

21124-1 Culata, montaje

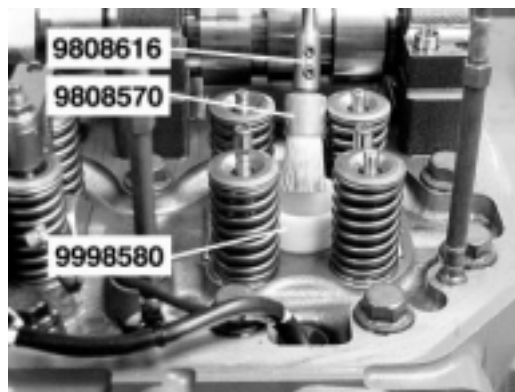
¡Atención! Tener mucho cuidado en seguir las instrucciones. Es importante que en los trabajos con la culata se proceda con una máxima limpieza.

La culata debe estar muy limpia tanto interior como exteriormente antes de montarla de nuevo. Las partículas de suciedad pueden ocasionar averías en los inyectores bomba. Si el motor está equipado con VEB, la función del freno puede quedar afectada.

1 En caso necesario, limpiar los manguitos de cobre de los inyectores antes de colocar la culata en su sitio en el bloque de cilindros.

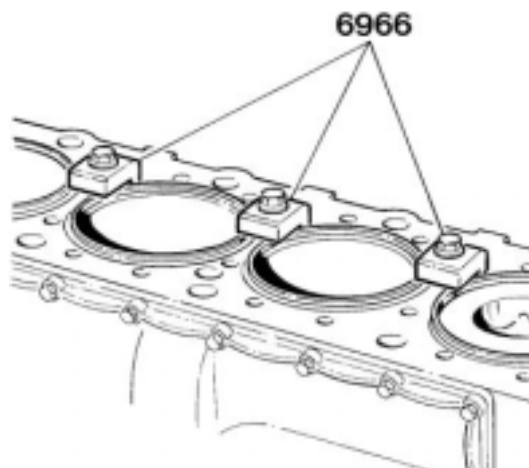
Ver las instrucciones, núm. op. 23734-2 Inyector bomba, sustitución.

¡Advertencia! Durante la limpieza de los inyectores bomba no deben utilizarse residuos de acero, cepillo de acero o similar en la punta del difusor. Existe el riesgo de que los orificios de tobera se dañen o taponen teniendo como consecuencia, por ejemplo, problemas de potencia.



2 Comprobar que la herramienta de presión 9996966 está montada de tal forma que la culata se mantiene en su sitio.

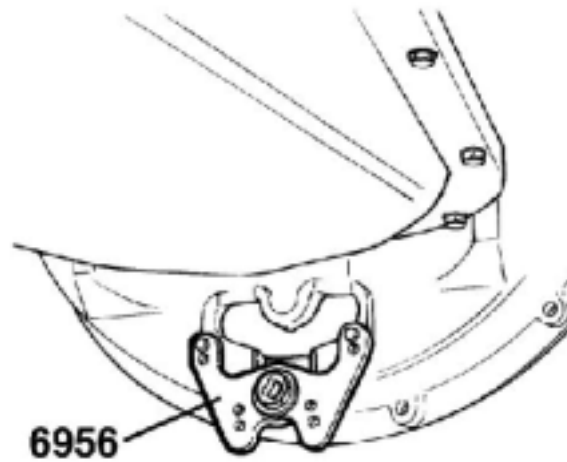
Herramienta: 9996966



3 Quitar la tapa de inspección en el lado inferior de la cubierta del volante.

Colocar la herramienta de giro 9996956.

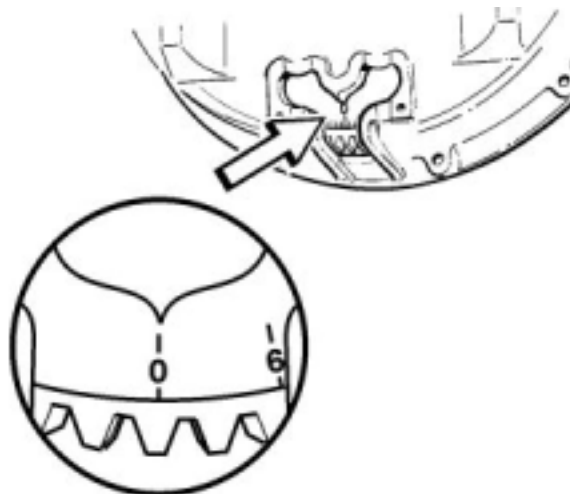
Herramienta: 9996956



4 Hacer girar el motor de forma que el volante esté exactamente en cero, según la marca en la cubierta del volante.

¡Atención! Antes del giro, comprobar que los orificios están en su sitio.

Si las camisas se desplazan de sus posiciones se pueden ocasionar fugas.



5 Quitar los soportes para las camisas.

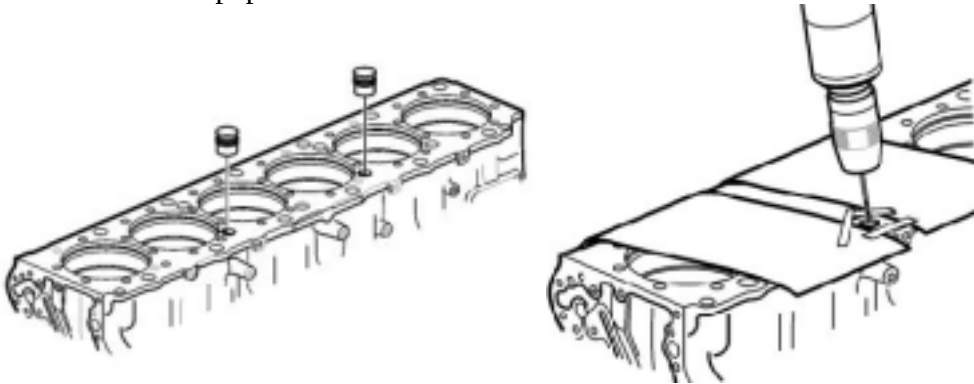
6 Quitar los retenes del bloque de cilindros.

Limpiar con mucho cuidado las superficies de estanqueidad de la culata.

7 Taladrar un orificio de 3 mm en cada tapón.

La profundidad del orificio debe ser máx. 15 mm.

Nota Cubrir con papel o similar antes de taladrar.



8 Apretar el tornillo de chapa en los tapones y sacarlos fuera del bloque de cilindros.



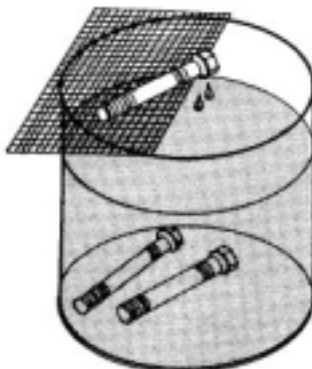
9 Limpiar los tapones y el orificio en el bloque de cilindros.

Colocar retenes nuevos en los tapones.

Untar con aceite de motor los tapones e introducirlos en el bloque de cilindros.

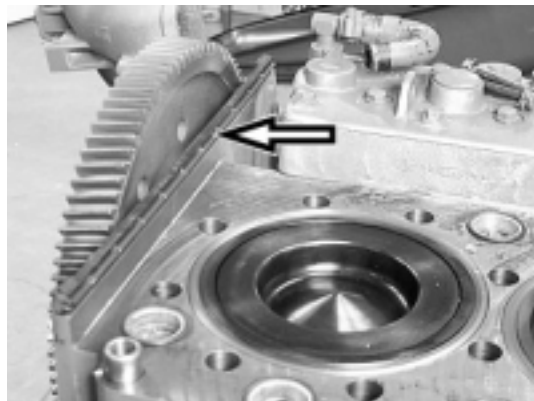
10 Bañar los tornillos de la culata, completos, en producto anticorrosivo.

