

**MOTOR 9700**  
**(3.8V con**  
**bomba rotativa)**

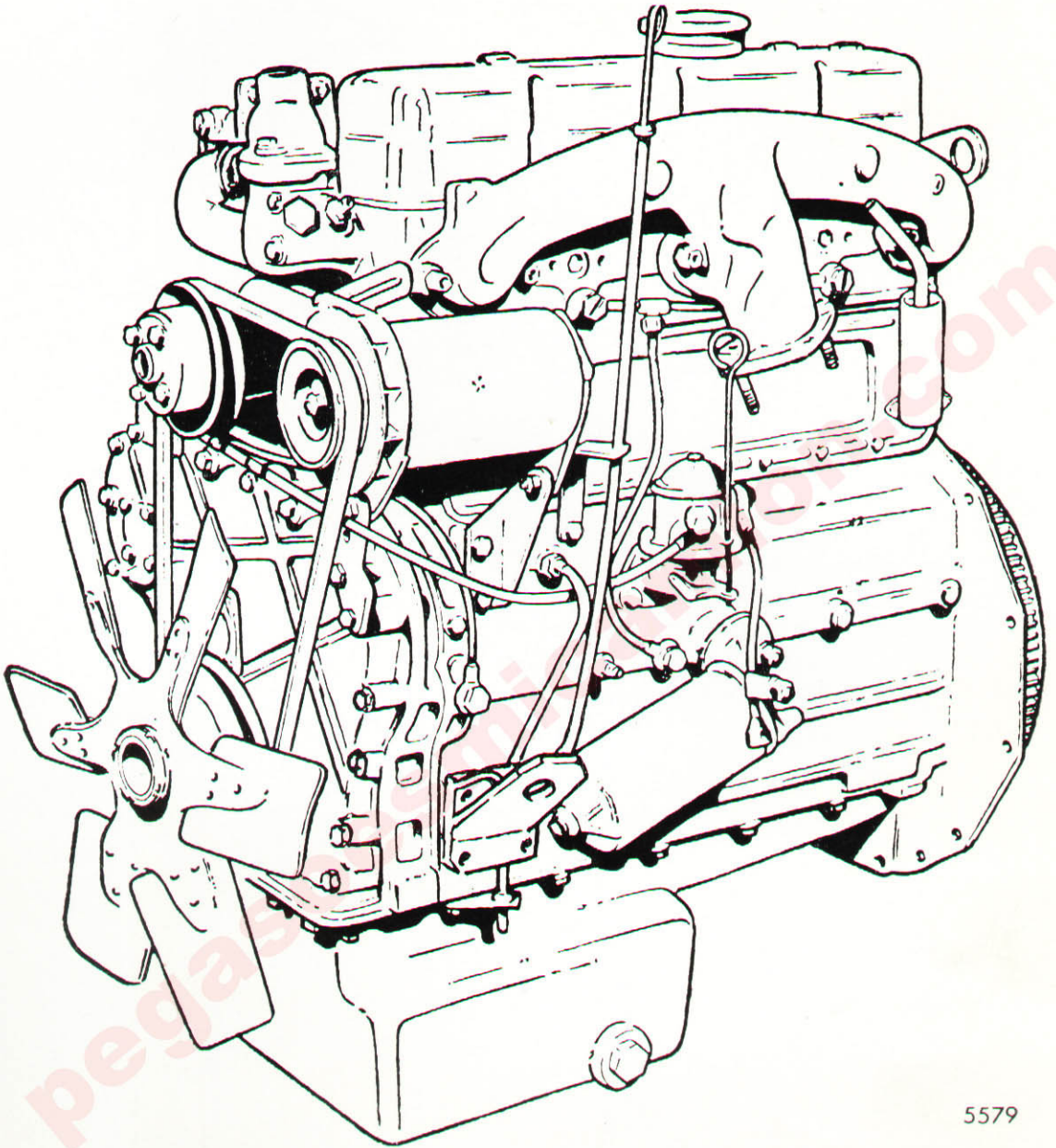
pegasoesmicamion.com

## SUMARIO

	<u>Páginas</u>
<b>02.01.0014 Datos técnicos</b>	
Generalidades .....	11
Culata de cilindros .....	11
Guías de válvula .....	12
Válvulas .....	12
Muelles de válvula .....	13
Eje de balancines .....	13
Bloque .....	13
Camisas .....	14
Embolos .....	15
Segmentos .....	16
Ejes de émbolo .....	16
Bielas .....	16
Cojinetes de biela .....	17
Cigüeñal .....	17
Cojinetes de bancada .....	19
Árbol de levas .....	20
Cojinetes del árbol de levas .....	20
Tuchos .....	20
Distribución .....	20
Diagrama de la distribución .....	21
Volante de inercia .....	21
Sistema de lubricación .....	22
Sistema de refrigeración .....	23
Pares de apriete .....	23

**02.03.0004 Desarmado y armado del motor 9700 (3.8)**

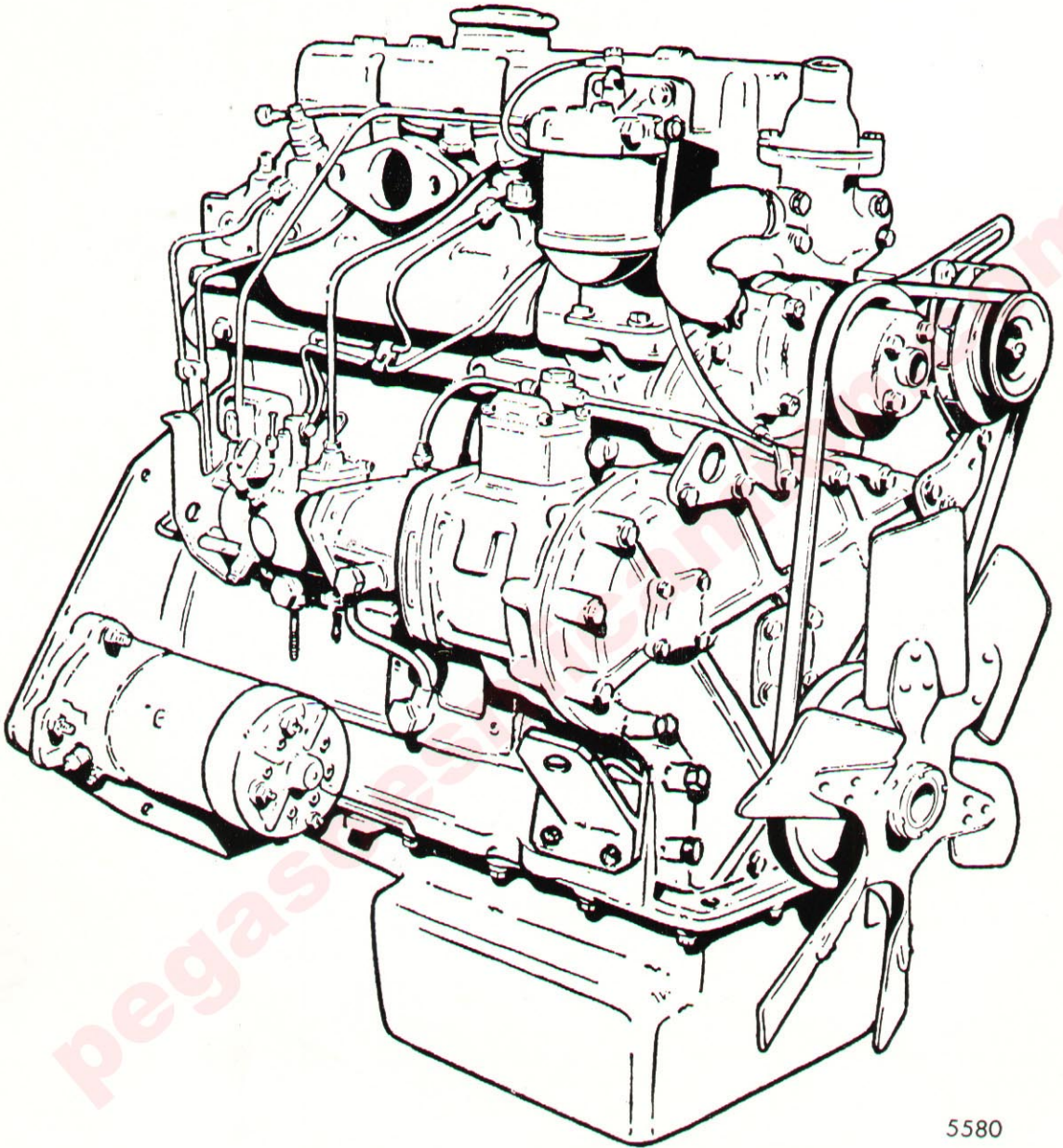
Descripción del motor ... ..	1
<b>Desarmado del motor</b>	
Preparación ... ..	3
Desmontaje de los equipos de inyección y eléctrico ... ..	3
Desmontaje del equipo de refrigeración ... ..	4
Desmontaje de la culata y mecanismo de válvulas ... ..	4
Desmontaje de la distribución ... ..	5
Desmontaje del cigüeñal y conjuntos émbolo-biela ... ..	7
<b>Inspección</b>	
Inspección del cigüeñal y sus cojinetes ... ..	9
Inspección del bloque y camisas de cilindros ... ..	9
Inspección de la culata y mecanismo de válvulas ... ..	11
Inspección de los conjuntos émbolo-biela ... ..	16
Inspección de la distribución ... ..	18
Inspección del volante de inercia ... ..	18
Inspección del equipo de lubricación ... ..	18
Inspección del equipo de refrigeración ... ..	21
Inspección del filtro del aire ... ..	23
<b>Armado del motor</b>	
Montaje de camisas, cigüeñal y conjuntos émbolo-biela ... ..	25
Montaje del volante de inercia ... ..	27
Montaje de la distribución ... ..	28
Montaje del equipo de lubricación ... ..	30
Montaje de la culata y mecanismo de válvulas ... ..	31
Montaje del equipo de refrigeración ... ..	32
Montaje del equipo de inyección ... ..	33
Montaje del equipo eléctrico ... ..	34
Desmontaje del motor del caballete ... ..	34



5579

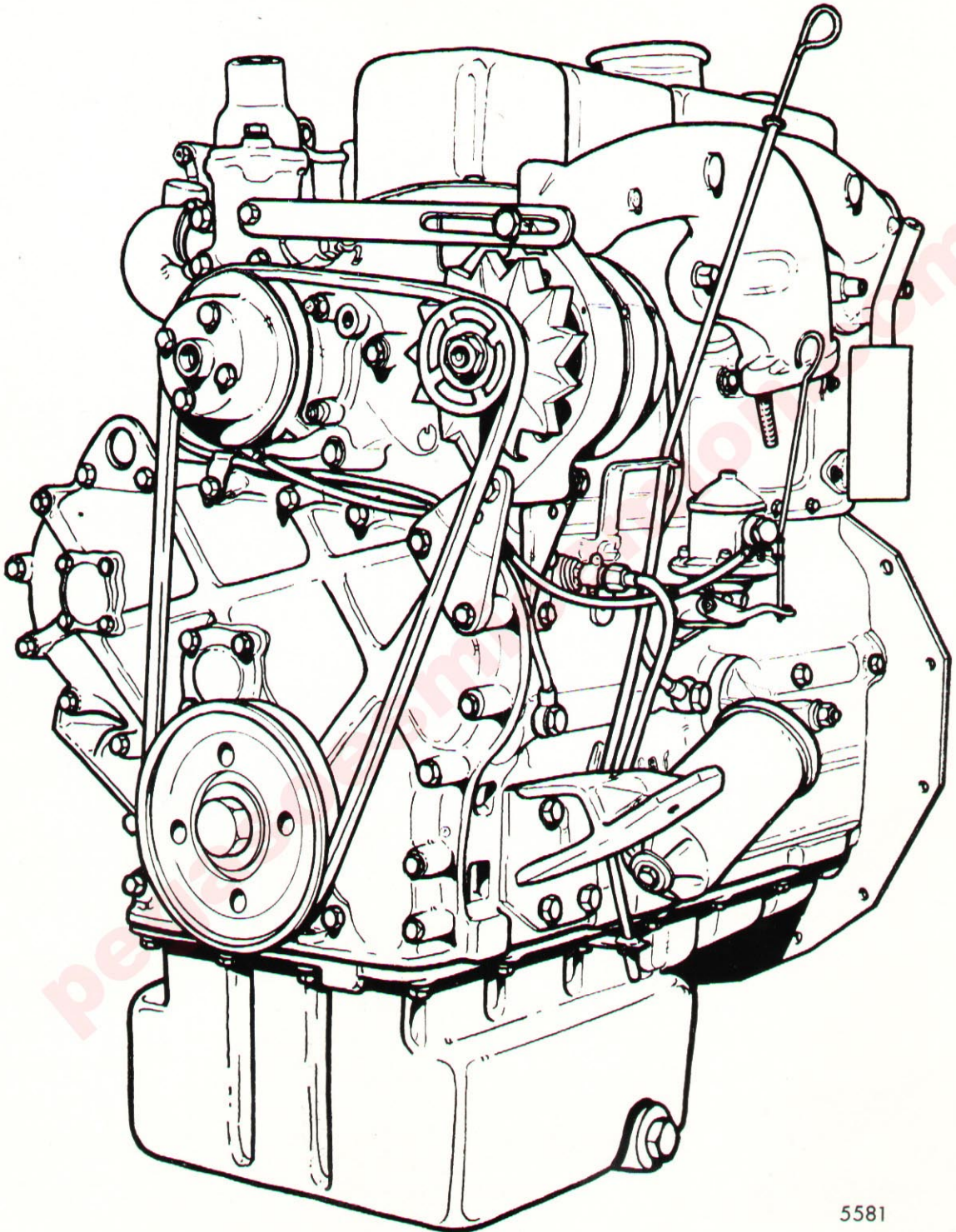
Fig. 1.—Motor tipo 9700 (3.8) con dínamo. Lado izquierdo.





5580

Fig. 2.—Motor tipo 9700 (3.8) con dínamo. Lado derecho.



5581

Fig. 3.—Motor tipo 9700 (3.8) con alternador. Lado izquierdo.



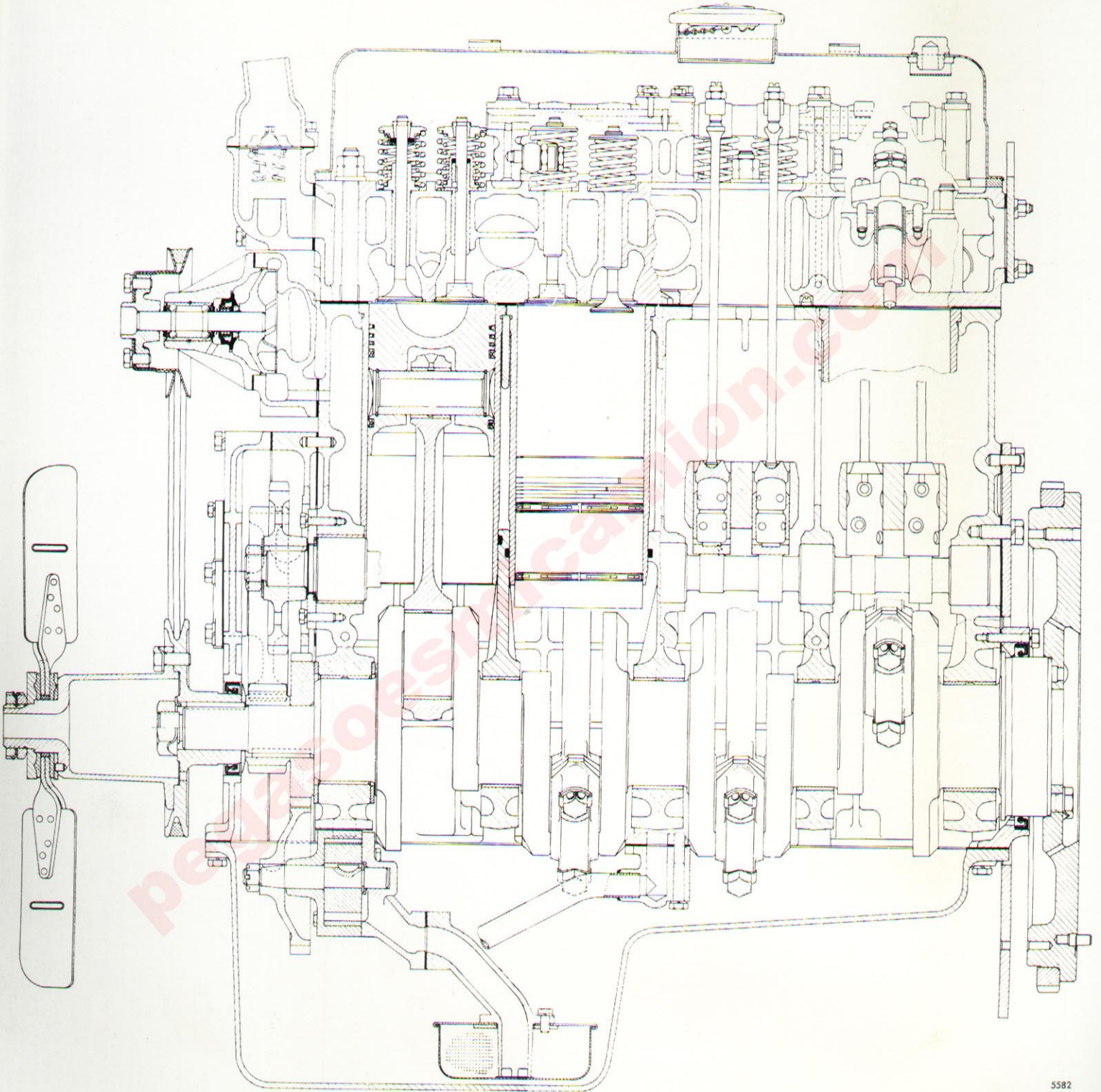


Fig. 4.—Sección longitudinal del motor 9700.

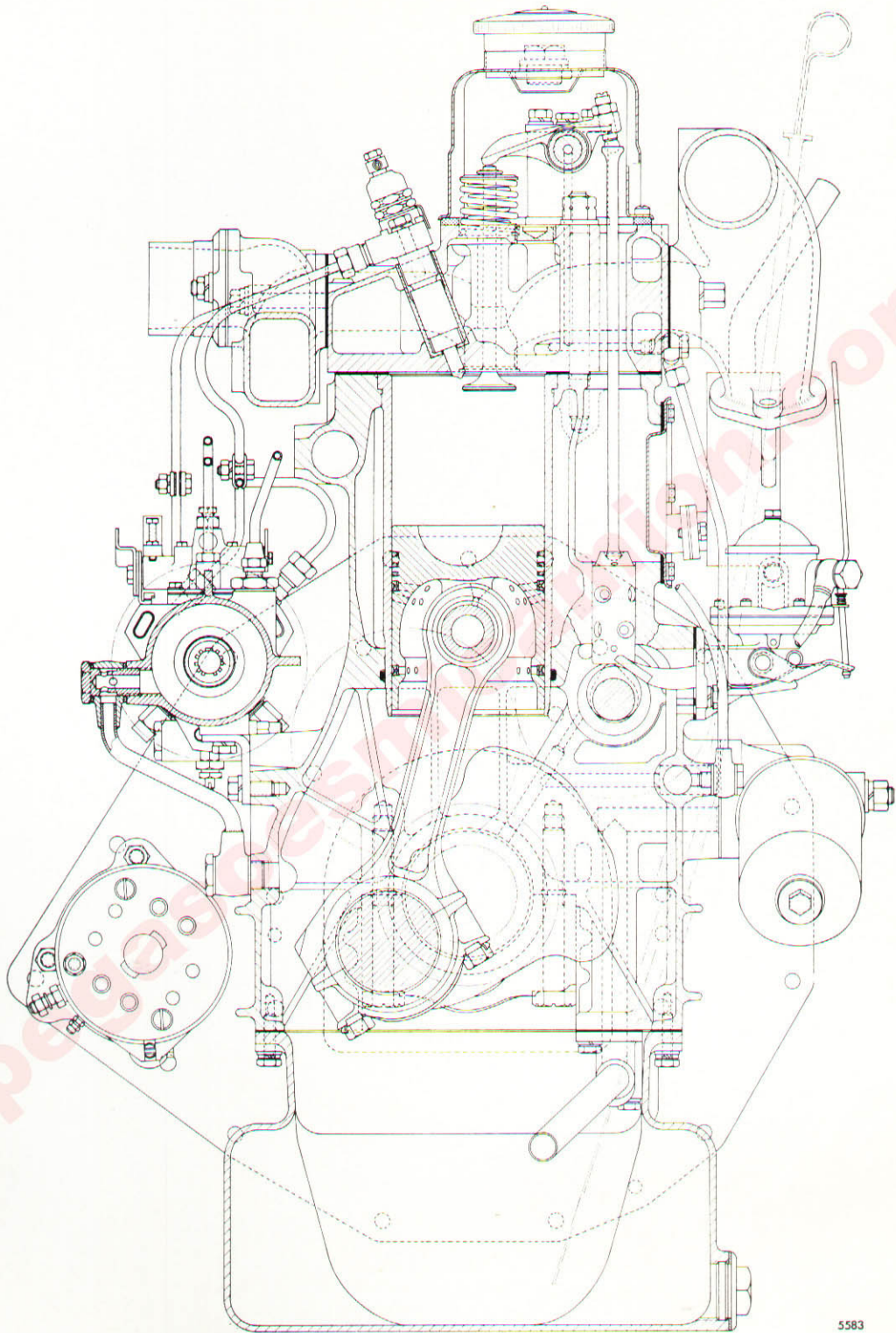


Fig. 5.—Sección transversal del motor 9700.

