

# 'T' SERIES

up to engine number 135750



## Overhaul Manual

**T-serie motor revisiehandboek  
T/m motor-nummer 135750**

**Moteur de serie T manuel de révision  
Jusqu' au numéro de moteur 135750**

**T motor überholungsanleitung  
Bis Motornummer 135750**

**Motore serie T manuale di revisione  
Fino al No. motore 135750**

**Motor serie T manual de revisión  
Até ao motor número 135750**

**Motor da série T manual de revisão  
Hasta el motor número 135750**







# **MANUAL DE REVISION**

## **DEL MOTOR SERIE "T"**

---

Este manual de revisión se refiere a los motores hasta el número de motor: - 135750

Este motor se monta en el siguiente modelo, hasta el modelo año 1996:

Discovery MPi

Publicación pieza No . LRL 0110SPA  
Publicado por Rover Technical Communication  
© 1997 Rover Group Limited



## INDICE

Página

### INTRODUCCION

INTRODUCCION .....	1
REPARACIONES Y SUSTITUCIONES .....	2
ESPECIFICACIONES .....	2







---

## INTRODUCCION

---

### Modo de empleo de este manual

Para ayudarle a usar este manual, el título de cada sección aparece en la parte superior, y la subsección pertinente al pie de cada página.

Este manual contiene procedimientos para la revisión del motor Serie "T" en el banco de trabajo, habiéndose desmontado la caja de cambios, embrague y carcasa de la bomba de refrigerante. Para toda la demás información relacionada con Información General, Reglajes, Desmontaje de retenes de aceite, unidades y equipos auxiliares del motor, consulte el Manual de Reparaciones del modelo pertinente.

Este manual se divide en 3 secciones,

- Descripción y funcionamiento,
- Revisión y
- Datos, pares de apriete y herramientas.

Para simplificar el archivamiento de la información revisada, cada una de las subsecciones se numera a partir de la página 1.

Cada componente deberá revisarse en el orden indicado en este Manual. Los números que aparecen en las ilustraciones se citan en el texto.

Las operaciones de revisión mencionan los números de las Herramientas de Servicio a usar, y la ilustración asociada representa la herramienta. Cuando el modo de empleo no es evidente, la herramienta se ilustra en uso. En las operaciones se mencionan además los límites de desgaste, datos pertinentes, pares de apriete, información especial y detalles de utilidad para el montaje.

Los AVISOS, PRECAUCIONES y NOTAS tienen los siguientes significados:



**AVISO: Procedimientos que han de seguirse a la letra para evitar la posibilidad de lesiones corporales.**



**PRECAUCION: Llama la atención a los procedimientos que debe seguir para que no se dañen los componentes.**



**NOTA: Proporciona información de utilidad.**

### Referencias

Con el conjunto de motor y caja de cambios desmontado, se alude al extremo del motor donde va la polea del cigüeñal como el extremo delantero.

Las operaciones incluidas en este manual no hacen referencia a la prueba del vehículo después de la reparación. Es esencial que el trabajo sea inspeccionado y probado después de su realización, y si fuera necesario deberá probarse el vehículo en carretera, especialmente cuando entren en juego aspectos relacionados con la seguridad.

### Dimensiones

Las dimensiones indicadas corresponden a las especificaciones técnicas o de proyecto, señalándose los límites de desgaste cuando sea pertinente.

# INTRODUCCION

---

## REPARACIONES Y SUSTITUCIONES

---

Cuando se necesiten recambios, es imprescindible que se monten solamente piezas homologadas por Land Rover.

Se llama especialmente la atención a los siguientes puntos relacionados con reparaciones y el montaje de recambios y accesorios.

Las características de seguridad y prevención de la corrosión del vehículo podrían ser adversamente afectadas si se montaran recambios no homologados por Land Rover. En ciertos países, la legislación prohíbe el montaje de piezas no acordes con las especificaciones del fabricante.

Es preciso atenerse a los pares de apriete indicados en este Manual. Si se especifica, monte dispositivos de bloqueo. Si la eficacia de algún dispositivo de bloqueo fuera perjudicada durante el desmontaje, cámbielo.

Las Condiciones de la Garantía del vehículo podrían quedar inválidas si montara piezas no homologadas por Land Rover. Todas las piezas homologadas por Land Rover están plenamente amparadas por la Garantía del vehículo.

Los Concesionarios Land Rover están obligados a vender exclusivamente recambios homologados por Land Rover.

## ESPECIFICACIONES

---

Land Rover procura mejorar continuamente las especificaciones, diseño y métodos de producción de sus vehículos, e introduce modificaciones en consecuencia. Aunque no se han escatimado esfuerzos para asegurar la exactitud de este Manual, no deberá considerarse una guía infalible de las especificaciones corrientes de un determinado componente o vehículo.

