.

Reemplazo de la guía de válvulas

(Cuando se saca)

1. Sacar la guía de válvulas con un martillo hacia el lateral de la cubierta de la cabeza usando un eje adaptador 2-Gobernador (Código N°: 07916-31931).

(Cuando se instala)

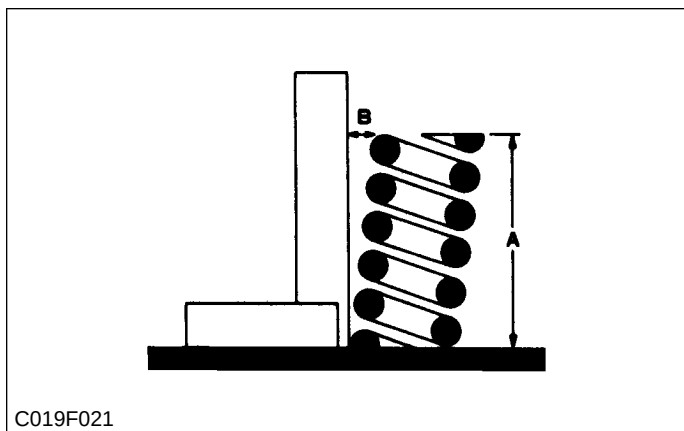
■ **Nota:**

- Limpiar el orificio de la guía de válvula y aplicar aceite de motor al orificio antes de colocar a presión la guía de válvulas.

1. Presionar hacia adentro la nueva guía de válvula usando las herramientas específicas, eje adaptador 2- Gobernador (Código N°: 07916-31931), 3-Piezas (Código N°: 07916-31941) y una prensa.
2. Colocar a presión la guía de válvula completamente de modo que la brida de la guía de válvula hace contacto con el final del orificio de la guía de válvula.

■ **Importante:**

- Después de instalar la guía de válvula, asegurarse de ensanchar con precisión dentro de las especificaciones como lo muestra la figura.



Valve Spring Squareness

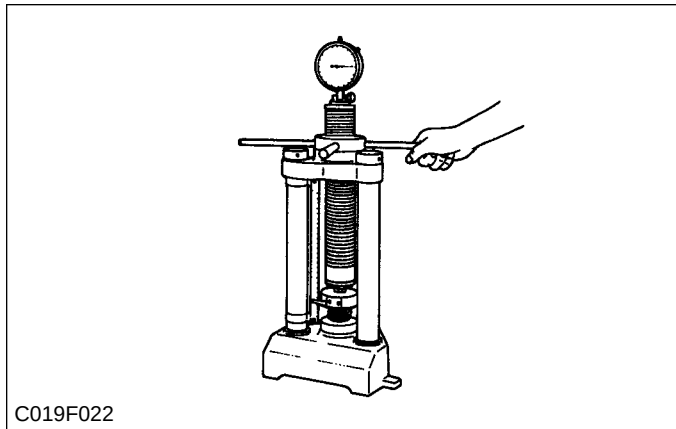
1. Place the spring on a surface plate, place a square on the side of the spring, and check to see if the entire side is in contact with the square. Rotate the spring and measure the maximum B. If the measurement exceeds the allowable limit, replace the valve spring.
2. Check the entire surface of the spring for scratches.

Valve spring squareness	Allowable limit	1.5 mm 0.059 in.
-------------------------	-----------------	---------------------

Cuadratura del resorte de válvula

1. Colocar el resorte sobre la superficie del plato, colocar una escuadra sobre el costado del resorte y controlar para ver si todo el costado está en contacto con la escuadra. Rotar el resorte y medir el máximo de B. Si la medición excede el límite permitido, cambiar el resorte de la válvula.
2. Controlar toda la superficie del resorte por si hubiera raspaduras.

Cuadratura del tornillo de válvulas	Límite permitido	1.5 mm 0.059 pulg.
-------------------------------------	------------------	-----------------------



Valve Spring Free Length and Setting Load

1. Measure the valve spring free length with a vernier calipers.
2. Place the spring on a spring compression tester and compress it to the specified setting length.
3. Read the compression load on the gauge. If the measurement is less than the allowable limit, replace the valve spring.

Valve spring specifications			
Free length	Reference value	Spring 1	83.7 to 84.2 mm 3.295 to 3.315 in.
		Spring 2	67.7 to 68.2 mm 2.665 to 2.685 in.
	Allowable limit	Spring 1	82.0 mm 2.610 in.
		Spring 2	66.3 mm 3.228 in.
Setting length	Reference value	Spring 1	68 mm 2.68 in.
		Spring 2	60 mm 2.36 in.
Setting load	Reference value	Spring 1	114.54 N 11.68 kgf·m 25.75 lbs
		Spring 2	45.50 N 4.64 kgf·m 10.23 lbs
	Allowable limit	Spring 1	103.0 N 10.5 kgf·m 23.1 lbs
		Spring 2	39 N, 4 kgf·m, 9 lbs

Largo libre del resorte de válvula y determinación de carga

1. Medir el largo libre del resorte de válvula con un calibre a vernier.
2. Colocar el resorte sobre un resorte probador de compresión y comprimirlo a la longitud específica determinada.
3. Leer la carga de compresión sobre el medidor. Si la medición es menor que el límite permitido, cambiar el resorte de válvula.

Especificaciones del resorte de válvula			
Largo libre	Valor de referencia	Resorte 1	83.7 a 84.2 mm 3.295 a 3.315 pulg.
		Resorte 2	67.7 a 68.2 mm 2.665 a 2.685 pulg.
	Límite permitido	Resorte 1	82.0 mm 2.610 pulg.
		Resorte 2	66.3 mm 3.228 pulg.
Largo estipulado	Valor de referencia	Resorte 1	68 mm 2.68 pulg.
		Resorte 2	60 mm 2.36 pulg.
Determinación de carga	Valor de referencia	Resorte 1	114.54 N 11.68 kgf·m 25.75 lbs
		Resorte 2	45.50 N 4.64 kgf·m 10.23 lbs
	Límite permitido	Resorte 1	103.0 N 10.5 kgf·m 23.1 lbs
		Resorte 2	39 N, 4 kgf·m, 9 lbs



0104P064

Clearance between Rocker Arm Bushing and Rocker Arm Shaft

1. Measure the rocker arm bushing I.D. with an inside micrometer.
 2. Measure the rocker arm shaft O.D. with an outside micrometer.
 3. If the clearance exceeds the allowable limit, replace the bushing.
- If it still exceeds the allowable limit, replace the rocker arm shaft.

Clearance between rocker arm bushing and shaft	Reference value	0.025 to 0.106 mm 0.00098 to 0.00417 in.
	Allowable limit	0.15 mm 0.0059 in.
Rocker arm bushing I.D.	Reference value	32.000 to 32.065 mm 1.25984 to 1.26240 in.
Rocker arm shaft O.D.	Reference value	31.959 to 31.975 mm 1.25823 to 1.25886 in.

Luz entre el buje del balancín y el eje del balancín

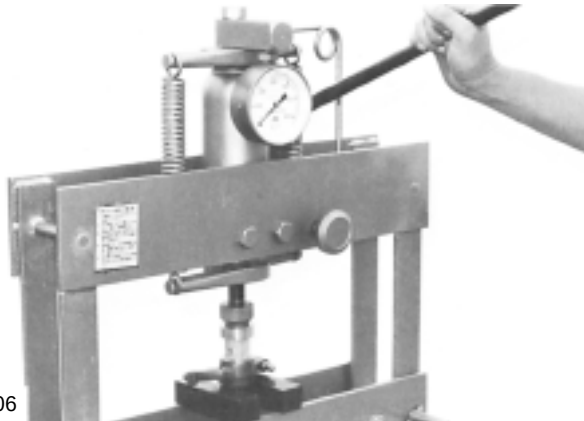
1. Medir el diámetro interno (I.D.) del buje del balancín con un micrómetro interno.
 2. Medir el diámetro externo (O.D.) del eje del balancín con un micrómetro externo.
- Si la luz excede el límite permitido, cambiar el eje del balancín.

Luz entre el buje del balancín y el eje	Valor de referencia	0.025 a 0.106 mm 0.00098 a 0.00417 pulg.
	Límite permitido	0.15 mm 0.0059 pulg.
Diámetro interno del buje del balancín I.D.	Valor de referencia	32.000 a 32.065 mm 1.25984 a 1.26240 pulg.
Diámetro externo del eje del balancín O.D.	Valor de referencia	31.959 a 31.975 mm 1.25823 a 1.25886 pulg.

0104P065



0104P606



Replacing Rocker Arm Bushing

(When removing)

1. Hammer out the rocker arm bushing using rocker arm bushing replacing tools 5-Cam shaft adaptor (Code No.: 07916-31961), 9B-Rocker arm bushing adaptor 2 (Code No.: 07916.32141).

(When installing)

■ Note:

- Clean the rocker arm bushing hole and bushing and apply engine oil to them.
- Align the rocker arm oil hole to the bushing oil hole. Check that the bushing seam position is in the direction as shown in figure.

1. Press-fit the bushing using a rocker arm bushing replacing tool 5, 9A-Rocker arm bushing 1 (07916-32131) and a press, noting the bushing for inclination. Press-fit the bushing so that it is flush with the end of the rocker arm.

Reemplazando el buje del balancín

(Cuando se saca)

1. Martillar hacia afuera el buje del balancín, usando las herramientas para reemplazar los bujes de balancín, adaptador eje 5-Levas (Código N°: 07916-31961, adaptador 2 buje de balancín 9-B (Código N°: 07916-32141).

(Cuando se instala)

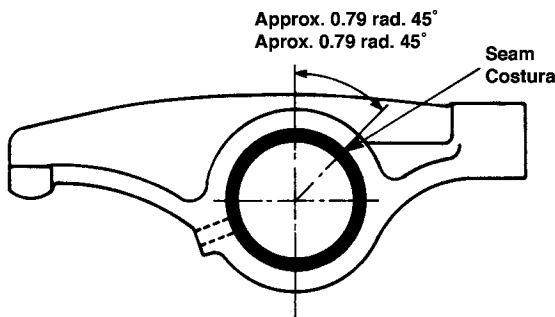
■ Nota:

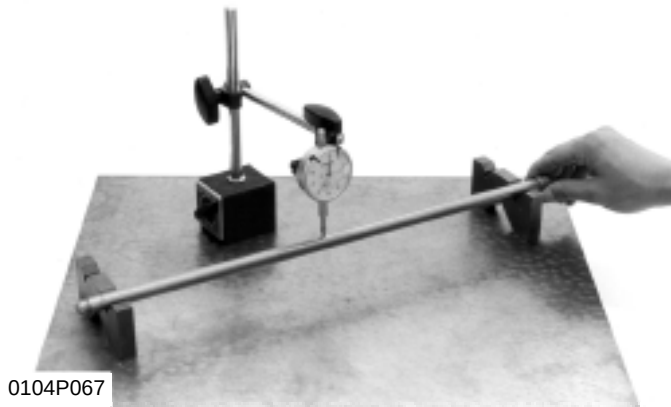
- Limpiar el orificio del buje del balancín y el buje, y aplicarles aceite de motor.
- Alinear el orificio de aceite del balancín con el orificio de aceite del buje. Controlar que la posición de la costura del buje esté en la dirección como muestra la figura.

1. Colocar el buje a presión usando una herramienta para reemplazar bujes de balancín 5, 9A-buje 1 del balancín (07916-32131) y una prensa, mirando por la inclinación del buje.

Colocar el buje a presión de modo tal que queda a nivel con la parte final del balancín.

0104F077





0104P067

Push Rod Alignment

1. Check the both end of the push rod for cracks, damage and unusual wear.
2. Check the bending of the push rod using a dial indicator.

If the measurement exceeds the allowable limit, replace it.

Bending of push rod	Allowable limit	0.10 mm 0.0034 in.
---------------------	-----------------	-----------------------

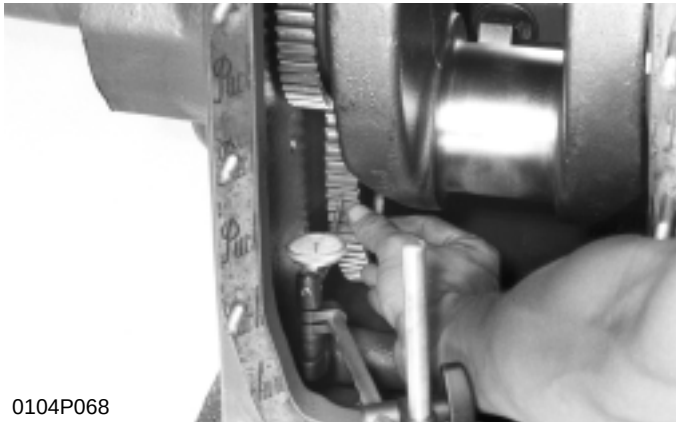
Alineación de la varilla de empuje

1. Controlar ambos extremos de la varilla de empuje por rajaduras, daños o desgaste inusual.
2. Controlar la flexión de la varilla de empuje usando un indicador dial.

Si la medición excede el límite permitido, cambiar la varilla.

Flexión de la varilla de empuje	Límite permitido	0.10 mm 0.0034 pulg.
---------------------------------	------------------	-------------------------

[2] TIMING GEAR / SINCRONIZACIÓN DE LOS ENGRANAJES



0104P068

Timing Gear Backlash

1. Set the dial indicator (lever type) at a right angle to the earn gear tooth face.
2. Fix the crank gear and move the cam gear to measure the backlash. (Crank gear - Cam gear)
3. Fix the governor gear and move the cam gear to measure the backlash. (Governor gear - Cam gear)

If the gear backlash exceeds the allowable limit, check the camshaft bushing, camshaft journal, main bearing, crankshaft journal and governor bushing.

If they are not unusual, replace the gear.

Sincronizando el juego de engranajes

1. Colocar el indicador dial (tipo manija) en un ángulo derecho de la cara dentada de la leva de engranaje.
2. Ajustar la manija dentada y mover la leva dentada para medir el juego del engranaje. (Manija dentada - Leva dentada).

Si el juego del engranaje excede el límite permitido, controlar el buje del árbol de levas, el muñón del mismo, el cojinete principal, el muñón del cigüeñal y el buje del gobernador.

Si se ven como siempre, reemplazar el engranaje.

Timing gear backlash	Crank gear - Cam gear	Reference value	0.085 to 0.214 mm 0.00335 to 0.00843 in.
		Allowable limit	0.3 mm 0.012 in.
	Governor gear - Cam gear	Reference value	0.080 to 0.203 mm 0.00315 to 0.00799 in.
		Allowable limit	0.3 mm 0.012 in.

Tiempos del juego de engranaje	Engranaje de la manija - Engranaje de la leva	Valor de referencia	0.085 a 0.214 mm 0.00335 a 0.00843 pulg.
		Límite permitido	0.3 mm 0.012 pulg.
	Engranaje del gobernador - Engranaje de la leva	Valor de referencia	0.080 a 0.203 mm 0.00315 a 0.00799 pulg.
		Límite permitido	0.3 mm 0.012 pulg.

[3] PISTON AND CRANKSHAFT / PISTÓN Y CIGÜEÑAL

Piston

1. Check piston for scorings or sings of overheating.
2. Check the piston head, ring lands, and skirt for signs of fatigue such as fine cracks in the head lands, or around piston pin boss. If any unusual is found, replace the piston.



0104P069

Pistón

1. Controlar el pistón por escoriaciones o signos de recalentamiento.
2. Controlar la cabeza del pistón, zonas de los anillos, y faldas buscando signos de fatiga tales como rajaduras pequeñas en la zona de la cabeza, o alrededor del perno del pistón. Si se encuentra algo inusual, cambiar el pistón.

Piston Ring Gap

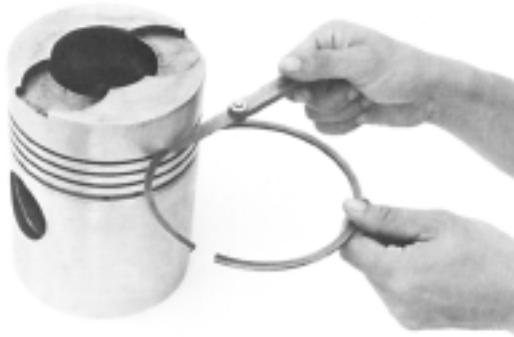
1. Insert the piston ring into the lower part of the liner (least worn-out part) using the piston ring installation tool and piston.
2. Measure the ring gap with a feeler gauge. If the gap exceeds the allowable limit, replace the piston ring.

Abertura del anillo del pistón

1. Insertar el anillo del pistón dentro de la parte más baja de la camisa (la parte menos gastada), usando la herramienta de instalación del anillo del pistón y el pistón.
2. Medir la abertura del anillo con un medidor. Si la abertura excede el límite permitido, cambiar el anillo del pistón.

Piston Ring Gap			
		KND2800(E)	KND3200(E)
Top ring	Reference value	0.68 to 1.03 mm 0.0268 to 0.0406 in.	0.70 to 1.11 mm 0.0276 to 0.0437 in.
	Allowable limit	1.4 mm 0.055 in.	1.4 mm 0.055 in.
Second ring	Reference value	0.68 to 1.03 mm 0.0268 to 0.0406 in.	0.70 to 1.11 mm 0.0276 to 0.0437 in.
	Allowable limit	1.4 mm 0.055 in.	1.4 mm 0.055 in.
Third ring	Reference value	0.68 to 1.03 mm 0.0268 to 0.0406 in.	0.70 to 1.11 mm 0.0276 to 0.0437 in.
	Allowable limit	1.4 mm 0.055 in.	1.4 mm 0.055 in.
Oil ring	Reference value	0.68 to 1.03 mm 0.0268 to 0.0406 in.	0.70 to 1.11 mm 0.0276 to 0.0437 in.
	Allowable limit	1.4 mm 0.055 in.	1.4 mm 0.055 in.

Abertura del anillo del pistón			
		KND2800(E)	KND3200(E)
Anillo superior	Valor de referencia	0.68 a 1.03 mm 0.0268 a 0.0406 pulg.	0.70 a 1.11 mm 0.0276 a 0.0437 pulg.
	Límite permitido	1.4 mm 0.055 pulg.	1.4 mm 0.055 pulg.
Segundo anillo	Valor de referencia	0.68 a 1.03 mm 0.0268 a 0.0406 pulg.	0.70 a 1.11 mm 0.0276 a 0.0437 pulg.
	Límite permitido	1.4 mm 0.055 pulg.	1.4 mm 0.055 pulg.
Tercer anillo	Valor de referencia	0.68 a 1.03 mm 0.0268 a 0.0406 pulg.	0.70 a 1.11 mm 0.0276 a 0.0437 pulg.
	Límite permitido	1.4 mm 0.055 pulg.	1.4 mm 0.055 pulg.
Anillo de aceite	Valor de referencia	0.68 a 1.03 mm 0.0268 a 0.0406 pulg.	0.70 a 1.11 mm 0.0276 a 0.0437 pulg.
	Límite permitido	1.4 mm 0.055 pulg.	1.4 mm 0.055 pulg.



0104P070

Clearance between Piston Ring and Groove

1. Place the top ring into the top ring groove and measure the clearance at several points around the ring groove, with a feeler gauge.
2. Similarly, measure the clearance for the 2nd, 3rd and oil rings. If the clearance exceeds the allowable limit, replace the piston ring. If it still exceeds the allowable limit, replace the piston.

Clearance between Piston and Groove			
		KND2800(E)	KND3200(E)
Top ring	Reference value	0.10 to 0.14 mm 0.0039 to 0.0055 in.	0.12 to 0.16 mm 0.0047 to 0.0063 in.
	Allowable limit	0.18 mm 0.0071 in.	0.21 mm 0.0083 in.
Second ring	Reference value	0.08 to 0.12 mm 0.0031 to 0.0047 in.	0.08 to 0.12 mm 0.0031 to 0.0047 in.
	Allowable limit	0.16 mm 0.0063 in.	0.16 mm 0.0063 in.
Third ring	Reference value	0.05 to 0.09 mm 0.0020 to 0.0035 in.	0.05 to 0.09 mm 0.0020 to 0.0035 in.
	Allowable limit	0.12 mm 0.0047 in.	0.12 mm 0.0047 in.
Oil ring	Reference value	0.04 to 0.08 mm 0.0268 to 0.0406 in.	0.04 to 0.08 mm 0.0268 to 0.0406 in.
	Allowable limit	0.11 mm 0.0043 in.	0.11 mm 0.0043 in.

Luz entre el anillo del pistón y la ranura

1. Colocar el anillo superior dentro de la ranura para el anillo superior y medir la luz en diferentes puntos alrededor de la ranura del anillo, con un sensor.
2. Similarmente, medir la luz para el segundo, tercero y anillo de aceite.

Si la luz excede el límite permitido, cambiar el anillo del pistón.

Si aún excede el límite permitido, cambiar el pistón.

Luz entre el pistón y la ranura			
		KND2800(E)	KND3200(E)
Anillo superior	Valor de referencia	0.10 a 0.14 mm 0.0039 a 0.0055 pulg.	0.12 a 0.16 mm 0.0047 a 0.0063 pulg.
	Límite permitido	0.18 mm 0.0071 pulg.	0.21 mm 0.0083 pulg.
Segundo anillo	Valor de referencia	0.08 a 0.12 mm 0.0031 a 0.0047 pulg.	0.08 a 0.12 mm 0.0031 a 0.0047 pulg.
	Límite permitido	0.16 mm 0.0063 pulg.	0.16 mm 0.0063 pulg.
Tercer anillo	Valor de referencia	0.05 a 0.09 mm 0.0020 a 0.0035 pulg.	0.05 a 0.09 mm 0.0020 a 0.0035 pulg.
	Límite permitido	0.12 mm 0.0047 pulg.	0.12 mm 0.0047 pulg.
Anillo de aceite	Valor de referencia	0.04 a 0.08 mm 0.0268 a 0.0406 pulg.	0.04 a 0.08 mm 0.0268 a 0.0406 pulg.
	Límite permitido	0.11 mm 0.0043 pulg.	0.11 mm 0.0043 pulg.

0104P071



Piston Pin Boss I.D.

1. Measure the I.D. of piston pin boss in both the horizontal and vertical directions. If the measurement exceeds the allowable limit, replace the piston.

Piston boss I.D.	Reference value	55.00 to 55.19 mm 2.16536 to 2.16610 in.
	Allowable limit	55.5 mm 2.185 in.

Diámetro interno (I.D.) de la protuberancia del perno del pistón

1. Medir el diámetro interno de la protuberancia del perno del pistón en ambas direcciones, horizontal y vertical.

Si la medición excede el límite permitido, cambiar el pistón.