5583



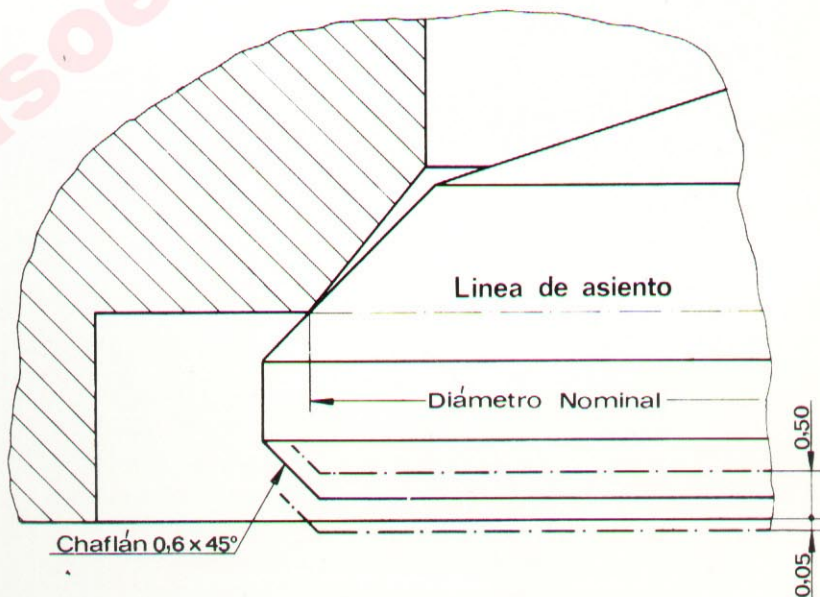
**DATOS TECNICOS**

**GENERALIDADES**

Tipo ... ..	9700 (3.8 V con bomba rotativa).
Número de cilindros ... ..	4 en línea.
Diámetro ... ..	100,00 a 100,02 mm.
Carrera ... ..	120 mm.
Cilindrada total ... ..	3,77 l.
Relación de compresión ... ..	17,5 : 1.
Orden de inyección ... ..	1 - 3 - 4 - 2.
Potencia fiscal ... ..	19 C.V.
Potencia al freno a 2.400 r.p.m.	68 C.V. DIN.
Par motor máximo a 1.500 r.p.m.	23,5 m.Kg. DIN.
Velocidad máxima sin carga ...	2.600 a 2.650 r.p.m.
Velocidad máxima con carga ...	2.400 r.p.m.
Velocidad de ralentí ... ..	530 a 550 r.p.m.
Peso motor en seco ... ..	320 Kg.

**CULATA DE CILINDROS**

Altura nominal hasta asiento muelles de válvula ... ..	87,88 a 88,14 mm.
--	-------------------



5584

Fig. 6.—Detalle del asiento de válvula en culata.

Máximo alabeo permisible:

Transversal ... ..	0,025 mm.
Longitudinal ... ..	0,050 mm.
Máxima cota de rectificado ... ..	1 mm.
Angulo del asiento de válvulas, respecto al eje de válvula ... ..	45°.
Ancho asiento de válvula ... ..	1,98 a 2,52 mm.
Asientos de válvula postizos. In- terferencia en la culata:	
Admisión ... ..	0,060 a 0,110 mm.
Escape ... ..	0,050 a 0,100 mm.
Diámetro alojamiento guías vál- vula, de recambio ... ..	15,081 a 15,100 mm.
Diferencia entre planos de cabeza de válvula y culata ... ..	+0,05 (resalte) a -0,50 (hundimiento) mm.
Diferencia máxima de compresión entre dos cilindros ... ..	1 Kg/cm <sup>2</sup> .

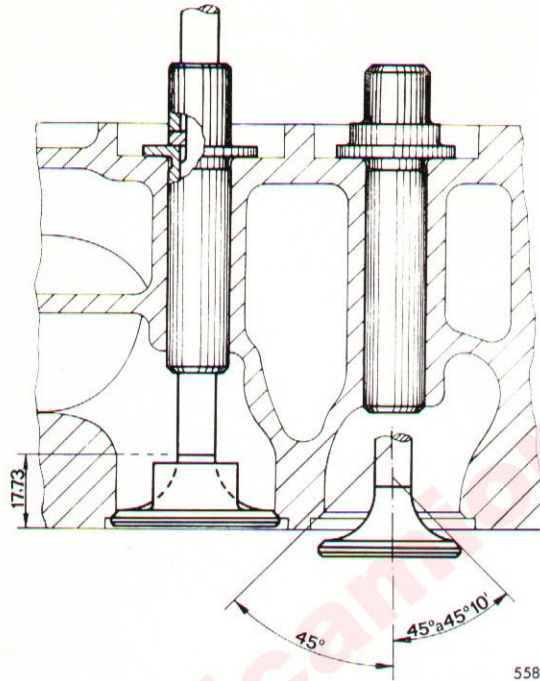
## GUIAS DE VALVULA

Longitud:

Admisión ... ..	73 mm.
Escape ... ..	82,5 mm.
Interferencia de las guías en sus alojamientos de la culata ... ..	0,005 a 0,037 mm.
Diámetro interior (guías monta- das) ... ..	8,793 a 8,806 mm.

## VALVULAS

Longitud ... ..	145,75 a 146,35 mm.
Diámetro de cabeza:	
Admisión ... ..	39,50 a 39,70 mm.
Escape ... ..	35,50 a 35,70 mm.
Diámetro nominal de la línea de asiento:	
Admisión ... ..	39,20 mm.
Escape ... ..	35,21 mm.
Diámetro del vástago ... ..	8,728 a 8,738 mm.
Holgura máxima admisible entre vástago de válvula y guía ... ..	0,15 mm.
Angulo del asiento respecto al eje.	45° a 45° 10'
Ancho del asiento ... ..	2,52 a 2,94 mm.
Mínima altura de disco o borde de la válvula ... ..	1 mm.



5585

Fig. 7.—Asientos de válvula en culata.

**MUELLES DE VALVULA**

Longitud libre:

Interior ... ..	45,72 mm.
Exterior ... ..	57,15 mm.

Longitud de control de muelles (válvula cerrada):

Interior ... ..	40,49 mm.
Exterior ... ..	47,62 mm.

Carga muelle montado (válvula cerrada):

Interior ... ..	5,897 Kg.
Exterior ... ..	19,504 Kg.

**EJE DE BALANCINES**

Juego entre balancines y eje ... ..	0,026 a 0,064 mm.
Máximo juego admisible ... ..	0,10 mm.

**BLOQUE**

Altura nominal (desde eje cigüeñal a cara culata) ... ..	338,087 a 338,137 mm.
--	-----------------------

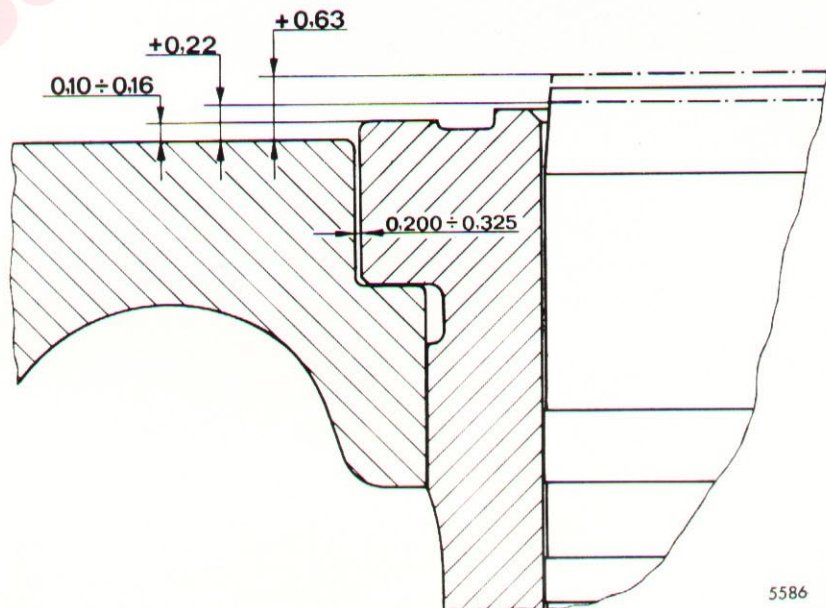


Máximo alabeo permisible:

Transversal ... ..	0,025 mm.
Longitudinal ... ..	0,050 mm.
Máxima cota de planificado ... ..	0,12 mm.

## CAMISAS

Tipo ... ..	Postizas húmedas.
Altura de la pestaña de las camisas sobre bloque (Fig. 8) ... ..	0,10 a 0,16 mm.
Diferencia máxima entre dos camisas contiguas ... ..	0,04 mm.
Holgura radial entre la pestaña de la camisa y su alojamiento en el bloque (Fig. 8) ... ..	0,200 a 0,325 mm.
Mínima holgura radial entre camisa y bloque ... ..	0,05 mm.
Ovalización máxima (montada) desgastada ... ..	0,10 mm.
Conicidad máxima (montada) desgastada ... ..	0,15 mm.
Límite de desgaste diametral admisible ... ..	0,25 mm.

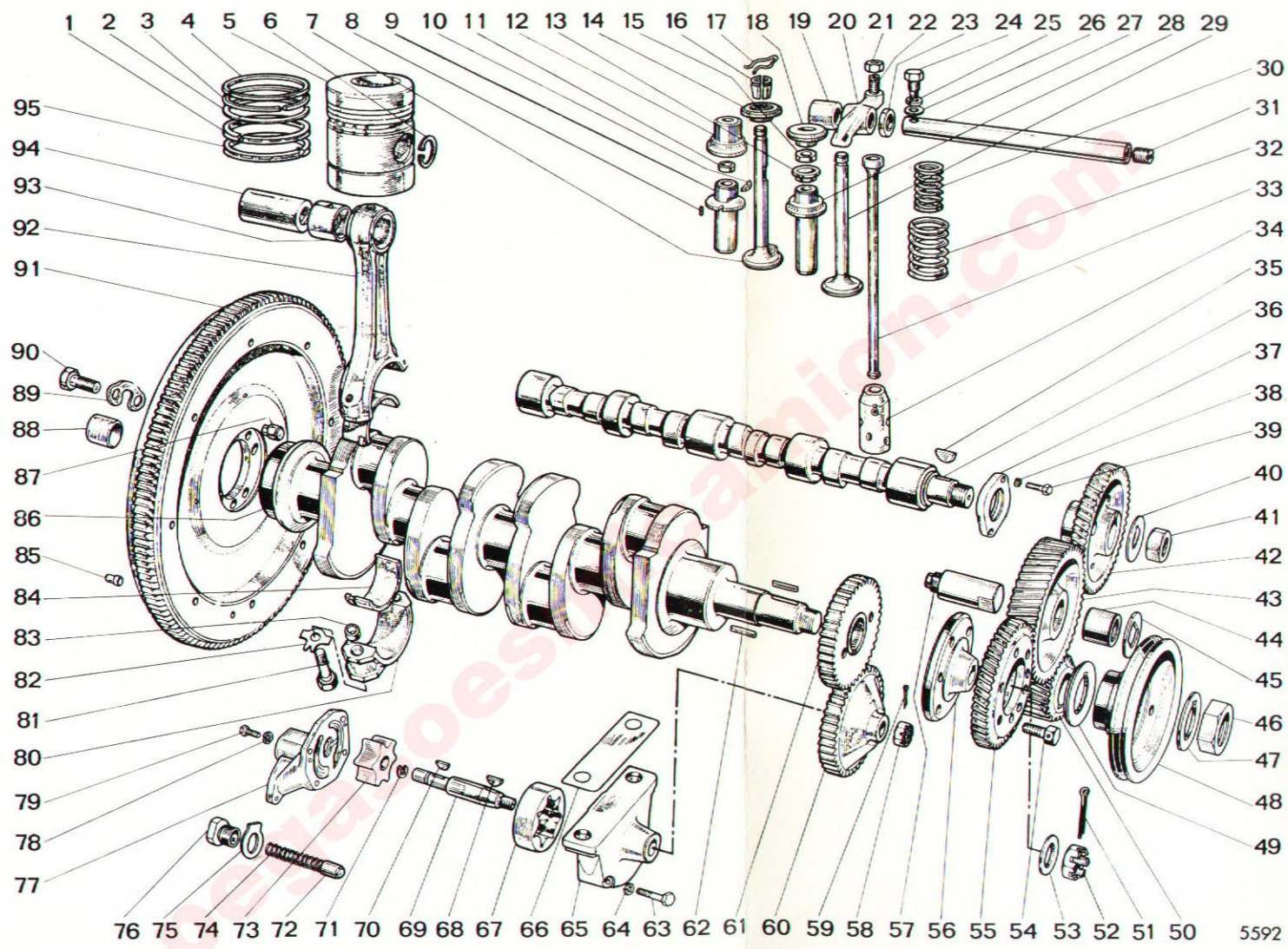


5586

Fig. 8.—Detalle de situación de émbolos (en P.M.S.) y camisas, respecto a la superficie del bloque.



- 1.—Segmento superior de engrase.
- 2.—Segmento inferior de compresión.
- 3.—Segmento superior de compresión.
- 4.—Segmento de fuego.
- 5.—Embolo.
- 6.—Anillo elástico.
- 7.—Válvula de admisión.
- 8.—Fijo para casquillo-guía válvula admisión.
- 9.—Guía válvula de admisión.
- 10.—Chaveta del casquillo-guía para válvula de admisión.
- 11.—Retén para válvula de admisión.
- 12.—Casquillo-guía de la válvula de admisión.
- 13.—Cazoleta para retén válvula de escape.
- 14.—Platillo asiento muelle válvula admisión.
- 15.—Retén para válvula de escape.
- 16.—Conos de válvula.
- 17.—Pinzas fijación conos válvula.
- 18.—Platillo asiento muelle válvula escape.
- 19.—Distanciador ancho de balancines.
- 20.—Balancín.
- 21.—Contratuercas tornillo para tornillo reglaje.
- 22.—Tornillo de reglaje holgura entre válvula y balancín.
- 23.—Distanciador estrecho de balancines.
- 24.—Tornillo fijación eje balancines.
- 25.—Arandela muelle.
- 26.—Arandela plana.
- 27.—Eje de balancines.
- 28.—Guía válvula de escape.
- 29.—Válvula de escape.
- 30.—Muelle interior para válvula.
- 31.—Tapón para eje de balancines.
- 32.—Muelle exterior para válvula.
- 33.—Varilla empujadora.
- 34.—Tucho.
- 35.—Chaveta.
- 36.—Árbol de levas.
- 37.—Placa tope para árbol de levas.
- 38.—Arandela muelle.
- 39.—Tornillo.
- 40.—Arandela de freno.
- 41.—Tuerca para árbol de levas.
- 42.—Engranaje mando árbol de levas.
- 43.—Engranaje intermediario.
- 44.—Casquillo del engranaje intermediario.
- 45.—Arandela de empuje del engranaje intermediario.
- 46.—Tuerca para polea del cigüeñal.
- 47.—Arandela de freno.
- 48.—Polea de cigüeñal.
- 49.—Deflector de aceite.
- 50.—Engranaje del cigüeñal.



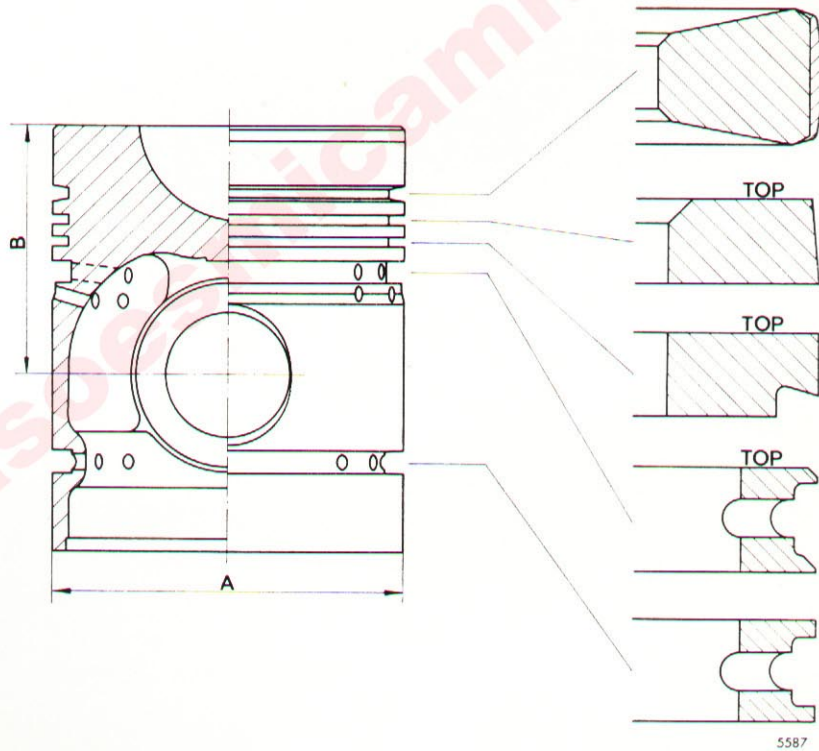
- 51.—Pasador abierto.
- 52.—Tuerca almenada para eje depresor.
- 53.—Arandela plana.
- 54.—Tornillo fijación engranaje mando depresor a cubo.
- 55.—Engranaje mando depresor y bomba inyectora.
- 56.—Cubo de engranaje.
- 57.—Eje del engranaje intermediario.
- 58.—Tuerca almenada.
- 59.—Pasador abierto.
- 60.—Engranaje de la bomba de aceite.
- 61.—Engranaje de arrastre bomba de aceite.
- 62.—Chaveta de cigüeñal.
- 63.—Tornillo fijación cuerpo y tapa bomba aceite (largo).
- 64.—Arandela muelle.
- 65.—Cuerpo bomba aceite.
- 66.—Suplemento entre cuerpo de bomba y sombrero bancada (espesores: 0,05 y 0,08 mm.).
- 67.—Rotor exterior bomba aceite.
- 68.—Chaveta.
- 69.—Eje bomba aceite.
- 70.—Chaveta.
- 71.—Anillo elástico.
- 72.—Válvula principal de descarga de aceite.
- 73.—Rotor interior bomba aceite.
- 74.—Muelle.
- 75.—Chapa de freno.
- 76.—Tapón.
- 77.—Tapa de la bomba de aceite.
- 78.—Arandela muelle.
- 79.—Tornillo fijación tapa y cuerpo bomba aceite (corto).
- 80.—Sombrero de biela.
- 81.—Tornillo.
- 82.—Chapa de freno.
- 83.—Casquillo centrador de sombrero en cuerpo biela.
- 84.—Cojinete de biela.
- 85.—Fijo de volante para embrague.
- 86.—Cigüeñal.
- 87.—Fijo de cigüeñal para volante.
- 88.—Casquillo de cigüeñal para primario cambio.
- 89.—Chapa de freno.
- 90.—Tornillo.
- 91.—Volante de inercia y corona arranque.
- 92.—Biela.
- 93.—Casquillo de pie de biela.
- 94.—Eje del émbolo.
- 95.—Segmento inferior de engrase.

Fig. 2.—Componentes internos del motor.



**EMBOLOS**

Diámetro en la falda (cota «A», figura 9) ... ..	100,150 a 100,170 mm.
Holgura émbolo-camisa en falda.	0,15 a 0,19 mm.
Máxima holgura (desgastada) ...	0,3 mm.
Altura del émbolo (cota «B», figura 9) ... ..	70,65 a 70,75 mm.
Peso del émbolo solo ... ..	1,190 a 1,210 Kg.
Peso del émbolo con eje y segmentos ... ..	1,700 a 1,720 Kg.



**Fig. 9.**—Disposición de los segmentos en el émbolo.

Altura de las ranuras:

1.º de fuego ... ..	4,04 mm. (exterior).
2.º y 3.º de compresión ... ..	2,440 a 2,465 mm.
4.º y 5.º engrase ... ..	6,400 a 6,425 mm.
Altura cabeza émbolos (en P.M.S.) respecto al bloque ... ..	+0,22 a +0,63 mm.

**SEGMENTOS**

Número ... ..	5
Altura:	
1.º de fuego ... ..	4,017 a 4,037 mm.
2.º y 3.º de compresión ... ..	2,358 a 2,370 mm.
4.º y 5.º engrase ... ..	6,328 a 6,340 mm.
Separación entre puntas en un $\varnothing$ de 100 mm.:	
1.º de fuego ... ..	0,30 a 0,45 mm.
2.º y 3.º de compresión ... ..	0,35 a 0,55 mm.
4.º y 5.º engrase ... ..	0,25 a 0,40 mm.
Juego axial máximo de desgaste de los segmentos en las ranu- ras del émbolo ... ..	0,3 mm.