Colocar después los tornillos en una red para el escurrimiento.



11 Colocar nuevos retenes y una nueva junta de cilindro.

Sustituir el retén en la placa de distribución.



12 Colocar la herramienta de fijación, según la figura, en la placa de distribución y en la culata debajo del canal de admisión para el 3er y 6to cilindro respectivamente

¡Importante! Debe utilizarse la herramienta de fijación para asegurar que la culata se monta correctamente.

Si la culata no se monta correctamente, esto puede ocasionar graves daños en el motor.

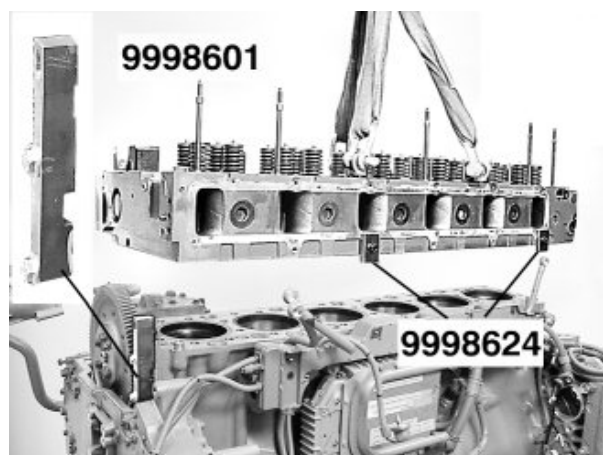
Antes del montaje de la herramienta:

Controlar la planeidad de la herramienta colocándola sobre un piso plano.

Si la herramienta no está plana contra la culata y el bloque respectivamente, el montaje de la culata será erróneo y puede ocasionar graves daños en el motor.

Limpiar de pintura y silicona las superficies de contacto para la herramienta.

Herramienta: 9998601 9998624



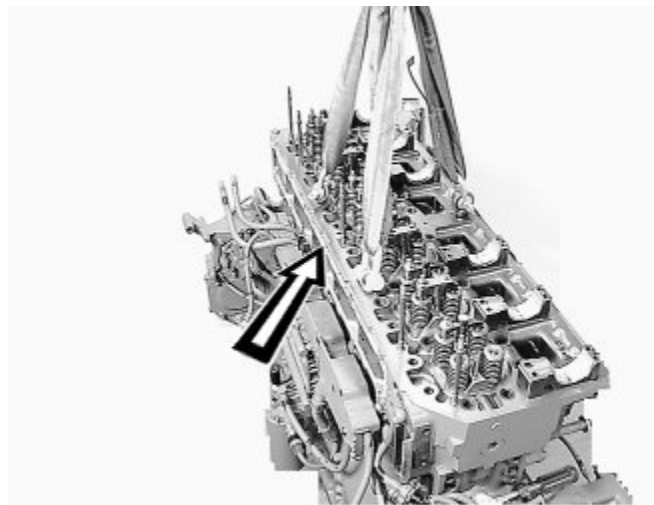
13 Quitar el tornillo trasero para el canal del cable que se encuentra montado en el bloque.

14 Descender la culata contra el bloque, de forma que quede suspendida algunos milímetros por encima de plano del bloque.

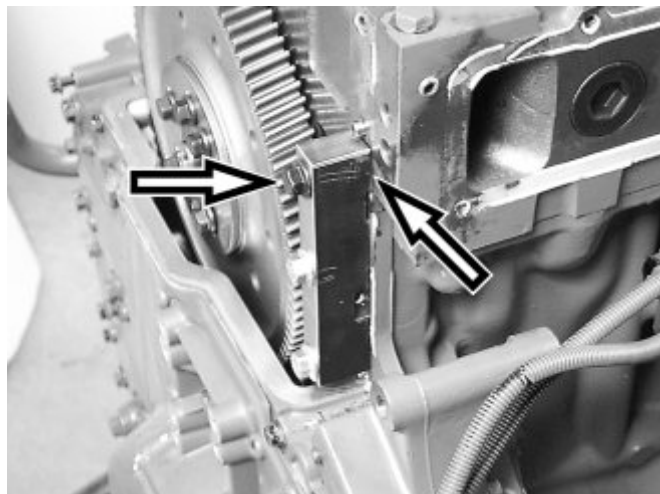
Presionar la culata, con la mano, inclinadamente hacia adelante fijándola a la herramienta de fijación.

Descender la culata sobre el bloque.

Nota Controlar que el retén entre la culata y la placa de distribución está correctamente.



15 Colocar un tornillo M10x50 en el orificio superior de la herramienta de fijación en la placa de distribución para asegurarse que la culata queda correctamente contra la herramienta.



16 Controlar midiendo con un calibre de hoja (0,10 mm) entre la herramienta y el bloque de cilindros para controlar que la culata está correctamente.

El calibre de hoja no debe poder entrar.



17 Colocar los tornillos del cilindro. Apretar al par que indica el esquema de apretado en la especificación.

Nota Después del primer apretado, 60 Nm, controlar que la posición de la culata no se ha modificado, según el punto 16 antes del apretado angular.

Marcar el orden de apretado en la culata con un lápiz de marcar.

18 Quitar la herramienta de elevación en la culata.

Colocar de nuevo el soporte del cojinete del árbol de levas y los espárragos para la tapa de balancines.

Usar líquido sellador en los espárragos.

19 Quitar la herramienta de fijación del motor.

Colocar el tornillo para el canal del cable.

20 Quitar el tapón de protección 9998251 del pozo del inyector.

Colocar nuevos anillos tóricos en el inyector.

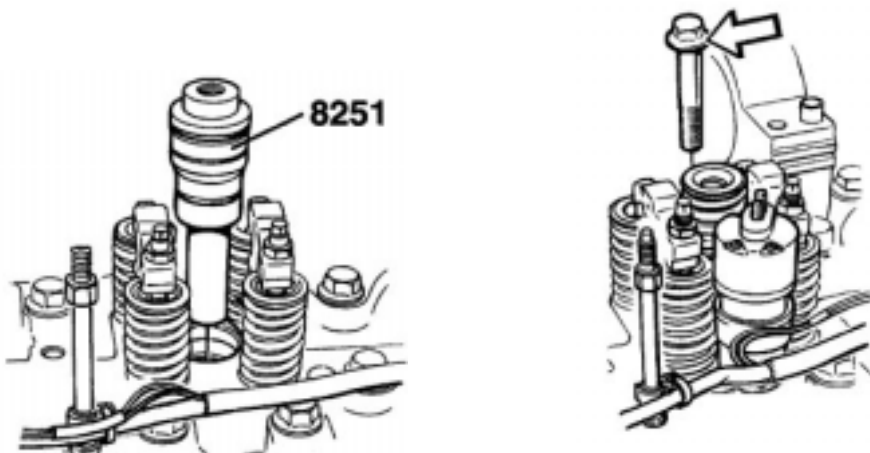
Utilizar los dos anillos tóricos más robustos, violeta, del juego de anillo tóricos.

Untar con aceite de motor los anillos tóricos.

Colocar el inyector y centrarlo entre los resortes de válvula.

Apretar al par según la especificación.