Diámetro interno protuberancia perno del pistón	Valor de referencia	55.00 a 55.19 mm 2.16536 a 2.16610 pulg.
	Límite permitido	55.5 mm 2.185 pulg.

0104P072



Clearance between Piston Pin and Bushing

1. Measure the O.D. of the piston pin where it contacts the bushing with an outside micrometer.

2. Measure the I.D. of the piston pin bushing at the connecting rod small end with a cylinder gauge.

3. If the clearance exceeds the allowable limit, replace the bushing. If it still exceeds the allowable limit, replace the piston pin.

Clearance between piston pin and bushing	Reference value	0.015 to 0.097 mm 0.00059 to 0.00382 in.
	Allowable limit	0.12 mm 0.0047 in.
Piston pin O.D.	Reference value	55.002 to 55.015 mm 2.16543 to 2.16595 in.
Bushing I.D.	Reference value	55.030 to 55.099 mm 2.16654 to 2.16925 in.

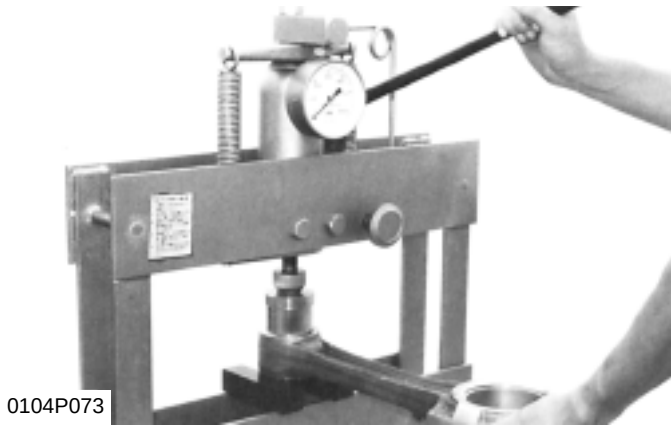
Luz entre el perno del pistón y el buje

1. Medir el diámetro externo (O.D.) del cojinete del perno del pistón donde hace contacto con el buje, con un micrómetro externo.

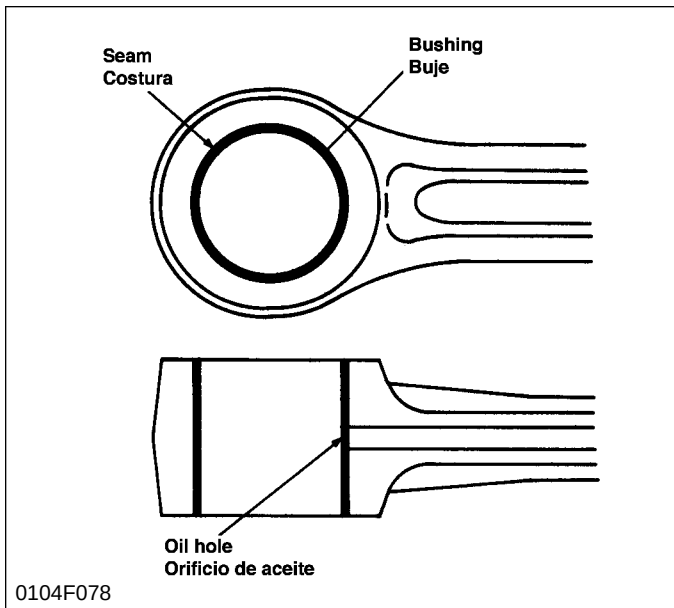
2. Medir el diámetro interno (I.D.) del buje del perno del pistón en la parte pequeña final de la biela con un alesómetro.

3. Si la luz excede el límite permitido, reemplazar el buje. Si aún excede el límite permitido, cambiar el perno del pistón.

Luz entre el perno del pistón y el buje	Valor de referencia	0.015 a 0.097 mm 0.00059 a 0.00382 pulg.
	Límite permitido	0.12 mm 0.0047 pulg.
Diámetro externo perno del pistón	Valor de referencia	55.002 a 55.015 mm 2.16543 a 2.16595 pulg.
Diámetro interno del buje	Valor de referencia	55.030 a 55.099 mm 2.16654 a 2.16925 pulg.



0104P073



0104F078

Replacing Piston Pin Bushing

(When removing)

1. Hammer out the piston pin bushing using piston pin bushing replacing tools 5-Camshaft adaptor (07916-31961), 8B-Pistonpin bushing adaptor 2 (07916-32121).

(When installing)

■ Note:

- Clean the bushing hole and bushing at the connecting rod small end, and apply engine oil to them.

- Align the oil hole of the connecting rod small end to the oil hole of the bushing. Check that the bushing seam position is in the direction as shown in figure.

1. Press-fit the bushing using a piston pin bushing replacing tool 5, 8B-Piston pin bushing adaptor 1 (Code No.: 07916-32111) and a press, noting the bushing for inclination. Press-fit the bushing so that it is flush with the end of the connecting rod.

2. Check that the bushing 1.0. is within the reference values after press fitting.

Reemplazo del buje del perno del pistón

(Cuando se saca)

1. Con un martillo sacar el buje del perno del pistón y usando las herramientas para reemplazar los bujes de los pernos del pistón, el adaptador 5-Árbol de levas (07916-31961), 8-B Adaptador del buje del perno del pistón 2 (07916-32121).

(Cuando se coloca)

■ Nota:

- Limpiar el orificio del buje y el buje en la parte final pequeña de la biela, y aplicarles aceite de máquina.

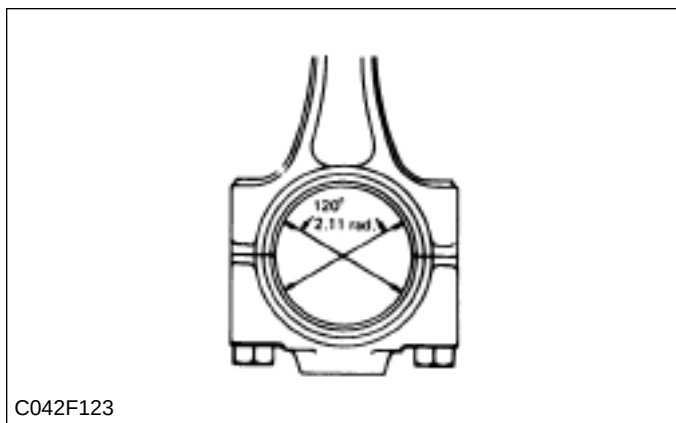
- Alinear el orificio de aceite de la parte final pequeña de la biela al orificio de aceite del buje. Controlar que la posición de la costura del buje está en la dirección como muestra la figura.

1. Colocar a presión el buje usando la herramienta para reemplazar el buje del perno de pistón 5, 8-B adaptador 1 del buje del perno del pistón (Código N°: 07916-32111) y una prensa, vigilando que el buje no se incline. Colocar el presión el buje de modo tal que quede a nivel con la parte final de la biela.

2. Controlar que el diámetro interno del buje está dentro de los valores de referencia después de colocado.



0104P074



C042F123

Clearance between Crankpin and Crankpin Bearing

■ Note:

- Do not insert a press gauge (Code No.: 0790930241) into the crankpin oil hole.

1. Measure once for each of them in the direction as shown in figure.

Put a press gauge, cut it to about half of the width of the bearing, on to the crank pin bearing.

2. Install the connecting rod cap and tighten the bolts to the specified torque. (294 to 343 N. m, 30 to 35 kgf. m, 217 to 253 ft-lbs).

Fix the crankshaft so that it does not turn.

3. Remove the connecting rod cap carefully, and measure the depression of the press gauge with a sheet of gauge.

If the clearance exceeds the allowable limit, replace the crankpin bearing. If it still exceeds the allowable limit, replace the crank pin bearing with an undersized one, and correct the crankshaft.

For oversized main bearings and crankshaft correction (See page S-102).

Clearance between crankpin and bearing	Reference value	0.036 to 0.104 mm 0.001417 to 0.00409 in.
	Allowable limit	0.20 mm 0.008 in.

Luz entre el muñón del cigüeñal y su cojinete

■ Nota:

- No insertar un medidor de presión (Código N°: 07909-30241) en el orificio del muñón del cigüeñal.

1. Medir una por vez, en la dirección como muestra la figura.

Pero un medidor de presión, corta a aproximadamente la mitad el ancho del cojinete, sobre el cojinete del perno del cigüeñal.

2. Instalar la tapa de la biela y apretar los bulones al torque especificado. (294 a 343 N. m, 30 a 35 kgf. m, 217 a 253 ft-lbs).

Colocar el cigüeñal de modo tal que no gire.

3. Remover cuidadosamente la tapa de la biela, y medir la depresión del medidor de presión con una hoja del medidor.

Si la luz excede el límite permitido, cambiar el cojinete del perno del pistón.

Si aún excede el límite permitido, cambiar el cojinete del perno del pistón por uno de menor medida, y corregir el cigüeñal.

Para cojinetes principales más chicos y corrección del cigüeñal. (Ver página S-102).

Luz entre el muñón del cigüeñal y el cojinete	Valor de referencia	0.036 a 0.104 mm 0.001417 a 0.00409 pulg.
	Límite permitido	0.20 mm 0.008 pulg.



0104P075

Crankpin Bearing I.D.

1. Install connecting rod cap with bearing inserts in place and tighten to the specified torque. (294 to 343 N•m, 30 to 35 kgf•m, 217 to 253 ft-lbs).
 2. Measure the crankpin bearing I.D. with a cylinder gauge.
- If the measurement exceeds the allowable limit, replace it.

Crankpin bearing I.D.	Reference value	90.000 to 90.046 mm 3.54331 to 3.54512 in.
	Allowable limit	90.15 mm 3.549 in.

Diámetro interno del cojinete de la clavija del cigüeñal

1. Instalar la tapa de la biela con el cojinete insertado en el lugar y apretarlo al torque específico (294 a 343 N•m, 30 a 35 kgf•m, 217 a 253 ft-lbs).
 2. Medir el diámetro interno del cojinete del perno del cigüeñal con un alesómetro.
- Si la medición excede el límite permitido, cambiarlo.

Diámetro interno cojinete perno del cigüeñal	Valor de referencia	90.000 a 90.046 mm 3.54331 a 3.54512 pulg.
	Límite permitido	90.15 mm 3.549 pulg.



0104P076

Crankpin O.D.

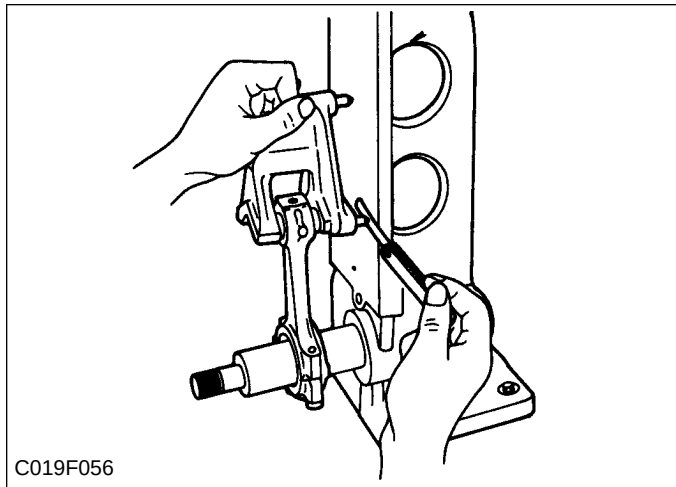
1. Measure the crankpin O.D. with an outside micrometer.
- If the measurement is less than the allowable limit, correct or replace it.
(For correcting the crankshaft, refer to page S-102).

Crankpin O.D.	Reference value	89.942 to 89.964 mm 3.54103 to 3.54189 in.
	Allowable limit	89.80 mm 3.535 in.

Diámetro externo del muñón del cigüeñal

1. Medir el diámetro externo del muñón del cigüeñal con un micrómetro externo.
- Si la medida es menor que el límite permitido, corregir o reemplazar.
(Para corregir el cigüeñal, ver página S-102).

Diámetro externo de la clavija del cigüeñal	Valor de referencia	89.942 a 89.964 mm 3.54103 a 3.54189 pulg.
	Límite permitido	89.80 mm 3.535 pulg.



Connecting Rod Alignment

■ Note:

- Since the I.D. of the connecting rod small end bushing (piston pin bushing) is the basis of this check, check the bushing for wear beforehand.
1. Remove the connecting rod crank pin bearing and tighten the connecting rod bolts.
 2. Set the connecting rod to the connecting rod aligning tool.
 3. Install the piston pin into the connecting rod. Set the gauge on the piston pin.
 4. Measure three point's gaps between the pins of the gauge and the flat surface of the aligner.
- If the measurement exceeds the allowable limit, replace it.

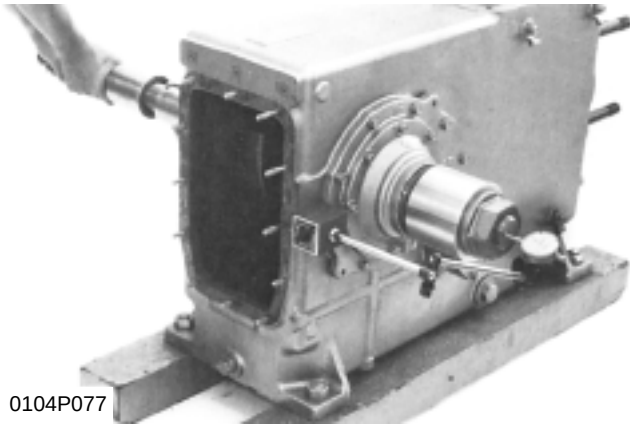
Connecting rod alignment	Allowable limit	0.8 mm 0.031 in.
--------------------------	-----------------	---------------------

Alineación de la biela

■ Nota:

- Dado que el buje de la cabeza de biela y final de la biela (bujes del perno del pistón) es la base de este control, controlar el desgaste del buje con anterioridad.
1. Remover el cojinete del muñón del cigüeñal de la biela y apretar los bulones de la biela.
 2. Colocar la biela a la herramienta alineadora de bielas.
 3. Instalar el perno del pistón dentro de la biela. Colocar el medidor sobre el perno del pistón.
 4. Medir tres puntos de abertura entre las clavijas del medidor y la superficie plana del alineador.
- Si la medida excede el límite permitido, reemplazar.

Alineación de la biela	Límite permitido	0.8 mm 0.031 pulg.
------------------------	------------------	-----------------------



End Clearance of Crankshaft

1. Install the disk spring, crankshaft collar 1 and 13-Adaptor coupling (Code No.: 07916-32241) on the crankshaft of the main bearing side, and tighten the flywheel nut to the specified torque (883 to 981 N•m, 90 to 100 kgf•m, 651 to 723 ft-lbs)
2. Set a dial indicator at a right angle to the edge of the crankshaft. Move the crankshaft in the axial direction to read the deflection of the dial indicator. If the clearance exceeds the allowable limit, replace the thrust collar.

Crankshaft side clearance	Reference value	0.1 to 0.4 mm 0.004 to 0.016 in.
	Allowable limit	0.5 mm 0.020 in.

Luz final del cigüeñal

1. Instalar el disco resorte, collar del cigüeñal 1 y al Adaptador de acople 13 (Código Nº 07916-32241) sobre el cigüeñal en el costado del cojinete principal, apretar la tuerca del volante al torque específico (883 a 981 N•m, 90 a 100 kgf•m, 651 a 723 ft-lbs).
2. Colocar un indicador dial en un ángulo recto al borde del cigüeñal.

Mover el cigüeñal en la dirección axial para leer la deflexión del indicador dial. Si la luz excede el límite permitido, cambiar el collar de empuje.

Luz en el costado del cigüeñal	Valor de referencia	0.1 a 0.4 mm 0.004 a 0.016 pulg.
	Límite permitido	0.5 mm 0.020 pulg.



0104P078

Thrust Collar Thickness

1. Measure the thrust collar thickness with a vernier calipers. If the measurement exceeds the allowable limit, replace it.

Thrust collar thickness	Reference value	2.95 to 3.00 mm 0.1161 to 0.1181 in.
	Allowable limit	2.7 mm 0.106 in.

Grosor del collar de empuje

1. Medir el grosor del collar de empuje con un calibre a vernier. Si la medida excede el límite permitido, cambiarlo.

Grosor del collar de empuje	Valor de referencia	2.95 a 3.00 mm 0.1161 a 0.1181 pulg.
	Límite permitido	2.7 mm 0.106 pulg.

Crankshaft Damage and Cracks

1. Check the crankshaft journal and crank pin for damage, and their oil holes for clogging. If any damage or clog is found, correct or replace the crankshaft.
2. Perform a red check to check cracks on the entire surface of the crankshaft. If any crack is found, replace it.

Cigüeñal dañado y con rajaduras

1. Controlar el muñón del cigüeñal y el eje del mismo para ver si están dañados, y sus orificios por si hubiera taponamientos. Si se encuentra algún daño o taponamiento, corregir o cambiar el cigüeñal.
2. Realizar un control con tintura roja, por si hay rajaduras sobre la superficie total del cigüeñal. Si se encuentra alguna rajadura, reemplazarlo.



0104P079

Crankshaft Journal O.D.

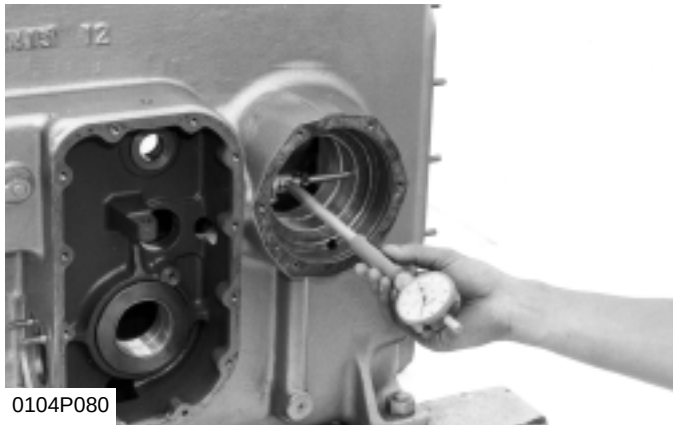
1. Measure the crankshaft journal O.D. with an outside micrometer. If the measurement is less than the allowable limit, correct the crankshaft journal according to the size of undersize bearing or replace the crankshaft. (For undersized main bearings and crankshaft correction. See page S-102).

Crankshaft journal O.D.	Reference value	101.942 to 101.964 mm 4.01347 to 4.011433 in.
	Allowable limit	101.90 mm 4.0118 in.

Diámetro externo del muñón del cigüeñal

1. Medir el diámetro externo del muñón del cigüeñal con un micrómetro externo. Si la medida es menor que el límite permitido, corregir el muñón del cigüeñal de acuerdo a la medida o medida más chica del cojinete o cambiar el eje del cigüeñal. (Para cojinetes principales más chicos y corrección del eje del cigüeñal, ver página S-102).

Diámetro externo muñón del cigüeñal	Valor de referencia	101.942 a 101.964 mm 4.01347 a 4.011433 pulg.
	Límite permitido	101.90 mm 4.0118 pulg.



Main Bearing I.D.

1. Measure the main bearing I. D. of the crankcase and main bearing case with a cylinder gauge. If the measurement exceeds the allowable limit, replace it.

Main bearing I.D.	Reference value	102.000 to 102.095 mm 4.01575 to 4.01949 in.
	Allowable limit	102.18 mm 4.0228 in.

Diámetro interno cojinete principal

1. Medir el diámetro interno del cojinete principal del cigüeñal y la caja del cojinete principal con un alesómetro.

Si la medida excede el límite permitido, reemplazar.

Diámetro interno cojinete principal	Valor de referencia	102.000 a 102.095 mm 4.01575 a 4.01949 pulg.
	Límite permitido	102.18 mm 4.0228 pulg.

Clearance between Main Bearing and Crankshaft Journal

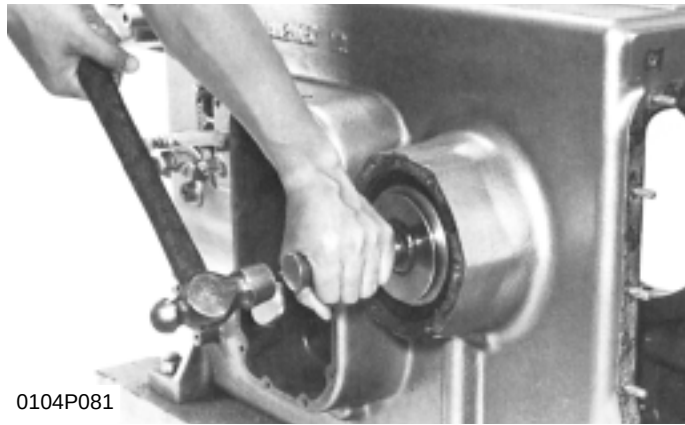
1. Measure the main bearing I.D. and crankshaft journal O.D., and calculate the clearance. If the clearance exceeds the allowable limit, replace the main bearing. If it still exceeds the allowable limit, replace the main bearing with an undersized one and correct the crankshaft journal. (See page S-102).

Clearance between main bearing and crankshaft journal	Reference value	0.036 to 0.153 mm 0.00142 to 0.00602 in.
	Allowable limit	0.25 mm 0.0098 in.

Luz entre el cojinete principal y el muñón del cigüeñal

1. Medir el diámetro interno del cojinete principal y el diámetro externo del muñón del cigüeñal, y calcular la luz. Si la luz excede el límite permitido, cambiar el cojinete principal. Si aún excede el límite permitido, cambiar el cojinete principal por uno más chico y corregir el muñón del cigüeñal. (Ver página S-102).

Luz entre el cojinete principal y el muñón del cigüeñal	Valor de referencia	0.036 a 0.153 mm 0.00142 a 0.00602 pulg.
	Límite permitido	0.25 mm 0.0098 pulg.



Replacing Main Bearing

(When removing)

1. Hammer out the main bearings of the crankcase and main bearing case using main bearing replacing tools: 10-Crankshaft adaptor (Code No.: 07916-32151) and 6E-Adaptor support 6 (Code No.: 07916-32171).

Cambiando el cojinete principal

(Cuando se saca)

1. Con la ayuda de un martillo sacar los cojinetes principales del block y el porta cojinete principal usando las herramientas para reemplazar el cojinete principal: adaptador de cigüeñal 10 (Código N°: 07916-32151) y soporte 6 de adaptador 6E (Código N° 07916-32171).