**EJES DEL EMBOLO**

Tipo ... ..	Flotante, fijados con anillos elásticos.
Diámetro ... ..	34,920 a 34,925 mm.
Longitud ... ..	84,1 a 84,4 mm.
Ajuste en el émbolo ... ..	0,007 mm. de holgura a 0,003 mm. de interferencia.
Ajuste en el casquillo de pie de biela ... ..	0,006 a 0,024 mm. de holgura.
Juego máximo admisible entre eje de émbolo y casquillo pie de biela ... ..	0,10 mm.

**BIELAS**

Longitud (entre centros) ... ..	207,90 a 207,95 mm.
Máxima desalineación admisible:	
Paralelismo entre ejes ... ..	0,05%
Cruce de ejes ... ..	0,1%
Ancho cabeza de biela ... ..	37,82 a 37,90 mm.
Casquillo de recambio para pie de biela. Diámetro interior (esca- riado en posición) ... ..	34,931 a 34,944 mm.
Interferencia de montaje del cas- quillo en pie de biela ... ..	0,035 a 0,089 mm.
Juego lateral cabeza de biela en cigüeñal ... ..	0,10 a 0,35 mm.

Peso de las bielas:

GRADOS	PESO EN KG.
— 16	1,946 a 1,957
— 14	1,957 a 1,979
— 12	1,979 a 2,001
— 10	2,001 a 2,023
— 8	2,023 a 2,045
— 6	2,045 a 2,067
— 4	2,067 a 2,089
— 2	2,089 a 2,111
0	2,111 a 2,133
+ 2	2,133 a 2,155
+ 4	2,155 a 2,177
+ 6	2,177 a 2,199
+ 8	2,199 a 2,221
+ 10	2,221 a 2,243
+ 12	2,243 a 2,265
+ 14	2,265 a 2,287
+ 16	2,287 a 2,309

**NOTA:** Todas las bielas de un mismo motor deben ser del mismo grado.

#### COJINETES DE BIELA

Material ... ..	Base de acero y recubrimiento AL.Sn.
Espesor ... ..	1,822 a 1,828 mm.
Ancho ... ..	30,9 a 31,1 mm.
Juego diametral entre el cigüeñal y cojinetes cabeza de biela ...	0,071 a 0,103 mm.
Máximo juego admisible ... ..	0,15 mm.
Bajomedidas ... ..	0,250; 0,500; 0,750 y 1,000 mm.

#### CIGÜEÑAL

Diámetro de las muñequillas de bancada ... ..	82,520 a 82,550 mm.
Diámetro de las muñequillas de biela ... ..	66,662 a 66,675 mm.



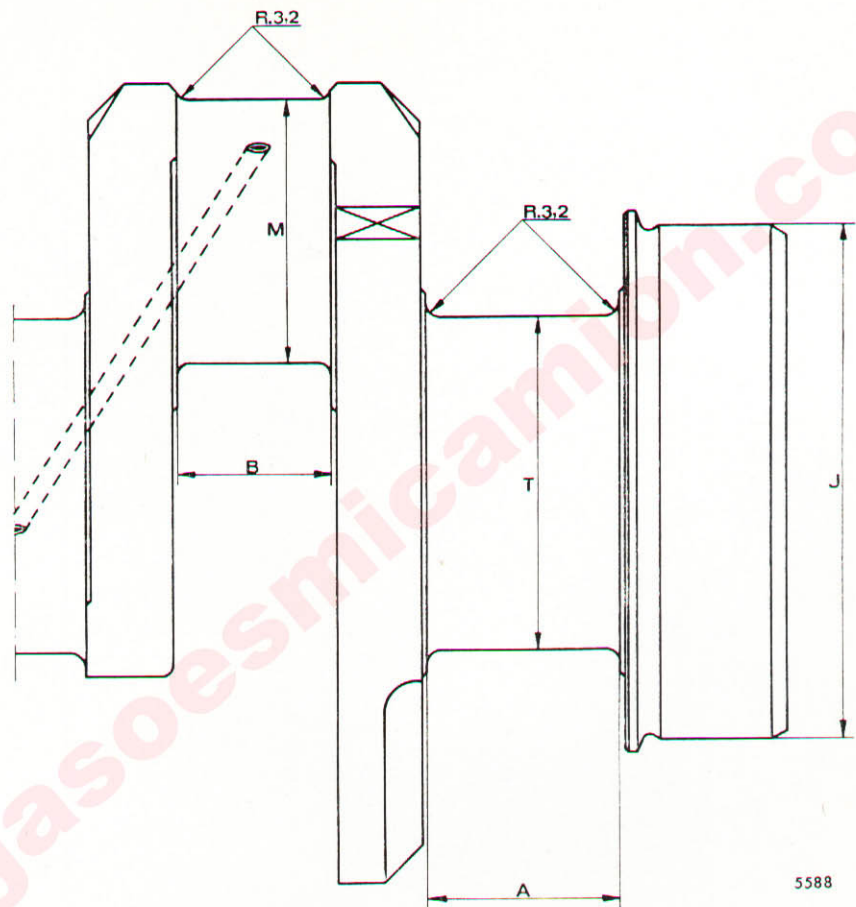
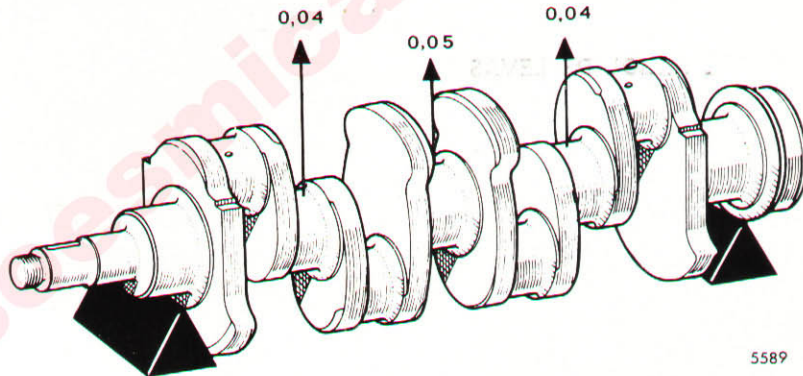


Fig. 10.—Medidas de rectificación del cigüeñal.

DENOMINACION	Ø T	Ø M	Cota A	Cota B	Ø J
Medida origen	82,55	66,675	Anterior 47,625 Cent. y post. 47,520 Intermedio 34,820	38,10	126,962
1. <sup>a</sup> Rectificación	82,30	66,425	No tocar	No tocar	No tocar
2. <sup>a</sup> Rectificación	82,05	66,175	No tocar	No tocar	No tocar
3. <sup>a</sup> Rectificación	81,80	65,925	No tocar	No tocar	Limpiar
4. <sup>a</sup> Rectificación	81,55	65,675	No tocar	No tocar	No tocar
TOLERANCIAS	— 0,03	— 0,013	Anterior + 0,03 Restantes + 0,21	+ 0,02	+ 0,038

Salto máximo en la muñequilla central (sobre apoyos extremos) ... ..	0,05 mm.
Salto máximo en los apoyos intermedios ... ..	0,04 mm.
Ovalización máxima en muñequillas ... ..	0,01 mm.
Juego axial (controlado por arandelas de empuje) ... ..	0,07 a 0,30 mm.
Espesor de las arandelas de empuje ... ..	2,31 a 2,36 mm.
Interferencia del casquillo (para primario) con su alojamiento en el cigüeñal ... ..	0,036 a 0,038 mm.



5589

Fig. 11.—Salto del cigüeñal.

**COJINETES DE BANCADA**

Número ... ..	5
Material ... ..	Base de acero y recubrimiento Al.Sn.
Ancho:	
Anterior, central y posterior ...	40,4 a 40,6 mm.
Intermedios ... ..	28,4 a 28,6 mm.
Espesor ... ..	2,094 a 2,100 mm.
Cojinetes con sobremedida exterior:	
Diámetro en el bloque ... ..	88,005 a 88,030 mm.
Espesor ... ..	2,694 a 2,700 mm.
Bajomedidas ... ..	0,250; 0,500; 0,750 y 1,000 mm.
Juego diametral cojinete-muñequilla ... ..	0,055 a 0,122 mm
Máximo juego diametral ... ..	0,20 mm.

**ARBOL DE LEVAS**

Diámetro de los apoyos:	
Anterior ... ..	50,72 a 50,75 mm.
Restantes ... ..	47,52 a 47,55 mm.
Juego axial ... ..	0,05 a 0,30 mm.
Máximo juego axial admisible ...	0,35 mm.
Altura de la leva ... ..	6,858 mm.
Máximo desgaste de la leva ... ..	0,2 mm.
Espesor de la placa de tope árbol levas ... ..	7,14 a 7,24 mm.
Juego diametral:	
Soporte núm. 1 ... ..	0,037 a 0,105 mm.
Soportes restantes ... ..	0,069 a 0,124 mm.
Máximo juego diametral ... ..	0,2 mm.

**COJINETE DEL ARBOL DE LEVAS**

Material ... ..	Base de acero y recubrimiento de metal blanco.
Diámetro interior (mandrinado en posición) ... ..	50,787 a 50,825 mm.
Interferencia entre cojinete y bloque ... ..	0,082 a 0,158 mm.

**TUCHOS**

Diámetro ... ..	28,537 a 28,556 mm.
Juego diametral en el alojamiento.	0,013 a 0,057 mm.
Máximo juego diametral ... ..	0,25 mm.

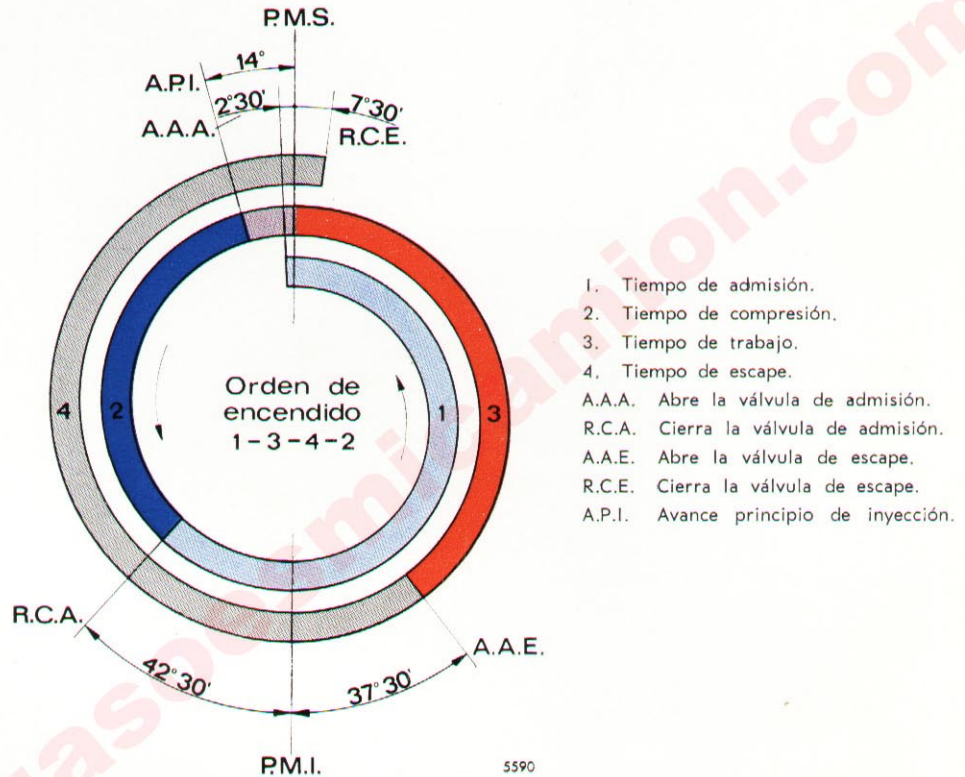
**DISTRIBUCION**

Juego entre dientes (rectos y helicoidales) ... ..	0,05 a 0,25 mm.
Interferencia entre el casquillo y su alojamiento en el piñón intermedio ... ..	0,012 a 0,055 mm.
Diámetro interior casquillo piñón intermedio (mandrinado montado) ... ..	28,575 a 28,588 mm.
Juego entre el casquillo del piñón intermedio y el eje ... ..	0,025 a 0,052 mm.
Espesor de la arandela de empuje del piñón intermedio ... ..	1,73 a 1,78 mm.
Holgura de funcionamiento entre válvula y balancín (juego de tuchos) ... ..	0,33 mm.



Holgura entre válvula y balancín para comprobación del diagrama ... .. 0,48 mm.

**DIAGRAMA DE DISTRIBUCION**



**Fig. 12.**—Diagrama de distribución de válvulas (giro del volante de inercia) cuando la holgura entre válvulas y balancines es de 0,48 mm.

Admisión ... ..	Abre 2° 30' antes del PMS (8,45 mm. en la llanta del volante). Cierra 42° 30' después del FMI (143,72 mm. en la llanta del volante).
Escape ... ..	Abre 37° 30' antes del PMI (126,81 mm. en la llanta del volante). Cierra 7° 30' después del PMS (25,36 mm. en la llanta del volante).
Comienzo de la inyección ... ..	14° antes del PMS (47,34 mm. en la llanta del volante).

**VOLANTE DE INERCIA**

Diámetro ... .. 387,5 mm.



Máximo alabeo permisible en un diámetro de 300 mm. ... ..	0,15 mm.
Interferencia de la corona con el volante ... ..	0,538 a 0,735 mm.
Temperatura necesaria para el montaje de la corona ... ..	200° a 230°C.

## SISTEMA DE LUBRICACION

Capacidad del sistema (filtro incluido) ... ..	10 litros.
Presión de aceite a ralentí ... ..	1 Kg/cm <sup>2</sup> mínimo.
Presión de aceite a velocidad normal ... ..	4,25 Kg/cm <sup>2</sup> .
Bomba de aceite:	
Tipo ... ..	de rotor excéntrico.
Caudal mínimo de salida a 1.000 r.p.m. y 4,2 Kg/cm <sup>2</sup> de presión ... ..	30,6 litros por minuto.
Juego diametral entre eje impulsor y cuerpo de bomba ... ..	0,063 mm. máximo.
Juego axial del rotor ... ..	0,05 a 0,11 mm.
Ancho del rotor ... ..	30,2 mm.
Juego entre dientes de los piñones de mando ... ..	0,05 a 0,15 mm.
Máximo juego entre dientes ... ..	0,25 mm
Espesor de los suplementos entre cuerpo de bomba y sombrero ... ..	0,05 y 0,08 mm.
Válvula principal de descarga de aceite:	
Longitud libre del muelle ... ..	57,5 mm.
Carga del muelle montado ... ..	5,329 Kg.
Longitud del muelle montado. ... ..	50,8 mm.
Válvula de descarga de aceite del eje de balancines:	
Longitud libre del muelle ... ..	19 mm.
Longitud del muelle montado. ... ..	15,9 mm.
Carga del muelle montado ... ..	0,085 Kg.
Diámetro de la bola ... ..	6 mm.
Filtro de aceite:	
Tipo ... ..	Purolator MF. 2655 ó Tecalemit FA. 2134, de elemento recambiable.
Presión de apertura de la válvula de cortocircuito ... ..	0,844 a 1,125 Kg/cm <sup>2</sup> .

**SISTEMA DE REFRIGERACION**

Tipo ... ..	Ayudado por bomba y ventilador de 6 pa- las, situado en el cigüeñal.
Termostato:	
Tipo ... ..	Smith & Sons 43665/13 (7497).
Temperatura de comienzo de apertura ... ..	78° a 80°C.
Temperatura de apertura total.	84°C.
Bomba de agua:	
Interferencia del cubo de la po- lea con el eje ... ..	0,04 a 0,07 mm.
Interferencia del rodete con el eje ... ..	0,03 a 0,06 mm.
Holgura entre los álabes del ro- dete y el cuerpo de la bom- ba ... ..	0,25 a 0,55 mm.
Radiador:	
Tipo ... ..	De circulación horizontal (5 filas de tubos) con depósito de expansión separado.
Superficie frontal ... ..	2.715 cm <sup>2</sup> .
Ancho ... ..	76 mm.

**PARES DE APRIETE**

Tuercas de culata ... ..	13 a 14 m.Kg. en frío. Reapretar en ca- liente a este par, aflojando previamente.
Tornillos cabeza de biela ... ..	8,5 a 9 m.Kg. lubricados con aceite.
Tornillos de bancada ... ..	23,5 a 25 m.Kg. lubricados con aceite.
Tornillos fijación volante a cigüe- ñal ... ..	14 a 15 m.Kg. lubricada con aceite.
Tuerca fijación polea a cigüeñal.	34 a 36 m.Kg. lubricada con aceite.
Tuerca de engranaje árbol de le- vas ... ..	34 a 36 m.Kg. lubricada con aceite.
Tornillos fijación soportes balan- cines 3/8" ... ..	3,5 a 4 m.Kg. lubricados con aceite.
Tornillos fijación soportes balan- cines 5/16" ... ..	1,7 a 2,2 m.Kg. lubricados con aceite.
Tornillos fijación inyectores ... ..	1,6 a 2 m.Kg.
Tuercas fijación tubos de inyec- ción ... ..	3,5 a 4 m.Kg.
Tornillos de caja de distribución a bloque ... ..	2 a 2,5 m.Kg. lubricados con aceite.
Tornillos de placa posterior a blo- que ... ..	6,5 a 7 m.Kg. lubricados con aceite.
Tuercas de espárragos fijación fil- tro aceite ... ..	4 a 6 m.Kg.



## DESARMADO Y ARMADO DEL MOTOR 9700 (3.8 V con bomba rotativa)

### DESCRIPCION DEL MOTOR

El motor diesel SAVA 9700 (3.8) es del tipo de inyección directa, de cuatro cilindros en línea y distribución por engranajes.

El bloque de cilindros es de una sola pieza y lleva camisas húmedas desmontables.

Las válvulas, colocadas en la culata en posición vertical, son accionadas por balancines, varillas empujadoras y tuchos que reciben su movimiento del árbol de levas. Las válvulas de admisión son de mayor diámetro que las de escape y están provistas de deflector para favorecer la turbulencia del aire a la entrada de los cilindros. Los balancines van montados en un eje dividido en dos secciones, y se lubrican mediante el aceite que llega por taladros dispuestos en los soportes intermedios de los ejes de balancines.

El cigüeñal se apoya sobre cinco cojinetes de bancada y su empuje axial se controla por medio de dos arandelas dispuestas a ambos lados del apoyo anterior de bancada.

El árbol de levas tiene cinco muñones que se apoyan directamente en el bloque, excepto el delantero, que se apoya en un cojinete de metal blanco. La posición axial del árbol de levas se controla mediante una placa de tope atornillada al bloque.

Los émbolos tienen una concavidad en su cara superior y llevan tres segmentos de compresión y dos de engrase. El segmento de compresión superior lleva una capa cromada que le da mayor resistencia al desgaste para aumentar su duración.

El aceite contenido en la cubeta es impulsado por medio de una bomba de tipo rotor, accionada directamente por la parte anterior del cigüeñal mediante un engranaje cilíndrico de dientes rectos. La bomba succiona el aceite de la cubeta a través de un colador de malla metálica y lo impulsa por un tubo hasta un filtro de cartucho renovable, situado en el costado izquierdo del motor. Desde el filtro, el aceite a presión pasa por unos conductos taladrados en el bloque de cilindros para ser inyectados en los cojinetes de bancada y en los apoyos del árbol de levas. De los cojinetes de bancada pasa a los de biela a través de los conductos practicados en el cigüeñal. Un tubo exterior lleva el aceite, después de pasar por el filtro, hasta el mecanismo de balancines. El aceite sobrante baja a través de los orificios de paso de las varillas empujadoras de los balancines, lubricando los tuchos y las levas, depositándose finalmente en la cubeta.

La presión de aceite se regula con una válvula de descarga, dispuesta a la salida de la bomba de aceite.

Otra válvula de descarga adicional, montada en un soporte del eje de balancines, elimina cualquier exceso de presión que se produzca en el suministro de aceite a los balancines.

La ventilación de la cubeta se lleva a efecto a través de un separador de aceite montado en la tapa de tuchos.

El sistema de refrigeración comprende una bomba centrífuga y un ventilador de seis palas, montado en la polea del cigüeñal. La bomba envía el



agua directamente al bloque, enfriando las camisas de los cilindros y refrigerando seguidamente la culata. Con objeto de lograr un calentamiento inicial rápido, el agua no circula por el motor hasta que éste no alcanza una temperatura determinada, debido a la acción de un termostato dispuesto a la salida de la culata.

En el costado izquierdo del motor está colocado el generador (dínamo o alternador), accionado por la correa del ventilador. El soporte del generador permite regular su posición para tensar la correa. El motor de arranque está montado a la derecha de la placa posterior del bloque.

La bomba de inyección, que va montada en tándem con un depresor (o en casos particulares con un compresor), es del tipo rotativo, provista de regulador hidráulico. El combustible llega a la misma, impulsado por una bomba de membrana accionada por el árbol de levas, después de pasar por un filtro de elemento renovable. La bomba de inyección lleva acoplada una palanca de parada, así como un dispositivo para facilitar la puesta en marcha del motor en frío.