Este Manual no constituye una oferta de venta de un componente o vehículo en particular. Los concesionarios Land Rover no son agentes de la Compañía, y carecen de la autorización necesaria para comprometer al fabricante mediante compromisos o representaciones expresas o implícitas.

## INDICE

Página

### DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO

COMPONENTES DEL BLOQUE DE CILINDROS .....	3
CIGUEÑAL Y CARTER DE ACEITE .....	5
ARBOLES DE LEVAS Y TAPAS DE CULATA .....	7
COMPONENTES DE LA CULATA .....	9
COMPONENTES DE LA CORREA DE DISTRIBUCION .....	10
FUNCIONAMIENTO .....	11

### REVISION

CORREA DE DISTRIBUCION Y TENSOR .....	1
Correa de distribución - desmontaje .....	1
Tensor de la correa de distribución - desmontaje .....	2
Correa de distribución y tensor - inspección .....	3
Tensor de la correa de distribución - montaje .....	3
Correa de distribución - montaje y ajuste .....	4
CULATA .....	5
Colector de admisión - desmontaje .....	5
Colector de escape - desmontaje .....	6
Culata - desmontaje .....	6
Huelgo longitudinal de los árboles de levas - comprobación .....	8
Arboles de levas - desmontaje .....	8
Arboles de levas - inspección .....	9
Válvulas y muelles - desmontaje .....	10
Culata - inspección .....	11
Selección de juntas de culata .....	12
Reductor de aceite - montaje .....	13
Muelles de válvula - inspección .....	13
Válvulas y guías - inspección .....	14
Guías de válvulas - cambio .....	16
Asientos de válvula postizos - inspección .....	17
Asientos de válvula postizos - cambio .....	18
Válvulas - esmerilado .....	18
Válvulas y árboles de levas - armado .....	19
Soportes de árbol de levas y retenes de aceite - montaje .....	20
Culata - montaje .....	21
Tapas de culata y piñones de distribución - montaje .....	22
Colector de admisión - montaje .....	23
Colector de escape - montaje .....	24
BOMBA DE ACEITE Y VALVULA REGULADORA DE PRESION .....	24
Bomba de aceite - desmontaje .....	24
Bomba de aceite - inspección .....	25
Válvula reguladora de presión del aceite .....	26
Bomba de aceite - armado .....	27
Bomba de aceite - montaje .....	28
PISTONES, SEGMENTOS Y BLOQUE DE CILINDROS .....	29
Pistones y bielas - desmontaje .....	29
Segmentos de pistón - desmontaje .....	30
Segmentos de pistón - inspección .....	30
Pistones - inspección .....	31
Bloque de cilindros - inspección .....	32
Pistones - armado .....	33
Pistones y bielas - montaje .....	33
VOLANTE MOTOR Y CORONA DENTADA DEL VOLANTE .....	34
Volante motor - desmontaje .....	34
Corona dentada del volante motor - desmontaje .....	34
Corona dentada del volante motor - montaje .....	35



# MOTOR

---

## INDICE

	Página
Volante motor - montaje .....	35
CARTER Y COLADOR DE ACEITE .....	36
Cárter de aceite - desmontaje .....	36
Colador de aceite - desmontaje .....	36
Colador de aceite - montaje .....	37
Cárter de aceite - montaje .....	37
CIGUEÑAL, COJINETES DE BANCADA Y DE CABEZAS DE BIELA .....	38
Retén de aceite trasero del cigüeñal/placa adaptadora de la caja de cambios - desmontaje .....	38
Huelgo longitudinal del cigüeñal - comprobación .....	39
Cojinetes de cabeza de biela - desmontaje .....	39
Cigüeñal - desmontaje .....	41
Cigüeñal - inspección .....	42
Cojinete para el eje de embrague y casquillo - inspección .....	42
Cojinete para el eje de embrague y casquillo - desmontaje .....	43
Cojinete para el eje de embrague y casquillo - montaje .....	43
Cigüeñal - montaje .....	45
Cojinetes de cabeza de biela - montaje .....	46
Placa adaptadora de caja de cambios - montaje .....	47
Retén de aceite trasero del cigüeñal - montaje .....	47