(When installing)

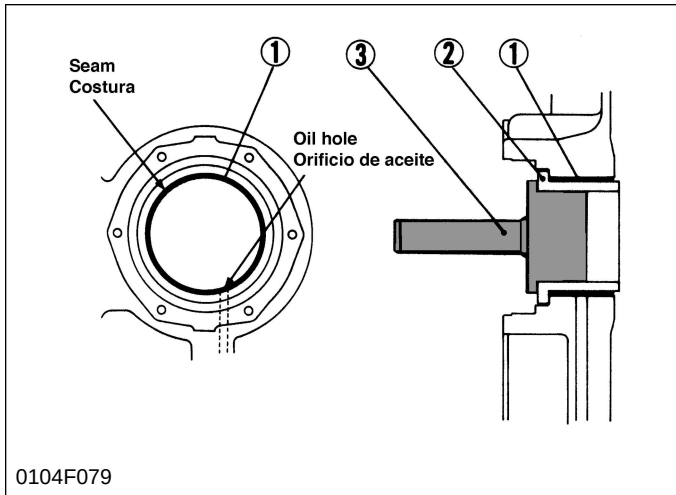
■ Note:

- Clean the outer circumference and inner surface of the main bearing, and apply engine oil sufficiently.
- Do not forcibly press fit the bearing being inclined.
- Check that the main bearing I.D. is within the reference values (102.000 to 102.095 mm dia.. 3.01575 to 4.01949 in. dia.) after press-fitting the bearing.

(Cuando se instala)

■ Nota:

- Limpiar la circunferencia externa de la superficie interna del cojinete principal, y aplicar suficiente aceite de máquina.
- No forzar la colocación a presión del cojinete si está inclinado.
- Controlar que el diámetro interno del cojinete principal esté dentro de los valores de referencia (102.000 a 102.095 mm dia.. 3.01575 a 4.01949 pulgadas dia.) después de colocar el cojinete a presión.



- (1) Main Bearing
(2) Adaptor Support 9
(3) Crankshaft Adaptor

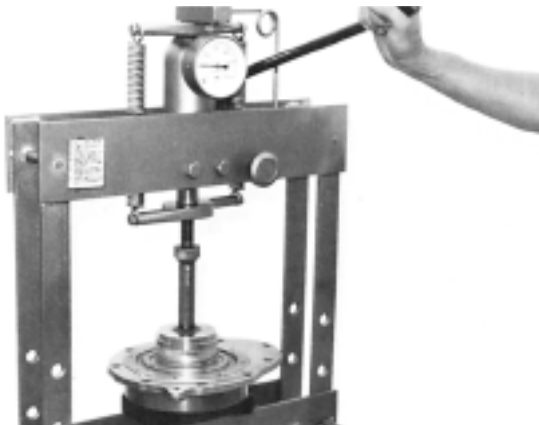
- (1) Cojinete principal
(2) Soporte adaptador 9
(3) Adaptador de cigüeñal

Crankcase

1. Align the oil hole of the crankcase to the oil hole of the main bearing. (Set the bearing seam diagonally to the upper at the cylinder head side.)
2. Hammer in the main bearing to the crankcase using main bearing replacing tools: 10-Crankshaft adaptor (Code No.: 07916-32151) and 6D-Adaptor support 5 (Code No.: 07916-32161). Hammer in the bearing so that it is flush with the end of the installing hole on crankcase.

Block

1. Alinear el orificio de aceite del block con el orificio de aceite del cojinete principal. (Colocar la costura del cojinete diagonalmente a la parte superior del costado de la cabeza de cilindro).
 2. Con la ayuda de un martillo, poner el cojinete principal en el block, usando las herramientas de reemplazo para cojinete principal: adaptador de cigüeñal 10 (Código N° 07916-32151) y soporte 5 de adaptador 6D (Código N° 07916-32161).
- Martillar el cojinete adentro de modo tal que quede al ras con la parte final del orificio de instalación sobre el block.



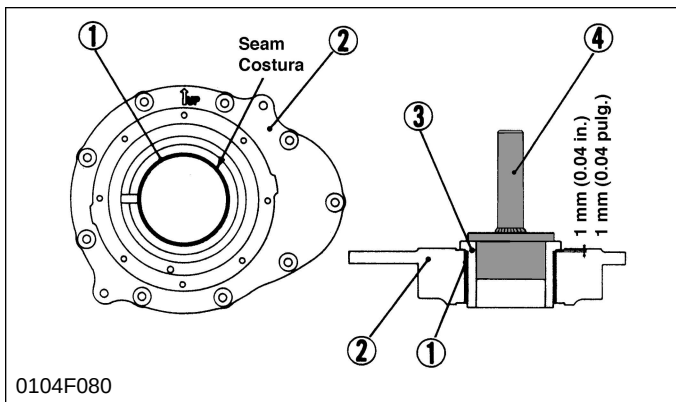
0104P082

Main Bearing Case

1. Align the oil hole of the main bearing case to the oil hole of the bearing. (Set the bearing seam diagonally to the upper when the main bearing case's "UP" mark faces up.)
2. Press-fit the main bearing into the main bearing case using main bearing replacing tools: 10Crankshaft adaptor (Code No.: 07916-32151) and 6H-Adaptor support 9 (Code No.: 07916. 32201) and a press. After Press-fitting, check that the end of bearing must be 1 mm (0.04 in.) lower than the end of main bearing case as shown in the figure.

Caja del cojinete principal

1. Alinear el orificio de aceite del porta cojinete principal con el orificio de aceite del cojinete. (Colocar la costura del cojinete diagonalmente a la parte superior cuando la marca de la caja del cojinete principal "UP" mira hacia arriba).
2. Colocar a presión el cojinete principal dentro de la caja del cojinete principal usando las herramientas para reemplazo del cojinete principal: adaptador del cigüeñal 10 (Código N° 07916-32151) y soporte 9 del adaptador 6H (Código N° 07916-32201) y una prensa. Después de colocado a presión, controlar que la parte final del cojinete debe estar 1mm (0.04 pulgadas) más baja que la parte final de la caja del cojinete principal como se muestra en la figura.

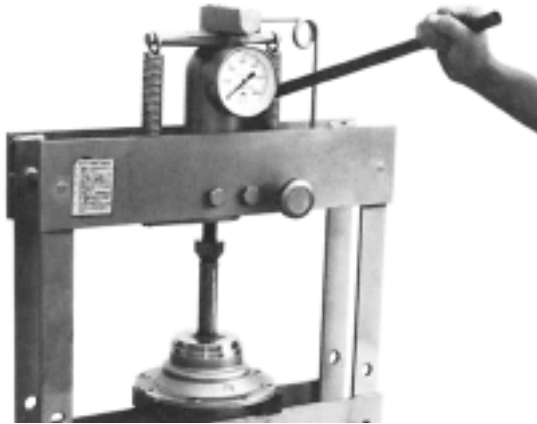


0104F080

- (1) Main Bearing
(2) Main Bearing Case
(3) Adaptor Support 9
(4) Crankshaft Adaptor

- (1) Cojinete principal
(2) Caja del cojinete principal
(3) Adaptador soporte 9
(4) Adaptador de cigüeñal

0104P083



Replacing Dry Bearing of Bearing Case Cover **(When removing)**

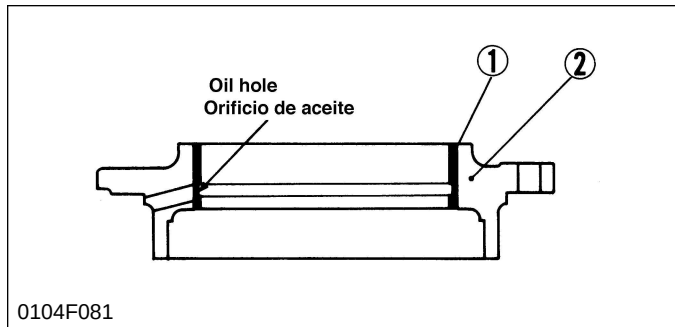
1. Hammer out the dry bearing from the bearing case using dry bearing replacing tools: 10Crankshaft adaptor (Code No.: 07916-32151) and 6G-Adaptor support 8 (Code No.: 0791632191).

(When installing)

■ Note:

- Clean the outer circumference of the dry bearing and the inner surface of the bearing case cover, and apply engine oil sufficiently.
- Align the oil holes of the bearing case cover to the dry bearing.

1. Press-fit the dry bearing, using dry bearing replacing tools: 10-Crankshaft adaptor (Code No.: 07916-32151), 6F-Adaptor support 7 (Code No.: 07916-32181), and a press. Press fit the dry bearing so that its end must be flush with the outer end of the bearing case cover.



(1) Dry Bearing
(2) Bearing Case Cover

(1) Cojinete seco
(2) Cubierta de la caja de cojinete

Reemplazo del cojinete seco y de la cubierta de la caja de cojinete

(Cuando se remueve)

1. Con la ayuda de un martillo sacar el cojinete seco desde la caja de cojinete usando las herramientas de reemplazo para cojinete seco: adaptador del cigüeñal 10 (Código N°: 07916-32151) y el soporte 8 del adaptador 6G (Código N° 07916-32191).

(Cuando se instala)

■ Nota:

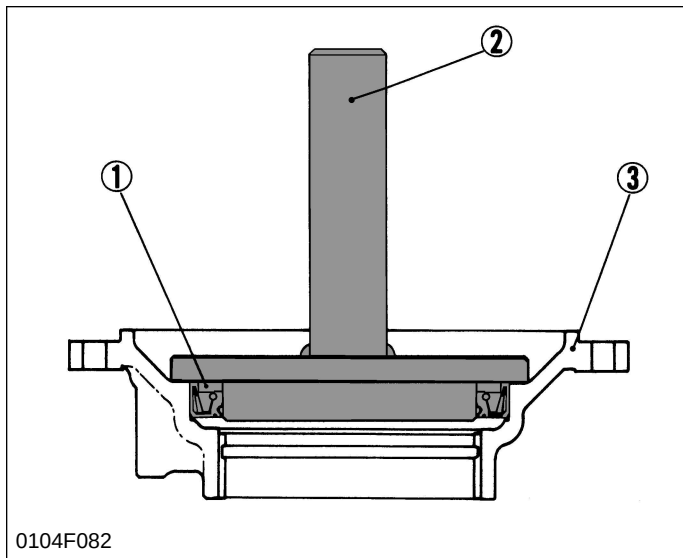
- Limpiar la circunferencia externa del cojinete seco y la superficie interna de la cubierta de la caja de cojinete, y aplicar suficiente aceite de máquina.
- Alinear los orificios de aceite de la cubierta de la caja de cojinete al cojinete seco.

1. Colocar a presión el cojinete seco, usando las herramientas de reemplazo para cojinete seco: adaptador de cigüeñal 10 (Código N°: 07916-32151), soporte 7 adaptador 6F (Código N°: 07916-32181), y una prensa.

Colocar a presión el cojinete seco de modo tal que su parte final debe quedar a nivel con el extremo final externo de la cubierta de la caja de cojinete.



0104P084



0104F082

- | | |
|------------------------|-------------------------------------|
| (1) Oil Seal | (1) Sello de aceite |
| (2) Oil Seal Adaptor | (2) Adaptador del sello de aceite |
| (3) Bearing Case Cover | (3) Cubierta de la caja de cojinete |

Replacing Oil Seal of Bearing Case Cover

(When removing)

1. Use a pry bar to remove the oil seal.

(When installing)

■ Note:

- Before installing the oil seal apply engine oil to the outer circumference of the oil seal and the inner surface of the bearing case cover hole.

- Install the oil seal as shown in the figure, noting its direction.

1. Hammer in the oil seal, using a 12-oil seal adaptor (Code No.: 07916-32231).

Hammer it in completely so that the end of the oil seal is flush with the end of the cover.

2. Apply grease to the inner surface of the oil seal.

Remplazando el sello de aceite de la cubierta de la caja de cojinete

(Cuando se saca)

1. Usar una palanca para remover el sello de aceite.

(Cuando se instala)

■ Nota:

- Antes de instalar el sello de aceite, aplicar aceite de máquina a la circunferencia externa del sello de aceite y a la superficie interna del orificio de la cubierta de la caja de cojinete.

- Instalar el sello de aceite como se muestra en la figura, mirando su dirección.

1. Con la ayuda de un martillo, poner el sello de aceite, usando un adaptador 12 de sello de aceite (Código N° 07916-32231).

Martillarlos adentro completamente, de modo que la parte final del sello de aceite quede al ras con la parte final de la cubierta.

2. Aplicar grasa a la superficie interna del sello de aceite.

Undersized Bearings (Crank Pin and Main Bearings) and Crankshaft Correction

An undersized bearing must be used if the oil clearance exceeds the allowable limit when using a new standard bearings, due to worn crank pin or crank journal.

■ Note:

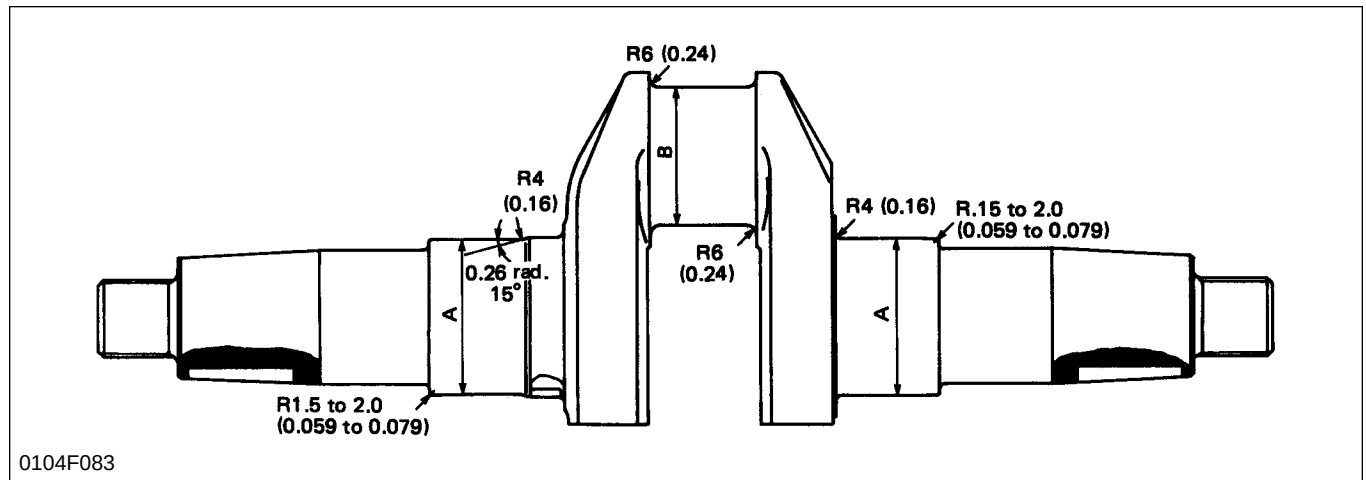
- Machine the crankshaft, observing the following notes.
- 1. Corner radius of the crank pin and crank journal must be as specified.
- 2. All oil holes must be chamfered using an oil stone.
- 3. The crankpin and crank journal portions must be precision-finished to $\sqrt{0.4-S}$ or better.

Cojinetes de menor medida (cojinete de muñón y principales) y correcciones al cigüeñal

Se debe usar un cojinete más chico si la luz del aceite excede el límite permitido, cuando se usan cojinetes de un nuevo estándar, debido a un desgaste del muñón o eje principal.

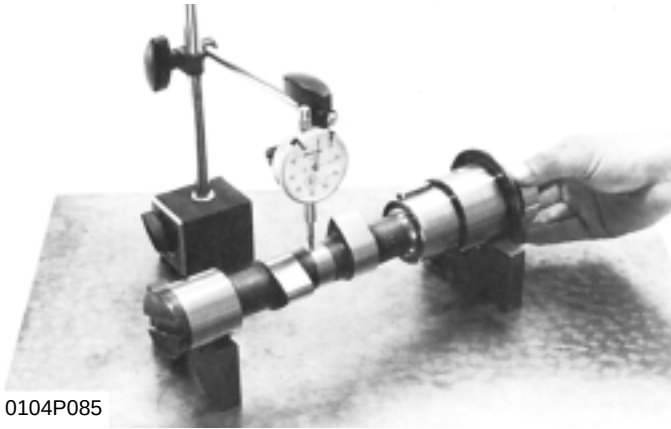
■ Nota:

- Maquinar el cigüeñal, observando los siguientes puntos.
- 1. Se deberán respetar los radios del eje principal y del muñón, que deben estar de acuerdo a lo especificado.
- 2. Todos los orificios de aceite deben ser chanfleados usando una piedra al aceite.
- 3. Las porciones del eje principal y del muñón deben estar terminadas con precisión a $\sqrt{0.4-S}$ o mejor.



Location Ubicación	Bearing part name Nombre de la parte del cojinete	Bearing part No. No. parte cojinete	Under size Medida menor	Bearing mark Marca cojinete	Crankshaft machined dimensions Dimensiones maquinado cigüeñal
Crank pin B Muñón cigüeñal B	Crank pin bearing (0.5 US) Cojinete del muñón del cigüeñal (0.5 US)	14181-22960	0.5 mm 0.020 in./pulg.	US 0.5	89.442 to/a 89.464 mm 3.52134 to/a 3.52221 in./pulg.
	Crank pin bearing (1.0 US) Cojinete del muñón del cigüeñal (1.0 US)	14181-22970	1.0 mm 0.039 in./pulg.	US 1.0	88.942 to/a 88.964 mm 3.50166 to/a 3.50252 in./pulg.
	Crank pin bearing (1.5 US) Cojinete del muñón del cigüeñal (1.5 US)	14181-22980	1.5 mm 0.059 in./pulg.	US 1.5	88.442 to/a 88.414 mm 3.48197 to/a 3.48284 in./pulg.
	Crank pin bearing (2.0 US) Cojinete del muñón del cigüeñal (2.0 US)	14181-22990	2.0 mm 0.079 in./pulg.	US 2.0	87.942 to/a 87.964 mm 3.46229 to/a 3.46315 in./pulg.
Crank journal A Cojinete principal B	Main bearing (0.5 US) Cojinete principal (0.5 US)	14181-23910	0.5 mm 0.020 in./pulg.	US 0.5	101.442 to/a 101.464 mm 3.99378 to/a 3.99465 in./pulg.
	Main bearing (1.0 US) Cojinete principal (0.5 US)	14181-23920	1.0 mm 0.039 in./pulg.	US 1.0	100.942 to/a 100.964 mm 3.97410 to/a 3.97946 in./pulg.
	Main bearing (1.5 US) Cojinete principal (0.5 US)	14181-23930	1.5 mm 0.059 in./pulg.	US 1.5	100.442 to/a 100.464 mm 3.95441 to/a 3.95528 in./pulg.
	Main bearing (2.0 US) Cojinete principal (0.5 US)	14181-23940	2.0 mm 0.079 in./pulg.	US 2.0	99.942 to/a 99.964 mm 3.93473 to/a 3.93559 in./pulg.

[4] CAMSHAFT AND GOVERNOR / ÁRBOL DE LEVAS Y GOBERNADOR



Camshaft Alignment

1. Place the camshaft on V blocks on a surface plate.
2. Set the dial indicator at a right angle to the machined surface in the center of the camshaft.
3. Turn the camshaft slowly to read the deflection of the dial indicator, the bend of the camshaft is the half the reading. If the measurement exceeds the allowable limit, replace the camshaft.

Camshaft alignment	Allowable limit	0.8 mm 0.031 in.
--------------------	-----------------	---------------------

Alineación del árbol de levas

1. Colocar el árbol de levas sobre bloques V, sobre la superficie de una placa.
 2. Colocar el indicador dial en un ángulo recto a la superficie maquinada en el centro del árbol de levas.
 3. Girar el cigüeñal lentamente para leer la deflexión del indicador dial, la curvatura del árbol de levas es la mitad de la lectura.
- Si la medida excede el límite permitido, cambiar el árbol de levas.

Alineación del árbol de levas	Límite permitido	0.8 mm 0.031 pulg.
-------------------------------	------------------	-----------------------



Cam Height of Intake and Exhaust

1. Place the camshaft on V blocks on a surface plate.
2. Measure the height of the cam at its highest point with an outside micrometer. If the measurement is less than the allowable limit, replace the camshaft.

Cam height (IN, EX)	Reference value	46.495 to 46.505 mm 1.83051 to 1.83091 in.
	Allowable limit	46.0 mm 1.811 in.

Altura de la leva de entrada y escape

1. Colocar el árbol de levas sobre bloques V, sobre la superficie de una placa.
 2. Medir la altura de la leva en su punto más alto con un micrómetro externo.
- Si la medición es menor que el límite permitido, cambiar el árbol de levas.

Altura de la Leva (Ingreso, Escape)	Valor de referencia	46.495 a 46.505 mm 1.83051 a 1.83091 pulg.
	Límite permitido	46.0 mm 1.811 pulg.



0104P087

Camshaft Journal O.D.

1. Measure the camshaft journal O.D. with an outside micrometer.

If the measurement is less than the allowable limit, replace it.

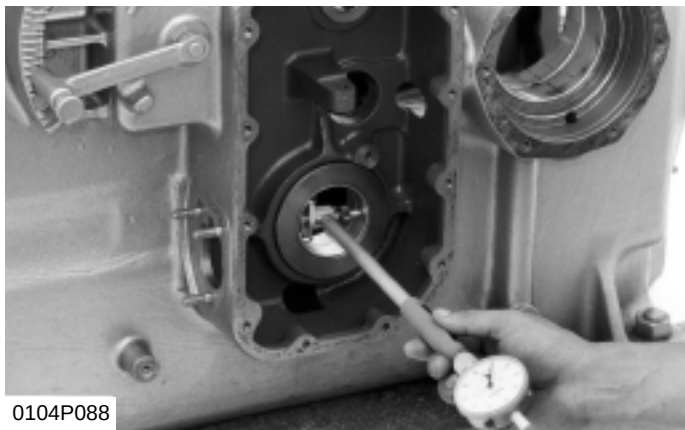
Camshaft journal O.D.	Crankcase side	Reference value	59.951 to 59.970 mm 2.36028 to 2.36102 in.
		Allowable limit	59.90 mm 2.358 in.
	Camshaft support side	Reference value	47.959 to 47.975 mm 1.88815 to 1.88878 in.
		Allowable limit	47.90 mm 1.886 in.

Diámetro externo del muñón del árbol de levas

1. Medir el diámetro externo del muñón del árbol de levas con un micrómetro externo.

Si la medida es menor que el límite permitido, reemplazar.