Herramienta: 9998251

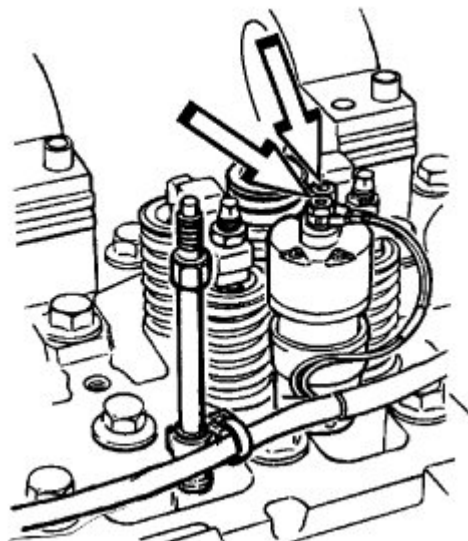


21 Colocar los demás inyectores de la misma forma.

22 Conectar los cables eléctricos en los inyectores.

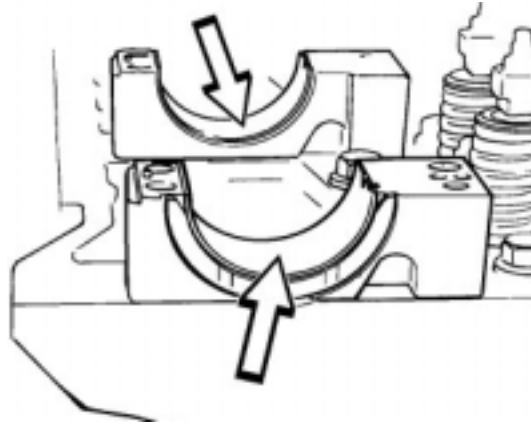
¡Atención! Apretar las tuercas al par que indica la especificación.

Si las tuercas se aprietan demasiado fuerte puede dañarse la fijación, lo que implicará que todo el inyector bomba deberá ser reemplazado.



23 **Nota** Si se monta una nueva culata, deberán usarse los soportes de cojinete que se entregan conjuntamente.

24 Engrasar los casquillos con aceite de motor y colocarlos en los soportes de cojinete.



25 Colocar con cuidado el árbol de levas sin el engranaje.

Quitar la herramienta elevadora 9998264.

Colocar el sombrerete y los tornillos.

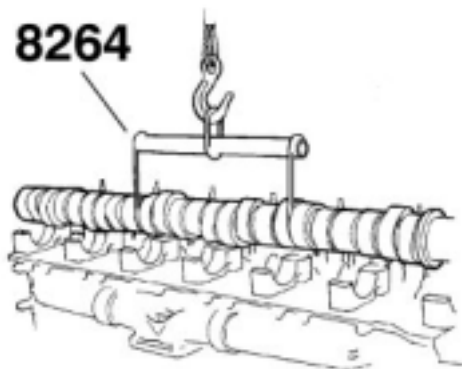
No colocar los tornillos para el eje del balancín.

Colocar y apretar un tornillo M10x80 en el orificio sin el muñón guía en el sombrerete delantero del cojinete del árbol de levas, para impedir que el cojinete se levante durante el apretado y que no se mida una holgura incorrecta del flanco entre dientes.

Girar el árbol de levas para que la marca TDC quede entre las marcas en el cojinete delantero, hacer solamente un ajuste general.

Apretar los tornillos al par que indica la especificación.

Piezas: 9998264

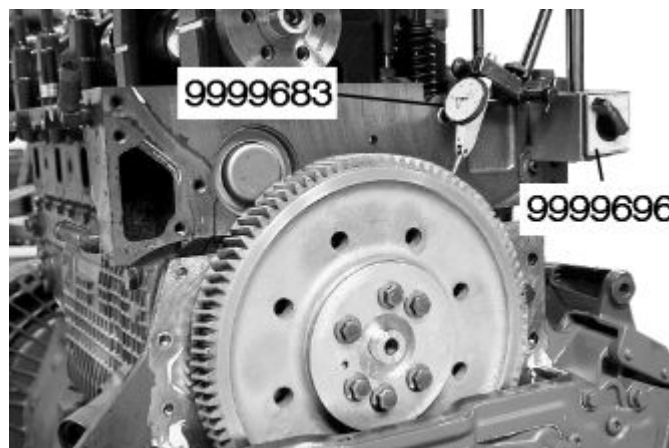


26 **¡Atención!** Es importante realizar un control de la holgura del flanco entre dientes según el punto 26 – 27 para impedir graves daños en el motor.

Controlar la holgura del flanco entre dientes, entre el engranaje ajustable y el engranaje inferior, colocando un indicador basculante en la rueda ajustable.

Asegurar el engranaje inferior al mismo tiempo que el superior gira hacia adelante y hacia atrás.

Controlar que la holgura entre dientes está dentro de las tolerancia según la especificación.

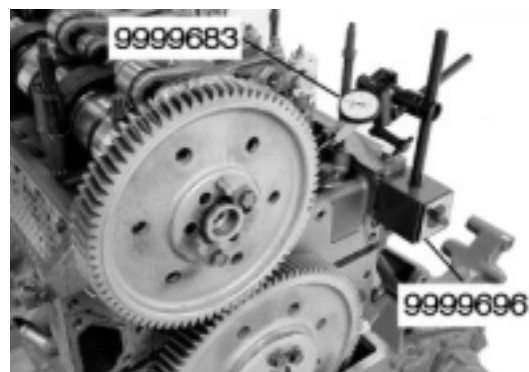


27 Colocar el engranaje del árbol de levas sin el amortiguador de vibraciones.

Usar un manguito distanciador para poder apretar los tornillos correctamente.

Controlar que las marcas entre el engranaje del árbol de levas y el engranaje ajustable coinciden.

Controlar la holgura del flanco entre dientes, entre el engranaje del árbol de levas y el engranaje ajustable, de la misma forma que antes, fijando la rueda ajustable y girando el engranaje del árbol de levas.



28 Si el flanco entre dientes está dentro de las tolerancias:

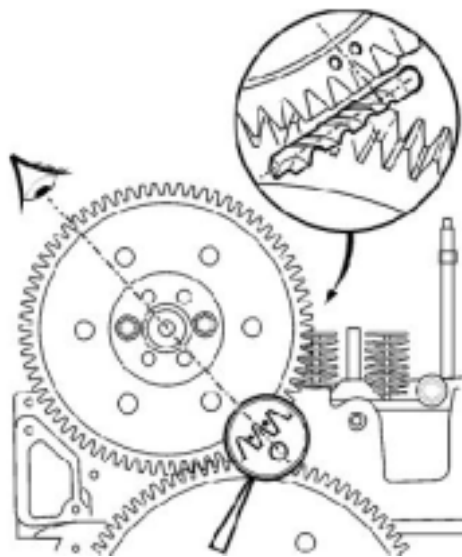
Controlar que el árbol de levas está correctamente montado colocando una broca ($\varnothing 7$ mm) o similar en el orificio de la culata entre el engranaje ajustable y el engranaje del árbol de levas.

Controlar que las marcas en el engranaje del árbol de levas están a cada lado del taladro.

Controlar que la línea entre el centro del taladro y el centro del engranaje del árbol de levas queda entre las marcas en el engranaje del árbol de levas.

Saltar el punto 30— 36.