## DATOS, PARES DE APRIETE Y HERRAMIENTAS

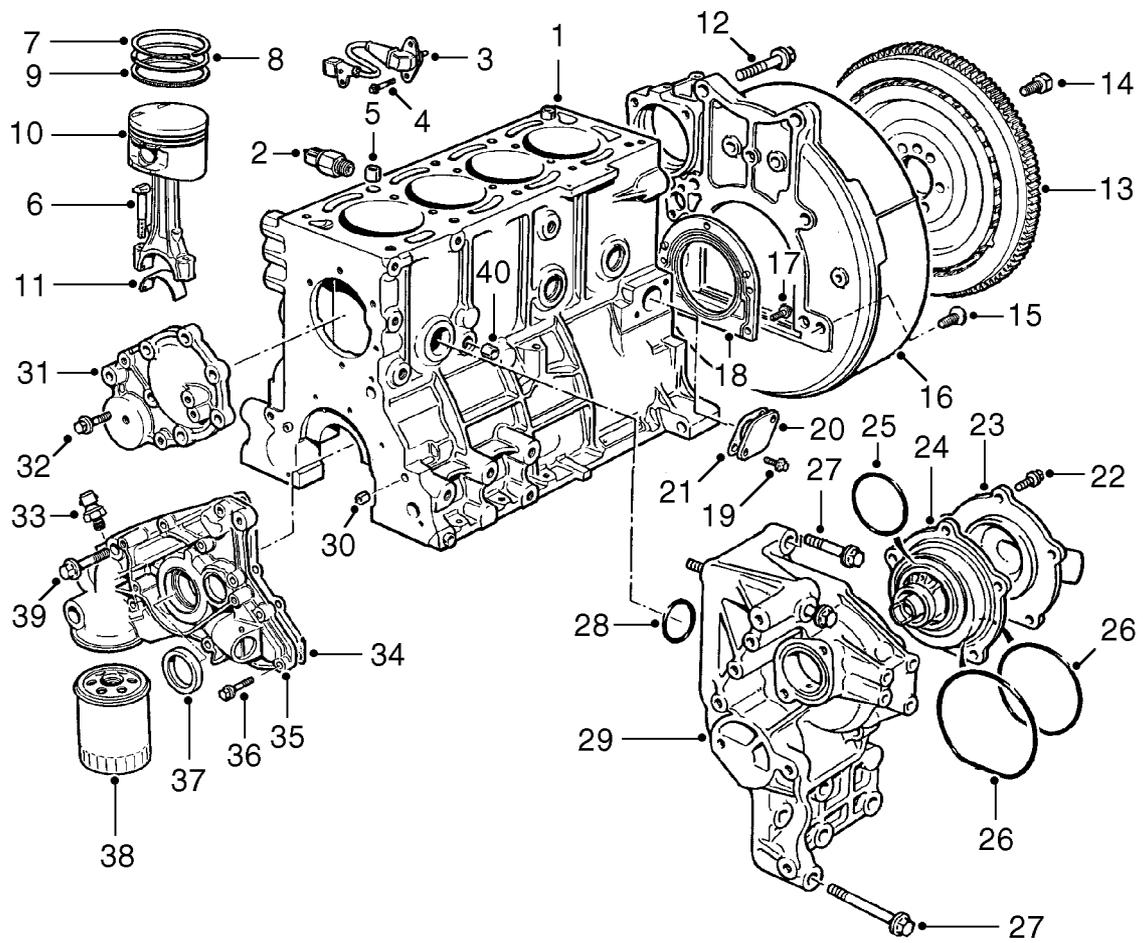
PARES DE APRIETE .....	3
HERRAMIENTAS DE SERVICIO .....	4