Diámetro externo del muñón del árbol de levas	Costado del block	Valor de referencia	59.951 a 59.970 mm 2.36028 a 2.36102 pulg.
		Límite permitido	59.90 mm 2.358 pulg.
	Costado del soporte del árbol de levas	Valor de referencia	47.959 a 47.975 mm 1.88815 a 1.88878 pulg.
		Límite permitido	47.90 mm 1.886 pulg.



0104P088

Camshaft Bushing I.D.

1. Measure the camshaft bushing I. D. with an inside micrometer.

If the measurement exceeds the allowable limit, replace it.

Camshaft bushing I.D.	Camshaft support side	Reference value	60.03 to 60.11 mm 2.3634 to 2.3665 in.
		Allowable limit	60.20 mm 2.370 in.
	Crankcase side	Reference value	48.00 to 48.080 mm 1.88976 to 1.89291 in.
		Allowable limit	48.18 mm 1.897 in.

Diámetro interno del buje del árbol de levas

1. Medir el diámetro interno del buje del árbol de levas con un micrómetro interno.

Si la medida excede el límite permitido, reemplazar.

Diámetro interno buje del árbol de levas	Costado del soporte del árbol de levas	Valor de referencia	60.03 a 60.11 mm 2.3634 a 2.3665 pulg.
		Límite permitido	60.20 mm 2.370 pulg.
	Costado del block	Valor de referencia	48.00 a 48.080 mm 1.88976 a 1.89291 pulg.
		Límite permitido	48.18 mm 1.897 pulg.

Replacing Camshaft Bushing

(When removing)

1. Hammer out camshaft bushing 1 together with the camshaft support as an assembly, using camshaft bushing replacing tools: 5-Camshaft adaptor (Code No.: 07916-31961), 6A-Adaptor support 1 (Code No.: 07916-31971), and 6B-Adaptor support 2 (Code No.: 07916-31981). Hammer out camshaft bushing 1 from camshaft support.
2. Hammer out camshaft bushing 2 from the crankcase, using camshaft bushing replacing tools: 5-Camshaft adaptor (Code No.: 07916-31961) and 6C-Adaptor support 3 (Code No.: 0791631991).

(When installing)

■ Note:

- Clean the outer circumference of the bushing and installing hole, and apply engine oil sufficiently.
- Do not forcibly press fit the bushing being inclined.
- Check that the bushing I.D. is within the reference values after press-fitting.

Cambiando el buje del árbol de levas

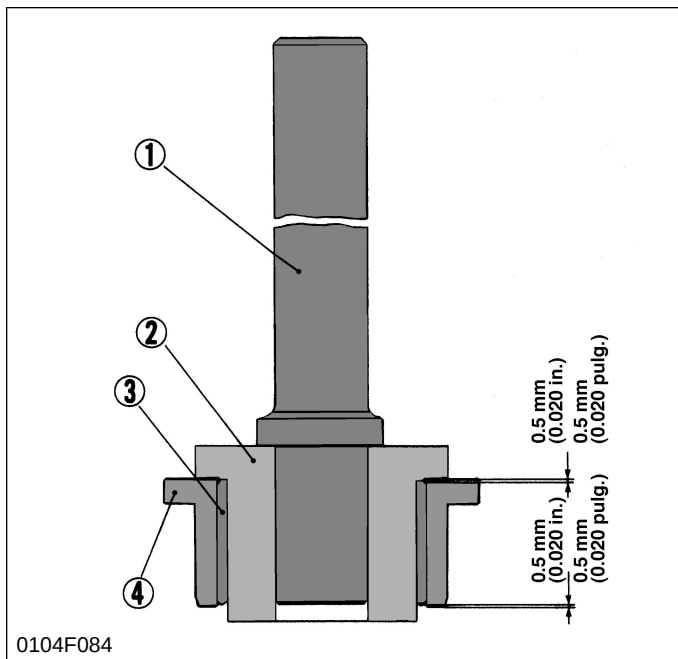
(Cuando se saca)

1. Martillar hacia afuera el buje 1 del árbol de levas junto con el soporte del mismo como un conjunto, usando las herramientas para reemplazar los bujes del árbol de levas: adaptador 5 del árbol de levas (Código N° 07916-31961), soporte 1 adaptador 6A (Código N° 07916-31971), y soporte 2 adaptador 6B (Código N° 07916-31981). Martillar hacia afuera el buje 1 desde el soporte del árbol de levas.
2. Martillar hacia afuera el buje 2 del árbol de levas desde el block, usando las herramientas para reemplazo del buje del árbol de levas: adaptador 5 árbol de levas (Código N° 07916-31961) y soporte 3 adaptador 6C (Código N° 07916-31991).

(Cuando se instala)

■ Nota:

- Limpiar la circunferencia externa del buje y orificio de instalación, y colocar suficiente aceite de máquina.
- No forzar la colocación a presión del buje si está inclinado.
- Controlar que el diámetro interno del buje esté dentro de los valores de referencia después de ser colocado a presión.



- (1) Camshaft Adaptor
- (2) Adaptor Support 1
- (3) Camshaft Bushing
- (4) Camshaft Support 2

- (1) Adaptador árbol de levas
- (2) Soporte adaptador 1
- (3) Bujes del árbol de levas
- (4) Soporte 2 árbol de levas

Camshaft Support

1. Press-fit camshaft bushing 1 into the camshaft support, using camshaft bushing replacing tools: 5-Camshaft adaptor (Code No.: 07916-31961), 6A-Adaptor support 1 (Code No.: 07916-31971) and a press. After press-fitting, check that the end of the bushing must be 0.5 mm (0.020 in.) lower than the end of the support as shown in the figure.
2. When hammering the camshaft support in the crankcase, locate the bushing seam diagonally to the upper part of the cylinder head side.

Soporte del árbol de levas

1. Colocar a presión el buje 1 del árbol de levas dentro del soporte del mismo, usando las herramientas para reemplazo del buje del árbol de levas: adaptador 5 del árbol de levas (Código N° 07916-31961), soporte 1 adaptador 6A (Código N° 07916-31971) y una prensa. Después de colocarlo a presión, controlar que el final del buje debe estar 0.5mm (0.020 pulgadas) más bajo que la parte final del soporte como se muestra en la figura.
2. Cuando se martilla el soporte del árbol de levas dentro del block, colocar la costura del buje diagonalmente a la parte superior del costado de la cabeza de cilindro.



0104P089

Press-fitting
camshaft
bushing 1
into
camshaft
support

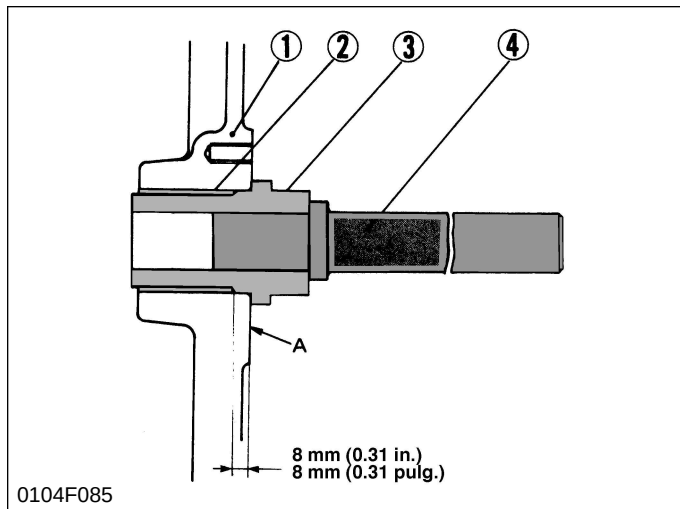
Colocando a
presión el buje
1 del árbol de
levas dentro
del soporte del
mismo



0104P090

Hammering
camshaft
support in

Martillando hacia
adentro el soporte
del árbol de levas



0104F085

(1) Crankcase
(2) Camshaft Bushing 2
(3) Adaptor Support 4
(4) Camshaft Adaptor
A: Oil Pump Mounting
Surface

(1) Block
(2) Buje 2 del árbol de levas
(3) Soporte adaptador 4
(4) Adaptador del árbol de levas
A: Superficie de montaje de la
bomba de aceite

Crankcase

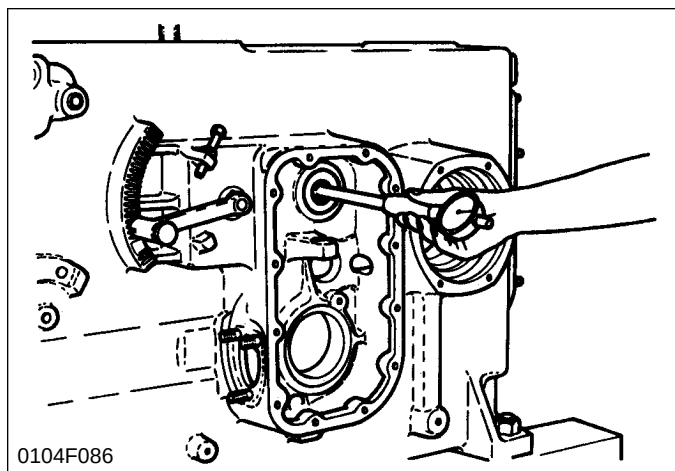
1. Locate the bushing seam diagonally to the upper part of the cylinder head side.
2. Hammer in camshaft bushing 2 into the crankcase, using camshaft bushing replacing tools: 5-Camshaft adaptor (Code No.: 07916-31961) and 7-Adaptor support 4 (Code No.: 0791632101). After hammering it in, check that the end of the bushing must be 8 mm (0.31 in.) lower than the oil pump mounting surface as shown in the figure.

Block

1. Colocar la costura del buje diagonalmente a la parte superior del costado de la cabeza de cilindro.
2. Martillar el buje 2 del árbol de levas dentro del block, usando las herramientas para reemplazo de los bujes del árbol: adaptador 5 del árbol de levas (Código N° 07916-31961) y soporte 4 de adaptador 7 (Código N° 07916-32101). Después de martillarlo adentro, controlar que el final del buje debe estar 8mm (0.31 pulgadas) más bajo que la superficie de montaje de la bomba de aceite, como se muestra en la figura.



0104P091



Governor Bushing I.D.

1. Measure the governor bushing I.D. with a cylinder gauge.

If the measurement exceeds the allowable limit, replace it.

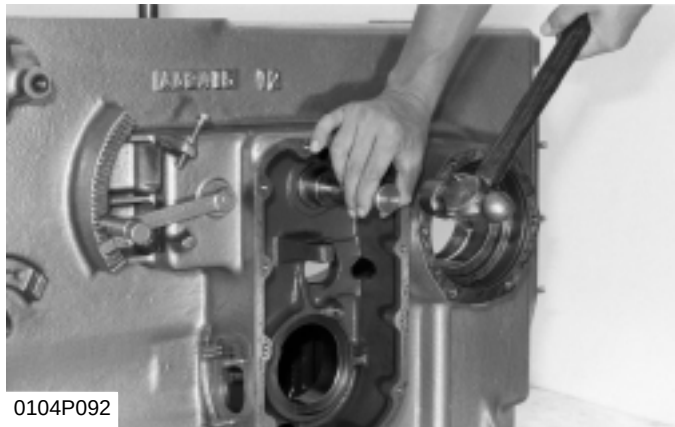
Governor bushing I.D.	Reference value	27.038 to 27.088 mm 1.06449 to 1.06646 in.
	Allowable limit	27.12 mm 1.0677 in.

Diámetro interno del buje del gobernador

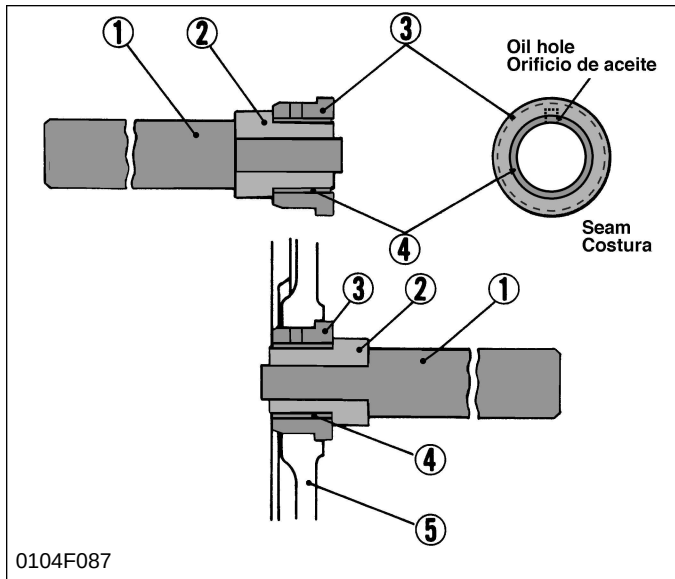
1. Medir el diámetro interno del buje del gobernador con un medidor cilíndrico.

Si la medida excede el límite permitido, reemplazar.

Diámetro interno del buje del gobernador	Valor de referencia	27.038 a 27.088 mm 1.06449 a 1.06646 pulg.
	Límite permitido	27.12 mm 1.0677 pulg.



0104P092



0104F087

- (1) Governorshaft Adaptor
- (2) Adaptor Support 4
- (3) Governor Weight Holder Support
- (4) Governor Bushing
- (5) Crankcase

- (1) Adaptador del eje del gobernador
- (2) Soporte adaptador 4
- (3) Soporte del aguantador del peso del gobernador
- (4) Buje del gobernador
- (5) Block

Replacing Governor Bushing

(When removing)

1. Hammer out the governor weight holder support, using governor shaft bushing replacing tools: 2-Governor shaft adaptor (Code No.: 07916-31931) and 4-Adaptor support A (Code No.: 07916-31951). Then, hammer out the governor shaft bushing from the weight holder support.

(When installing)

■ Note:

- Clean the outer circumference of the bushing and the inner surface of the governor weight holder support hole, and apply engine oil.
- Align the oil holes of the support and bushing.
- Check that the bushing I.D. is within the reference values after press-fitting.

1. Press-fit the governor bushing to the weight holder support, using the governor shaft bushing replacing tools. At this time press-fit the bushing from the side of the support where there is no flange, until the end of the bushing is flush with the end of the support.

2. Face the oil hole of the governor weight support up, and hammer it in until it contacts the end of the crankcase hole.

Cambiando el buje del gobernador

(Cuando se saca)

1. Martillar hacia afuera el soporte del porta contrapeso del gobernador, usando las herramientas para reemplazar el buje del eje del gobernador: adaptador eje gobernador 2 (Código N° 07916-31931) y soporte A adaptador 4 (Código N° 07916-319519). Luego martillar hacia afuera el buje del eje del gobernador desde el soporte del porta contrapeso.

(Cuando se instala)

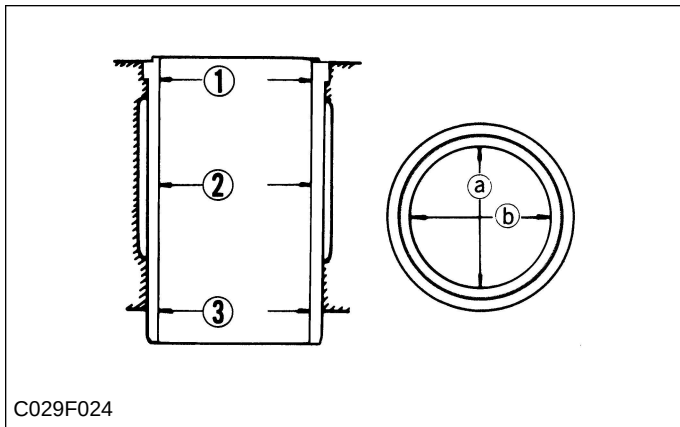
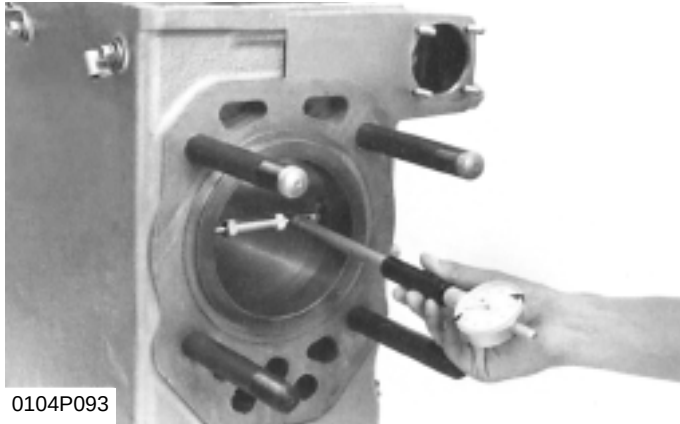
■ Nota:

- Limpiar la circunferencia externa del buje y la superficie interna del orificio del soporte del porta contrapeso del gobernador, y aplicar aceite de máquina.
- Alinear los orificios de aceite del soporte y del buje.
- Controlar que el diámetro externo del buje esté dentro de los valores de referencia después de haber sido colocado a presión.

1. Colocar a presión el buje del gobernador al soporte del contrapeso, usando las herramientas para reemplazo del buje del eje del gobernador. En este momento colocar a presión el buje desde el costado del soporte donde no hay brida o reborde, hasta que el final del buje esté a nivel con la parte final del soporte.

2. Poner la cara del orificio de aceite del soporte del contrapeso del gobernador hacia arriba, y martillarla hasta que haga contacto con la parte final del orificio del block.

[5] CYLINDER / CILINDRO



- (1) Top
- (2) Middle
- (3) Bottom (Skirt)
- (a) Right-angle to the Pistonpin
- (b) Parallel to the Pistonpin

- (1) Parte superior
- (2) Medio
- (3) Parte inferior (Falda)
- (a) Ángulo recto al perno del pistón
- (b) Paralela al perno del pistón

Cylinder Liner I.D.

1. Measure the cylinder liner I.D. at the six points as shown in the figure.

Generally, the cylinder liner wears most at (1) in the direction of (a) and less at (3).

Calculate the difference ((3) - (1)).

If the difference exceeds the allowable limit, replace the liner.

		KND2800	KND3200
Cylinder liner I.D.	Reference value	142.000 to 142.025 mm 5.59055 to 5.59154 in.	150.000 to 150.025 mm 5.90552 to 5.90650 in.
	Allowable limit ((3) - (1))	0.20 mm 0.0079 in.	0.20 mm 0.0079 in.

Diámetro interno camisa de cilindro

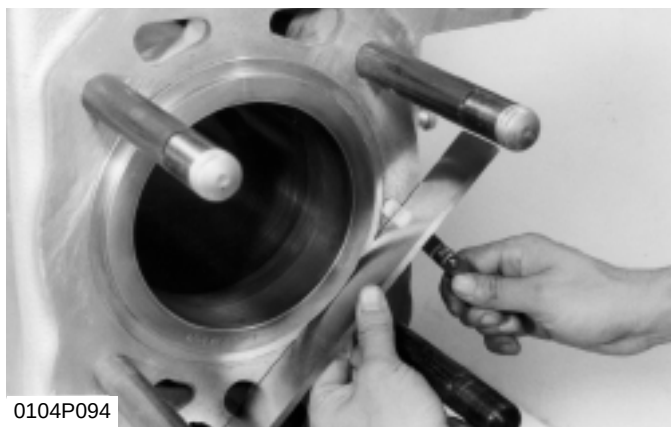
1. Medir el diámetro interno de la camisa del cilindro, en seis puntos como muestra la figura.

Generalmente, la camisa de cilindro se gasta más en (1) en la dirección de (a) y menos en (3).

Calcular la diferencia ((3) - (1)).

Si la diferencia excede el límite permitido, cambiar la camisa.

		KND2800	KND3200
Diámetro interno camisa de cilindro	Valor de referencia	142.000 a 142.025 mm 5.59055 a 5.59154 pulg.	150.000 a 150.025 mm 5.90552 a 5.90650 pulg.
	Límite permitido ((3) - (1))	0.20 mm 0.0079 pulg.	0.20 mm 0.0079 pulg.



0104P094

Cylinder Liner Height from Crankcase

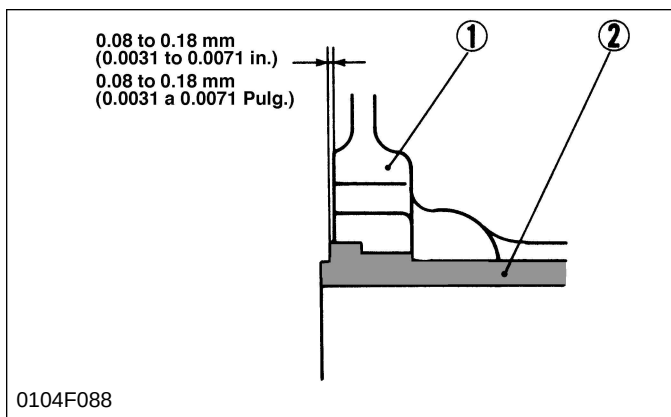
1. Place a straightedge on the liner flange to measure the clearance between the crankcase and straightedge diagonally at four points with a feeler gauge. If the clearance is not within the reference values check the press-fit condition.

Cylinder liner height	Reference value	0.08 to 0.18 mm 0.0031 to 0.0071 in.
-----------------------	-----------------	---

Altura de la camisa de cilindro desde el block

1. Poner una regla en ángulo recto sobre la brida de la camisa para medir la luz entre el block y la regla recta en diagonal a cuatro puntos con un sensor. Si la luz no está dentro de los valores de referencia, controlar la condición para colocación a presión.

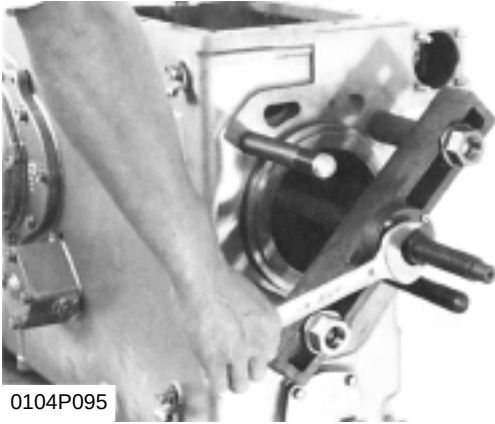
Altura de la camisa de cilindro	Valor de referencia	0.08 a 0.18 mm 0.0031 a 0.0071 pulg.
---------------------------------	---------------------	---



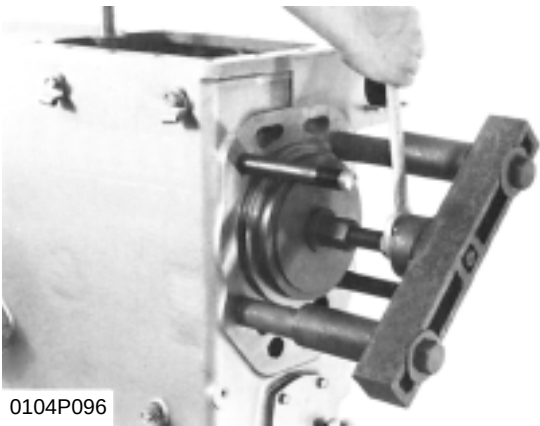
0104F088

(1) Crankcase
(2) Cylinder Liner

(1) Block
(2) Camisa de cilindro



Pull out the cylinder liner.
Empujar hacia afuera la camisa de cilindro.