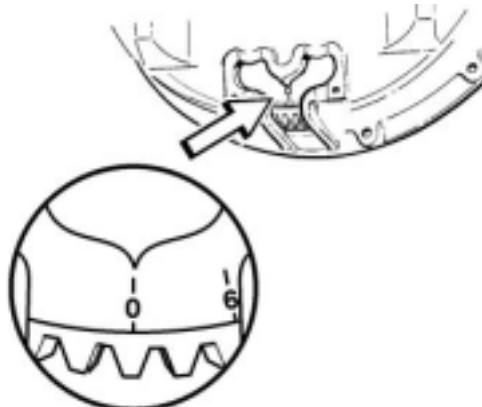
Continuar el montaje según el punto 37.



29 En el ajuste de la holgura del flanco entre dientes:

Controlar que el árbol de levas está correctamente ajustado según la marca y que el ajuste no desequilibra su posición.

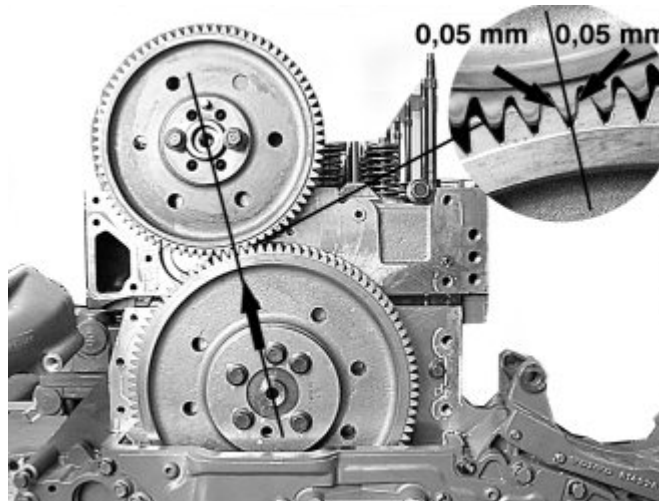
Controlar que la marca del volante 0° está en medio de la flecha en la cubierta del volante.



30 Aflojar los tornillos para el engranaje intermedio ajustable.

Apretarlos con la mano para que la rueda quede ajustada en sentido lateral.

31 Colocar dos calibres de hoja (0,05 mm) a cada lado del engranaje (en el engranaje entre el engranaje del árbol de levas y el engranaje ajustable) que se encuentra en línea con el centro entre los dos engranajes (el engranaje del árbol de levas y el engranaje ajustable).



32 Colocar un tornillo M12x150 o similar en el centro del engranaje ajustable.

Tirar con la mano el engranaje hacia arriba contra el centro del engranaje del árbol de levas.

Controlar que la marca TDC se encuentra exactamente en medio de las marcas del sombrerete del cojinete del árbol de levas delantero.

Apretar los tornillos para el engranaje ajustable.

33 Quitar el engranaje del árbol de levas.

Comprobar que los calibres de hoja no caen delante de la tapa de la distribución.

34 Controlar la holgura del flanco entre dientes entre el engranaje intermedio ajustable y el engranaje intermedio inferior, colocando un indicador basculante en la rueda ajustable.

Asegurar el engranaje inferior al mismo tiempo que el superior gira hacia adelante y hacia atrás.

Controlar que la holgura entre dientes está dentro de las tolerancia según la especificación.

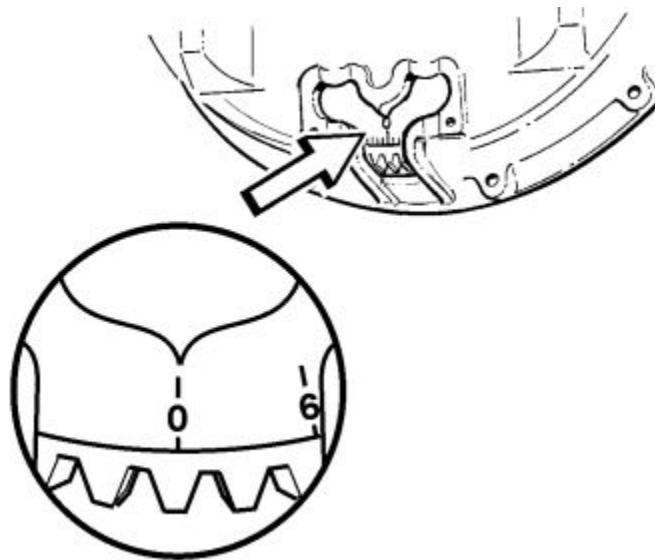
35 Colocar el engranaje del árbol de levas sin el amortiguador de vibraciones.

Usar manguitos distanciadores para poder apretar los tornillos correctamente.

Controlar la holgura del flanco. Ajustar en caso necesario según los puntos 31– 33.

En el ajuste de la holgura del flanco entre dientes:

- Controlar que el árbol de levas está exactamente ajustado según la marca y que el ajuste no se desplaza de su posición.
- Controlar que el volante está exactamente en el 0 en la cubierta del volante.



36 Apretar el engranaje ajustable al par que indica la especificación.

¡Importante! Controlar que la holgura entre el flanco de dientes no se ha modificado después del par de apriete.

¡Importante! Los tornillos solamente pueden ser utilizados 4 veces. Marcar el tornillo con un golpe de punzón después del apretado, después de 4 golpes de punzón el tornillo debe ser reemplazado.

¡Atención! No montar el amortiguador de vibraciones ni la rueda dentada en el árbol de levas.

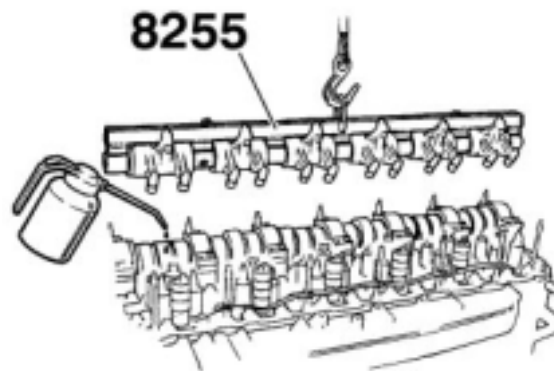
37 Engrasar la tapa de las válvulas y las levas del árbol de levas con aceite de motor.

Colocar el puente de balancines con la herramienta elevadora 999825.

Apretar los tornillos de forma regular, uno a uno, a lo largo de todo el puente de balancines para no curvar el eje y comprobar que entran correctamente en los soportes del árbol de levas.

Apretar el puente de balancines al par que indica la especificación.

Herramienta: 999825



38 Quitar los soportes para los pistones de los balancines VEB.

39 Limpiar el tubo para la válvula de regulación VEB de aceite.

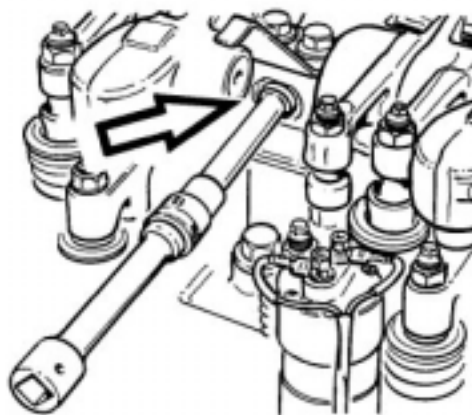
Untar con aceite el orificio y el eje del balancín.

Usar un prolongador corto de 1/2 pulgadas; y un manguito.

Colocar el tubo en el manguito, introducir un nuevo retén en el otro extremo del tubo.

Presionar el tubo en el eje del balancín.

Comprobar que el anillo retén queda correctamente.