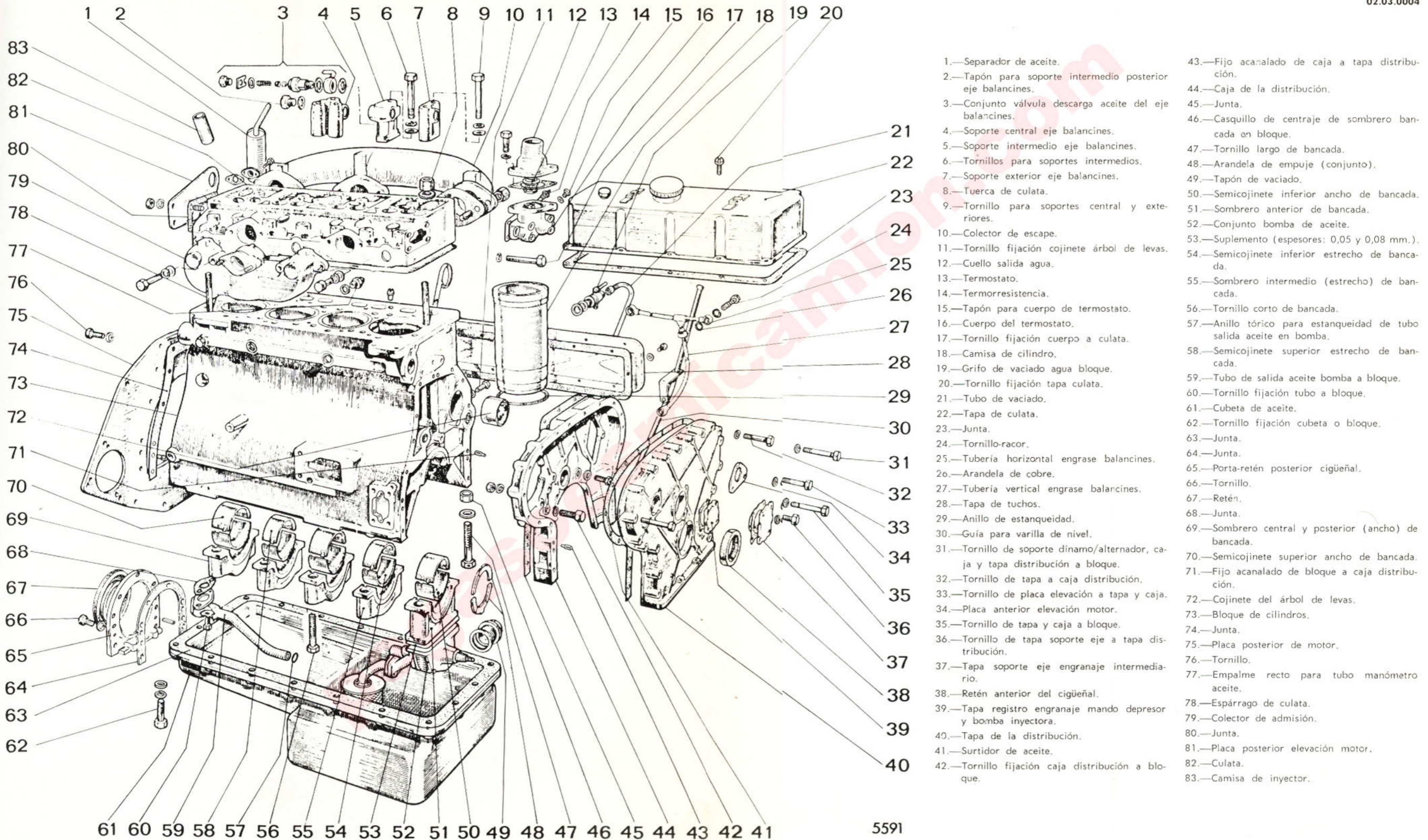


Fig. 1.—Componerites externos del motor.

- 1.—Separador de aceite.
- 2.—Tapón para soporte intermedio posterior eje balancines.
- 3.—Conjunto válvula descarga aceite del eje balancines.
- 4.—Soporte central eje balancines.
- 5.—Soporte intermedio eje balancines.
- 6.—Tornillos para soportes intermedios.
- 7.—Soporte exterior eje balancines.
- 8.—Tuerca de culata.
- 9.—Tornillo para soportes central y exteriores.
- 10.—Colector de escape.
- 11.—Tornillo fijación cojinete árbol de levas.
- 12.—Cuello salida agua.
- 13.—Termostato.
- 14.—Termorresistencia.
- 15.—Tapón para cuerpo de termostato.
- 16.—Cuerpo del termostato.
- 17.—Tornillo fijación cuerpo a culata.
- 18.—Camisa de cilindro.
- 19.—Grifo de vaciado agua bloque.
- 20.—Tornillo fijación tapa culata.
- 21.—Tubo de vaciado.
- 22.—Tapa de culata.
- 23.—Junta.
- 24.—Tornillo-racor.
- 25.—Tubería horizontal engrase balancines.
- 26.—Arandela de cobre.
- 27.—Tubería vertical engrase balancines.
- 28.—Tapa de tuchos.
- 29.—Anillo de estanqueidad.
- 30.—Guía para varilla de nivel.
- 31.—Tornillo de soporte dinamo/alternador, caja y tapa distribución a bloque.
- 32.—Tornillo de tapa a caja distribución.
- 33.—Tornillo de placa elevación a tapa y caja.
- 34.—Placa anterior elevación motor.
- 35.—Tornillo de tapa y caja a bloque.
- 36.—Tornillo de tapa soporte eje a tapa distribución.
- 37.—Tapa soporte eje engranaje intermedio.
- 38.—Retén anterior del cigüeñal.
- 39.—Tapa registro engranaje mando depresor y bomba inyectora.
- 40.—Tapa de la distribución.
- 41.—Surtidor de aceite.
- 42.—Tornillo fijación caja distribución a bloque.
- 43.—Fijo acanalado de caja a tapa distribución.
- 44.—Caja de la distribución.
- 45.—Junta.
- 46.—Casquillo de centraje de sombrero bancada on bloque.
- 47.—Tornillo largo de bancada.
- 48.—Arandela de empuje (conjunto).
- 49.—Tapón de vaciado.
- 50.—Semicojinete inferior ancho de bancada.
- 51.—Sombrero anterior de bancada.
- 52.—Conjunto bomba de aceite.
- 53.—Suplemento (espesores: 0,05 y 0,08 mm.).
- 54.—Semicojinete inferior estrecho de bancada.
- 55.—Sombrero intermedio (estrecho) de bancada.
- 56.—Tornillo corto de bancada.
- 57.—Anillo tórico para estanqueidad de tubo salida aceite en bomba.
- 58.—Semicojinete superior estrecho de bancada.
- 59.—Tubo de salida aceite bomba a bloque.
- 60.—Tornillo fijación tubo a bloque.
- 61.—Cubeta de aceite.
- 62.—Tornillo fijación cubeta o bloque.
- 63.—Junta.
- 64.—Junta.
- 65.—Porta-retén posterior cigüeñal.
- 66.—Tornillo.
- 67.—Retén.
- 68.—Junta.
- 69.—Sombrero central y posterior (ancho) de bancada.
- 70.—Semicojinete superior ancho de bancada.
- 71.—Fijo acanalado de bloque a caja distribución.
- 72.—Cojinete del árbol de levas.
- 73.—Bloque de cilindros.
- 74.—Junta.
- 75.—Placa posterior de motor.
- 76.—Tornillo.
- 77.—Empalme recto para tubo manómetro aceite.
- 78.—Espárrago de culata.
- 79.—Colector de admisión.
- 80.—Junta.
- 81.—Placa posterior elevación motor.
- 82.—Culata.
- 83.—Camisa de inyector.



## DESARMADO DEL MOTOR

### PREPARACION

1. Desmontar el filtro de aceite y sacar la varilla de nivel.
2. Desmontar el tubo de sobrante aceite del cuerpo adaptador para bomba inyectora y del bloque.
3. Colocar en el motor el útil de sujeción a caballete: En un costado sobre los alojamientos de los tornillos de sujeción del filtro de aceite y en el otro sobre el del tornillo de fijación tubo de sobrante a bloque.
4. Suspender el motor con una grúa pluma por las placas de elevación con el útil adecuado, situarle y fijarle sobre el caballete de volteo.
5. Si el motor tiene todavía aceite, quitar el tapón de vaciado de la cubeta, recoger y retirar dicho aceite. Reponer el tapón.

### DESMONTAJE DE LOS EQUIPOS DE INYECCION Y ELECTRICO

1. Desmontar los tubos de conducción de combustible desde la bomba de alimentación al filtro y desde éste a la bomba de inyección.
2. Desmontar los tubos de inyección, el de sobrante de inyectores y el filtro de combustible.
3. Quitar los tapones de los inyectores y desmontar éstos empleando el extractor adecuado (Fig. 3). Reponer los tapones de los inyectores.



Fig. 3.—Desmontando los inyectores.



4. Desmontar las bombas de inyección y de alimentación con sus juntas.
5. Retirar la correa del ventilador y desmontar el generador de corriente (dínamo o alternador) y el motor de arranque.

#### DESMONTAJE DEL EQUIPO DE REFRIGERACION

1. Desmontar el cuello de salida agua y retirar el termostato y la junta del cuello.
2. Soltar el manguito de agua del cuerpo termostato y de la bomba de agua.
3. Desmontar la tubería de engrase del depresor.
4. Desmontar la bomba de agua.
5. Si fuera necesario, desmontar el ventilador del distanciador. En todo caso desmontar éste de la polea del cigüeñal.

#### DESMONTAJE DE LA CULATA Y MECANISMO DE VALVULAS

1. Desmontar los colectores de admisión y de escape.
2. Desmontar la tapa de culata y retirar la junta.
3. Aflojar al máximo los tornillos de reglaje tuchos y desatornillando consecutiva y progresivamente los soportes del eje, retirar de la culata el conjunto eje de balancines.

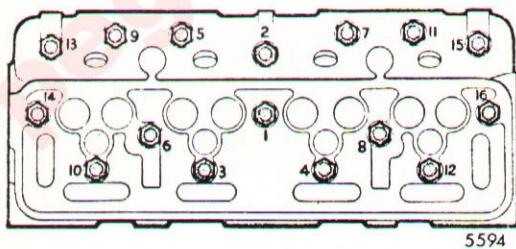


Fig. 4.—Orden para aflojar y apretar las tuercas de culata.

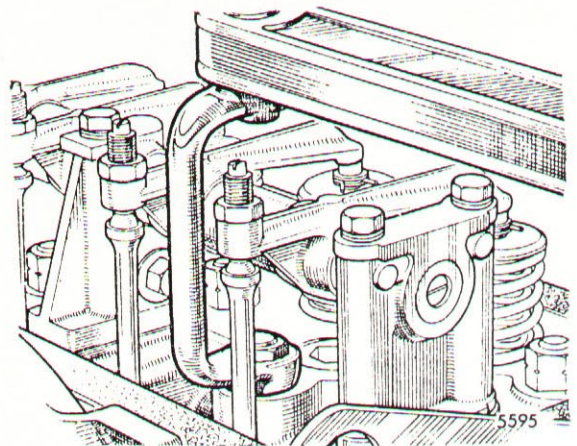


Fig. 5.—Desmontando la culata.

4. Retirar las varillas empujadoras, etiquetando cada una para poder reponerlas durante el montaje en sus posiciones originales.
5. Desmontar de culata y bloque las tuberías de engrase balancines.



6. Aflojar las tuercas de sujeción culata, dando media vuelta cada vez, en el orden indicado en la figura 4, hasta que toda presión haya desaparecido. Retirar la culata y su junta.

**NOTAS.**—En el caso de tener que desmontar el conjunto formado por la culata y el eje de balancines, operar sobre las tuercas situadas bajo el eje con la llave útil que a tal fin existe (Fig. 5).

Nunca debe desmontarse la culata sin haber desmontado previamente los inyectores, ya que la punta de éstos sobresale bajo el plano de culata y corren riesgo de deterioro al manipular aquélla.

7. Desmontar la tapa de tuchos y extraer éstos, etiquetándolos para hacer posible su reposición en los alojamientos originales.

## DESMONTAJE DE LA DISTRIBUCION

1. Retirar la tuerca de la polea del cigüeñal, con el útil adecuado (Fig. 6).

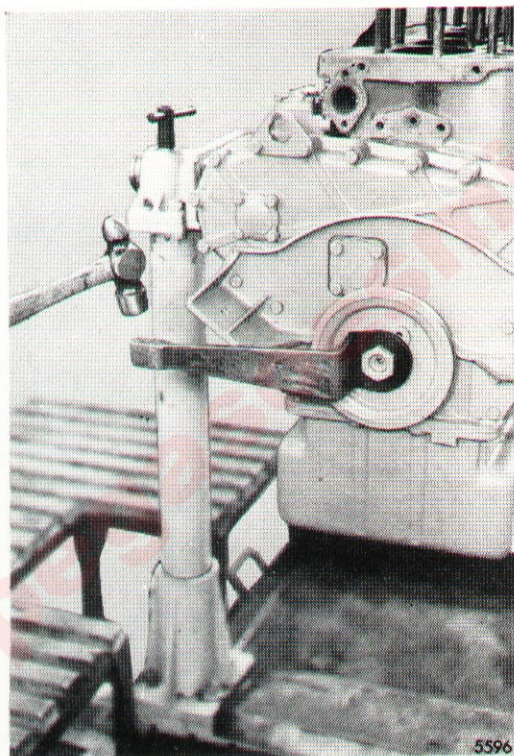


Fig. 6.—Aflojando la tuerca del cigüeñal.

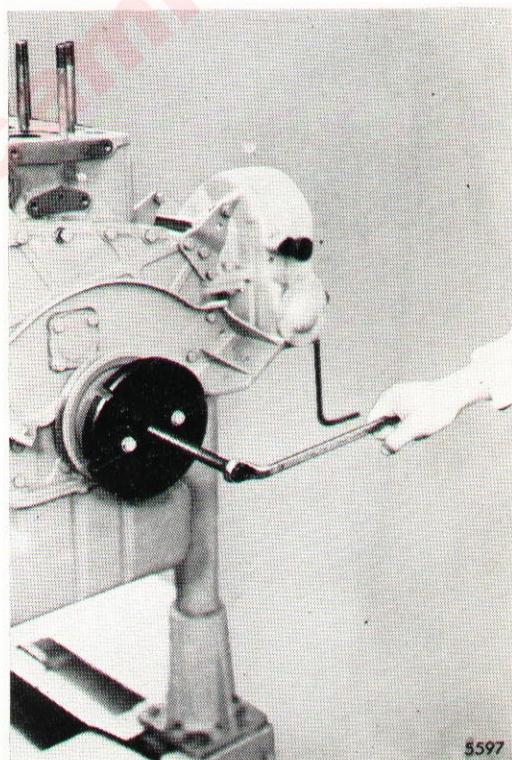
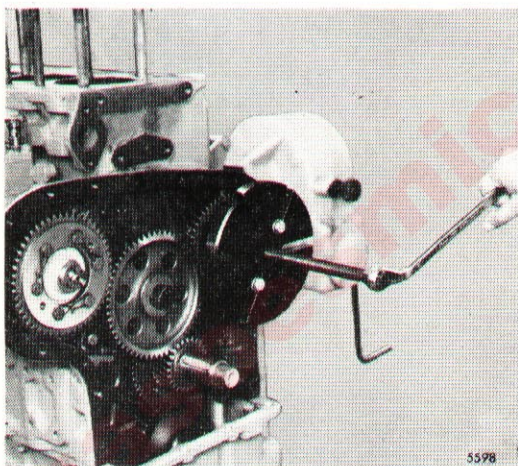


Fig. 7.—Desmontando la polea del cigüeñal.

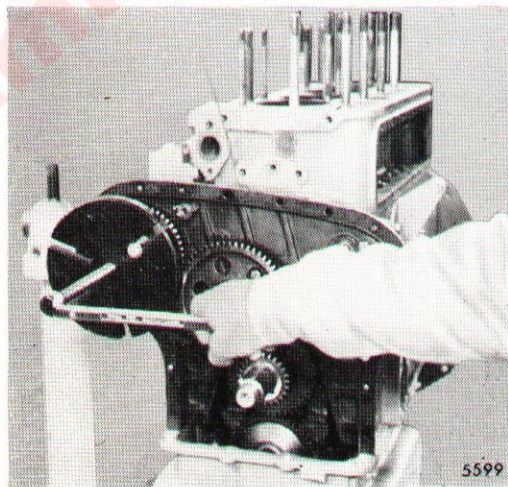
2. Desmontar la polea del cigüeñal con el extractor mostrado en la figura 7.



3. Desmontar el soporte de suspensión del motor, si éste es de la versión que lo monta.
4. Desmontar la cubeta de aceite y su junta.
5. Desmontar la tapa de distribución y su junta, recogiendo la placa anterior de elevación motor y el soporte anterior del generador. Retirar el deflector de aceite de la punta del cigüeñal.
6. Quitar la tuerca del árbol de levas y desmontar el engranaje con el útil adecuado (Fig. 8) y dos tornillos de la tapa de distribución.
7. Desmontar el conjunto engranaje-cubo de mando depresor y bomba inyectora, mediante el útil antes citado (Fig. 9).
8. Retirar la arandela de empuje del engranaje intermedio y el propio engranaje. El eje de éste se desmonta teniendo en cuenta que tiene rosca izquierda.



**Fig. 8.**—Desmontando el engranaje del árbol de levas.



**Fig. 9.**—Desmontando el engranaje de mando depresor-bomba inyectora.

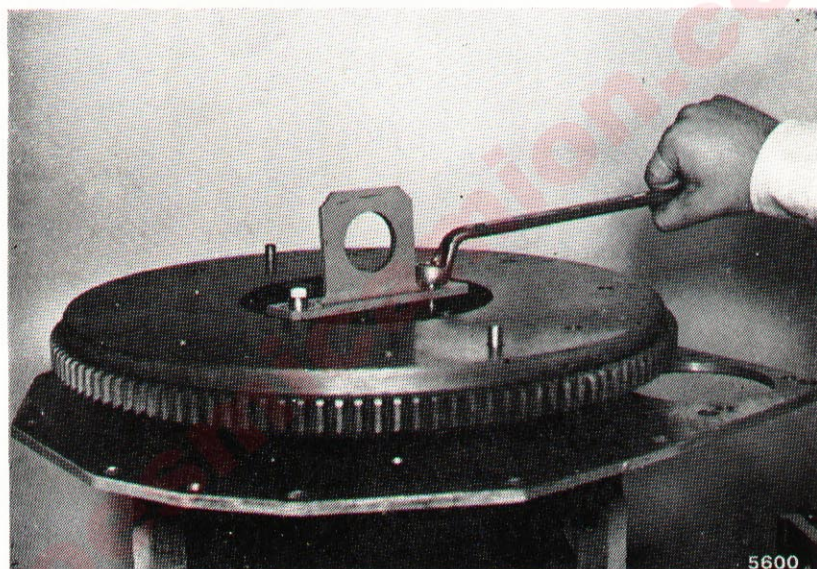
9. Desmontar el surtidor de aceite (para lubricación de los engranajes de la distribución) y su arandela-junta de cobre. El surtidor va roscado en el bloque, a través de un orificio de la caja de distribución.
10. Desmontar conjuntamente los engranajes de arrastre bomba aceite y del cigüeñal, tirando de aquél con el extractor adecuado. Recoger las chavetas.
11. Desmontar la tubería de engrase del cuerpo adaptador para bomba inyectora y desmontar estos elementos, quitando los tornillos que los fijan a la caja de la distribución.
12. Desmontar la caja de distribución y su junta, quitando los tornillos que la sujetan al bloque y tirando de ella para soltarla de los fijos acanalados.



**NOTA.**—El desmontaje del depresor se puede realizar también sin desmontar la distribución (ver cap. 02.45.0007 «DEPRESOR REGA B-350»).

### DESMONTAJE DEL CIGÜEÑAL Y CONJUNTOS EMBOLO-BIELA

1. Desmontar el tubo de salida aceite bomba a bloque, el conjunto bomba de aceite-colador y el sombrero anterior del cigüeñal. Recoger los suplementos de la bomba y las arandelas de empuje axial del cigüeñal.
2. Desmontar los sombreros de biela y retirar los conjuntos émbolo-biela por la parte superior del bloque.



**Fig. 10.**—Colocando sobre el volante el útil apropiado para retirarle.

3. Bloquear el volante de inercia con el útil adecuado, quitar los tornillos de fijación del volante, las chapas de freno y retirar el volante mediante el útil que se muestra en la figura 10, diseñado como extractor y elemento de suspensión.
4. Desmontar la placa posterior del bloque y el porta-retén posterior del cigüeñal. Desmontar y desechar el retén.
5. Desmontar los restantes sombreros del cigüeñal y retirar éste y los semi-cojinetes de bancada, anotando la posición de éstos.

6. Desmontar la placa tope del árbol de levas y retirar éste. Desenroscar el tornillo de fijación del cojinete árbol de levas y extraerle.

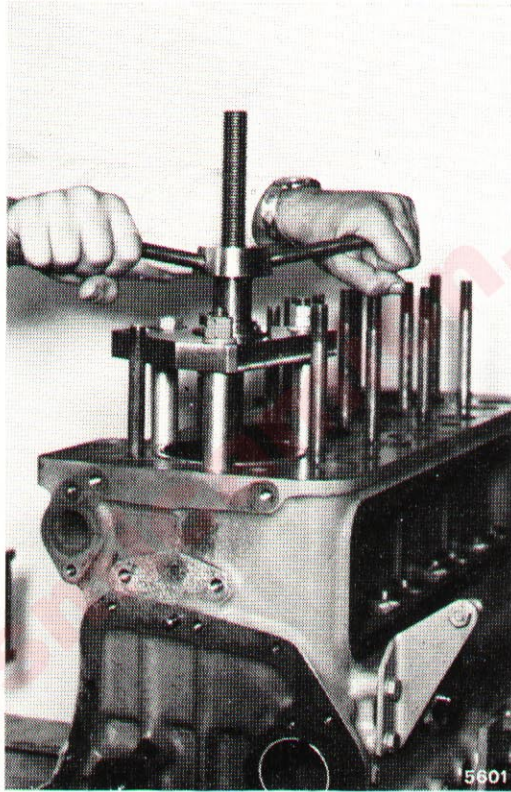


Fig. 11.—Desmontando las camisas.