Press-fit the cylinder liner.
Colocar a presión la camisa de cilindro.

Replacing Cylinder Liner

(When removing)

1. Pull out the cylinder liner, using cylinder liner replacing tools: 1-Cylinder liner replacing tool (Code No.: 07916-33021) and 1O'Ring (Code No.: 07916-32401).

(When installing)

■ Important:

. Align the alignment mark on the top of the crankcase head (V-groove) to that on the end of the liner (Cylinder head side).

■ Note:

- Clean the crankcase, cylinder liner fitting section, and cylinder liner flange, and apply engine oil.
- Place a new O'ring into the O'ring groove of the cylinder liner. Apply engine oil to the O'ring. (Do not apply too much, since the O'ring swells.)
- Check that the cylinder liner I.D. is within the reference values after press-fitting.

1. Press-fit the cylinder liner into the crankcase, using the cylinder liner replacing tool.

Reemplazo de la camisa de cilindro

(Cuando se saca)

1. Empujar hacia afuera la camisa de cilindro, usando las herramientas para reemplazo de la camisa de cilindro: herramienta para reemplazo de camisa de cilindro 1 (Código N° 07916-33021) y Anillo 10 (Código N° 07916-32401).

(Cuando se instala)

■ Importante:

• Alinear la marca de alineación sobre la parte superior de la cabeza del block (ranura V) a la del final de la camisa (costado de la cabeza de cilindro).

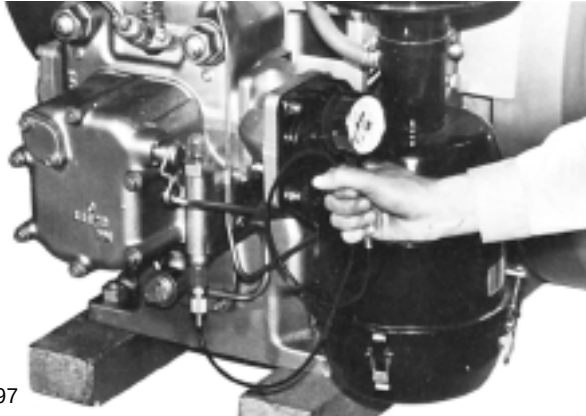
■ Nota:

- Limpiar el block, la sección de colocación de la camisa de cilindro, y la brida de la camisa de cilindro, y aplicar aceite de máquina.
- Colocar un nuevo O'Ring dentro de la ranura de O'ring de la camisa de cilindro. Aplicar aceite de máquina al O'Ring. (No aplicar demasiado, dado que el O'Ring se hincha).
- Controlar que el diámetro interno de la camisa de cilindro esté dentro de los valores de referencia después de colocarlo a presión.

1. Colocar a presión la camisa de cilindro dentro del block, usando la herramienta para reemplazo de camisa de cilindro.

LUBRICATING SYSTEM / SISTEMA DE LUBRICACIÓN

CHECKING / CONTROL



0104P097

Engine oil pressure	At idle speed (500 rpm)	Reference value	49 Kpa 0.5 kgf/cm ² or more 7 psi
	At rated speed (1100 rpm)	Reference value	49 Kpa 0.5 kgf/cm ² 7 psi
		Allowable limit	73.5 Kpa 0.75 kgf/cm ² 10.7 psi

When the engine oil is 85 to 90° C- (185 to 190° F)

Presión del aceite del motor	A velocidad lenta (500 rpm)	Valor de referencia	49 Kpa 0.5 kgf/cm ² o más 7 psi
	A velocidad promedio (1100 rpm)	Valor de referencia	49 Kpa 0.5 kgf/cm ² 7 psi
		Límite permitido	73.5 Kpa 0.75 kgf/cm ² 10.7 psi

Cuando el aceite del motor está de 85 a 90°C (185 a 190°F)

Engine Oil Pressure

1. Remove the eye joint bolt under the oil pressure valve. Install the oil pressure adaptor 6 (Code No.: 07916-32441) and the oil pressure tester (Code No.: 07916-32031).
2. Start the engine. After warming up, measure the oil pressure both at idling and rated speeds.
3. If the measurement does not reach the allowable limit, determine the cause, referring to the following.

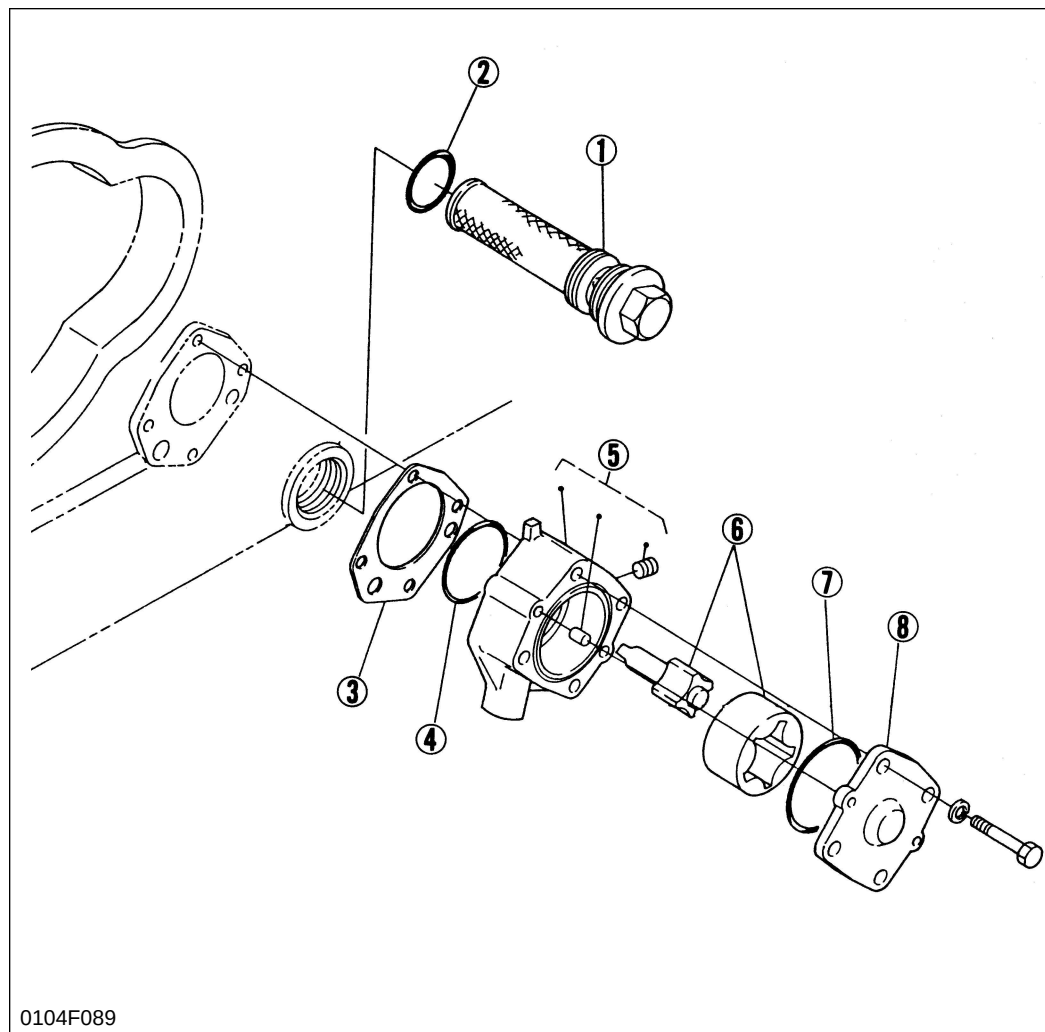
- Engine oil insufficient
- Oil pump defective
- Fuel filter clogged
- Excessive oil clearance of bearing
- Foreign matter in relief valve
- Oil gallery clogged

Presión del aceite del motor

1. Remover el tornillo debajo de la válvula de presión de aceite. Instalar el adaptador de presión de aceite 6 (Código N° 07916-32441) y el tester de presión de aceite (Código N° 07916-32031).
 2. Arrancar el motor.
- Después de calentarlo, medir la presión de aceite en ambas velocidades, lenta y registrada.
3. Si la medida no alcanza el límite permitido, determinar la causa, considerando lo siguiente:

- Insuficiente aceite en el motor.
- Bomba de aceite defectuosa.
- Filtro de combustible obstruido.
- Excesiva luz del aceite del cojinete.
- Materias extrañas en la válvula de liberación.
- Galería de aceite obstruida.

DISASSEMBLY AND ASSEMBLY / DESARMADO Y ARMADO



- (1) Oil Filter
- (2) O-ring
- (3) Oil Pump Gasket
- (4) O-ring
- (5) Oil Pump Body
- (6) Oil Pump Rotor
- (7) O-ring
- (8) Oil Pump Cover

- (1) Filtro de aceite
- (2) O'Ring
- (3) Junta bomba de aceite
- (4) O'ring
- (5) Cuerpo de la bomba de aceite
- (6) Rotor de la bomba de aceite
- (7) O'ring
- (8) Cubierta de la bomba de aceite

0104F089



0104P098

Oil Filter

1. Remove the oil filter.

(When reassembling)

- Install the oil filter, noting O'ring (Hs70, P38).

Filtro de aceite

1. Sacar el filtro de aceite.

(Cuando se re-arma)

- Instalar el filtro de aceite, cuidando el O'Ring (Hs70, P38).



0104P099

Oil Pump

1. Remove the oil pump assembly.
2. Remove the oil pump cover to pull out the rotor.

(When reassembling)

- Align the alignment marks on the inner rotor and outer rotor.
- Apply the engine oil to the oil pump parts.

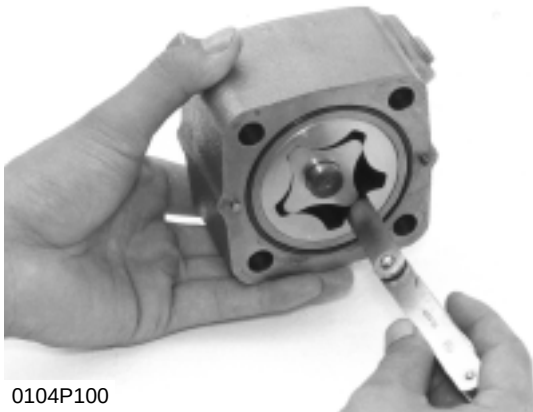
Bomba de aceite

1. Remover el conjunto de la bomba de aceite.
2. Remover la cubierta de la bomba de aceite para sacar el rotor.

(Cuando se re-arma)

- Alinear las marcas de alineación del rotor interno a las del rotor externo.
- Aplicar aceite de máquina a las partes de la bomba de aceite.

SERVICING / MANTENIMIENTO



0104P100

Clearance between Inner Rotor and Outer Rotor

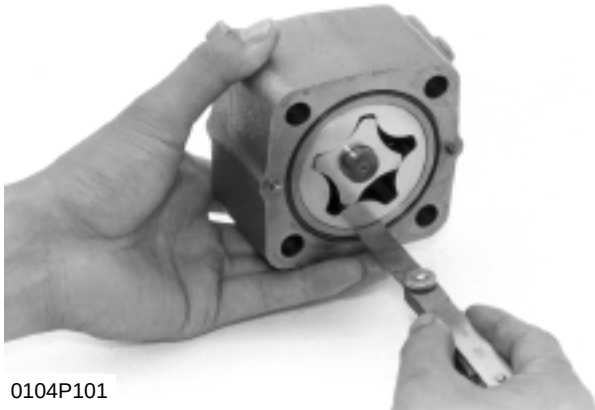
1. Use a feeler gauge to measure the inner rotor-to-outer rotor clearance between a high point on the inner rotor, and high point on the outer rotor. If the clearance exceeds the allowable limit, replace the inner and outer rotor assembly.

Clearance between inner rotor and outer rotor	Reference value	0.15 mm or less 0.0059 in. or less
	Allowable limit	0.20 mm 0.0079 in.

Luz entre el rotor interno y el externo

1. Usar un medidor para medir la luz del rotor interno al externo entre un punto elevado sobre el rotor interno, y un punto elevado sobre el rotor externo. Si la luz excede el límite permitido, cambiar el conjunto de rotor interno y externo.

Luz entre el rotor interno y el externo	Valor de referencia	0.15 mm o menos 0.0059 pulg. o menos
	Límite permitido	0.20 mm 0.0079 pulg.



0104P101

Clearance between Outer Rotor and Pump Body

1. Measure the clearance between the outer rotor and pump body with a feeler gauge.
If the clearance exceeds the allowable limit, replace pump body or oil pump rotor (inner, outer).

Clearance between outer rotor and pump body	Reference value	0.10 to 0.17 mm 0.0039 to 0.0067 in.
	Allowable limit	0.20 mm 0.0079 in.

Luz entre el rotor externo y el cuerpo de la bomba

1. Medir la luz entre el rotor externo y el cuerpo de la bomba con un medidor.
Si la luz excede el límite permitido, cambiar el cuerpo de la bomba o el rotor de la bomba de aceite (interno, externo).

Luz entre el rotor externo y el cuerpo de la bomba	Valor de referencia	0.10 a 0.17 mm 0.0039 a 0.0067 pulg.
	Límite permitido	0.20 mm 0.0079 pulg.



0104P102

Clearance between Rotor and Cover

1. Put a press gauge onto the rotor.
2. Install the cover and tighten the bolt.
3. Remove the cover carefully, and measure the depression of the press gauge with a sheet of gauge.
If the clearance exceeds the allowable limit, replace the oil pump rotor.

Clearance between rotor and cover	Reference value	0.02 to 0.06 mm 0.0008 to 0.0024 in.
	Allowable limit	0.10 mm 0.0039 in.

Luz entre el rotor y la cubierta

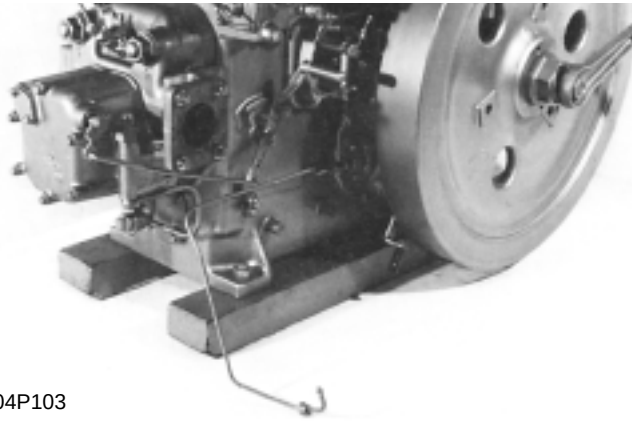
1. Poner un medidor de presión en el rotor.
2. Instalar la cubierta y apretar el bulón.
3. Remover la cubierta cuidadosamente, y medir la depresión de la válvula de medición con una hoja de válvula.
Si la luz excede el límite permitido, cambiar el rotor de la bomba de aceite.

Luz entre el rotor y la cubierta	Valor de referencia	0.02 a 0.06 mm 0.0008 a 0.0024 pulg.
	Límite permitido	0.10 mm 0.0039 pulg.

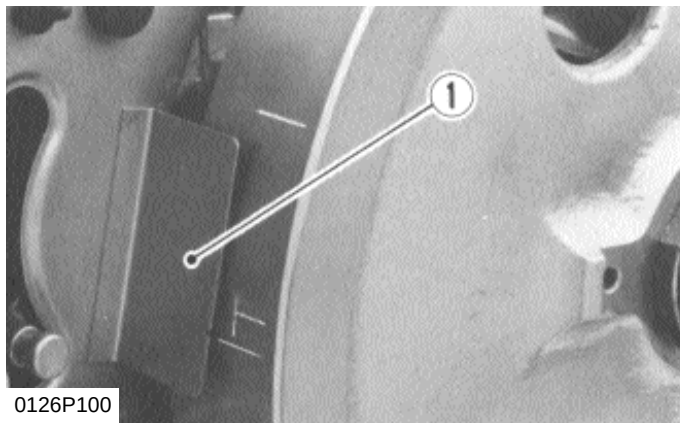
FUEL SYSTEM / SISTEMA DE COMBUSTIBLE

[1] INJECTION PUMP / BOMBA INYECTORA

CHECKING AND ADJUSTING / CONTROL Y AJUSTE



0104P103



0126P100

- (1) Side Apron
(1) Tablero lateral

(Reference)

- Reducing one shim 0.15 mm (0.0059 in.) advances the crank angle by approx. 0.026 rad., 1.5°. Increasing one shim 0.15 mm (0.0059 in.) delays the crank angle by approx. 0.026 rad., 1.5°.

Static injection timing	T.D.C -0.31 rad. (-18°) to -0.35 rad. (-20°)
-------------------------	--

(Referencia)

- Al reducir un calce de 0.15 mm (0.0059 pulgadas), avanza el ángulo de la manija en aproximadamente 0.026 rad., 1.5°. Al aumentar un calce 0.15 mm (0.0059 pulgadas), demora el ángulo de la manija en aproximadamente 0.026 rad., 1.5°.

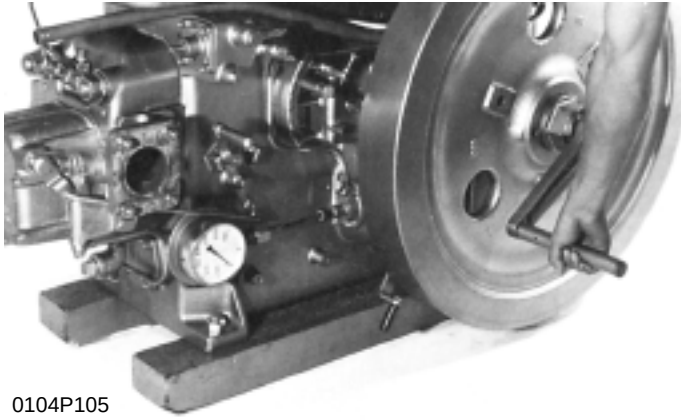
Tiempo de inyección estática	C.M.S -0.31 rad. (-18°) a -0.35 rad. (-20°)
------------------------------	---

Adjusting Injection Timing

- Connect the injection pipe to the injection pump as shown in the photo.
- Set the speed control lever to the maximum speed position.
- Rotate the flywheel clockwise to check that fuel comes out from the tip of the injection pipe.
- Rotate the flywheel so that the F I mark on the flywheel circumference reaches near below the casting mark "V" on the hopper. Slowly rotate the flywheel counterclockwise from that position, and stop it immediately when the fuel level at the tip of the injection pipe begins rising. At this time, check that the F I mark on the flywheel circumference aligns with the hopper's casting mark. "V".
- If the timing is incorrect, adjust it with shims.
- After adjustment, apply liquid gasket to the both sides of the shim thinly before reassembling.

Ajustando el tiempo de inyección

- Conectar el conducto de inyección a la bomba de inyección, como se muestra en la foto.
- Colocar la palanca de control de velocidad a la posición de máxima velocidad.
- Rotar el volante en el sentido de las agujas del reloj, para comprobar que el combustible sale por la punta del conducto de inyección.
- Rotar el volante de modo tal que la marca FI sobre la circunferencia del mismo se acerca por debajo de la marca "V" que está sobre el tanque de agua. Lentamente girar el volante en el sentido de las agujas del reloj desde esa posición, y detenerse inmediatamente cuando el nivel de combustible en la punta del conducto de inyección, comienza a aumentar. En este momento, controlar que la marca FI sobre la circunferencia del volante se alinea con la marca "V" grabada sobre el tanque de agua.
- Si los tiempos son incorrectos, ajustarlos con calces.
- Después del ajuste, aplicar una capa delgada de líquido de junta a ambos lados del calce antes del re-armado.



0104P105

Pump Element Fuel Tightness

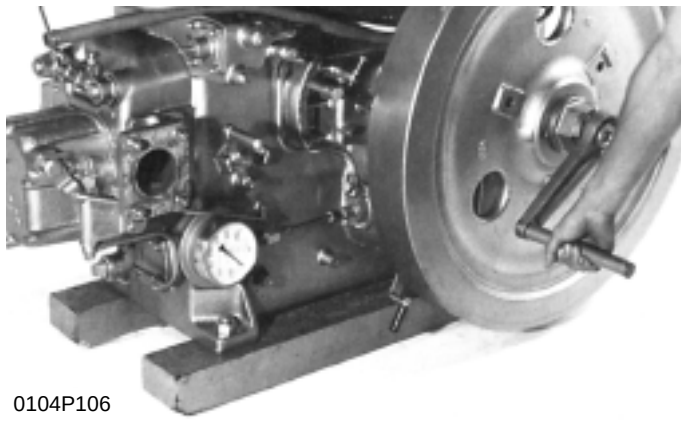
1. Install the injection pump pressure tester (for 700 kgf/cm²) to the injection pump. (For the injection pump pressure tester, see page S-52).
2. Set the speed control lever to the maximum speed position.
3. Turn the engine ten times or more with the start handle to increase the pressure up to 39 MPa (400 kgf/cm², 5689 Pa). (Use the decompress.)
4. Measure the time required for the pressure to drop from 39 MPa (400 kgf/cm², 5689 Pa) to 34 MPa (350 Kgf/cm², 4978 psi). If the measurement is less than the allowable limit or the pressure does not reach 39 MPa (400 kgf/cm², 5689 Pa), replace the pump element or injection pump.

Pump element fuel tightness	Reference value	39 ⇒ 34 Mpa 400 ⇒ 350 kgf/cm ² 5689 ⇒ 4978 psi 60 seconds or more
	Allowable limit	30 seconds

Densidad del combustible del elemento bombante

1. Instalar el probador de la presión de la bomba inyectora (para 700 kgf/cm²) a la bomba inyectora. (Para el probador de presión de bomba inyectora, ver página S-52).
2. Colocar la manija de control de velocidad en la posición de máxima velocidad.
3. Girar el motor diez veces o más con la manija de arranque para aumentar la presión a 39 Mpa (400 kgf/cm², 5689 Pa). (Usar el descompresor).
4. Medir el tiempo requerido para que la presión baje de 39 Mpa (400 kgf/cm², 5689 Pa) a 34 Mpa (350 Kgf/cm², 4978 psi). Si la medida es menor que el límite permitido o la presión no llega a 39 MPa (400 kgf/cm², 5689 Pa), cambiar el elemento bombante o la bomba inyectora.