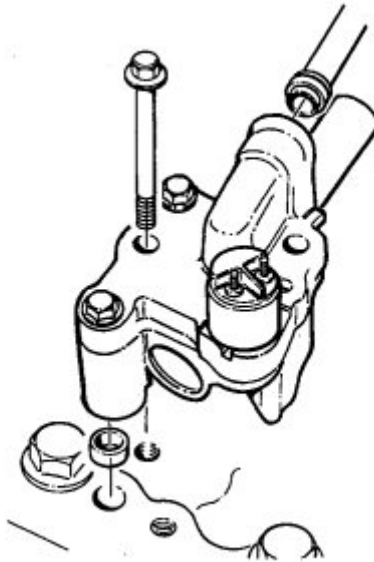


40 Montar un nuevo aro retén en el tubo y colocar la válvula de regulación.

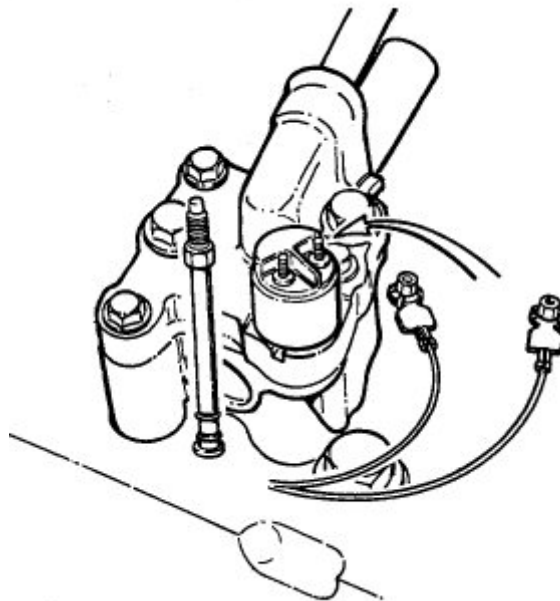
¡Atención! Controlar que está desmontado el tapón del canal de aceite.

Usar un nuevo aro retén entre la válvula de regulación y la culata.

Comprobar que está en posición correcta antes de fijar la válvula de regulación.

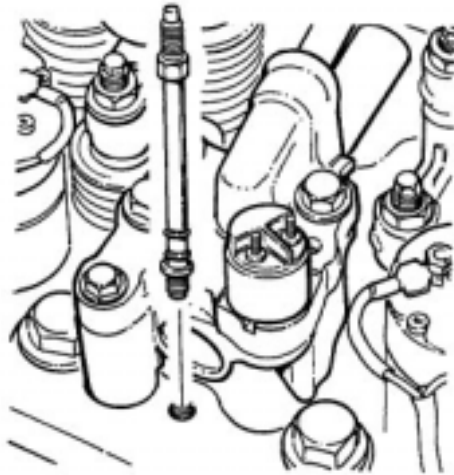


41 Conectar los cables para la electroválvula VEB pero no tirar fuertemente de las conexiones para no dañar la válvula.



42 Colocar el espárrago delante de la válvula de regulación.

Nota Usar líquido sellador en el espárrago.



43 Para controlar que el árbol de levas está correctamente montado, se puede realizar un control con elevación de válvula de admisión del 1er cilindro.

Antes del ajuste, comprobar que el árbol de levas está ajustado en TDC.

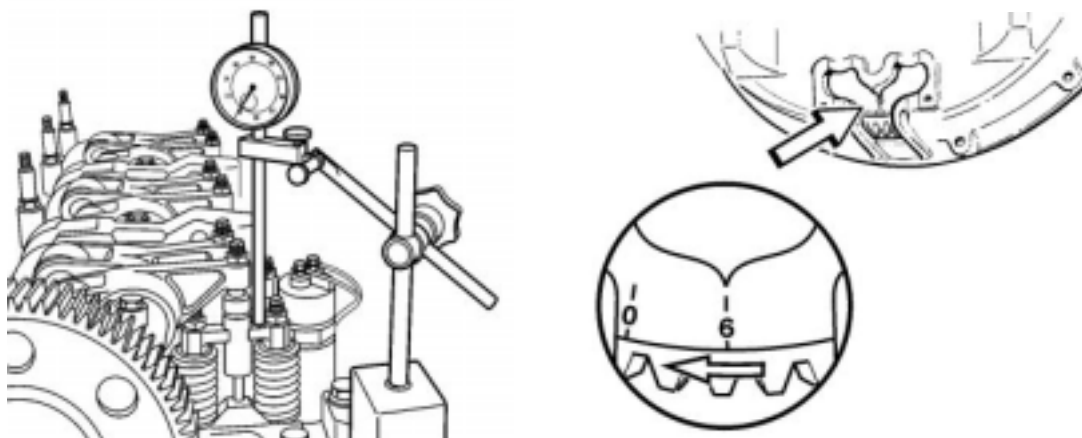
Ajustar ocasionalmente la holgura cero en el balancín contra la brida de válvula y colocar un comparador contra la 1ra brida de rótula.

Pretensar el comparador y ajustar a cero.

Girar el motor en sentido de rotación del motor, aproximadamente una vuelta y 6° más hacia la marca 6° (d.p.m.s) en el volante y leer el valor en el comparador.

Comparar con el valor en la especificación Grupo 20.

¡Atención! Reajustar las válvulas de admisión la 1ra del 1er cilindro en la posición 1 en el árbol de levas.



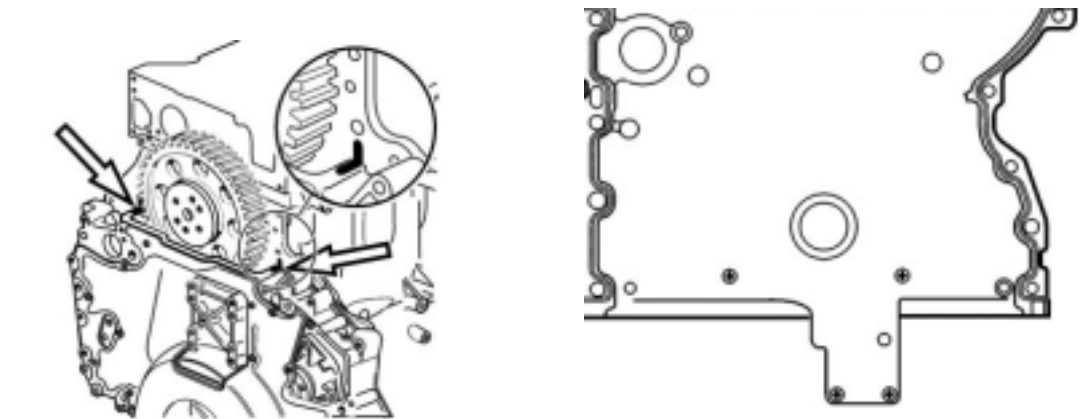
44 Limpiar las superficies de contacto para la tapa de distribución superior.

Cambiar el retén por el de la tapa de distribución inferior.

45 Aplicar un cordel de producto de estanqueidad en la tapa de distribución y en la esquina entre la tapa de distribución inferior y la placa de la distribución.

¡Atención! La tapa debe ser colocada antes de 20 minutos, de lo contrario se endurece el producto.

Colocar la tapa de distribución superior delante del motor sin ponerla contra la superficie de estanqueidad con producto de estanqueidad.



46 Colocar el amortiguador de vibraciones, la laminilla y la rueda dentada en el árbol de levas.

Apretar los tornillos al par que indica la especificación.

47 Colocar la tapa de distribución superior en su sitio.

Colocar los tornillos en los orificios ranurados en la tapa.

Apretar los tornillos hasta que hagan contacto, no apretarlos.

Colocar la herramienta de presión 9998602 y 9998628.