---



Esta página fue dejada en blanco intencionalmente

# MOTOR



12M3748



---

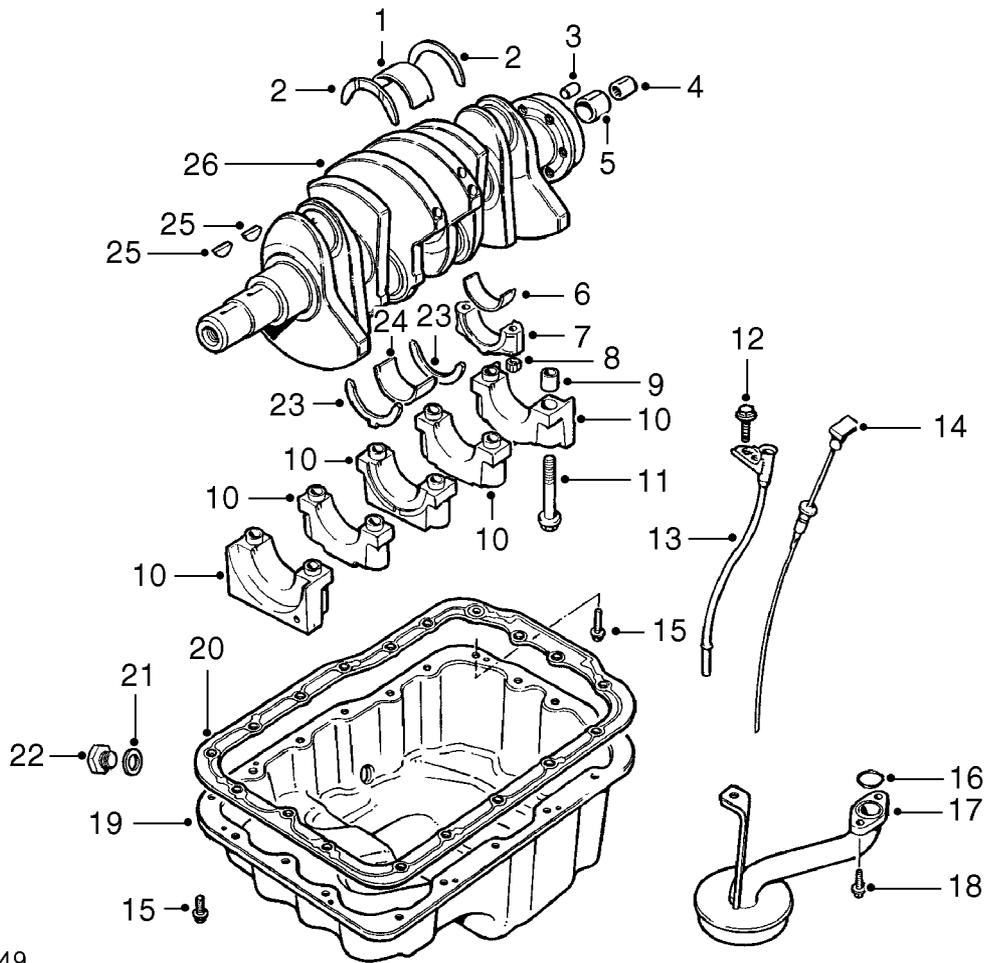
**COMPONENTES DEL BLOQUE DE CILINDROS**

---

1. Bloque de cilindros
2. Sensor de picado
3. Sensor del cigüeñal
4. Perno - sensor del cigüeñal
5. Espiga de posición - culata
6. Perno - Biela
7. Segmento de pistón - compresión nº 1
8. Segmento de pistón - Compresión nº 2
9. Segmento de pistón - engrase
10. Conjunto de pistón y biela
11. Semicojinete de cabeza de biela - superior
12. Perno - placa adaptadora de caja de cambios
13. Volante motor
14. Perno - Volante motor
15. Tornillo Torx - placa adaptadora de caja de cambios
16. Placa adaptadora de caja de cambios
17. Perno - alojamiento del retén de aceite trasero del cigüeñal
18. Retén de aceite trasero del cigüeñal y alojamiento
19. Perno - placa de cierre
20. Placa de cierre
21. Junta
22. Perno - tapa de la bomba de refrigerante
23. Tapa de la bomba de refrigerante
24. Rotor y carcasa
25. Junta tórica
26. Anillos de estanqueidad
27. Pernos - carcasa y soporte de la bomba de refrigerante
28. Junta tórica
29. Carcasa y soporte de la bomba de refrigerante
30. Espiga de posición - bomba de aceite
31. Placa de montaje del tensor de correa
32. Perno - placa de montaje del tensor de correa
33. Presostato de aceite
34. Junta - bomba de aceite
35. Bomba de aceite
36. Perno - M6 - bomba de aceite
37. Retén de aceite delantero del cigüeñal
38. Elemento del filtro de aceite
39. Perno - M10 - bomba de aceite
40. Espiga de posición - carcasa y soporte de la bomba de refrigerante