Densidad del combustible del elemento bombante	Valor de referencia	39 ⇒ 34 Mpa 400 ⇒ 350 kgf/cm ² 5689 ⇒ 4978 psi 60 segundos o más
	Límite permitido	30 segundos



0104P106

Delivery Valve Fuel Tightness

1. Set the injection pump pressure tester (for 29 MPa, 300 kgf/cm², 4300 psi) to the injection pump.
2. In the same way as to check the pump element fuel tightness, turn the engine ten times or more with the start handle so that the pressure is increased to 18.6 MPa (220 kgf/cm², 2700 psi).
3. Position the plunger at the bottom dead center to reduce the delivery chamber pressure to zero. (To set the plunger at the bottom dead center, return the FI mark on the flywheel circumference 90° clockwise from the hopper's casting mark "▲".)
4. Measure the time required for the pressure to drop from the initial 21.6 MPa (220 kgf/cm², 3129 psi) to 20.6 MPa (210 kgf/cm², 2987 psi).
If the measurement is less than the allowable limit, replace the delivery valve or injection pump.

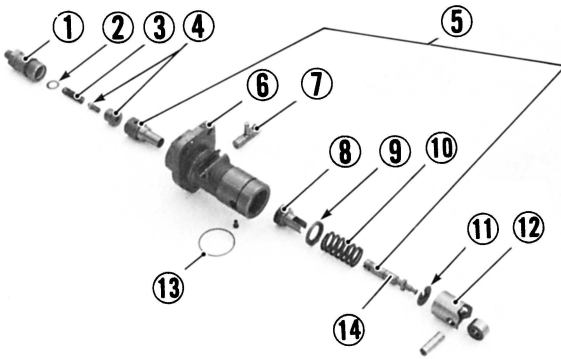
Delivery valve fuel tightness	Reference value	21.6 Mpa ⇒ 20.6 220 kgf/cm ² ⇒ 210 kgf/cm ² 3129 psi ⇒ 2987 psi 10 seconds or more
	Allowable limit	5 seconds

Densidad del combustible de la válvula de envío

1. Colocar el tester para la presión de la bomba inyectora (para 29 MPa, 300 kgf/cm², 4300 psi) a la bomba inyectora.
2. En la misma forma como para controlar la densidad del combustible del elemento bombante, girar el motor diez veces o más con la manija de arranque de modo que la presión se incrementa a 18.6 Mpa (220 kgf/cm², 2700 psi).
3. Posicionar el vástago en el centro muerto inferior, para reducir la presión de la cámara de envío a cero. (Para colocar el vástago en el centro muerto inferior, retornar la marca FI sobre la circunferencia del volante 90° en el sentido de las agujas del reloj desde la marca fundida "▲" del tanque de agua).
4. Medir el tiempo requerido para que la presión baje desde al inicial de 21.6 Mpa (220 kgf/cm², 3129 psi) a 20.6 MPa (210 kgf/cm², 2987 psi).
Si la medida es menor que el límite permitido, cambiar la válvula de envío o la bomba inyectora.

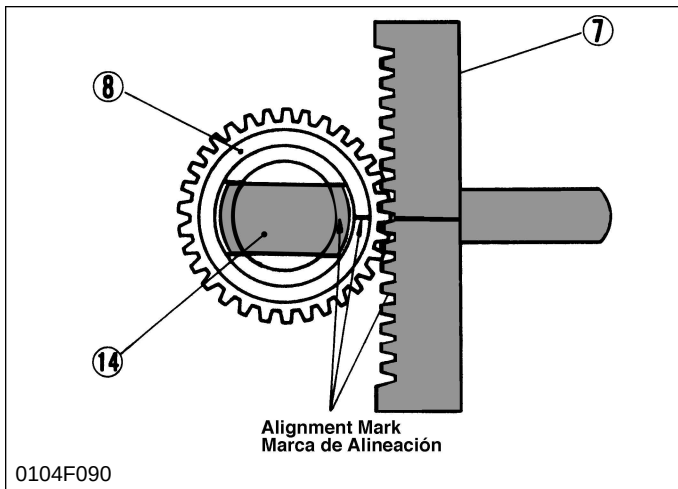
Densidad del combustible de la válvula de envío	Valor de referencia	21.6 Mpa ⇒ 20.6 220 kgf/cm ² ⇒ 210 kgf/cm ² 3129 psi ⇒ 2987 psi 10 segundos o más
	Límite permitido	5 segundos

DISASSEMBLY AND ASSEMBLE DESARMADO Y ARMADO



0104P107

- | | |
|---------------------------|------------------------------------|
| (1) Delivery Valve Holder | (1) Soporte de la válvula de envío |
| (2) Gasket | (2) Junta |
| (3) Spring | (3) Resorte |
| (4) Delivery Valve | (4) Válvula de envío |
| (5) Pump Element | (5) Elemento bombante |
| (6) Pump Body | (6) Cuerpo de la bomba |
| (7) Control Rack | (7) Cremallera de control |
| (8) Control Sleeve | (8) Manga de control |
| (9) Spring Upper Seat | (9) Asiento superior del resorte |
| (10) Spring | (10) Resorte |
| (11) Spring Under Seat | (11) Asiento inferior del resorte |
| (12) Tappet | (12) Botador |
| (13) Clamp Pin | (13) Grampa |
| (14) Plunger | (14) Vástago |



0104F090

Injection Pump

For removing the injection pump.
(See page S-70).

■ Important:

- Do not loosen the tappet guide screw at the injection pump control rack.

(This causes improper fuel limiting, resulting in overrunning.)

1. Remove the delivery valve holder (1). Pull out the pump element (5), delivery valve (4), spring (3) and gasket (2).

2. Remove the clamp pin (13). Pull out the tappet (12), spring under seat (11), spring (10), spring upper seat (9), and control sleeve (8).

(When reassembling)

■ Important:

- Install the plunger, correctly aligning the alignment marks on the plunger (14) and the control sleeve.
- Install the control sleeve, correctly aligning the alignment marks on the control sleeve and rack as shown in figure.

Bomba inyectora

Para remover la bomba inyectora.
(Ver página S-70).

■ Importante:

- No aflojar el tornillo de la guía del botador en la cremallera de control de la bomba de inyección. (Esto causa una limitación inapropiada de combustible, resultando en sobre funcionamiento).

1. Remover el soporte de la válvula de envío (1).

Empujar hacia fuera el elemento bombante (5), la válvula de envío (4), resorte (3) y la junta (2).

2. Remover el gancho de la grampa (13).

Empujar el botador hacia afuera (12), asiento inferior del resorte (11), resorte (10), asiento inferior del resorte (9), y la manga de control (8).

(Cuando se re-arma)

■ Importante:

- Instalar el vástago, alineando correctamente las marcas de alineación sobre el vástago (14) y la manga de control.

- Instalar la manga de control, alineando correctamente las marcas de alineación sobre la manga de control y la cremallera como se muestra en la figura.

[2] INJECTION NOZZLE TOBERA DE INYECCIÓN

CAUTION

- Check the nozzle after confirming that there is nobody standing in the direction the fume goes. If the fume from the nozzle directly contacts the human body, cells may be destroyed and blood poisoning may be caused.



0104P005

CAUTION

- Controlar la tobera después de confirmar que no hay nadie en la dirección en que salen los gases. Si los gases de la tobera tocan directamente el cuerpo humano, las células pueden ser destruidas y se puede producir envenenamiento de la sangre.

Fuel Injection Pressure

1. Set the injection nozzle to the nozzle tester (Code No.: 07909-31361).
2. Slowly move the tester handle to measure the pressure at which fuel begins jetting out from the nozzle. If the measurement is not within the reference values, remove the mounting nut of the nozzle holder and adjust with the adjusting screw.

(Reference)

- Pressure change per 1/4 turn of adjusting screw
Approx. 6.08 MPa (62 kgf/cm², 882 psi).

Nozzle injection pressure	Reference value	18.63 to 19.12 MPa 190 to 195 kgf/cm ² 2702 to 19123 psi
---------------------------	-----------------	---

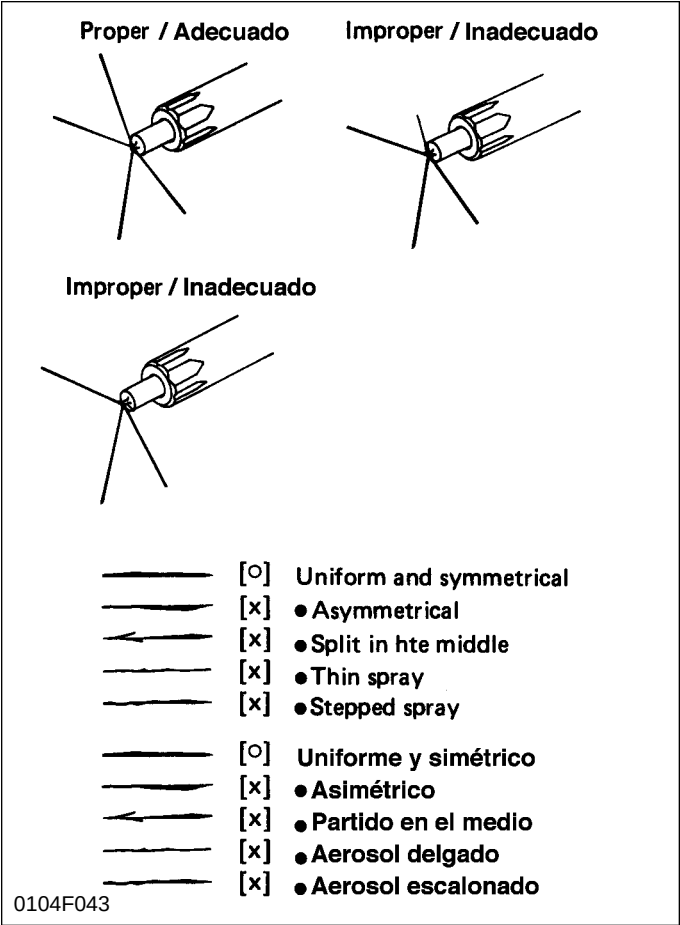
Presión de la inyección de combustible

1. Colocar la tobera de inyección al probador de tobera (Código N° 07909-31361).
 2. Mover la manija del probador lentamente para medir la presión a la cual el combustible comienza a dispararse desde la tobera.
- Si la medida no está dentro de los valores de referencia, remover la tuerca de montaje del soporte de tobera y ajustar con el tornillo de ajuste.

(Referencia)

- La presión cambia cada 1/4 de giro del tornillo de ajuste. Aproximadamente 6.08 Mpa (62 kgf/cm², 882 psi).

Presión de la tobera de inyección	Valor de referencia	18.63 a 19.12 MPa 190 a 195 kgf/cm ² 2702 a 19123 psi
-----------------------------------	---------------------	--



Nozzle Spraying Condition

1. Check the nozzle spraying condition.
2. If the spraying direction and pattern are different from those shown in the figure, replace the nozzle piece.

Estado del aerosol de la tobera

1. Controlar el estado del aerosol de la tobera.
2. Si el estado del aerosol y el patrón son diferentes de los mostrados en la figura, cambiar la pieza de la tobera.

Fuel Tightness of Nozzle Needle Valve Seat

1. Set the nozzle to the nozzle tester, and adjust the pressure to 17.7 MPa (180 kgf/cm², 2560 psi). The valve seat is normal if fuel will not leak from the nozzle 10 seconds after.

Fuel tightness of nozzle needle valve seat	Reference value	No fuel shall leak at 17.7 MPa (180 kgf/cm ² , 2560 psi)
--	-----------------	---

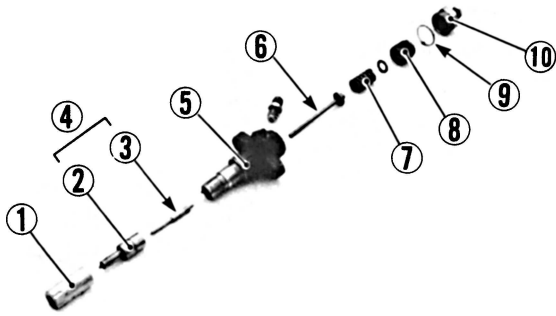
Densidad del combustible de la aguja del asiento de válvula de la tobera

1. Colocar la tobera en el tester para tobera, y ajustar la presión a 17.7 MPa (180 kgf/cm², 2560 psi). El asiento de válvula está normal si la tobera no pierde combustible 10 segundos más tarde.

Densidad del combustible de la aguja del asiento de la válvula de la tobera	Valor de referencia	No habrá pérdida de aceite a 17.7 MPa (180 kgf/cm ² , 2560 psi)
---	---------------------	--



DISASSEMBLY AND ASSEMBLE DESARMADO Y ARMADO

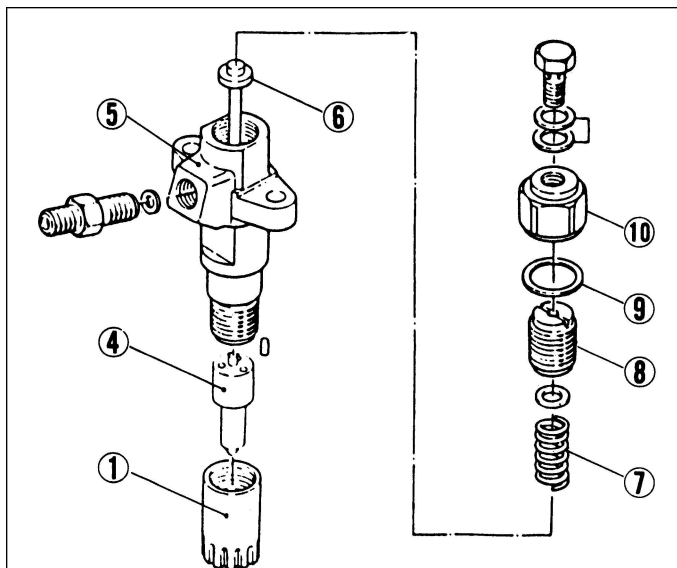


C057P058

- | | |
|------------------------|------------------------------------|
| (1) Nozzle Holder | 1) Soporte de tobera |
| (2) Nozzle Body | 2) Cuerpo de la tobera |
| (3) Needle Valve | 3) Aguja de válvula |
| (4) Nozzle Piece | 4) Parte de la tobera |
| (5) Nozzle Holder Body | 5) Soporte del cuerpo de la tobera |
| (6) Push Rod | 6) Varilla de empuje |
| (7) Spring | 7) Resorte |
| (8) Adjusting Screw | 8) Tornillo de ajuste |
| (9) Gasket | 9) Junta |
| (10) Cap Nut | 10) Tuerca de la tapa |

Tightening torque	Nozzle holder	23.5 to 27.5 N·m 2.4 to 2.8 kgf·m 17.4 to 20.3 ft-lbs
-------------------	---------------	---

Torque de sujeción	Soporte de tobera	23.5 a 27.5 N·m 2.4 a 2.8 kgf·m 17.4 a 20.3 ft-lbs
--------------------	-------------------	--



0104F091

Nozzle Piece

1. Secure the nozzle holder body with a vise, and remove the nozzle holder (1) and cap nut (10).
2. Take out parts in clean light oil.
3. Check the surfaces of the nozzle piece for flaw.

■ Important:

- Since the nozzle piece is precision finished, wood piece must be used to remove carbon deposit. Do not use metal pieces.
- 4. After removing carbon, clean the nozzle piece in light oil. Insert the needle valve into the nozzle body from the top and check that it drops smoothly. If the valve stops midway, replace the nozzle piece.

(When reassembling)

■ Note:

- Assemble the nozzle in clean light oil.
- Install the push rod, noting its mounting direction.

■ Important:

- After assembly, adjust the fuel injection pressure. (See page S-120).

Parte de tobera

1. Asegurar el cuerpo del soporte de la tobera con una prensa, y remover el soporte de tobera (1) y la tuerca de la tapa (10).
2. Sacar las partes en aceite liviano.
3. Controlar las superficies de la parte de tobera por hendiduras o imperfecciones.

■ IMPORTANTE

- Dado que la parte de tobera está terminada con precisión, la parte de madera debe ser usada para remover el depósito de carbón.
- 4. Luego de remover el carbón, limpiar la parte de tobera en aceite liviano. Insertar la aguja de la válvula dentro del cuerpo de la tobera desde la parte superior y controlar que este caiga suavemente. Si la válvula se detiene a mitad de camino, cambiar la parte de tobera.

(Cuando se re-arma)

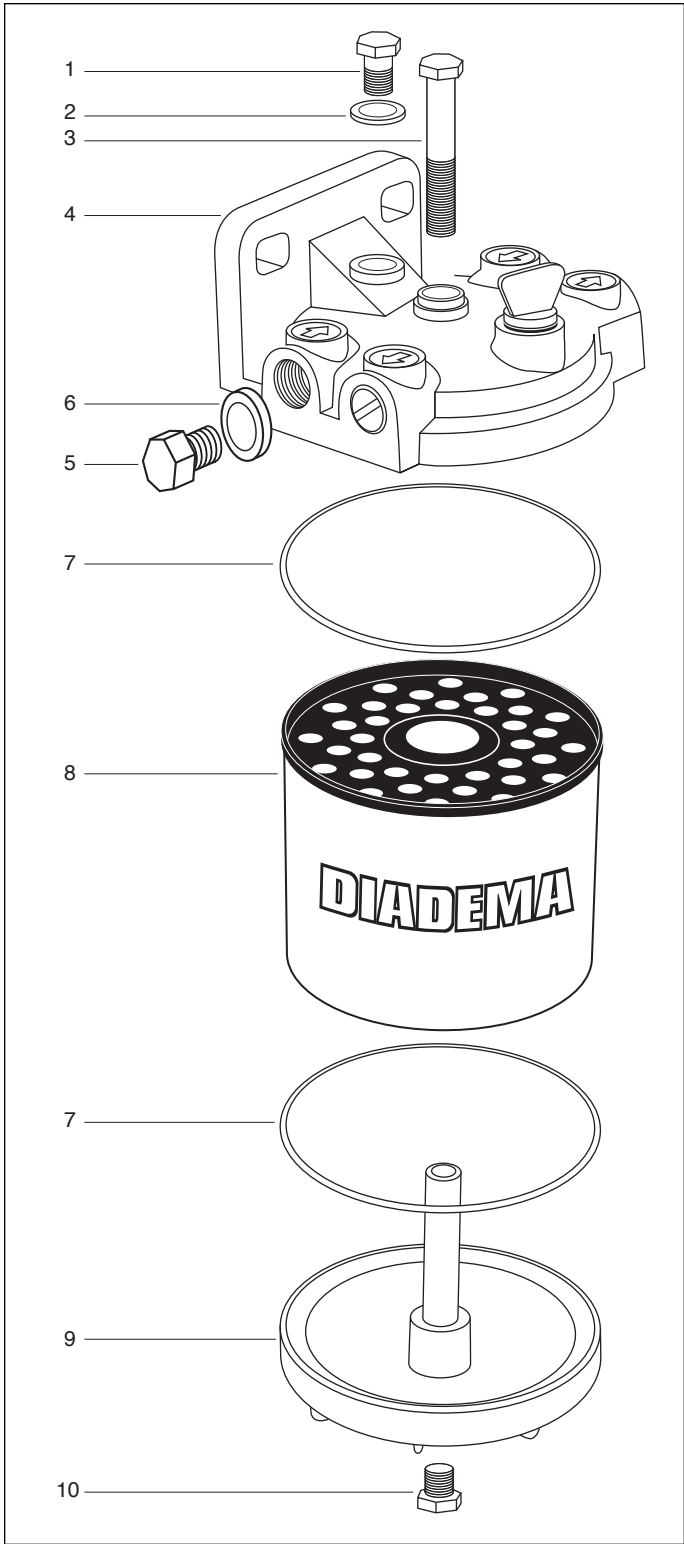
■ NOTA:

- Ensamblar la tobera en aceite limpio y liviano.
- Instalar la varilla de empuje, vigilando su dirección de montaje.

■ IMPORTANTE:

- Después del ensamblaje, ajustar la presión del combustible de inyección. (Ver página S-120).

[3] FUEL FILTER / FILTRO DE COMBUSTIBLE
DISASSEMBLY AND ASSEMBLE
DESARMADO Y ARMADO



Fuel Filter

- 1. Remove the nut and pull out the fuel filter.
- 2. Replace for a new filter.

Filter Element's Change	1000 hrs.
-------------------------	-----------

Filtro de combustible

- 1. Remover la tuerca y empujar hacia afuera el filtro de combustible.
- 2. Reemplazar por un nuevo filtro.

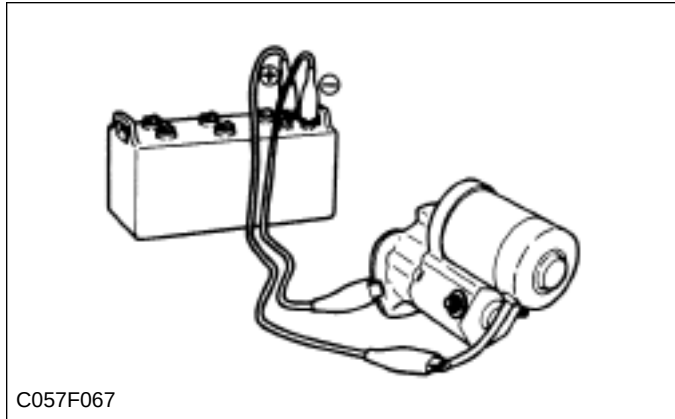
Cambio Elemento Filtrante	1000 hrs.
---------------------------	-----------

- (1) Plug
- (2) O'ring
- (3) Lock nut
- (4) Fitting bracket
- (5) Plug
- (6) Gasket
- (7) O'ring
- (8) Filter body
- (9) Cup
- (10) Drain plug

- (1) Tapón
- (2) O'ring
- (3) Perno de apriete
- (4) Soporte de fijación
- (5) Tapón
- (6) junta
- (7) O'ring
- (8) Cuerpo filtrante
- (9) Tapa
- (10) Tapón de drenaje

ELECTRICAL SYSTEM SISTEMA ELÉCTRICO

[1] STARTER / ARRANCADOR



CHECKING

Motor Test

1. Disconnect the connecting lead from the "C" terminal of the starter and connect a jumper lead from the connecting lead to the positive battery terminal.
2. Connect a jumper lead momentarily between the starter body and the negative battery terminal.
3. If the motor does not run, check the motor.