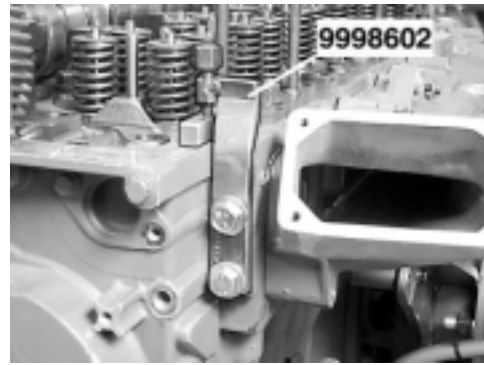
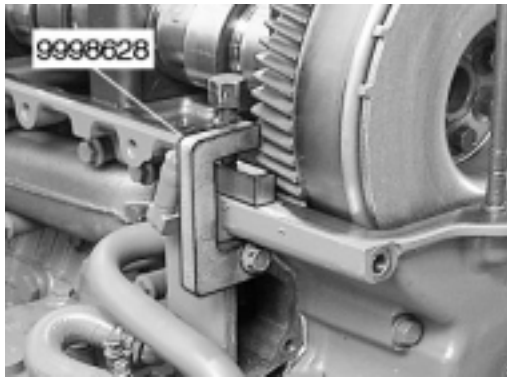
Apretar los tornillos tensores, de forma que la superficie de estanqueidad contra la tapa de balancines en la tapa de distribución queda a la misma altura que la superficie de estanqueidad de la culata.

Colocar los demás tornillos y apretar al par que indica la especificación.

¡Atención! Dejar que la herramienta de presión permanezca allí.

El producto de estanqueidad necesita para endurecerse unos 30 minutos.

Herramienta: 9998602 9998628



48

A	B	
Holgura Medida	Lámina de Ajuste	
	Cantidad	Número Artículo
0,2 - 1,0 mm	-	-
-0,3 - 0,3 mm	1	1677894
-0,6 - 0,3 mm	2	1677894

Hacer girar el motor de forma que un diente, en la rueda dentada del árbol de levas, que de frente al orificio para el sensor del árbol de levas en la tapa superior de la distribución.

Colocar el sensor del árbol de levas y controlar la distancia, entre la punta de medición del sensor y la rueda dentada, con el valor de la especificación.

Ajustar la distancia con ayuda de laminillas.

49 Quitar la herramienta de giro y colocar la tapa de inspección en la cubierta del volante.

50 Colocar el cable para el sensor de nivel de refrigerante en la tapa de distribución.

51 Limpiar las superficies de estanqueidad y colocar el tubo para la ventilación del cárter del cigüeñal en la tapa de distribución.

En caso necesario, colocar un nuevo retén.

52 Colocar un serpentín para el compresor de aire en la tapa de distribución.

Acoplar el serpentín en el compresor de aire.

53 Limpiar las superficies de estanqueidad para el tubo de admisión en el tubo de admisión y la culata.

54 Aplicar un cordel de silicona en el tubo de admisión.

Colocar el tubo de admisión en la culata.

55 Colocar la tapa intermedia en el canal del cable.

Colocar la tapa externa.

Comprobar que ningún cable queda comprimido.

56 Colocar sensor de presión de carga en el tubo de admisión.

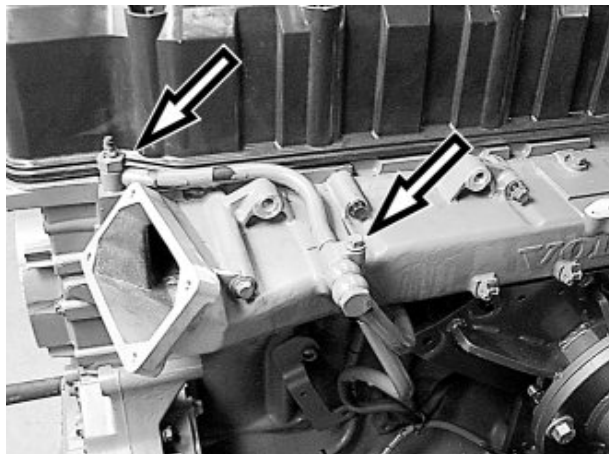
57 Quitar la herramienta de presión para la tapa de distribución superior.

Controlar la superficie de estanqueidad para la tapa de balancines, en la partición entre la cubierta y la culata, deben estar en el mismo plano.

58 Limpiar y colocar el elemento de precalentamiento y tubo de aire de admisión con juntas nuevas.

59 Sacar el tapón y colocar el tubo de combustible delantero en la culata.

Colocar el tornillo para el conducto de combustible en el tubo de admisión.



60 Colocar el alojamiento de palanca en el tubo de admisión.

No tirar del tornillo para la tensión de correa del generador.

61 Colocar el soporte 9998305 en las correas del generador con el orificio en medio de las poleas.

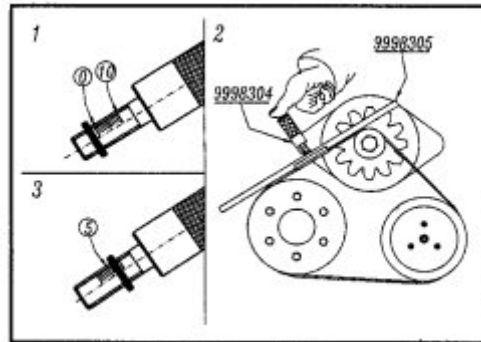
Colocar la herramienta de medición, en el orificio en el soporte, y desplazarla de forma que el pasador llega hasta el canto superior de la herramienta de medición.

Leer el valor en la escala de la herramienta.

Comparar con el valor que indica la especificación.

Fijar el tensor de correa cuando se obtenga el valor correcto.

Herramienta: 9998305



62 Limpiar y colocar el conducto de refrigerante desde el radiador en la culata con un nuevo retén.

63 Colocar el conducto de refrigerante en la caja de termostato.

Usar un nuevo aro retén.

Engrasar el anillo con vaselina o similar para facilitar el montaje.

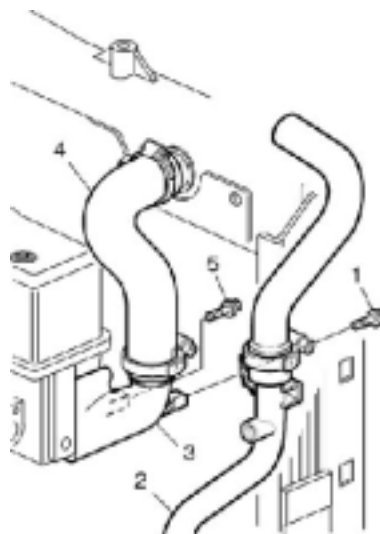
Colocar el tornillo de fijación para el tubo en la tapa de la distribución.

64 Colocar el conducto de refrigerante (3) en la culata con un nuevo retén.

Colocar el tornillo de fijación (1) para el conducto de refrigerante (2) entre el depósito de expansión y la bomba de refrigeración.

Colocar el tornillo (5) para el aro del ventilador en el conducto de refrigerante en la culata.

Apretar la abrazadera para la manguera de refrigerante superior (4).



65 Colocar las mangueras de refrigerante en la culata desde el depósito de expansión y el compresor de aire.

66 Limpiar las superficies de estanqueidad y colocar el turbo con junta nueva.

67 Limpiar y untar con producto de estanqueidad la superficie de contacto de la caja de mariposa.

Colocar la caja de mariposa en el turbo.

Fijar la brida de la caja de mariposa contra el talón del turbo y apretar la abrazadera.