7. Desmontar las camisas del bloque mediante el útil adecuado (Fig. 11). Retirar y desechar los anillos de estanqueidad.



## INSPECCION

### INSPECCION DEL CIGÜEÑAL Y SUS COJINETES

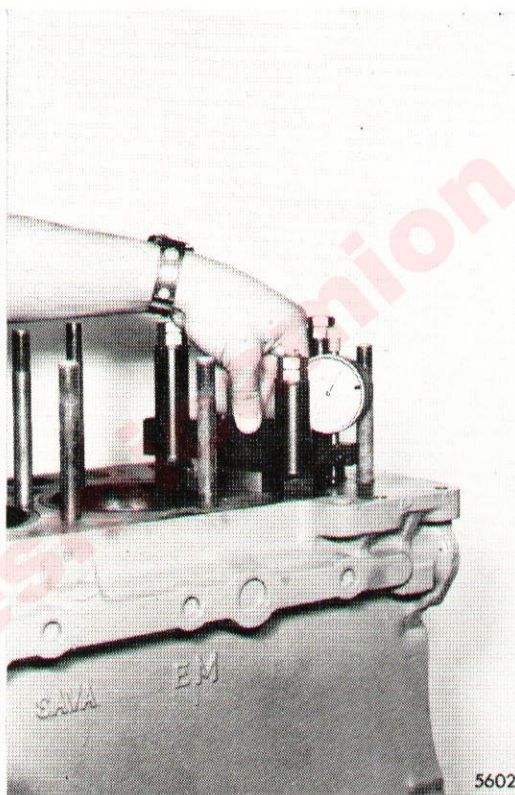
1. Medir los diámetros de las muñequillas del cigüeñal y, colocando los cojinetes y sombreros en bancada y cabezas de biela, apretados al par definitivo (ver «PARES DE APRIETE»), medir también los diámetros interiores de todos los cojinetes. Obtener los juegos diametrales y comprobar si es necesario sustituir los cojinetes y rectificar el cigüeñal (ver «DATOS TECNICOS»).
2. Si fuera necesario rectificar el cigüeñal, atenerse a las medidas y tolerancia indicadas en «DATOS TECNICOS», debiendo montar el juego de cojinetes de la sobremedida equivalente.
3. Comprobar el salto máximo en las muñequillas centrales del cigüeñal (ver «DATOS TECNICOS»). Si fuera mayor que las cifras indicadas, se debe sustituir éste.
4. En el caso de un cojinete gripado, deben limpiarse detenidamente los conductos de aceite en el bloque y en el cigüeñal con gas-oil y después soplarlos con aire comprimido. La bomba de aceite y los filtros también deben desmontarse y limpiarse, renovando el cartucho del filtro exterior. Ver «Inspección del equipo de lubricación».
5. Inspeccionar las semiarandelas de empuje axial del cigüeñal, para ver si sus superficies de apoyo presentan señales de desigual desgaste, en cuyo caso deben sustituirse. Ver en «Montaje del cigüeñal» la medición del juego axial del cigüeñal.
6. Comprobar el estado del casquillo para primario del cambio y sustituirle si fuera necesario, montando el nuevo a presión sin dañarle. No es preciso escariar su diámetro interior.

### INSPECCION DEL BLOQUE Y CAMISAS DE CILINDROS

1. Comprobar el alabeo de la cara asiento culata, comparando los valores obtenidos con los que figuran en «DATOS TECNICOS». En caso de tener que planificar esta cara, tener en cuenta la altura mínima del bloque desde el eje del cigüeñal (altura nominal menos máxima cota de planificación), y la tolerancia de la altura desde la cabeza del émbolo en P.M.S. a dicha cara (ver «DATOS TECNICOS»).
2. Limpiar los sedimentos de los conductos de agua y eliminar cualquier vestigio de corrosión de los asientos de las camisas en el bloque. Limpiar bien la ranura donde se aloja el anillo de estanqueidad de las camisas.
3. Montar eventualmente las camisas en el bloque, con los anillos de estanqueidad y comprimirlas uniformemente sobre su asiento a 5 m.Kg. mediante los útiles adecuados (Fig. 12). Comprobar ahora la altura de la pestaña de las camisas sobre el bloque, la diferencia de altura entre las pestañas de dos camisas contiguas y la holgura radial entre la pestaña de cada camisa y su alojamiento, comparando las medidas obtenidas con las cifras indicadas en «DATOS TECNICOS».



4. Medir el diámetro interior de las camisas (Figs. 13 y 14) para ver si están gastadas u ovalizadas. El punto indicado para medir el máximo desgaste, es debajo de la posición de segmento de fuego en el P.M.S. (Ver «DATOS TECNICOS»). Si el desgaste es mayor del admisible, renovar camisa y émbolo.



**Fig. 12.**—Midiendo la altura de las camisas sobre el bloque.

5. Si por deterioro de la bancada o de los sombreros hubiera que mecanizar los apoyos del cigüeñal, mandrinar éstos a la medida establecida para montar cojinetes de sobremedida exterior. (Ver «DATOS TECNICOS»).
6. Comprobar el estado de los apoyos del árbol de levas. Verificar que el juego diametral del árbol en ellos es correcto. Si fuera necesario renovar el cojinete, montarlo a presión en su alojamiento, asegurarlo con el tornillo de fijación y mandrinar su diámetro interior a la medida anotada en «DATOS TECNICOS».
7. Verificar la holgura de los tuchos en sus alojamientos para asegurarse de que no excede la máxima admisible. (Ver «DATOS TECNICOS»).
8. Comprobar la perfecta limpieza de los orificios de engrase y las canalizaciones principales del bloque.

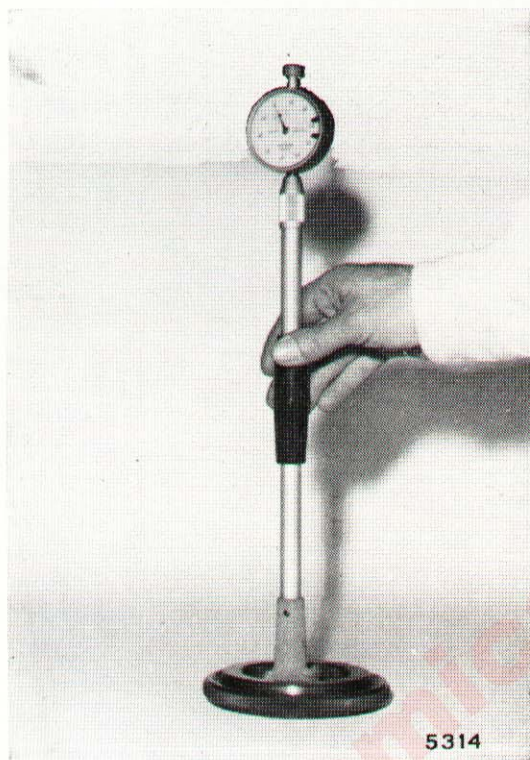


Fig. 13.—Poniendo a cero el comparador con el anillo patrón.

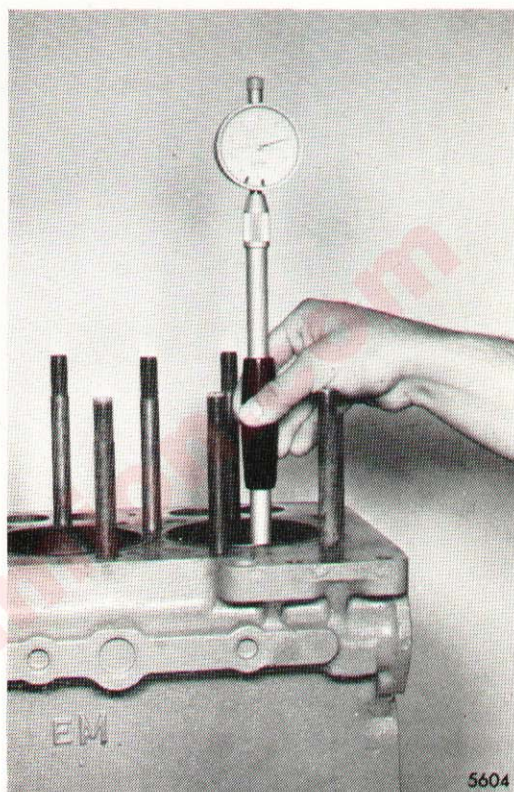


Fig. 14.—Comprobando el desgaste de las canisas.

## INSPECCION DE LA CULATA Y MECANISMO DE VALVULAS

1. Desmontar las pinzas de fijación de los conos y comprimir los muelles de válvula con el útil adecuado (Fig. 15), para retirar los conos y desmontar seguidamente los platillos, muelles y válvulas de la culata, teniendo en cuenta que para sacar las válvulas de admisión hay que quitar primero los casquillos-guía y las chavetas. Desechar los retenes de válvula; los de las válvulas de admisión están situados en el interior de los casquillos-guía y los de las de escape, entre los platillos y las cazoletas correspondientes.
2. Si fuera necesario renovar los asientos de válvula en culata, hay que mecanizar en ésta los alojamientos para asientos postizos, con arreglo a las dimensiones acotadas en la figura 17, y colocar los asientos, a presión, con la interferencia indicada en «DATOS TECNICOS». Finalmente esmerilar o rectificar los nuevos asientos para conseguir que la diferencia de altura en los planos de cabeza de válvula y culata (Fig. 16) sea la correcta. (Ver «DATOS TECNICOS»).



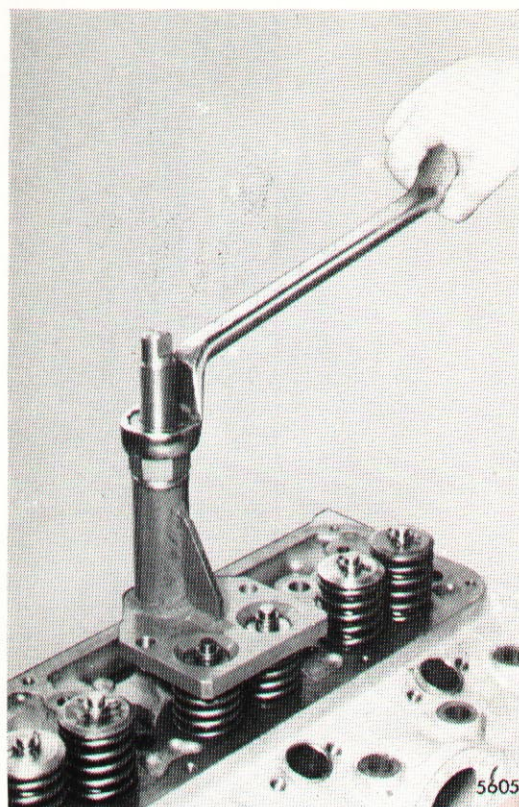


Fig. 15.—Desmontando las válvulas.



Fig. 16.—Midiendo la diferencia de altura entre planos de cabezas de válvulas y culata.

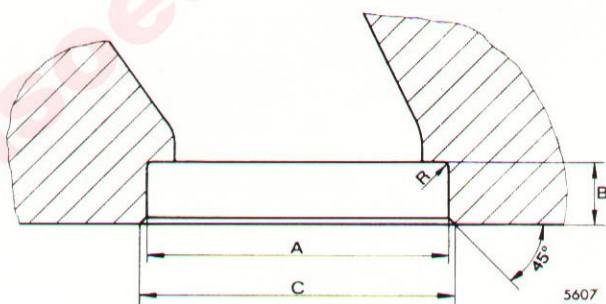
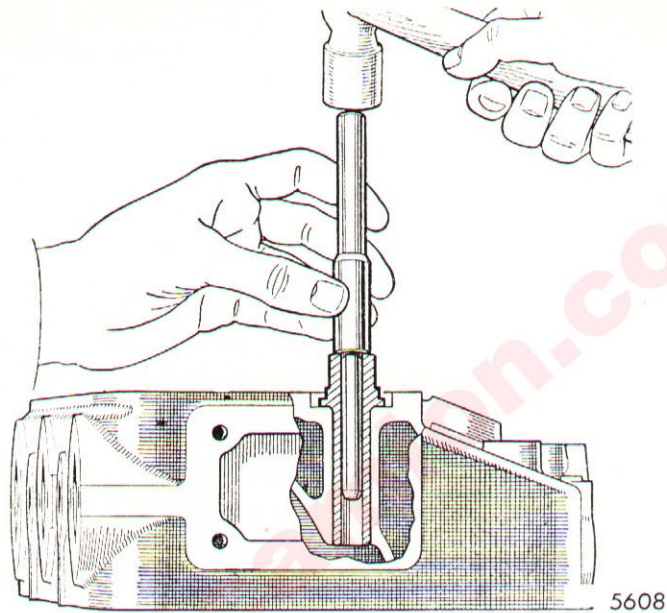


Fig. 17.—Dimensiones de los alojamientos para asientos postizos de válvula en la culata.

	Admisión	Escape
A	45,075	41,275
	45,100	41,300
B	8,255	8,255
	8,330	8,330
C	46,075	42,275
	46,700	42,900
R	0,4 máx.	0,4 máx.

3. Comprobar la holgura de los vástagos de las válvulas en sus guías (ver «DATOS TECNICOS»). Si fuera necesario renovar éstas, servirse de una prensa y de útiles adecuados para no dañar los alojamientos en la culata durante la extracción y el montaje (Fig. 18).

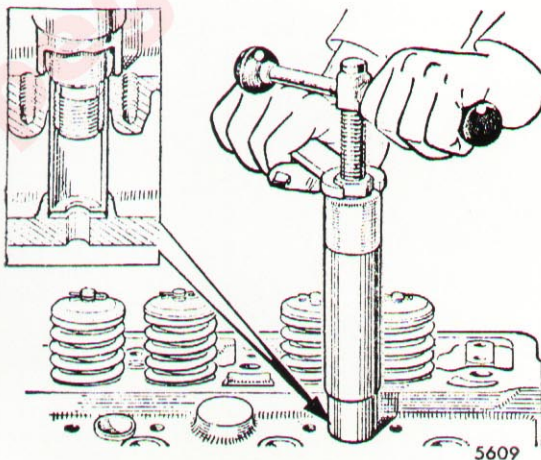




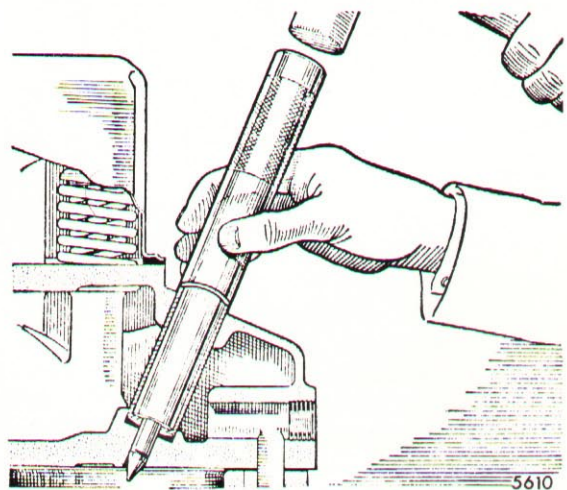
**Fig. 18.**—Montando una guía de válvula en la culata.

Las guías que se sirven de recambio, tienen la sobremedida del diámetro exterior necesaria para montarlas en la culata con prensa, lubricadas externamente, sin retocar los alojamientos. No es necesario escariar las guías después de montadas.

4. Es aconsejable renovar las válvulas cuando se han montado guías nuevas. En todo caso, cuando se monten válvulas nuevas, debe grabarse sobre su cabeza el número que indica su posición de montaje, antes de ser esmerilada.



**Fig. 19.**—Desmontando la camisa del inyector.

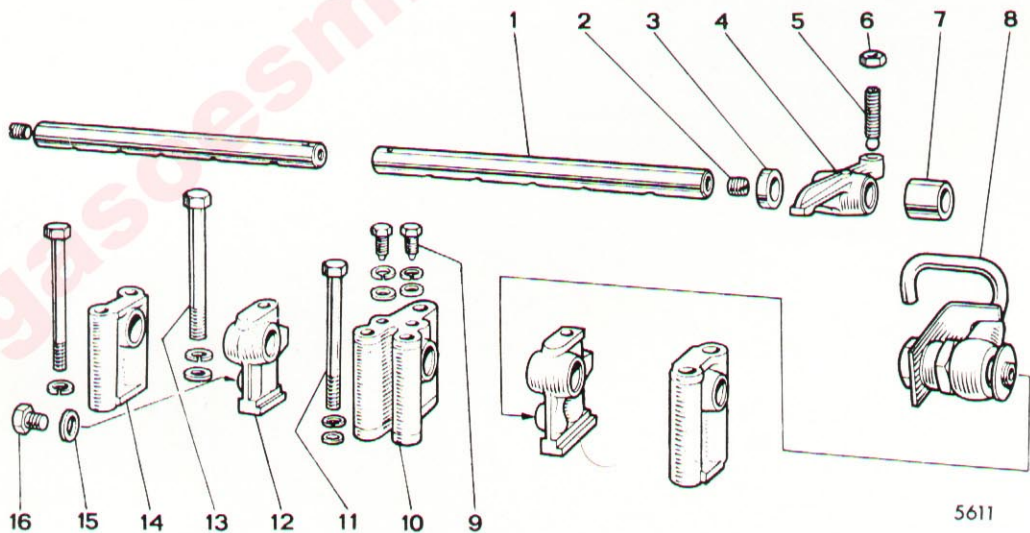


**Fig. 20.**—Montando la camisa del inyector.



El esmerilado final de los asientos de válvula y culata debe comprobarse poniendo un poco de azul marcador entre ambos y haciendo girar la válvula  $5^{\circ}$  ó  $6^{\circ}$  aproximadamente. La marca deberá reproducirse completamente en el asiento de la válvula.

5. Observar el estado de las camisas de los inyectores. Si fuera necesario cambiar alguna, se procede primero a roscarla con un macho de rosca G 5/8" 14 h" y se extrae con el útil preparado a tal efecto (Fig. 19). Antes de montar la camisa nueva, se debe cubrir la parte plana de su superficie inferior con una pasta selladora, tal como la Loctite Plastic Gasket u otra equivalente. Finalmente montar dicha camisa con el útil adecuado (Fig. 20).
6. Comprobar el posible alabeo de la cara de asiento de la culata. En caso de que sea necesario rectificar ésta, tener en cuenta:
  - a) La altura nominal de la culata y la cota máxima de rectificado. (Ver «DATOS TECNICOS»).
  - b) La diferencia entre planos de válvulas y culata, mencionada en el punto 2, tanto si hay que rectificar o no los asientos de válvula.
  - c) La profundidad de los alojamientos en la culata de los fijes de posición de ésta respecto al bloque, que debe ser, como mínimo, de 7,1 mm. en su parte cilíndrica.
  - d) La profundidad de los orificios de las lumbreras de admisión, que debe ser como mínimo de 17,73 mm. (ver Fig. 7 del cap. 02.01.0014, «DATOS TECNICOS»). Si esta profundidad fuese menor, se debe eliminar material hasta lograr dicha cota.



1.—Eje de balancines.

2.—Tapón roscado.

3.—Distanciador estrecho.

4.—Balancín.

5.—Tornillo de reglaje.

6.—Contratuercia.

7.—Distanciador ancho.

8.—Conjunto válvula descarga aceite.

9.—Tornillo fijación eje balancines.

10.—Soporte central de balancines.

11.—Tornillo para soporte central y exteriores.

12.—Soporte intermedio de balancines.

13.—Tornillos para soportes intermedios.

14.—Soporte exterior de balancines.

15.—Arandela de cobre.

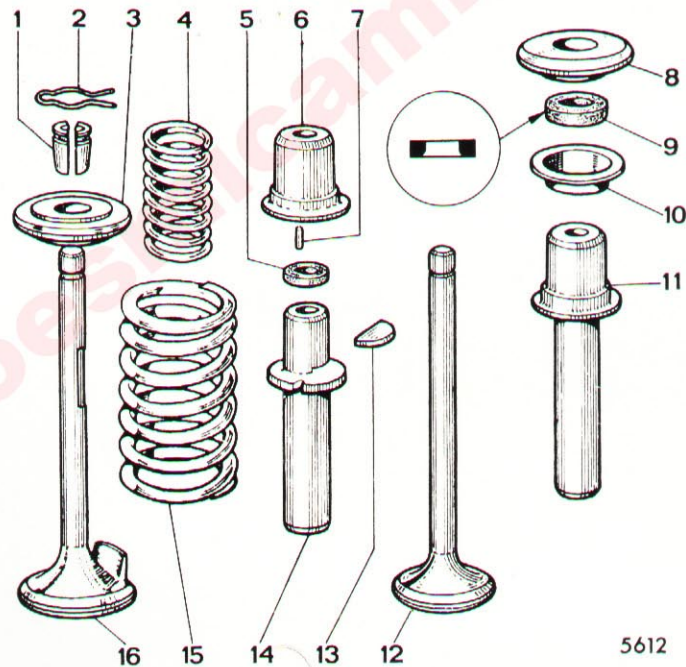
16.—Tapón para soporte intermedio posterior.