CONTROL

Prueba del motor

1. Desconectar el conductor de conexión desde la terminal "C" del arrancador y conectar un conductor puente desde el conductor de conexión a la terminal positiva de la batería.
2. Conectar un conductor puente momentáneamente entre el cuerpo del arrancador y la terminal negativa de la batería.
3. Si el motor no funciona, revisar el motor.



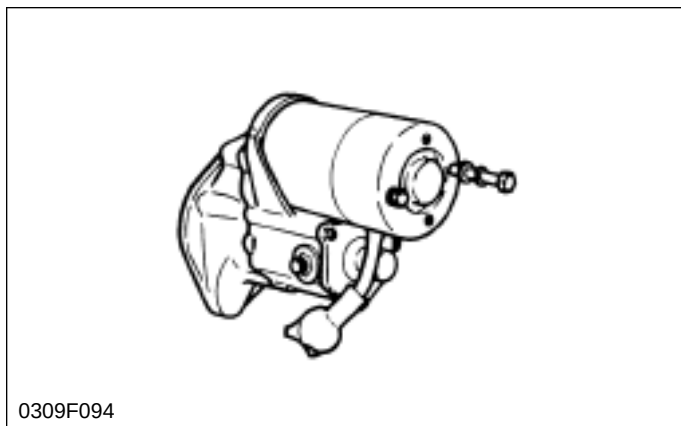
Magnet Switch

1. Connect jumper leads from the negative terminal of 6V battery to the body and "C" terminal of magnet switch.
2. The plunger should be attracted, when a jumper lead is connected between the positive terminal of battery to the lead of the magnet switch.
3. The attracted plunger should stay attracted without the jumper from the negative terminal to the "C" terminal.

Llave magneto

1. Conectar el conductor puente desde la terminal negativa de la batería 6V al cuerpo y a la terminal "C" de la llave magneto.
2. El vástago debe ser atraído, cuando un conductor puente es conectado entre la terminal positiva de la batería y el conductor de la llave magneto.
3. El vástago atraído debería permanecer así sin el puente, desde la terminal negativa a la terminal "C".

DISASSEMBLY AND ASSEMBLY *DESARMADO Y ARMADO*



Motor

1. Disconnect the connecting lead.
2. Remove the through bolts.
3. Remove the mortar.

Motor

1. Desconectar el cable conector.
2. Remover los bulones pasantes.
3. Remover el motor.



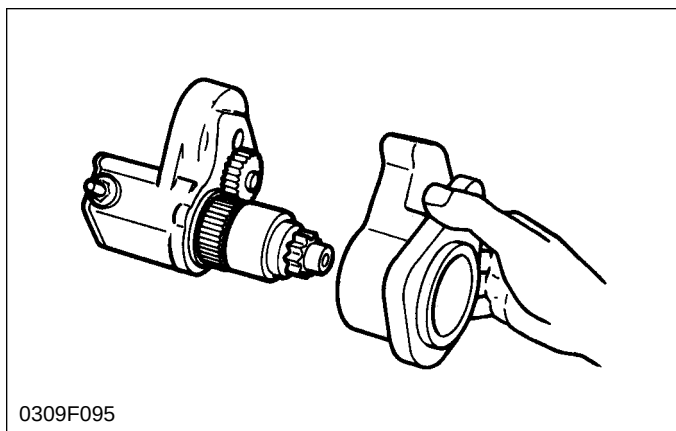
Brush Holder and Armature

1. Remove the end cover.
2. Draw out the brushes from each holder while lifting the spring up.
3. Remove the brush holder.
4. Pull out the armature.

Soporte de Cepillo y Armadura

1. Remover la cobertura final.
2. Retirar los cepillos desde cada soporte mientras se va levantando el resorte.
3. Remover el soporte del cepillo.
4. Empujar la armadura hacia fuera.





Drive End Frame

1. Separate the drive end frame and the magnet switch.
2. Remove the gears and clutch.

(When reassembling)

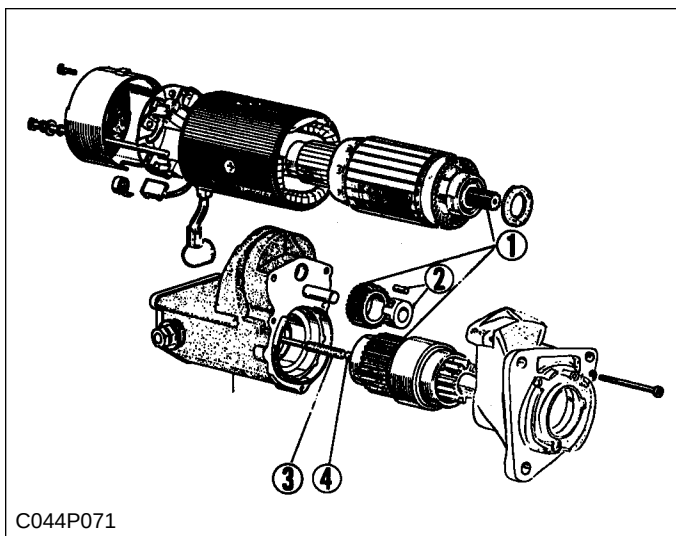
- Grease the gear teeth, roller bearing, steel ball and spring ends, referring to the figure.

Marco final del conductor

1. Separar el marco final del conductor y la llave magneto.
2. Remover los engranajes y el embrague.

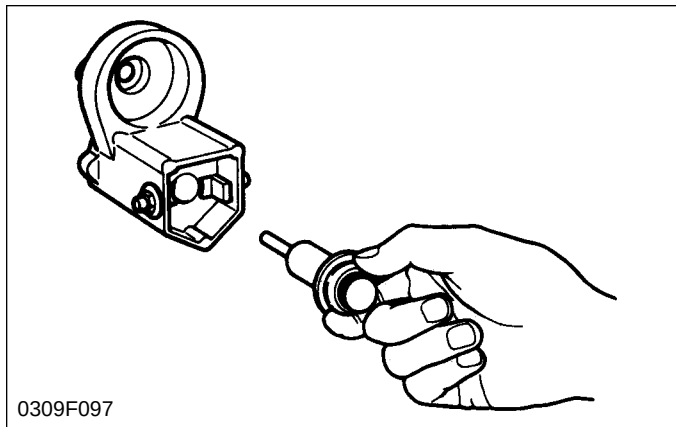
(Cuando se rearma)

- Engrasar los dientes del engranaje, los rodamientos giratorios, la bola de acero y las terminales del resorte, a los que se refiere la figura.



- (1) Gear Teeth
- (2) Roller Bearing
- (3) Spring
- (4) Steel Ball

- 1) Dientes de engranaje
- 2) Rodamientos giratorios
- 3) Resorte
- 4) Bola de acero



Plunger

1. Remove the end cover from the magnet switch.
2. Remove the plunger.

Vástago

1. Remover la cubierta final desde la llave magneto.
2. Remover el vástago.

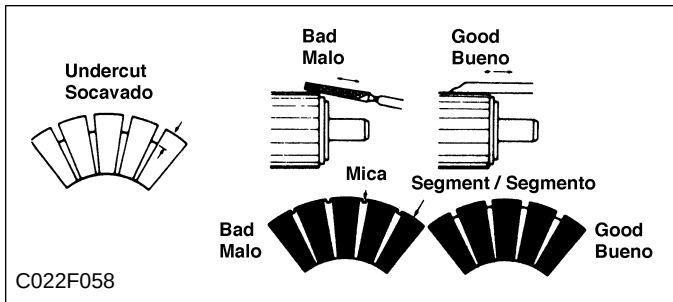
SERVICING

Commutator and Mica

1. Check the contact face of the commutator for wear, and grind the commutator with a sand paper if it is slightly worn.
2. Measure the commutator O.D. at several points.
3. If the difference of the O.D.'s exceeds the allowable limit, correct the commutator on a lathe to the reference value.
4. If the minimum O.D. is less than the allowable limit, replace.
5. Measure the mica undercut.
6. If the undercut is less than the allowable limit, correct with a saw blade and chamfer the segment edges.



C044P082



C022F058

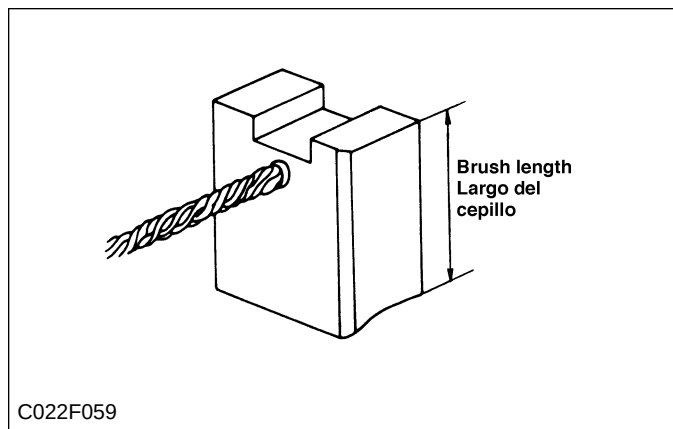
Commutator O.D.	Reference value	36.0 mm 1.4173 in.
	Allowable limit	34.0 mm 1.3385 in.
Difference of O.D.s	Reference value	less than 0.1 mm 0.004 in.
	Allowable limit	0.4 mm 0.016 in.
Mica undercut	Reference value	0.5 to 0.8 mm 0.020 to 0.031 in.
	Allowable limit	0.2 mm 0.008 in.

MANTENIMIENTO

Conmutador y Mica

1. Controlar la cara de contacto del conmutador por los efectos del uso, y pulir el conmutador con una lija si está ligeramente gastado.
2. Medir el diámetro externo del conmutador en diferentes puntos.
3. Si la diferencia del diámetro externo excede el límite permitido, corregir el conmutador en un torno hasta los valores de referencia.
4. Si el mínimo diámetro externo es menor que el límite permitido, reemplazar.
5. Medir el socavado de la mica.
6. Si el socavado es menor que el límite permitido, corregir con una hoja de sierra y biselar los extremos de las puntas.

Diámetro externo Conmutador	Valor de referencia	36.0 mm 1.4173 pulg.
	Límite permitido	34.0 mm 1.3385 pulg.
Diferencia diámetros externos	Valor de referencia	menos que 0.1 mm 0.004 pulg.
	Límite permitido	0.4 mm 0.016 pulg.
Socavado de la mica	Valor de referencia	0.5 a 0.8 mm 0.020 a 0.031 pulg.
	Límite permitido	0.2 mm 0.008 pulg.



Brush Wear

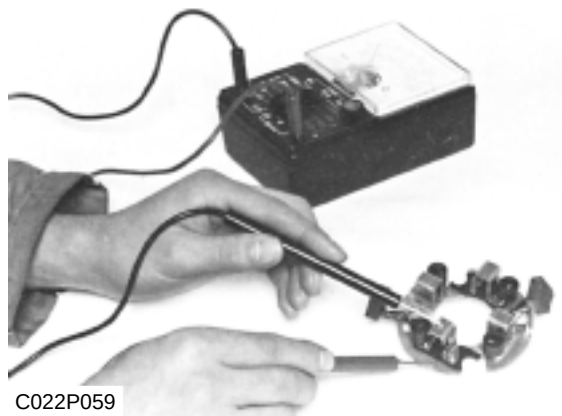
1. Measure the brush length.
2. If the length is less than the allowable limit, replace.

Brush length	Reference value	19.0 mm 0.748 in.
	Allowable limit	13.0 mm 0.512 in.

Desgaste del cepillo

1. Medir el largo del cepillo.
2. Si la longitud es menor que el límite permitido, reemplazar.

Largo del cepillo	Valor de referencia	19.0 mm 0.748 pulg.
	Límite permitido	13.0 mm 0.512 pulg.

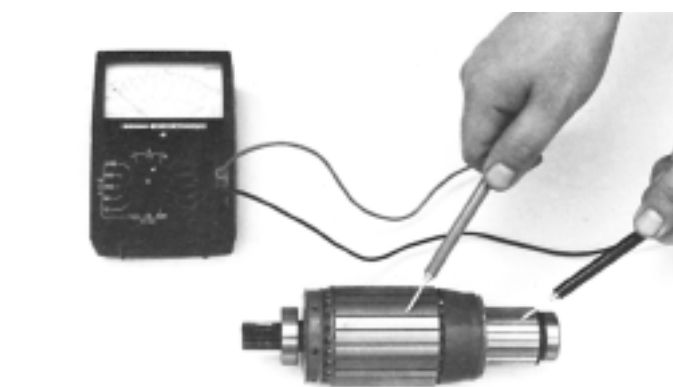


Brush Holder

1. Check the continuity across the brush holder and holder support with an ohmmeter.
2. If it conducts, replace.

Mango del cepillo

1. Controlar la continuidad que atraviesa el mango del cepillo y el soporte del mango con un ohmiómetro.
2. Si es conductor, reemplazar.

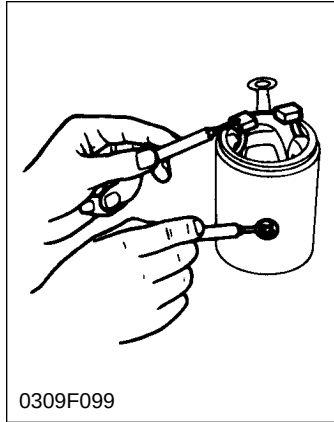
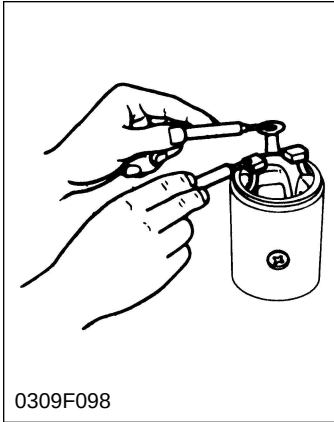


Armature Coil

1. Check the continuity across the commutator and armature shaft with an ohmmeter.
2. If it conducts, replace.

Bobina de la armadura

1. Controlar la continuidad que atraviesa el conmutador y el eje de armadura con un ohmiómetro.
2. Si es conductor, reemplazar.



Field Coil

1. Check the continuity across the lead and brush with an ohmmeter.
2. If it does not conduct, replace.
3. Check the continuity across the brush and yoke with an ohmmeter.
4. If it conducts, replace.

Bobina de campo

1. Controlar la continuidad que atraviesa el conductor y el cepillo con un ohmímetro.
2. Si no es conductor, reemplazar.
3. Controlar la continuidad que atraviesa el cepillo y el yugo con un ohmímetro.
4. Si es conductor, reemplazar.

Bearing and Clutch

1. Check the bearing and clutch for smooth rotation.
2. The clutch should engage and rotate with the pinion shaft in driving direction and disengage in reverse.

Rodamiento y embrague

1. Controlar que el rodamiento y el embrague roten suavemente.
2. El embrague debería enganchar y rotar con el eje del piñón en la dirección del conductor y desengancharse en reverso.



[2] ALTERNATOR AND REGULATOR ALTERNADOR Y REGULADOR

CHECKING AND ADJUSTMENT

Alternator

- 1) Coupler Voltage
 1. Remove the coupler from the alternator.
 2. Turn the main switch on and measure the voltage across the alternator coupler's "F" (2) and "E" (1) terminals.

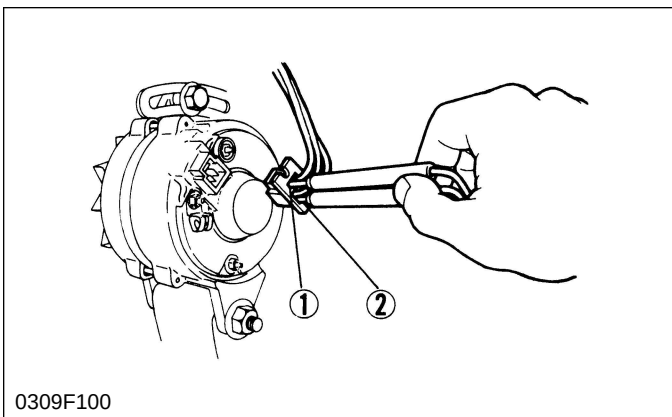
Reference value	Battery voltage
-----------------	-----------------

CONTROL Y AJUSTE

Alternador

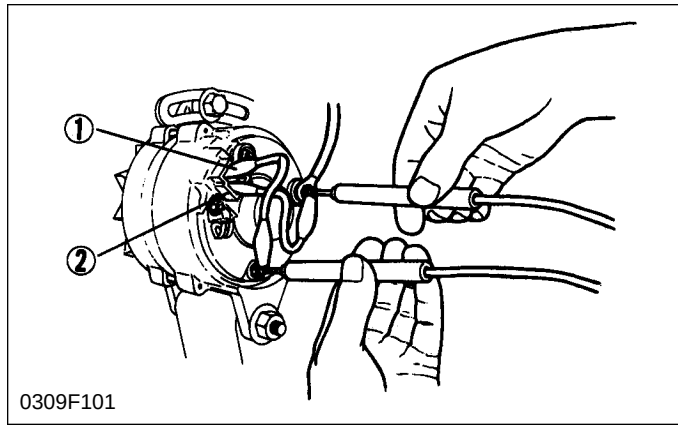
- 1) Acoplador de Voltaje
 1. Remover el acoplador desde el alternador.
 2. Girar la llave principal a encendido y medir el voltaje que atraviesa el acoplador del alternador "F" (2) y las terminales "E" (1).

Valor de referencia	Voltaje de la batería
---------------------	-----------------------



- (1) "E" Terminal
(2) "F" Terminal

- (1) Terminal "E"
(2) Terminal "F"



(1) "E" Terminal
(2) "F" Terminal

(1) Terminal "E"
(2) Terminal "F"

2) No-Load Test

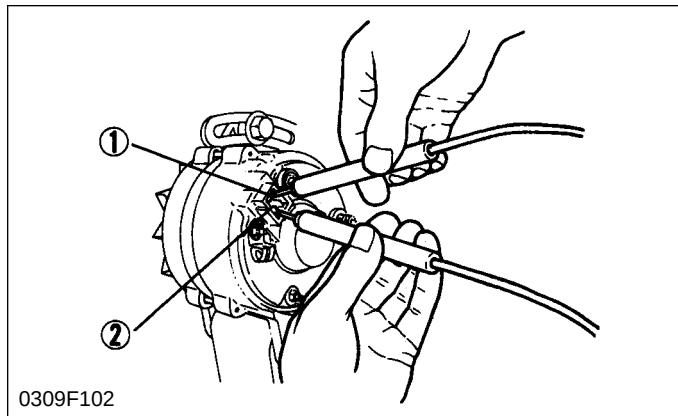
1. Remove the alternator's coupler and connect jumper leads; "F" terminal (2) to "B" terminal and "E" terminal (1) to the body.
2. Run the engine at idling speed, then turn the main switch off and disconnect the battery's ground cable.
3. Measure the voltage across "B" terminal and ground.

Reference value	14 V or more at engine speed idling 1050 to 1350 rpm
-----------------	---

2) Prueba sin carga

1. Remover el acoplador del alternador y conectar los cables de puenteo; la terminal "F" (2) a la terminal "B" y la terminal "E" (1) al cuerpo.
2. Hacer funcionar el motor a mínima velocidad, luego girar la llave principal a la posición de apagado y desconectar el cable a tierra de la batería.
3. Medir el voltaje que va a través de la terminal "B" y descargar a tierra.

Valor de referencia	14 V o más a una velocidad baja de 1050 a 1350 rpm
---------------------	---



(1) "E" Terminal
(2) "F" Terminal

(1) Terminal "E"
(2) Terminal "F"

3) Rotor Coil, Slip Ring, and Brush

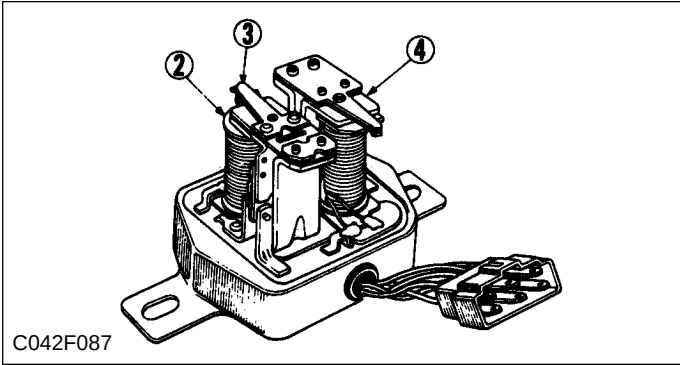
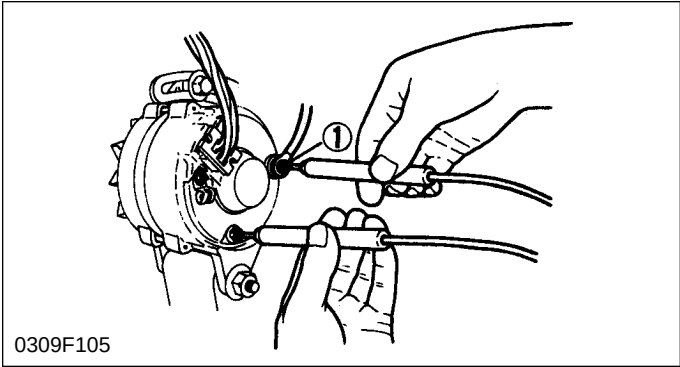
1. Disconnect the alternator coupler and measure the resistance between the alternator's "F" (2) and "E" (1) terminals.
2. If the reading is not the reference value, check the alternator.

Reference value	Approx. 6 Ω
-----------------	--------------------

3) Bobina del rotor, Anillo deslizante y Cepillo

1. Desconectar el acoplador del alternador y medir la resistencia entre las terminales "F" y "E" (2) del alternador.
2. Si la lectura no es el valor de referencia, controlar el alternador.

Valor de referencia	Aproximadamente 6 Ω
---------------------	----------------------------



- (1) "B" Terminal

(2) Voltage Regulator

(3) Adjusting Arm

(4) Voltage Relay
- (1) Terminal "B"

(2) Regulador de Voltaje

(3) Brazo de ajuste

(4) Relé de voltaje

No-Load Regulating Voltage

1. Run the engine at idling speed, at which the alternator is self-excited, and disconnect the battery's ground cable.
2. Gradually accelerating the engine, measure the voltage across the alternator's "B" terminal (1) and the ground.
3. If the reading is not between the reference values, remove the regulator cover and check the operation of the voltage regulator (2).
4. When the voltage regulator is operating, slightly bend the adjusting arm (3) to adjust the regulating voltage.

Note:

- When the regulating voltage is high, bend the adjusting arm close to the voltage coil, and when low, bend it away from.