68 Limpiar y colocar el tubo de presión de aceite en el turbo con retenes nuevos.

69 Limpiar y colocar el conducto de retorno, con un nuevo retén, en el bloque de cilindros.

No apretar el conducto de retorno en el turbo.

El montaje del conducto de retorno se realiza después del ajuste de válvula y de asegurarse que el turbo recibe lubricación poniendo el motor en marcha con el motor de arranque.

70 Colocar el tubo de aire de admisión en el turbo con un nuevo retén.
Colocar los tornillos de fijación para el tubo de aire de admisión.

71 **¡Atención!** En el giro del motor con ayuda del motor de arranque:

Controlar que el freno de estacionamiento está aplicado.

Controlar que la palanca de cambios está en posición neutra.

Quitar el fusible de la unidad de mando para evitar un arranque involuntario del motor.

Conectar un interruptor entre el polo positivo del motor de arranque y el solenoide.

Colocar el dispositivo para poner en marcha el motor con el motor de arranque o colocar la herramienta de giro.



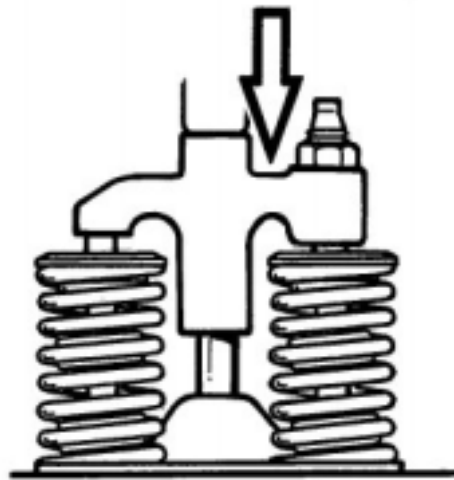
72 Girar el motor hasta la próxima marca para el ajuste de válvula en el árbol de levas.

73 Ajustar a una holgura cero en la brida de válvula aflojando el tornillo de ajuste, de forma que no quede contra el vástago de válvula.

Apretar luego el tornillo con la mano justo hasta alcanzar contacto.

Apretar el tornillo 60° y bloquear con la contratuerca.

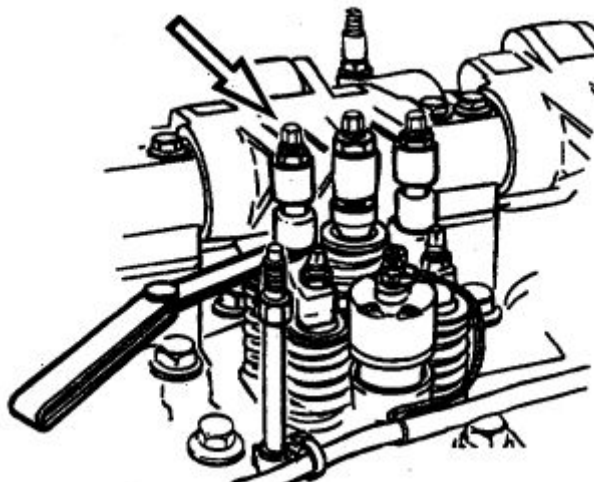
Apretar al par que indica la especificación.



74 Ajustar correctamente la holgura de válvula en la válvula de admisión según la cota en la especificación.

Nota Marcar con un lápiz cuando un ajuste está listo para saber cuales son las válvulas e inyectores bomba que han sido ajustados.

El punto 74 rige solamente para el inyector bomba Lucas

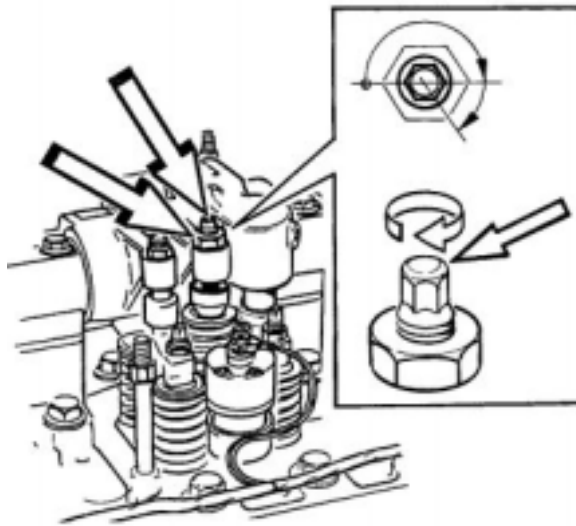


75 Ajustar el balancín del inyector hasta una holgura cero contra el árbol de levas.

Pretensar el inyector apretando el tornillo de ajuste 3–4 lados hexagonales y bloquear con la contratuerca.

Apretar al par que indica la especificación.

El punto 75 y 76 rige solamente para el inyector bomba Bosch

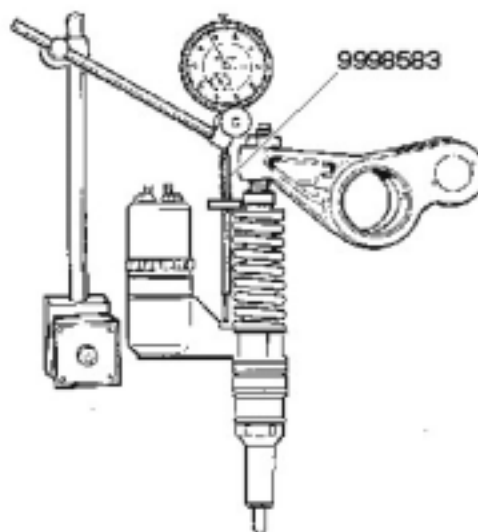


76 Colocar el calibre 9998583 en un comparador 9989876 con el pie magnético 9999696.

Colocar el comparador de forma que la brida del calibre repose contra el disco de resorte del inyector y que la aguja señale hacia el plano del asiento del resorte y la válvula de combustible.

Herramienta: 9998583 9999696

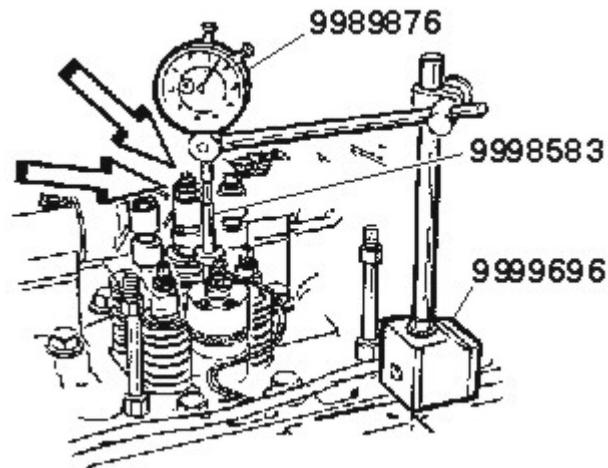
Equipo especial: 9989876



77 Tensar el comparador 2-3 mm.

Tensar el inyector apretando el tornillo de ajuste hasta que el calibre se pone en contacto con el plano y la aguja del comparador se detiene.

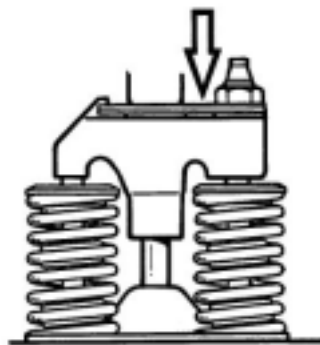
Apretar la contratuerca al par que indica la especificación.