Fig. 21.—Componentes del conjunto eje de balancines.

7. Comprobar la longitud libre y de control de los muelles de válvula (ver «DATOS TECNICOS»). Si la longitud libre de algún muelle varía más de 3 mm. se debe renovar. Hay que comprobar también la perpendicularidad de los extremos de cada muelle respecto a su eje; si dichos extremos varían más de 0,38 mm. se debe cambiar el muelle.
8. Desarmar e inspeccionar los ejes de balancines, los balancines y los soportes de dichos ejes. Comprobar el juego entre eje y balancines, y sustituir las piezas necesarias si dicho juego sobrepasa el máximo admitido. (Ver «DATOS TECNICOS»).

Armar de nuevo el conjunto eje de balancines (Fig. 21) engrasando ligeramente las superficies rozantes.

9. Armar el conjunto culata, teniendo en cuenta:
  - a) Cada válvula lleva marcado en su cabeza el número del cilindro correspondiente.
  - b) Montar nuevos retenes de válvula, cada uno en su posición (Fig. 22).



- 1.—Conos de válvula.
- 2.—Pinza de fijación conos.
- 3.—Platillo válvula admisión.
- 4.—Muelle interior para válvula.
- 5.—Retén válvula admisión.
- 6.—Casquillo-guía para válvula de admisión.

- 7.—Fijo para casquillo-guía.
- 8.—Platillo válvula escape.
- 9.—Retén válvula escape.
- 10.—Cazoleta para retén válvula escape.
- 11.—Guía válvula escape.

- 12.—Válvula de escape.
- 13.—Chaveta para casquillo-guía.
- 14.—Guía válvula de admisión.
- 15.—Muelle exterior de válvula.
- 16.—Válvula de admisión.

Fig. 22.—Componentes del montaje de las válvulas.



- c) Cuidar de que los platillos de las válvulas no se monten cambiados, observando las diferencias entre ambos en la figura 23. Esto es importante.

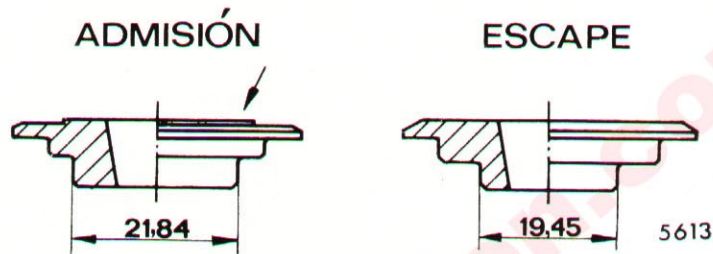


Fig. 23.—Detalle de los platillos de válvula.

### INSPECCION DE LOS CONJUNTOS EMBOLO-BIELA

1. Desmontar los segmentos con alicates especiales y los anillos elásticos de retención de los ejes de los émbolos con alicates de puntas. Sacar los ejes de los émbolos y retirar las bielas.

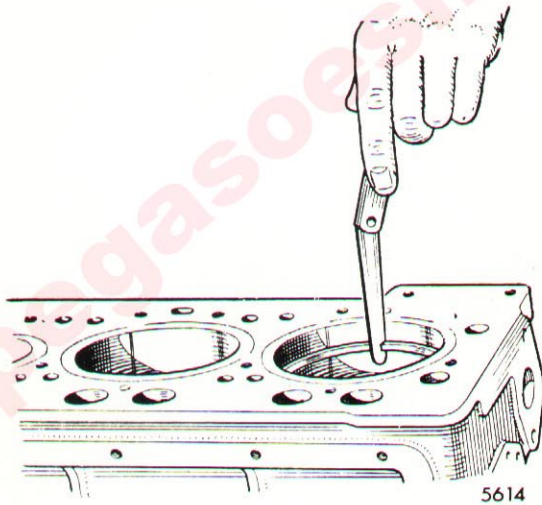


Fig. 24.—Comprobando la abertura entre puntas de los segmentos.

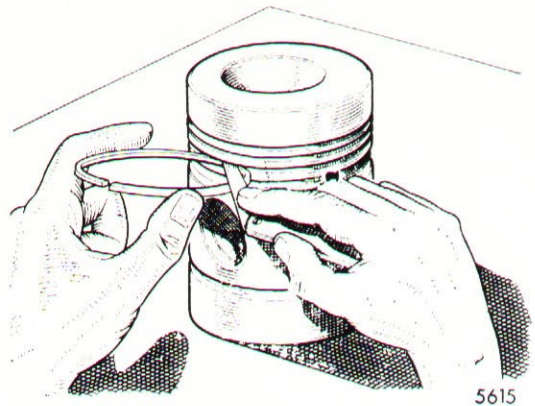
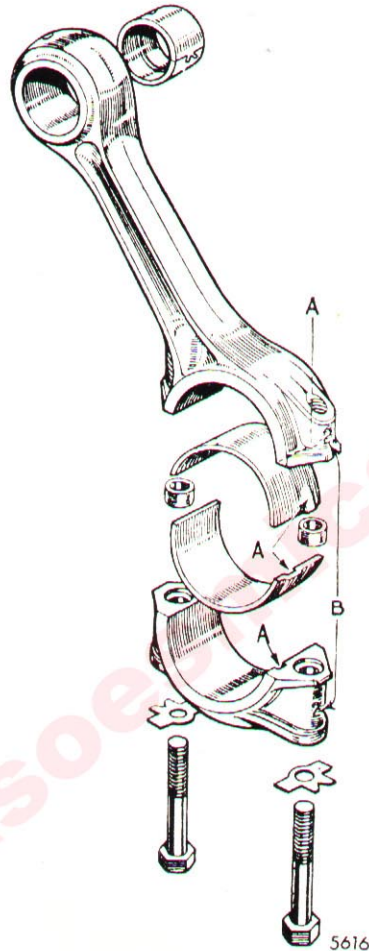


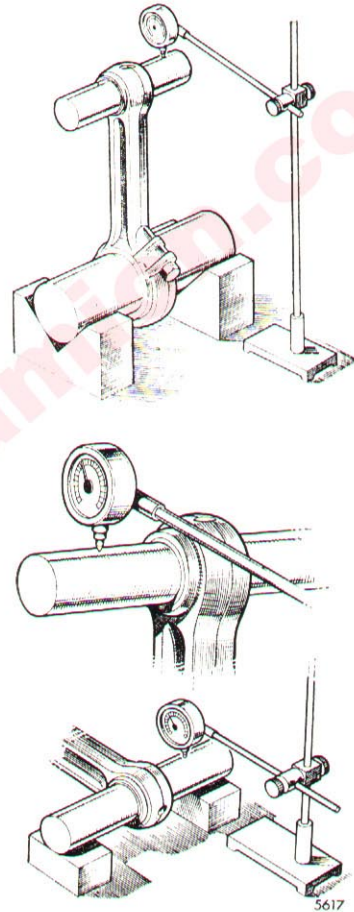
Fig. 25.—Verificando el juego axial de los segmentos en las ranuras del émbolo.

2. Comprobar las medidas y ajustes de estos elementos, indicados en «DATOS TECNICOS» (Figs. 24 y 25) y sustituir aquellos que excedan los límites de desgaste máximo admisibles, teniendo en cuenta que:
  - a) Los émbolos no deben presentar grietas, quemaduras o desgaste excesivos. Comprobar en la falda el desgaste máximo comparando con el diámetro indicado en «DATOS TECNICOS».

- b) Los segmentos se sustituyen en juegos (todos los del mismo émbolo).
- c) Las bielas del equipo deben ser del mismo grado. (Ver «DATOS TECNICOS»).
- d) Si hubiera que renovar el casquillo de pie de biela, montar el nuevo a presión (ver su posición en la figura 26) y mandrinarle a la medida indicada en «DATOS TECNICOS».



**Fig. 26.** — Componentes del conjunto biela. «A» muescas de posición. «B» marcas del número del cilindro correspondiente.



**Fig. 27.** — Comprobación del paralelismo y cruce entre ejes de cabeza y pie de biela

- e) La máxima desalineación admisible de los ejes de cabeza y pie de biela (Fig. 27) debe ser menor que la establecida en «DATOS TECNICOS». En caso contrario cambiar la biela.



3. Montar de nuevo el conjunto. (Ver en la figura 9 del capítulo 02.01.0014 «DATOS TECNICOS», el orden de colocación de los segmentos en el émbolo y la posición del segundo, tercero y cuarto con el «TOP» hacia arriba).

Al acoplar la biela al émbolo, cuidar de que la cámara de la cabeza del émbolo quede en el mismo lado que el brazo largo de la biela, como puede apreciarse en la figura 39.

El eje entra en el émbolo con un ajuste deslizante a 20°C.

### INSPECCION DE LA DISTRIBUCION

1. Examinar los engranajes y sustituir los que tengan los dientes rotos o gastados.
2. Comprobar si el ajuste del eje intermediario con el engranaje es correcto (ver «DATOS TECNICOS»), y en caso necesario sustituir el eje o el casquillo del engranaje. Si se cambia este casquillo, mandrinar el nuevo, después de montado en el engranaje, al diámetro indicado en «DATOS TECNICOS».
3. Comprobar el espesor de la arandela de empuje del engranaje intermediario (ver «DATOS TECNICOS») y sustituirla si estuviera gastada.
4. Sustituir el retén de la tapa distribución y engrasar el labio del nuevo, así como la superficie de rozamiento de éste en la polea, que deberá estar libre de escoriaduras o desgastes.
5. Comprobar que los conductos de aceite del eje del engranaje intermediario y del surtidor de aceite están libres y limpios.

### INSPECCION DEL VOLANTE DE INERCIA

1. Examinar la cara del volante por si está gastada excesiva o desigualmente, en cuyo caso habría que sustituirla.
2. Verificar el estado de los dientes de la corona de arranque. Si hubiera que cambiarla, taladrar en ella varios orificios cercanos entre sí y golpearla en esta zona hasta partirla. Montar la nueva calentándola previamente de modo uniforme a la temperatura indicada en «DATOS TECNICOS» y, colocándola en posición, dejar que se enfríe.

### INSPECCION DEL EQUIPO DE LUBRICACION

1. Asegurarse de que todos los conductos del circuito de lubricación están libres de obstrucciones y limpios (Fig. 28).
2. Limpiar e inspeccionar la cubeta de aceite por si tiene grietas o algún otro deterioro.
3. Separar el engranaje de la bomba de aceite, con el extractor adecuado, y desarmar la bomba (Fig. 29).
4. Examinar las superficies de apoyo del eje y las de rozamiento de los rotores. Si fuera necesario cambiar alguno de éstos, es preferible cambiar ambos y el eje.
5. Comprobar la holgura axial de los rotores (Fig. 30). Si fuera excesiva (ver «DATOS TECNICOS»), planificar la cara del cuerpo de la bomba para acercar la tapa a los rotores.

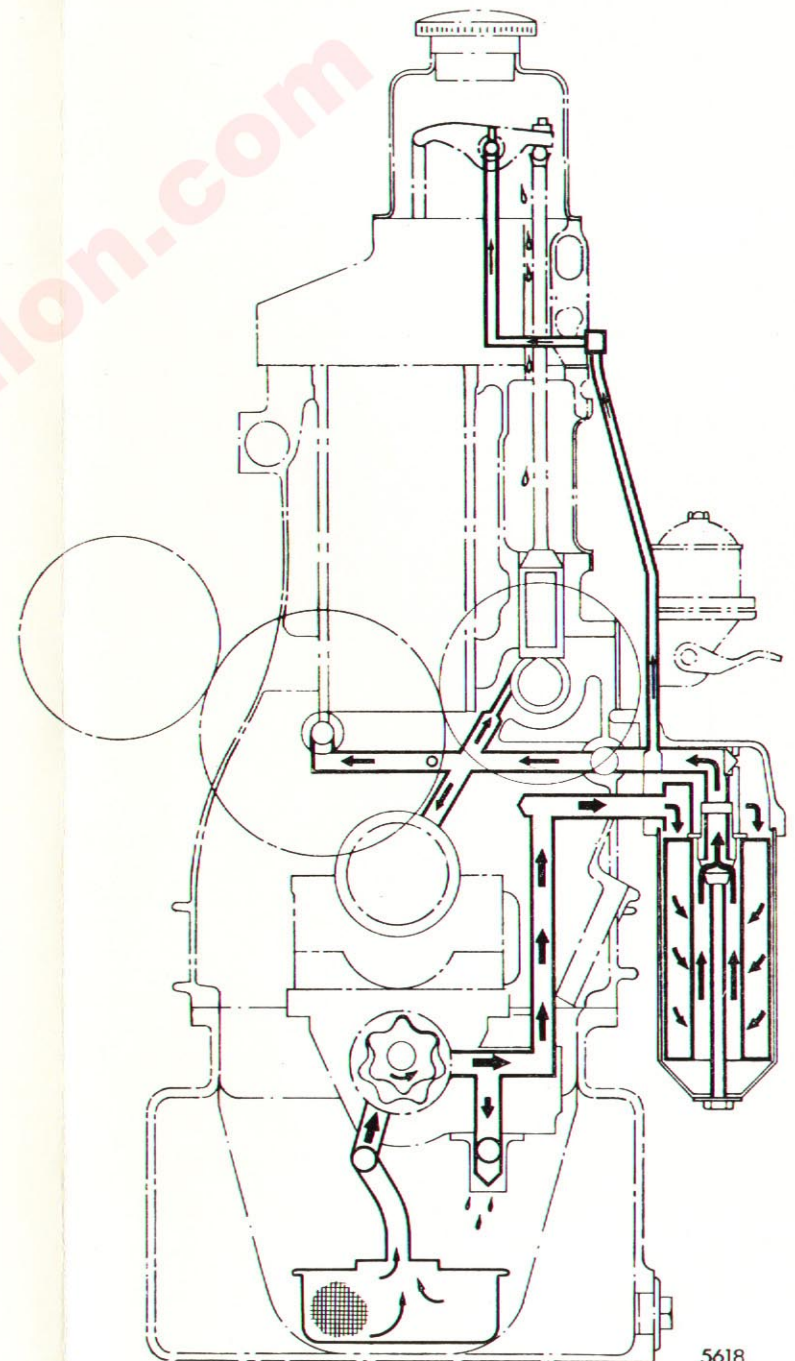
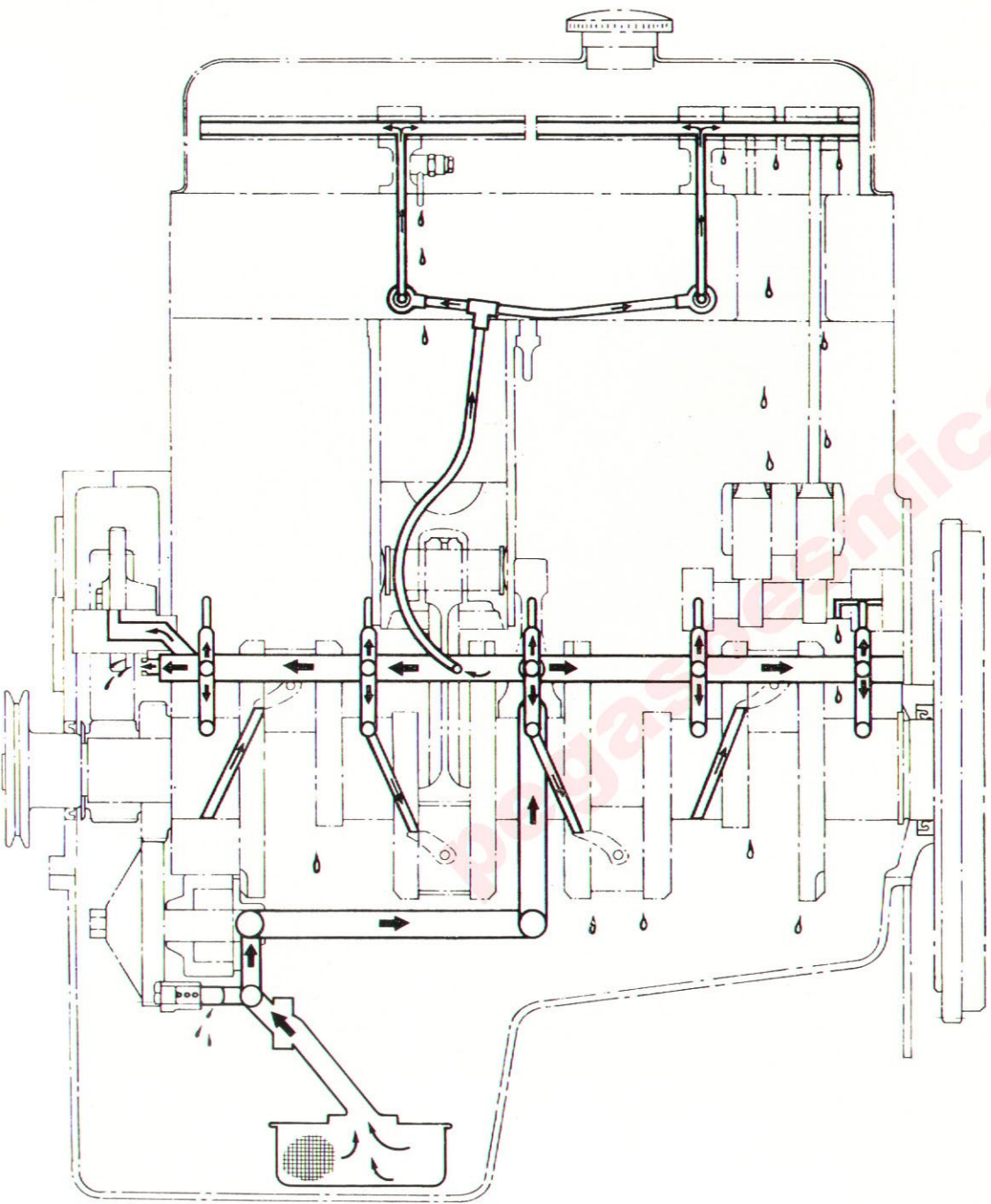


Fig. 28.—Esquema del circuito de lubricación.



6. Medir la holgura radial de los lóbulos de los rotores, según las posiciones A y B de la figura 31. Las cotas dadas corresponden a la máxima holgura admisible.

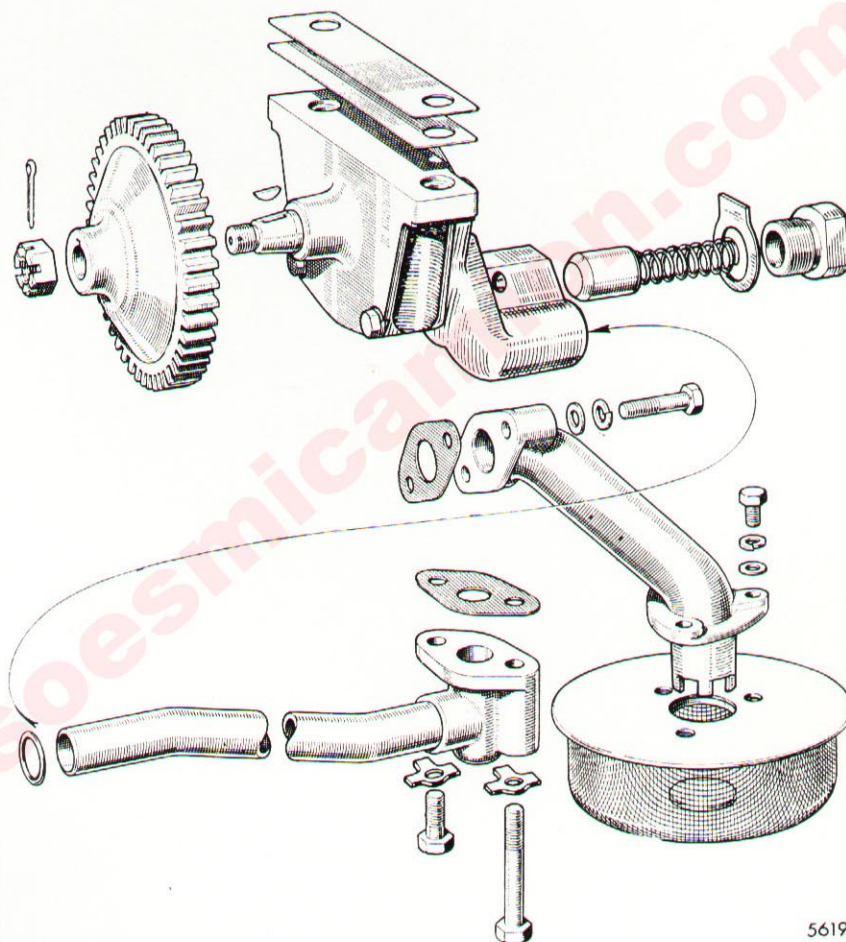
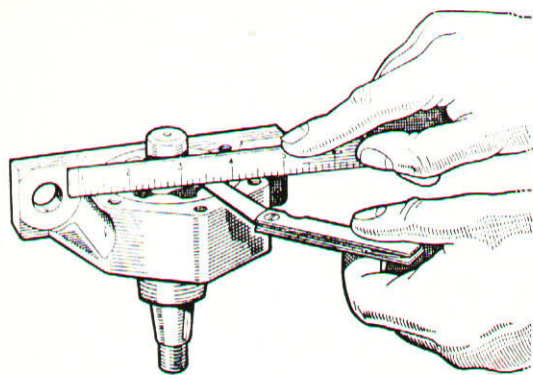


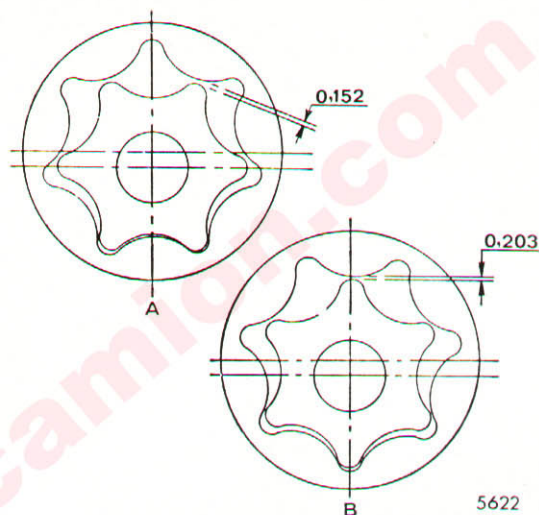
Fig. 29.—Bomba de aceite y sus accesorios.