Reference value	13.8 to 14.8 V
-----------------	----------------

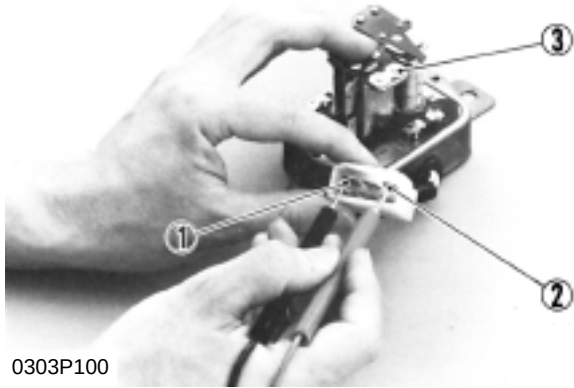
Regulación del voltaje sin carga

1. Hacer funcionar el motor a muy baja velocidad, a la cual el motor es excitado por si mismo, y desconectar el cable a tierra de la batería.
2. Al ir acelerando gradualmente el motor, medir el voltaje que va a través de la terminal "B" del alternador (1) y la tierra.
3. Si la lectura no está entre los valores de referencia, remover la cubierta del regulador y controlar la operación del regulador de voltaje (2).
4. Cuando el regulador de voltaje está en funcionamiento, doblar levemente el brazo de ajuste (3) para ajustar la regulación de voltaje.

NOTA:

- Cuando la regulación de voltaje es elevada, doblar el brazo de ajuste cercano a la bobina de voltaje, y cuando es baja, doblarlo separado del mismo.

Valor de referencia	13.8 a 14.8 V
---------------------	---------------



(1) "IG" Terminal
(2) "F" Terminal
(3) Adjusting Arm

(1) Terminal "IG"
(2) Terminal "F"
(3) Brazo de ajuste

Regulator Relay

1) Continuity across Terminals "IG-F"

1. Check the continuity across the "IG" terminal (1) and the "F" terminal (2).
2. If it does not conduct, the contacts of the voltage regulator are faulty.
3. Press its adjusting arm (3) and check the continuity.
4. If the specified value is not indicated, the contacts are faulty or the control resistor is defective.

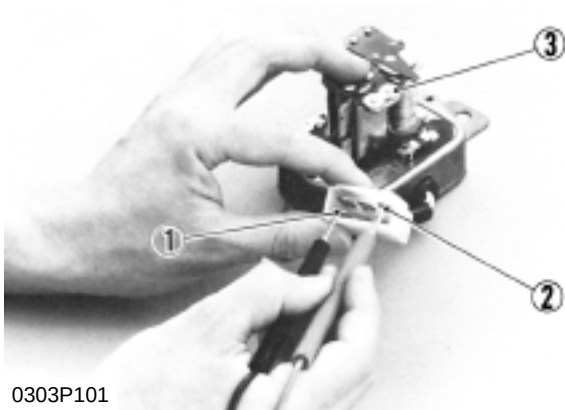
Reference value	Voltage regulator in pull state approx. 11 Ω
-----------------	---

Relé del regulador

1) Continuidad a través de las Terminales "IG-F"

1. Controlar la continuidad a través de las terminales "IG" (1) y "F" (2).
2. Si no es conductor, los contactos del regulador de voltaje están fallados.
3. Presionar su brazo de ajuste (3) y controlar la continuidad.
4. Si el valor especificado no está indicado, los contactos están fallados o la resistencia del control está defectuosa.

Valor de referencia	Voltaje regulador en estado de empuje aproximado de 11 Ω
---------------------	---



(1) "E" Terminal
(2) "F" Terminal
(3) Adjusting Arm

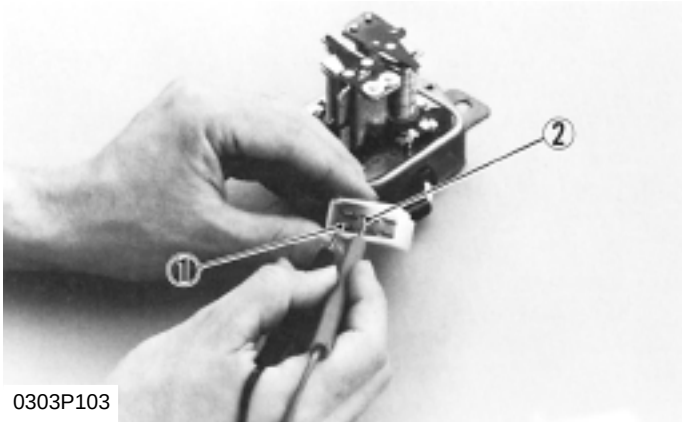
(1) Terminal "E"
(2) Terminal "F"
(3) Brazo de ajuste

2) Continuity across Terminals "F-E"

1. Check the continuity across the "F" terminal (2) and the "E" terminal (1).
2. If it conducts or any value is indicated, the contacts of the voltage regulator are faulty.
3. Press its adjusting arm (3) and check the continuity.
4. If it does not conduct or any value is indicated, the contacts are faulty.

2) Continuidad a través de las Terminales "F-E"

1. Controlar la continuidad a través de las terminales "F" (2) y "E" (1).
2. Si hay conducción o algún valor está indicado, los contactos del regulador de voltaje están fallados.
3. Presionar el brazo de ajuste (3) y controlar si hay continuidad.
4. Si no hay conducción o algún valor está indicado, los contactos están fallados.



(1) "E" Terminal
(2) "N" Terminal

(1) Terminal "E"
(2) Terminal "N"

3) Continuity across Terminals "N-E"

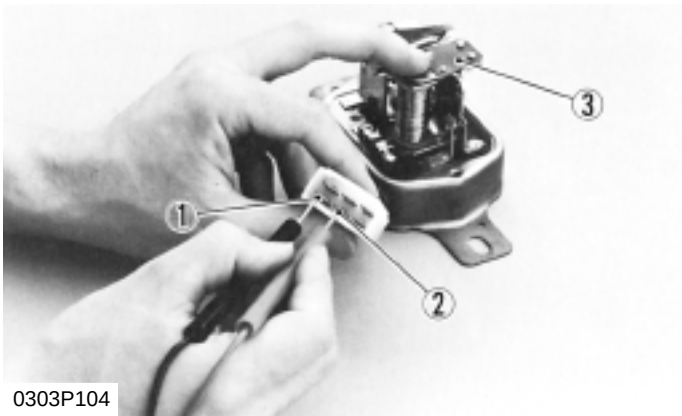
1. Check the continuity across the "N" terminal (2) and the "E" terminal (1).
2. If the specified value is not indicated, the pressure coil of the voltage relay is faulty.

Reference value	Approx. 23 Ω
-----------------	---------------------

3) Continuidad a través de las terminales "N-E"

1. Controlar la continuidad que va a través de la terminal "N" (2) y la "E" (1).
2. Si el valor específico no está indicado, la bobina de presión del relé de voltaje está fallada.

Valor de referencia	Aproximadamente 23 Ω
---------------------	-----------------------------



(1) "E" Terminal
(2) "L" Terminal
(3) Adjusting Arm

(1) Terminal "E"
(2) Terminal "L"
(3) Brazo de ajuste

4) Continuity across Terminals "L-E"

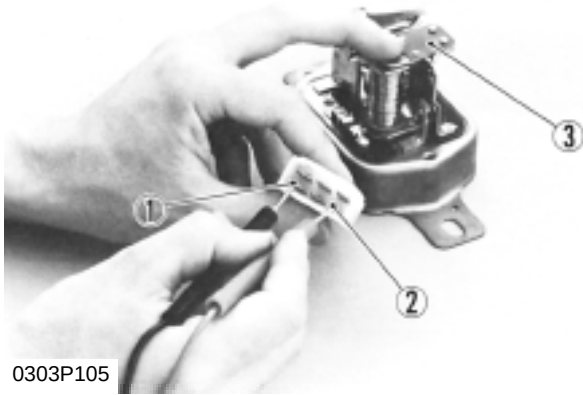
1. Check the continuity across the "L" terminal (2) and the "E" terminal (1).
2. If it does not conduct, the contacts of the voltage relay are faulty.
3. Press its adjusting arm (3) and check the continuity.
4. If the specified value is not indicated, the contacts are faulty or the voltage coil of the voltage regulator is defective.

Reference value	Approx. 100 Ω
-----------------	----------------------

4) Continuidad a través de las Terminales "L-E"

1. Controlar la continuidad a través de la terminal "L" (2) y la terminal "E" (1).
2. Si no es conductor, los contactos del relé de voltaje están fallados.
3. Presionar su brazo de ajuste (3) y controlar la continuidad.
4. Si el valor específico no está indicado, los contactos están fallados o la bobina de voltaje del regulador de voltaje es defectuoso.

Valor de referencia	Aproximadamente 100 Ω
---------------------	------------------------------



- (1) "E" Terminal
(2) "B" Terminal
(3) Adjusting Arm

- (1) Terminal "E"
(2) Terminal "B"
(3) Brazo de ajuste

5) Continuity across Terminals "B-E"

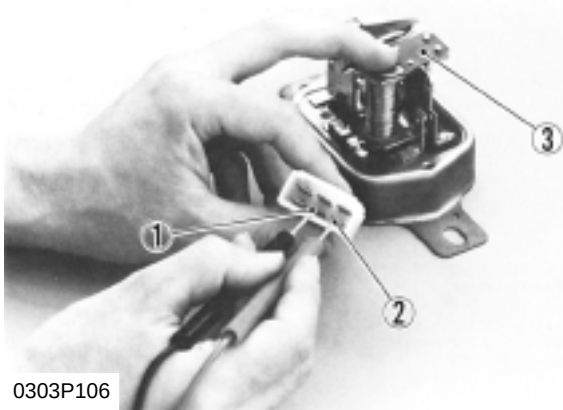
1. Check the continuity across the "B" terminal (2) and the "E" terminal (1).
2. If it conducts or any value is indicated, the contacts of the voltage relay are faulty.
3. Press its adjusting arm (3) and check the continuity.
4. If the specified value is not indicated, the contacts are faulty or the voltage coil of the voltage regulator is defective.

Reference value	Approx. 100 Ω
-----------------	----------------------

5) Continuidad a través de las Terminales "B-E"

1. Controlar la continuidad a través de la terminal "B" (2) y la "E" (1).
2. Si es conductora o hay algún valor indicado, los contactos del relé de voltaje están fallados.
3. Presionar su brazo de ajuste (3) y controlar la continuidad.
4. Si el valor específico no está indicado, los contactos están defectuosos o la bobina de voltaje del regulador del mismo está defectuosa.

Valor de referencia	Aproximadamente 23 Ω
---------------------	-----------------------------



- (1) "L" Terminal
(2) "B" Terminal
(3) Adjusting Arm

- (1) Terminal "L"
(2) Terminal "B"
(3) Brazo de ajuste

6) Continuity across Terminals "B-L"

1. Check the continuity across the "B" terminal (2) and the "L" terminal (1).
2. If it conducts or any value is indicated, the contacts of the voltage relay are faulty.
3. Press its adjusting arm (3) and check the continuity.
4. If it does not conduct or any value is indicated, the contacts are faulty.

6) Continuidad a través de las Terminales "B-L"

1. Controlar la continuidad a través de la terminal "B" (2) y la terminal "L" (1).
2. Si hay conducción o hay algún valor indicado, los contactos del relé de voltaje están fallados.
3. Presionar su brazo de ajuste (3) y controlar la continuidad.
4. Si no es conductor o hay algún valor indicado, los contactos están fallados.

DISASSEMBLY AND ASSEMBLY

Pulley

1. Hold the shaft with an Allen wrench and remove the nut.
2. Remove the pulley.
3. Remove the fan.

DESARMADO Y ARMADO

Polea

1. Sostener el eje con una llave Allen y remover la tuerca.
2. Remover la polea.
3. Remover el ventilador.

Drive Side End Frame and Rotor

1. Remove the through bolts.
2. Remove the drive end frame.
3. Draw out the rotor.

(When reassembling)

- Install the rotor, lifting up the brushes with a wire through the access hole.
- Install the collar and spacer, noting their location.

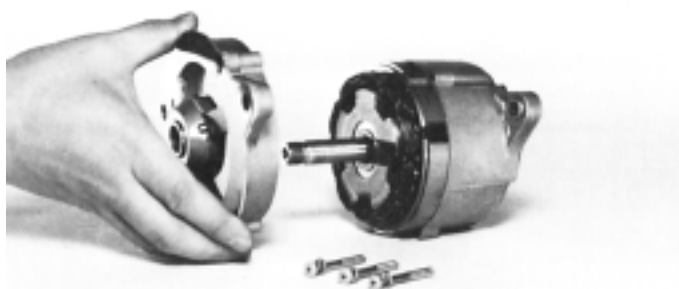
Marco final del lateral del conductor y Rotor

1. Remove los bulones pasantes.
2. Remove el marco final del conductor.
3. Retirar el rotor.

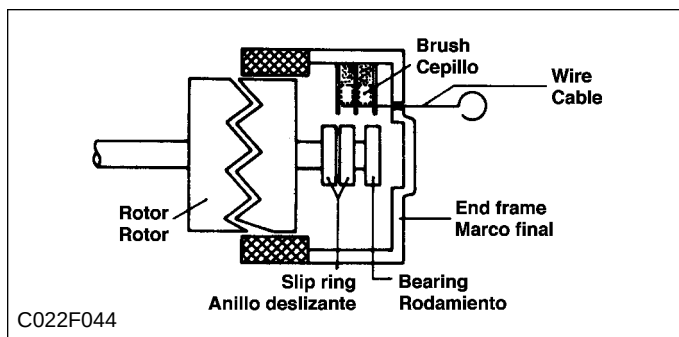
(Cuando se re-arma).

- Instalar el rotor, levantando los cepillos con un cable a través del orificio de acceso.
- Instalar el collar y el espaciador, controlando su colocación.

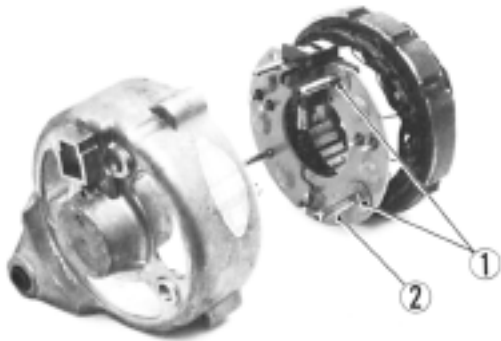
C022P018



C022P019



C022F044



C022P022

(1) Insulation Washer
(2) Rectifier

(1) Lavadora aislante
(2) Rectificador

Rectifier

1. Remove the nuts.
2. Remove the end cover.
3. Remove the rectifier (2)

(When reassembling)

- Be sure to install the insulation washer (1) on the bolt at the positive diode side.

Rectificador

1. Remover las tuercas.
2. Remover la cubierta final.
3. Remover el rectificador (2).

(Cuando se re-arma)

- Asegurarse de instalar la lavadora aislante (1) sobre el bulón en el lado del diodo positivo.

SERVICING

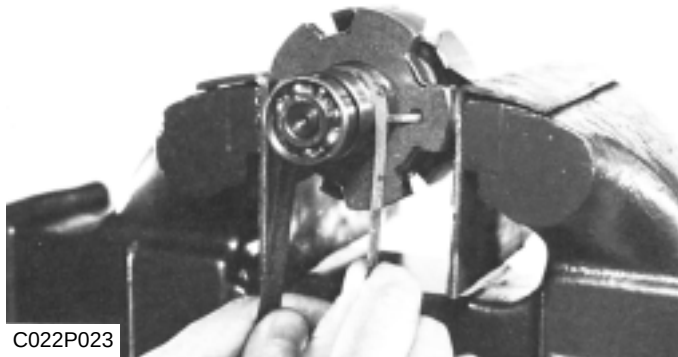
Alternator

1) Slip Ring

1. Check the slip ring for score.
2. If scored, correct with a sand paper or on a lathe.

2) Brush Wear

1. Check the length of the brush, If the length is shorter than the allowable limit, replace.
2. Make sure that the brush moves smoothly.
3. If the brush is defective, replace.



C022P023

Brush length	Reference value	15.5 mm 0.6102 in.
	Allowable limit	10.0 mm 0.3937 in.

MANTENIMIENTO

Alternador

1) Anillo deslizante

1. Controlar el anillo deslizante por si hubiere rayaduras.
2. Si está rayado, corregir con papel de lija o sobre un torno.

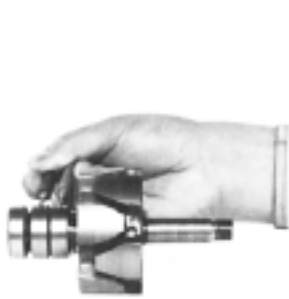
2) Desgaste del anillo

1. Controlar el largo del cepillo. Si la longitud es menor que el límite permitido, reemplazar.
2. Asegurarse que el cepillo se mueva suavemente.
3. Si el cepillo está defectuoso, reemplazar.



C044P095

Largo del cepillo	Valor de referencia	15.5 mm 0.6102 pulg.
	Límite permitido	10.0 mm 0.3937 pulg.



C022P024



C022P025

3) Rotor Coil

1. Check the continuity across the slip ring and core with an ohmmeter.
2. If continuous, replace.
3. Measure the resistance across the slip rings.
4. If the resistance is not the reference value, replace.

Reference value	Approx. 4.2 Ω
-----------------	----------------------

3) Bobina del rotor

1. Controlar la continuidad a través del anillo deslizante y el núcleo magnético con un ohmiómetro.
2. Si es continua, reemplazar.
3. Medir la resistencia a través de los anillos deslizantes.
4. Si la resistencia no es el valor de referencia, reemplazar.

Valor de referencia	Aproximadamente 4.2 Ω
---------------------	------------------------------



0309P171



0309P172

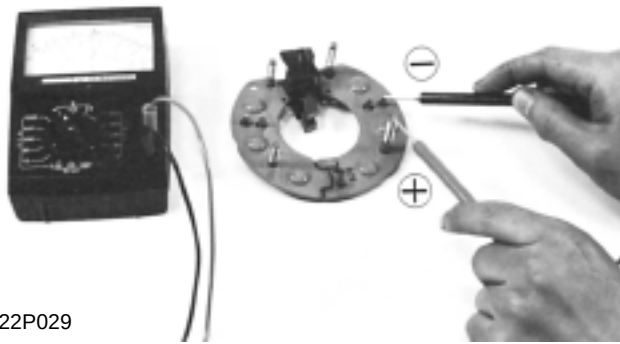
4) Stator Coil

1. Check the continuity across each lead of the stator coil with an ohmmeter.
2. If it does not conduct, replace.
3. Check the continuity across each stator coil lead and core with an ohmmeter.
4. If it conducts, replace.

4) Bobina del Estator

1. Controlar la continuidad a través de cada conductor de la bobina del estator con un ohmiómetro.
2. Si este no es conductor, reemplazar.
3. Controlar la continuidad a través de cada conductor de la bobina del estator y núcleo magnético con un ohmiómetro.
4. Si este es conductor, reemplazar.

C022P029



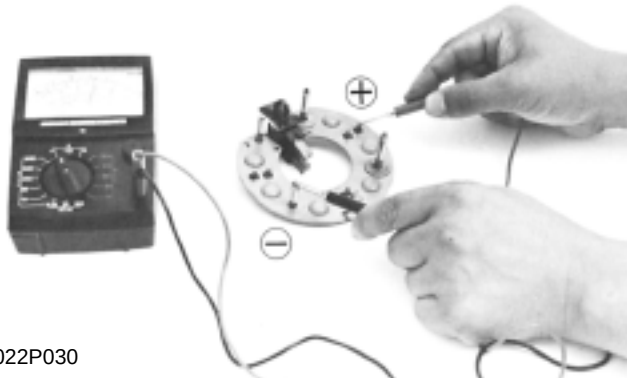
5) Positive Diodes

1. Connect the positive lead of the ohmmeter to the M6 screw and the negative lead to each coil connecting terminal, and check the continuity.
2. If a certain value is not indicated, replace the rectifier.
3. Interchange the connection of the leads and check the continuity.
4. If any value is indicated, replace the rectifier.

5) Diodos positivos

1. Conectar el conductor positivo del ohmiómetro a un tornillo M6 y el conductor negativo a cada terminal de la bobina conectora, y controlar la continuidad.
2. Si no hay un cierto valor indicado, reemplazar el rectificador.
3. Intercambiar la conexión de los conductores y controlar la continuidad.
4. Si hay algún valor indicado, reemplazar el rectificador.

C022P030



6) Negative Diodes

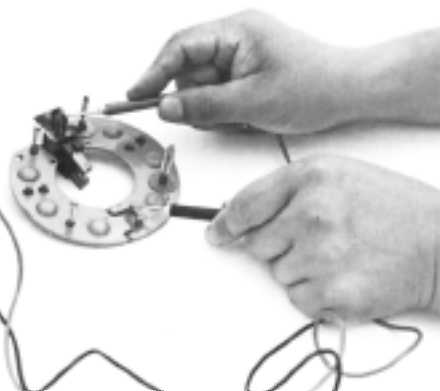
1. Connect the positive lead of the ohmmeter to each coil connecting terminal and the negative lead to the M5 screw, and check the continuity.
2. If a certain value is not indicated, replace the rectifier.
3. Interchange the connection of the leads and check the continuity.
4. If any value is indicated, replace the rectifier.

6) Diodos negativos

1. Conectar el conductor positivo del ohmiómetro a cada terminal conectora de la bobina y el conductor negativo al tornillo M5, entonces controlar la continuidad.
2. Si no indica un cierto valor de referencia, reemplazar el rectificador.
3. Intercambiar la conexión de los conductores y controlar la continuidad.
4. Si muestra algún valor, reemplazar el rectificador.



- (1) "F" Terminal
- (2) "E" Terminal
- (3) "N" Terminal



- (1) Terminal "F"
- (2) Terminal "E"
- (3) Terminal "N"

7) "N" Terminal and Coil Connection

1. Check the continuity across "N" terminal and coil connecting terminals (inside) with an ohmmeter.
2. If it does not conduct, replace.

7) Terminal "N" y conexión de la bobina

1. Controlar la continuidad a través de la terminal "N" y las terminales conectoras de la bobina (adentro), con un ohmiómetro.
2. Si no es conductor, reemplazar.



Parque Industrial Tecnológico Quilmes
Camino Gral. Belgrano Km. 10,5 C.P. (1876) Bernal Oeste
Provincia Buenos Aires - República Argentina

e-mail: info@engintech.com.ar
<http://www.engintech.com.ar>
<http://www.diademaengine.com.ar>