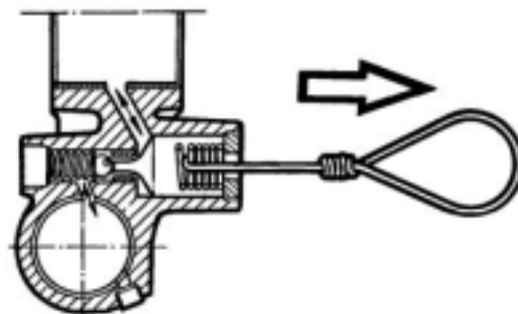
78 Ajustar los demás inyectores de la misma forma.

79 Girar el motor hasta la siguiente marca en el árbol de levas para el ajuste de la válvula de escape.

80 Ajustar la brida de válvula de la misma forma que en la válvula de admisión sin apretar la contratuerca.

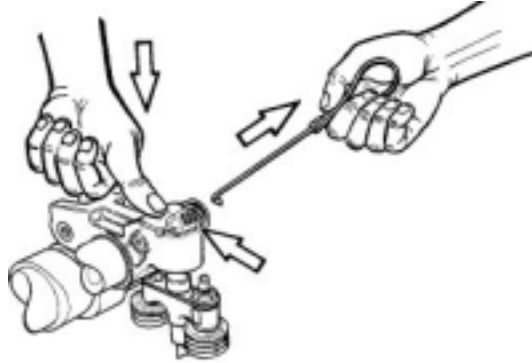


81 Curvar un alambre de acero según indica la figura.



82 Para obtener un ajuste correcto, controlar que no queda aceite en el balancín que impida que el pistón alcance su posición de fondo.

Usar un alambre de acero o similar, ver punto 81, y pinchar posibles restos de aceite y comprobar que el balancín no flexiona cuando es presionado hacia abajo.



83 Colocar un calibre de hoja, cota según la especificación, entre la brida y el manguito de presión del balancín.

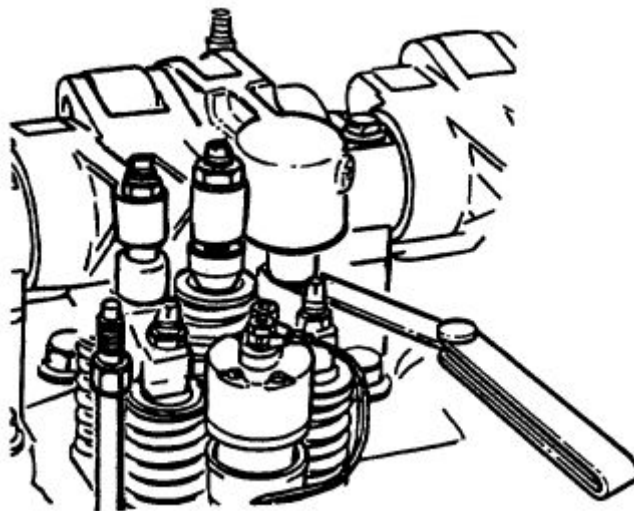
Girar el manguito de forma que no quede torcido.

Si hay holgura, probar con diferentes cotas hasta que la holgura desaparezca.

Esto se hace para tener información acerca de cuales laminillas podrán ser utilizadas en el punto 84.

Si no es posible introducir el calibre de hoja, probar con una cota más pequeña hasta que sea posible introducirlo sin que exista holgura.

Esto se hace para tener información acerca de cuales laminillas podrán ser utilizadas en el punto 84.

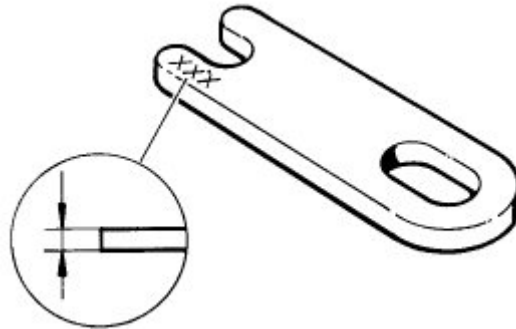


84 Quitar la laminilla antigua y medir su espesor.

Sustituir la laminilla por una de espesor correcto.

Apretar la contratuerca para la brida.

Controlar que se obtiene la holgura correcta.



85 Ajustar las demás válvulas e inyectores de la misma forma.

86 **¡Atención!** En el giro del motor con ayuda del motor de arranque:

Controlar que el freno de estacionamiento está aplicado.

Controlar que la palanca de cambios está en posición neutra.

Quitar el fusible de la unidad de mando para evitar un arranque involuntario del motor.

Conectar en interruptor entre el polo positivo del motor de arranque y el solenoide.

Dejar funcionar el motor con ayuda del motor de arranque, hasta que el aceite sale del conducto de retorno del turbo.

Esto se hace para asegurar que el turbo recibe lubricación en el arranque.

Nota Colocar la tapa de balancines en la conducción con el motor de arranque para evitar derramamientos de aceite.

87 Colocar el conducto de retorno en el turbo con retenes nuevos.

Limpiar el aceite derramado.

88 Quitar el interruptor del motor de arranque y colocar el fusible para la unidad de mando.

89 Colocar la tapa de balancines y apretar los tornillos, según el esquema de apretado en la especificación.

¡Atención! Comprobar que las bridas en las tuercas entran correctamente en el orificio de la tapa de balancines.

Riesgo de daños en la tapa de balancines.

90 Fijar la barra de la caja del filtro en la cubierta del volante y apretar las abrazaderas en el arco de la cabina para la caja del filtro de aire.

91 Colocar la placa térmica por encima del tubo de gases de escape en la culata.

92 Colocar la manguera entre la caja del filtro de aire y el turbo.

Usar un nuevo retén en la conexión en el compresor de aire.

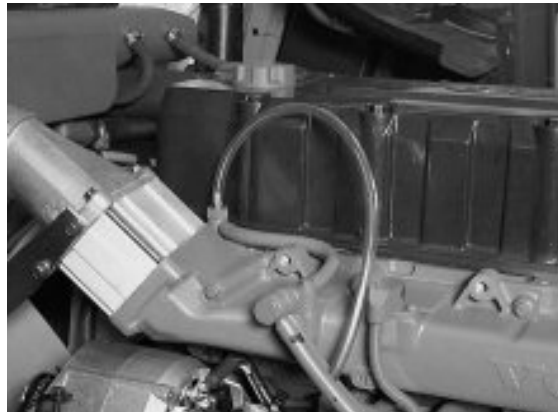
93 Reponer la cantidad de refrigerante necesaria.

94 Conectar una manguera en el racor de purga en la consola del filtro de combustible.

Abrir el racor de purga y bombear con la bomba manual hasta que salga combustible limpio de la manguera. Apretar el racor de purga.

Quitar la manguera y colocar el sombrerete de protección en el racor de purga.

Colocar la manguera en el racor de purga delantero en la culata y purgar de la misma forma que en la consola del filtro de combustible.



95 Arrancar el motor y dejar que funcione al ralentí durante unos 10 minutos para eliminar posibles burbujas de aire del sistema de combustible.

Hacer un control de fugas en todos los conductos de combustible.

96 Controlar que el motor alcanza la temperatura operativa normal, dejar que continúe funcionando otros 5 minutos al ralentí.

Cuando el régimen de ralentí está regularizado, el sistema de equilibrado de cilindros envía un caudal de combustible correcto a los inyectores.

Nota Para realizar el equilibrado de cilindros, no debe haber ningún componente que requiera potencia, como por ejemplo, la toma de fuerza.