7. Comprobar las características del muelle de la válvula principal de descarga, comparándolas con las incluidas en «DATOS TECNICOS».
8. Montar la bomba lubricando sus piezas con aceite limpio de motor y asegurándose de que el rotor exterior queda instalado con su extremo achaflanado hacia el fondo de su alojamiento.
9. Inspeccionar el asiento de la bola en el cuerpo y la bola de la válvula de descarga del eje de balancines (Fig. 32). El asiento debe estar liso y la bola libre de escoriaciones. Cambiar el cuerpo y la bola si se sospecha la posibilidad de escape de aceite por la válvula.



5620

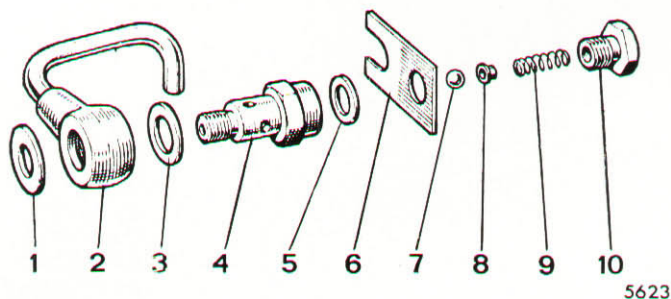
Fig. 30.—Midiendo el juego axial de los rotores.



5622

Fig. 31.—Midiendo la holgura radial de los lóbulos de los rotores.

10. Controlar el muelle de la válvula de descarga del eje de balancines. Debe cambiarse si no responde a las características incluidas en «DATOS TÉCNICOS».



5623

- |                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| 1.—Arandela-junta.   | 6.—Chapa de freno.     |
| 2.—Tubo de descarga. | 7.—Bola.               |
| 3.—Arandela-junta.   | 8.—Asiento del muelle. |
| 4.—Cuerpo.           | 9.—Muelle.             |
| 5.—Arandela-junta.   | 10.—Tapón.             |

Fig. 32.—Componentes de la válvula de descarga del eje de balancines.

11. Desarmar el filtro de aceite (Fig. 33) y comprobar el estado de sus piezas componentes, renovando las que estuvieran deterioradas y, en todo caso, el cartucho filtrante. Armarle de nuevo asegurándose de que la junta entre tapa y cubeta esté correctamente colocada en la tapa.



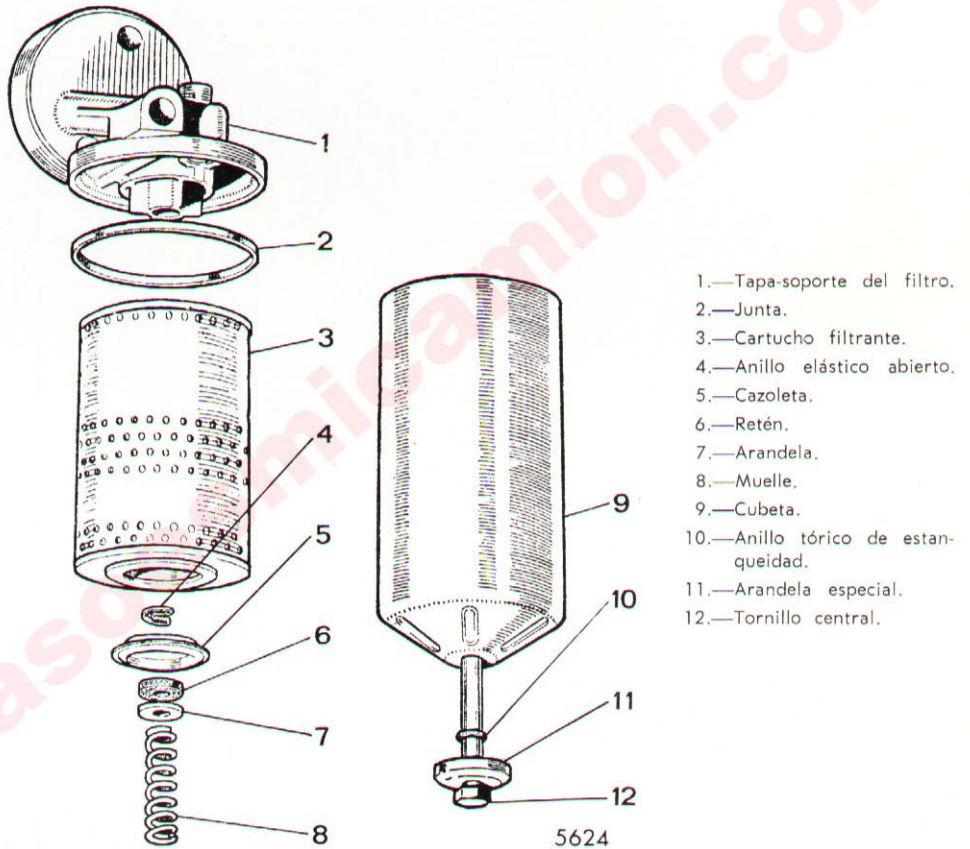
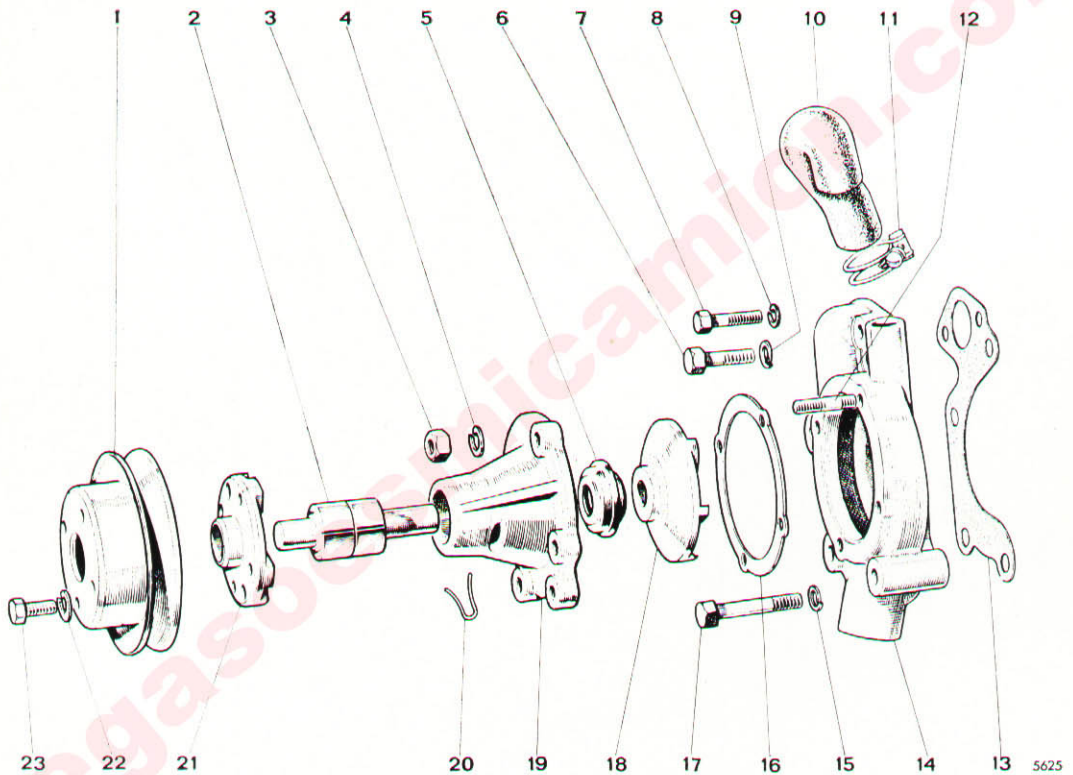


Fig. 33.—Componentes del filtro de aceite.

## INSPECCION DEL EQUIPO DE REFRIGERACION

1. Revisar el estado del panel del radiador y limpiarle, si es preciso, exterior e interiormente.
2. El tapón del depósito de expansión lleva una válvula incorporada que mantiene el circuito a una presión aproximada de 0,3 Kg./cm<sup>2</sup>. Si su estado ofrece dudas, sustituir el tapón.
3. La bomba de agua es un conjunto que normalmente no necesita mantenimiento, por llevar un rodamiento sellado y no ser precisa su lubricación. Si, no obstante, hubiera que desarmar la bomba, para sustituir el retén de agua, por ejemplo, proceder a desmontar, con el útil previsto, el cubo de la polea, retirar el alambre de freno de la ventana del cuerpo y extraer de éste el conjunto eje-rodamiento y rodete sirviéndose de una prensa.

El retén de agua puede sustituirse, desmontando previamente el rodete, con el útil adecuado.



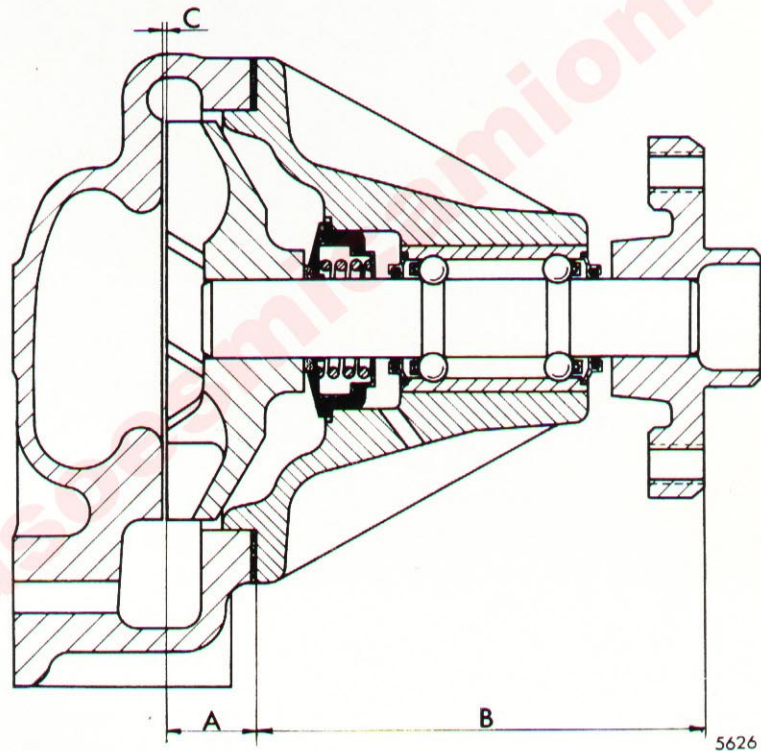
- |                                       |                          |  |
|---------------------------------------|--------------------------|--|
| 1.—Polea.                             | 8.—Arandela muelle.      | 16.—Junta.                             |
| 2.—Eje-rodamiento.                    | 9.—Arandela muelle.      | 17.—Tornillo largo (3) fijación bomba. |
| 3.—Tuerca.                            | 10.—Manguito by-pass.    | 18.—Rodete.                            |
| 4.—Arandela muelle.                   | 11.—Abrazadera.          | 19.—Cuerpo de bomba.                   |
| 5.—Retén de agua.                     | 12.—Espárrago.           | 20.—Alambre de freno.                  |
| 6.—Tornillo corto (1) fijación bomba. | 13.—Junta.               | 21.—Cubo de polea.                     |
| 7.—Tornillos (2) fijación brida.      | 14.—Cuerpo de impulsión. | 22.—Arandela muelle.                   |
|                                       | 15.—Arandela muelle.     | 23.—Tornillo.                          |

**Fig. 34.**—Componentes de la bomba de agua.

Armar de nuevo la bomba, teniendo en cuenta las cotas de la figura 35, y los ajustes de montaje (ver «DATOS TECNICOS»). Si estos ajustes se hubieran perdido, cambiar las piezas afectadas.



- Comprobar la temperatura de apertura del termostato (ver «DATOS TÉCNICOS»), introduciéndole en agua, que se calentará controlando la temperatura. La válvula del termostato debe abrirse a la temperatura marcada (grabada también en el mismo), pero si no se abre se debe sustituir la unidad.



A = 18,55 a 18,75 mm.

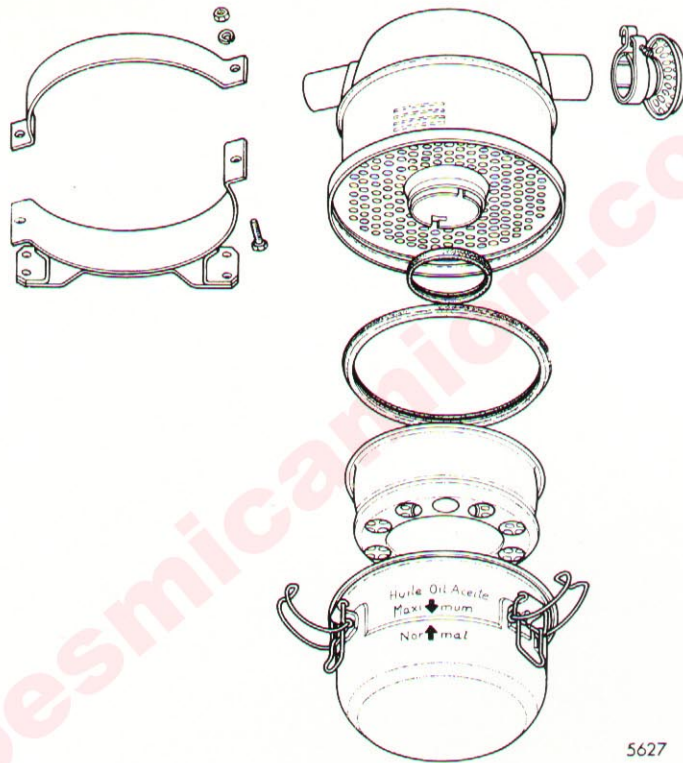
B = 93,20 a 94,00 mm.

C = 0,25 a 0,55 mm.

**Fig. 35.**—Cotas de montaje de la bomba.

#### INSPECCION DEL FILTRO DEL AIRE

- Desarmar el conjunto y revisar el estado de sus elementos. Limpiar con gas-oil la cubeta y las masas filtrantes y secarlas con aire a presión.



5627

Fig. 36.—Componentes del filtro del aire.

2. Armar el filtro. No olvidar, cuando esté montado en el vehículo, llenar la cubeta con aceite limpio de motor hasta el nivel indicado por las flechas.



## ARMADO DEL MOTOR

### MONTAJE DE CAMISAS, CIGÜEÑAL Y CONJUNTOS EMBOLO-BIELA

1. Montar las camisas, cada una en el alojamiento en que se comprobó, colocando previamente en el bloque los correspondientes anillos de estanqueidad. Para evitar que al introducir la camisa se arrastre al anillo, lubricar convenientemente aquélla y éste con vaselina neutra y asegurarse del correcto montaje.

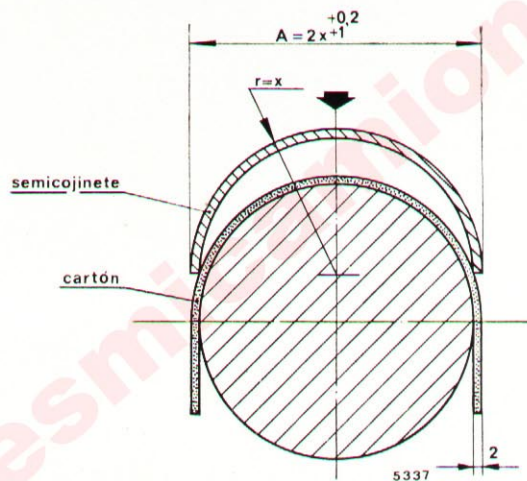
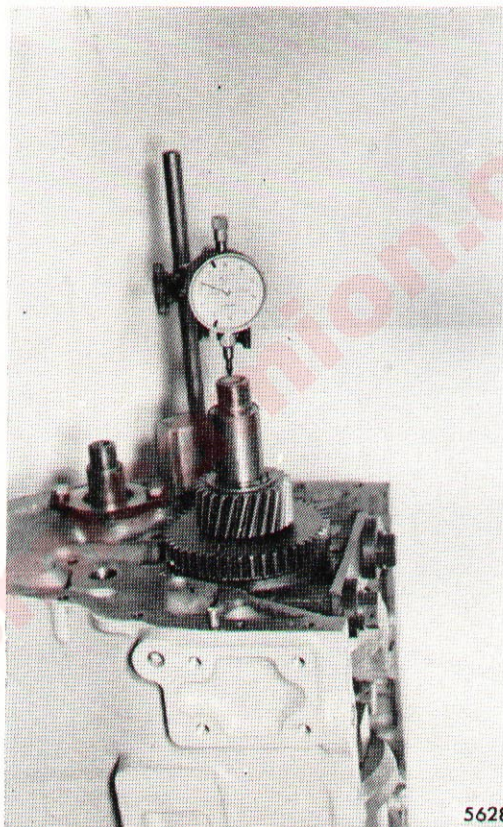


Fig. 37.—Preparación de semicojinetes.

2. Preparar los semicojinetes del cigüeñal para que, una vez colocados, cada uno adopte el perfil de su alojamiento en bancada o sombrero, quedando sujeto en él. Para ello, la dimensión exterior del semicojinete, en los labios de unión, debe superar 0,2 a 1 mm. al diámetro del alojamiento («libre expansión»). Esto se logra colocando sobre la muñequilla correspondiente un cartón de unos 2 mm. de espesor, aproximadamente, y montando encima el semicojinete (ver figura 37).
3. Montar sobre el bloque los semicojinetes superiores, provistos de orificio y canal de engrase, y las semiarandelas de empuje, éstas sobre el primer apoyo de bancada, con las ranuras de engrase exteriormente y aceitar abundantemente. Seguidamente montar el cigüeñal y las parejas de las semiarandelas y semicojinetes, con los sombreros y los casquillos de centrado. Todos ellos están marcados previamente para no cambiar su posición original, coincidiendo la marca de cada sombrero (el número del apoyo) con la grabada en el bloque en el lateral más cercano. Apretar los tornillos de bancada eventualmente, suplementando los del primer sombrero para sustituir el espesor de la brida de la bomba de aceite.
4. Montar en el cigüeñal el engranaje de arrastre bomba de aceite, con su cara lisa hacia el bloque, y después el engranaje del cigüeñal, apretando ambos con un tubo distanciador apropiado y la tuerca de polea.

Se facilita esta operación calentando previamente los engranajes en aceite o en un horno controlado termostáticamente.

5. Verificar ahora el juego axial del cigüeñal (Fig. 38) comparándole con las cifras dadas en «DATOS TECNICOS». Si fuera mayor del admisible, elegir las arandelas de empuje apropiadas y rehacer su montaje, apretando definitivamente los tornillos de bancada al par anotado en «PARES DE APRIETE», excepto los del primer apoyo, en espera de montar la bomba de aceite.



**Fig. 38.**—Comprobando el juego axial del cigüeñal.

6. Acoplar los semicojinetes (preparados como se indicó en el punto 3) y casquillos de centraje en las cabezas de las bielas (ver figura 26).
7. Montar los conjuntos émbolo-biela en el bloque en la posición correcta (Fig. 39), con ayuda del útil adecuado (Fig. 40), colocando previamente las aberturas de los segmentos desfasadas  $120^\circ$  cada una de la anterior.
8. Acoplar las cabezas de biela en las muñequillas correspondientes del cigüeñal y, engrasando abundantemente, montar los sombreros con sus semicojinetes. Apretar los tornillos de cabeza de biela al par indicado en «PARES DE APRIETE» y frenarlos.
9. Verificar la altura de la cabeza de los émbolos en P.M.S. respecto a la cara del bloque. (Ver «DATOS TECNICOS»).



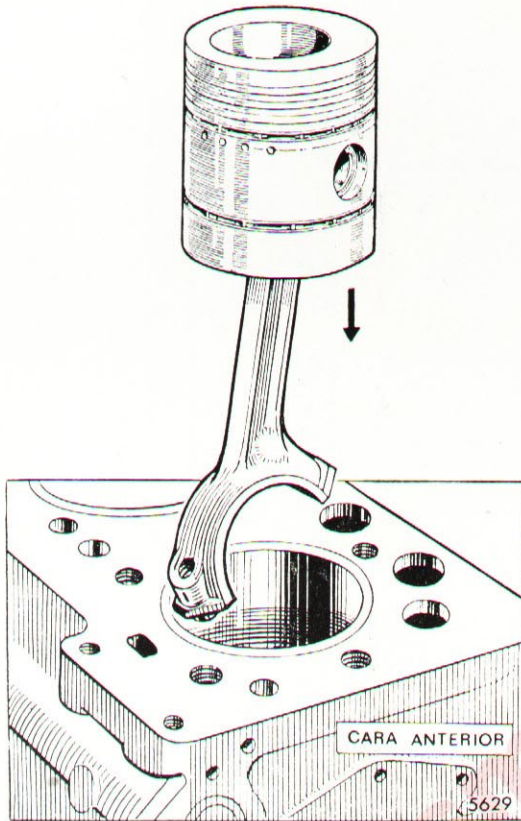


Fig. 39.—Posición de montaje del conjunto émbolo-biela sobre el bloque.



Fig. 40.—Montando el conjunto émbolo-biela en el bloque.

### MONTAJE DEL VOLANTE DE INERCIA

1. Montar la placa posterior del bloque, con sus fijos y tornillos, apretando éstos al par establecido en «PARES DE APRIETE».
2. Montar en el porta-retén posterior del cigüeñal un nuevo retén, con el labio hacia dentro (Fig. 41), asegurándose de que asienta correctamente en su alojamiento y que los orificios de desagüe del porta-retén están libres.
3. Lubricar el labio del retén y la brida del cigüeñal y montar el conjunto porta-retén sobre el bloque, colocando primero los pasadores elásticos y después los nueve tornillos de fijación (7 largos y 2 cortos en la parte inferior).
4. Montar el volante sobre la brida del cigüeñal con el fijo de posición y los tornillos con sus chapas de freno. Apretar aquéllos según cifra indicada en «PARES DE APRIETE».

5. Comprobar el alabeo del volante, mediante un comparador centesimal, sobre el diámetro anotado en «DATOS TECNICOS», donde se incluye también la cifra de máxima desviación. Frenar los tornillos de fijación del volante.



**Fig. 41.**—Montando el retén en el portaretén posterior del cigüeñal.

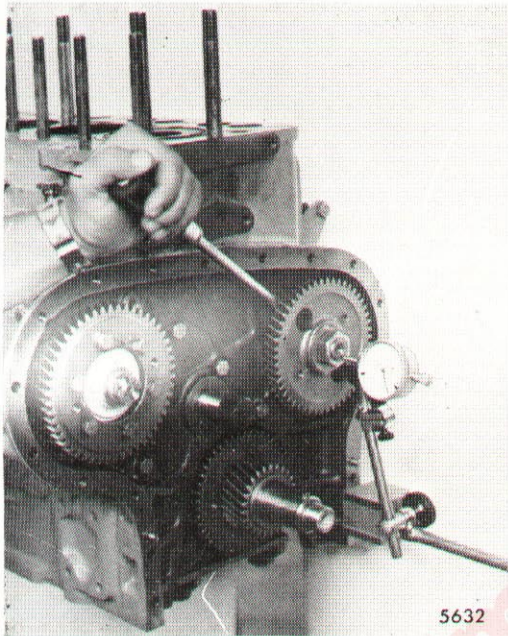
## MONTAJE DE LA DISTRIBUCION

1. Montar la caja de la distribución con una junta nueva impregnada de adhesivo en su cara que mira al bloque. Apretar los tornillos según la cifra dada en «PARES DE APRIETE».
2. Montar el eje del engranaje intermedio (rosca izquierda) que solamente debe apretarse lo suficiente para retenerlo en posición.
3. Montar el surtidor de aceite con su arandela de cobre.
4. Montar el depresor con el manguito acoplamiento bomba y el cuerpo adaptador de la bomba inyectora sobre la caja distribución. Seguidamente montar el conjunto engranaje-cubo de mando depresor-bomba con su chaveta y tuerca almenada.

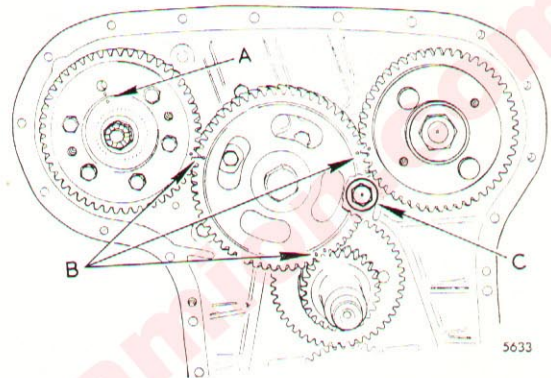


**NOTA.**—Si por cualquier motivo, se hubiera desmontado el cubo del engranaje mando depresor-bomba, tener la precaución, al montarlo, de enfrenar las marcas «0» de cubo y engranaje (marcas «A» de la figura 43), para no perder la correlación entre el chavetero del eje depresor-bomba inyectora y las marcas («B»; figura 43) de la distribución.

5. Montar en el bloque el árbol de levas y su placa de tope con su cara lisa hacia fuera. Seguidamente montar el engranaje y apretarlo con la tuerca.



**Fig. 42.**—Comprobando el juego axial del árbol de levas.



«A» Marcas de acoplamiento cubo-engranaje mando depresor-bomba inyectora.  
«B» Marcas de puesta a punto de distribución.  
«C» Surtidor de aceite para lubricación distribución.

**Fig. 43.**—Marcas de puesta a punto de la distribución.

Verificar ahora la holgura axial del árbol de levas (ver «DATOS TÉCNICOS») mediante un comparador centesimal (Fig. 42). Si esta holgura fuera mayor que la admisible, sustituir la placa de tope gastada por otra nueva del espesor conveniente y rehacer el montaje, incluyendo la chapa de freno de la tuerca.

6. Montar el engranaje intermedio en su eje, de forma que las marcas de puesta a punto (puntos de broca de 3,2 mm. Ø) en los cuatro engranajes de la distribución queden dispuestos según se indica en la figura 43, teniendo en cuenta que la marca doble del engranaje intermedio debe quedar alineada con la marca del engranaje del cigüeñal.

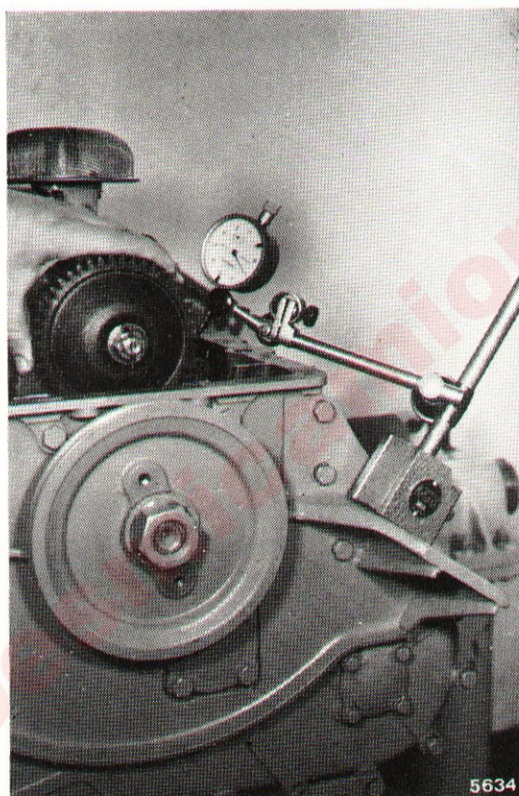
Frenar con alambre los tornillos de fijación engranaje mando depresor-bomba a su cubo (si se habían separado antes) y bloquear la tuerca del engranaje árbol de levas con la chapa de freno.

7. Montar la arandela de empuje del engranaje intermedio con su ranura de engrase hacia el engranaje.

8. Montar el deflector de aceite en el cigüeñal con su cara plana mirando hacia fuera.

9. Montar la tapa de la distribución, provista de una nueva junta (sin adhesivo), sin olvidar el soporte anterior del generador y la placa anterior elevación motor.
10. Montar el soporte de suspensión del motor, si éste es de la versión que lo tiene.
11. Montar la polea del cigüeñal con arandela de freno y tuerca, apretando ésta a la cifra indicada en «PARES DE APRIETE» y frenándola.

## MONTAJE DEL EQUIPO DE LUBRICACION



**Fig. 44.**—Midiendo la holgura entre dientes de los engranajes de mando bomba aceite.

1. Montar el conjunto bomba de aceite y colador, con los suplementos originales, en el sombrero del primer apoyo de bancada, y comprobar la holgura entre dientes de los engranajes de mando de la bomba (Fig. 44). Si esta holgura no fuera correcta (ver «DATOS TECNICOS»), sustituir los suplementos por otros del espesor adecuado. Apretar finalmente los tornillos al mismo par que los restantes de bancada.
2. Montar el tubo de salida de bomba aceite a bloque, con un nuevo anillo de estanqueidad en su conexión a la bomba y nueva junta en la fijación a bloque (ver figura 29).



3. Montar la cubeta de aceite con una nueva junta.
4. Conectar las tuberías de engrase del depresor y cuerpo adaptador de la bomba inyectora.

### MONTAJE DE LA CULATA Y MECANISMO DE VALVULAS

1. Reponer los tuchos en el orden en que se realizó el desmontaje.
2. Colocar una junta nueva de culata en posición («HEAD FACE» cara de culata) y montar la culata, apretando las tuercas en varias etapas el par anotado en «PARES DE APRIETE» y en el orden indicado en la figura 4.

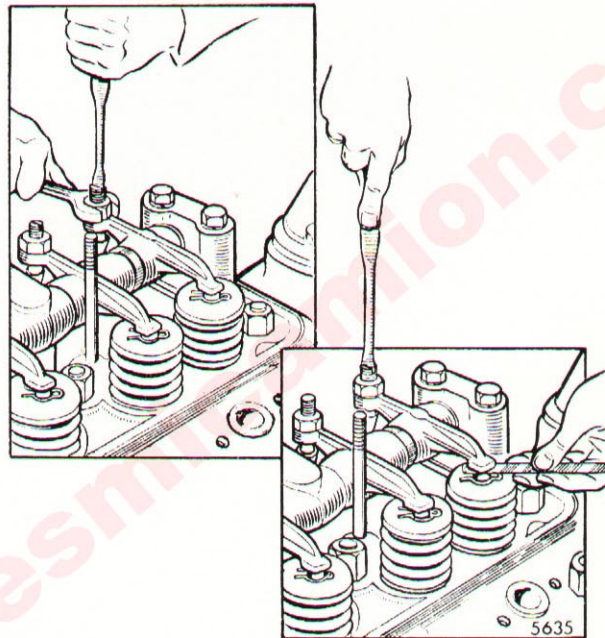


Fig. 45.—Ajustando la holgura entre válvulas y balancines.

3. Reponer las varillas empujadoras, también en sus posiciones originales, y montar el conjunto eje de balancines con los tornillos de reglaje tuchos aflojados al máximo, apretando sus tornillos a los valores indicados en «PARES DE APRIETE».
4. Ajustar el juego de tuchos (entre válvulas y balancines. Ver figura 45) para funcionamiento (ver «DATOS TECNICOS»), siguiendo este orden:

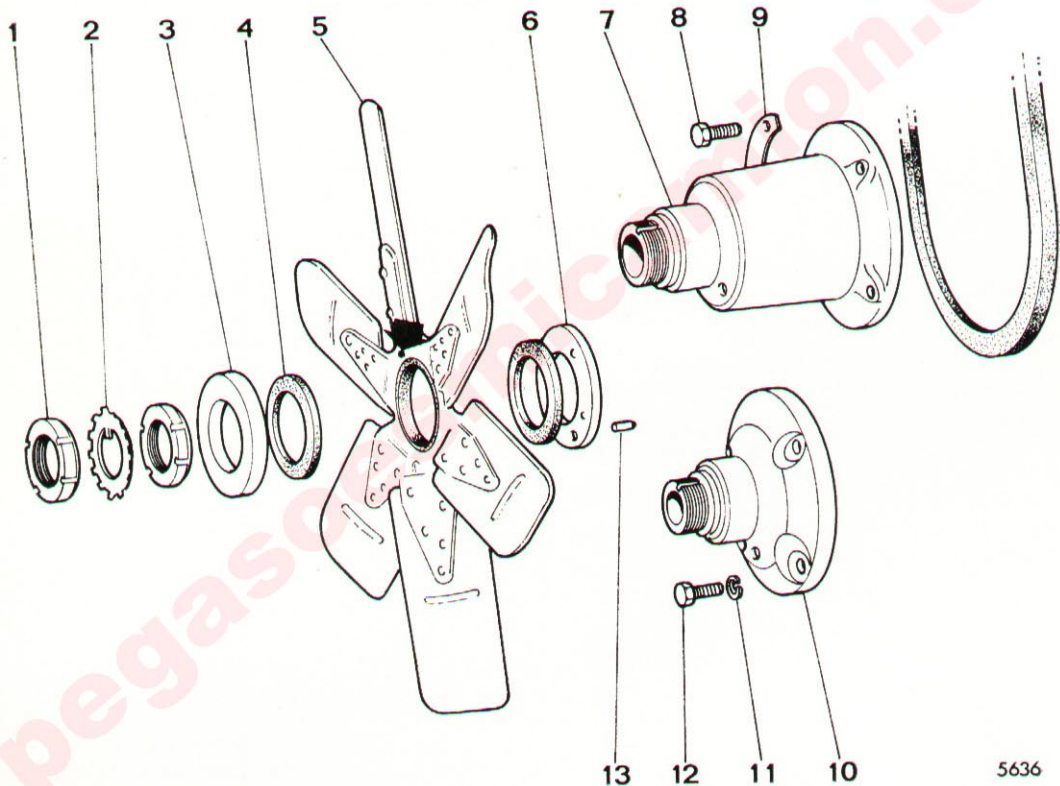
Ajustar balancín núm.	1	(escape)	con	válvula	núm.	8	abierta	totalmente
»	»	»	3	(admis.)	»	»	»	6
»	»	»	5	(escape)	»	»	»	4
»	»	»	2	(admis.)	»	»	»	7
»	»	»	8	(escape)	»	»	»	1
»	»	»	6	(admis.)	»	»	»	3
»	»	»	4	(escape)	»	»	»	5
»	»	»	7	(admis.)	»	»	»	2

Hacer girar el cigüeñal varias vueltas y comprobar este juego, reajustándole si es necesario.

5. Montar la tapa de tuchos con una junta nueva.
6. Montar sobre bloque y culata las tuberías de engrase balancines.
7. Montar los colectores de admisión y escape con nuevas juntas.

### MONTAJE DEL EQUIPO DE REFRIGERACION

1. Montar el termostato en su cuerpo y el cuello de salida agua con una junta nueva.



- 1.—Tuerca fijación ventilador.
- 2.—Arandela de freno almenada.
- 3.—Arandela exterior distanciador.
- 4.—Arandela elástica.
- 5.—Ventilador.
- 6.—Arandela interior distanciador.
- 7.—Distanciador de ventilador (Motor 9700).

- 8.—Tornillo.
- 9.—Chapas de freno.
- 10.—Distanciador del ventilador (Motor 9700/1).
- 11.—Arandela muelle.
- 12.—Tornillo.
- 13.—Fijo para arandela interior.

**Fig. 46.**—Componentes del acoplamiento ventilador a polea cigüeñal.

2. Montar la bomba de agua y el cuerpo de impulsión con nuevas juntas sobre el bloque. Conectar la bomba con el cuerpo termostato por medio del manguito.



3. Montar los elementos del acoplamiento ventilador a la polea del cigüeñal (Fig. 46), cuidando de que la cara del ventilador, señalada con la marca «0», mire al frente. Apretar a fondo las tuercas de fijación ventilador a distanciadador y frenarlas.

### MONTAJE DEL EQUIPO DE INYECCION

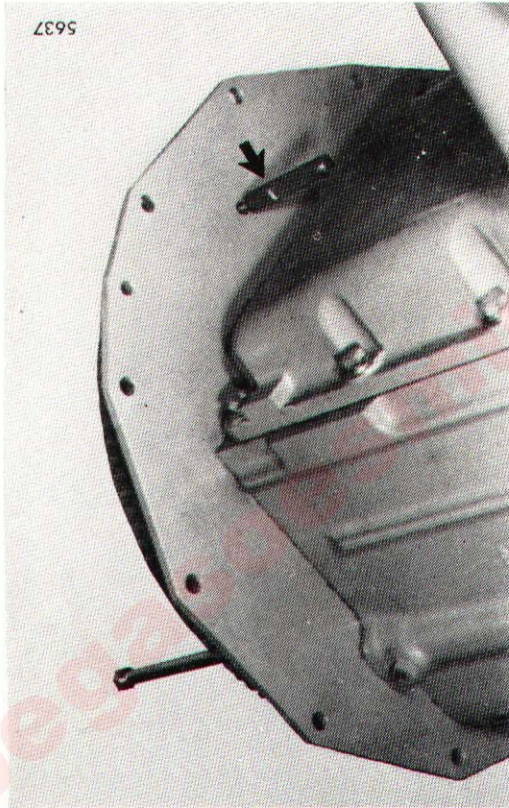


Fig. 47.—Util para puesta en fase del motor (principio de inyección).

1. Girar el cigüeñal y colocar el primer cilindro a 14° antes del P.M.S. en su fase de compresión (válvulas del 4.º cilindro «en cruce»). Esta posición se logra con exactitud introduciendo, por el orificio de la placa posterior (Fig. 47) localizado bajo la cubeta de aceite, el útil preparado al efecto, que se alojará en el orificio correspondiente del volante, al alcanzar éste la posición correcta buscada.
2. Comprobar que la marca de puesta a punto de la bomba, grabada en la brida del cuerpo adaptador, es correcta, mediante el útil comprobador (Fig. 48). Para ello se conecta el eje estriado del útil en el estriado del mango de acoplamiento (ambos disponen de estria maestra: macho y hembra respectivamente) y se le fuerza en el sentido de giro contrario al de la bomba (indicado en la chapa de características de la misma), para eliminar las holguras naturales de la distribución. En esta posición el índice del útil debe coincidir con la marca de puesta a punto (indicada con

una flecha en la figura). En caso contrario borrar la marca antigua con una lima y grabar una nueva. Retirar el útil.

3. Montar la bomba de inyección con su junta, haciendo coincidir las estrías maestras de su eje y el manguito de acoplamiento y apuntar las tuercas (con sus arandelas) de fijación a los espárragos. Hacer coincidir la marca de principio de inyección del cilindro núm. 1, grabada en la brida de la bomba, con la marca arriba comprobada del cuerpo adaptador, y apretar las tuercas en esta posición.

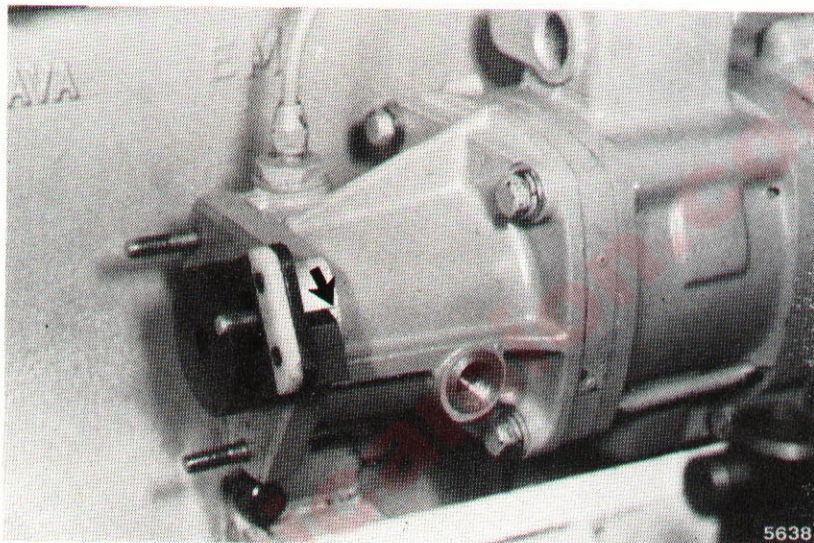


Fig. 48.—Comprobación de la marca de puesta a punto de la bomba, en la brida del cuerpo adaptador.

4. Montar la tapa de culata con una junta nueva.
5. Montar los inyectores, apretando sus tornillos de fijación como se indica en «PARES DE APRIETE».
6. Montar los restantes elementos: bomba de alimentación, filtro de combustible, tuberías de combustible y tubos de inyección, apretando las tuercas de éstos al valor especificado en «PARES DE APRIETE».

#### MONTAJE DEL EQUIPO ELECTRICO

1. Montar el generador de corriente.
2. Montar la correa del ventilador.
3. Montar el motor de arranque.

#### DESMONTAJE DEL MOTOR DEL CABALLETE

1. Suspender el motor.
2. Soltar los tornillos de fijación del motor al caballete de volteo y depositarle sobre un apoyo apropiado.
3. Montar el tubo de sobrante aceite en el cuerpo adaptador de la bomba inyectora y en el bloque.
4. Montar el filtro de aceite con una nueva junta.
5. Montar la varilla de nivel de aceite.