# MOTOR

---



12M3749



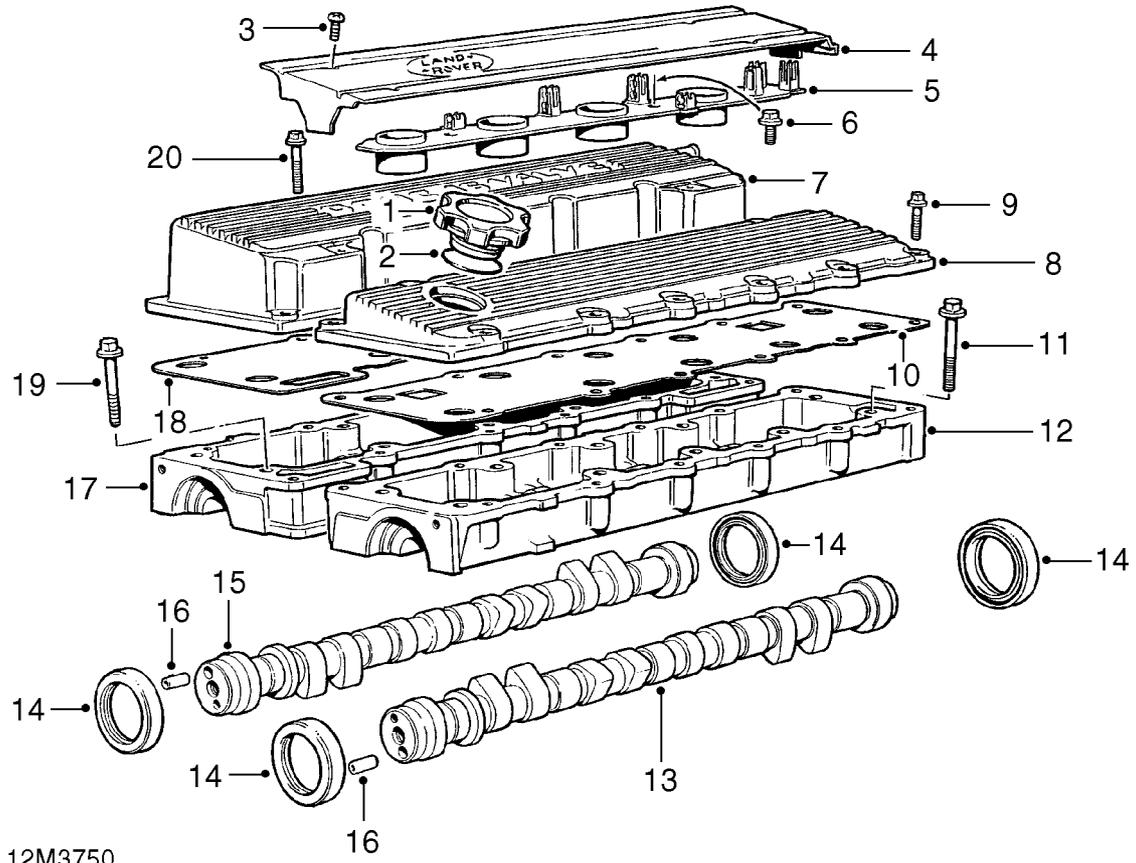
---

**CIGUEÑAL Y CARTER DE ACEITE**

---

1. Semicojinete de bancada - superior
2. Semiarandelas de empuje - superior
3. Espiga de posición - volante motor
4. Cojinete para el eje de embrague
5. Casquillo para el eje de embrague
6. Semicojinete de cabeza de biela - inferior
7. Sombrero de cojinete de cabeza de biela
8. Tuerca - perno de biela
9. Espiga de posición - sombrero de cojinete de bancada
10. Sombreros de cojinetes de bancada
11. Perno - sombreros de cojinetes de bancada
12. Perno - tubo de la varilla de nivel
13. Tubo de la varilla de nivel
14. Varilla de nivel
15. Perno - cárter de aceite
16. Junta tórica
17. Tubo de aspiración de aceite y colador
18. Perno - tubo de aspiración de aceite
19. Cárter de aceite
20. Junta - cárter de aceite
21. Arandela de estanqueidad
22. Tapón de vaciado del cárter de aceite motor
23. Semiarandelas de empuje - inferior
24. Semicojinete de bancada - inferior
25. Chavetas de media luna
26. Cigüeñal

# MOTOR



12M3750



---

**ARBOLES DE LEVAS Y TAPAS DE CULATA**

---

1. Tapón de llenado de aceite del motor
2. Junta - tapón de llenado de aceite
3. Tornillo - tapa de bujías
4. Tapa de bujías
5. Tapa de cables de alta tensión
6. Tornillo - tapa de cables de alta tensión
7. Tapa de culata sobre el árbol de levas de admisión
8. Tapa de culata sobre el árbol de levas de escape
9. Perno - tapa de culata sobre el árbol de levas de escape
10. Junta/tabique de la tapa de culata sobre el árbol de levas de escape
11. Perno - soporte del árbol de levas de escape
12. Soporte del árbol de levas de escape
13. Arbol de levas de escape
14. Retenes de aceite del árbol de levas
15. Arbol de levas de admisión
16. Espigas de arrastre
17. Soporte del árbol de levas de admisión
18. Junta/tabique de la tapa de culata sobre el árbol de levas de admisión
19. Perno - soporte del árbol de levas de admisión
20. Perno - tapa de culata sobre el árbol de levas de admisión



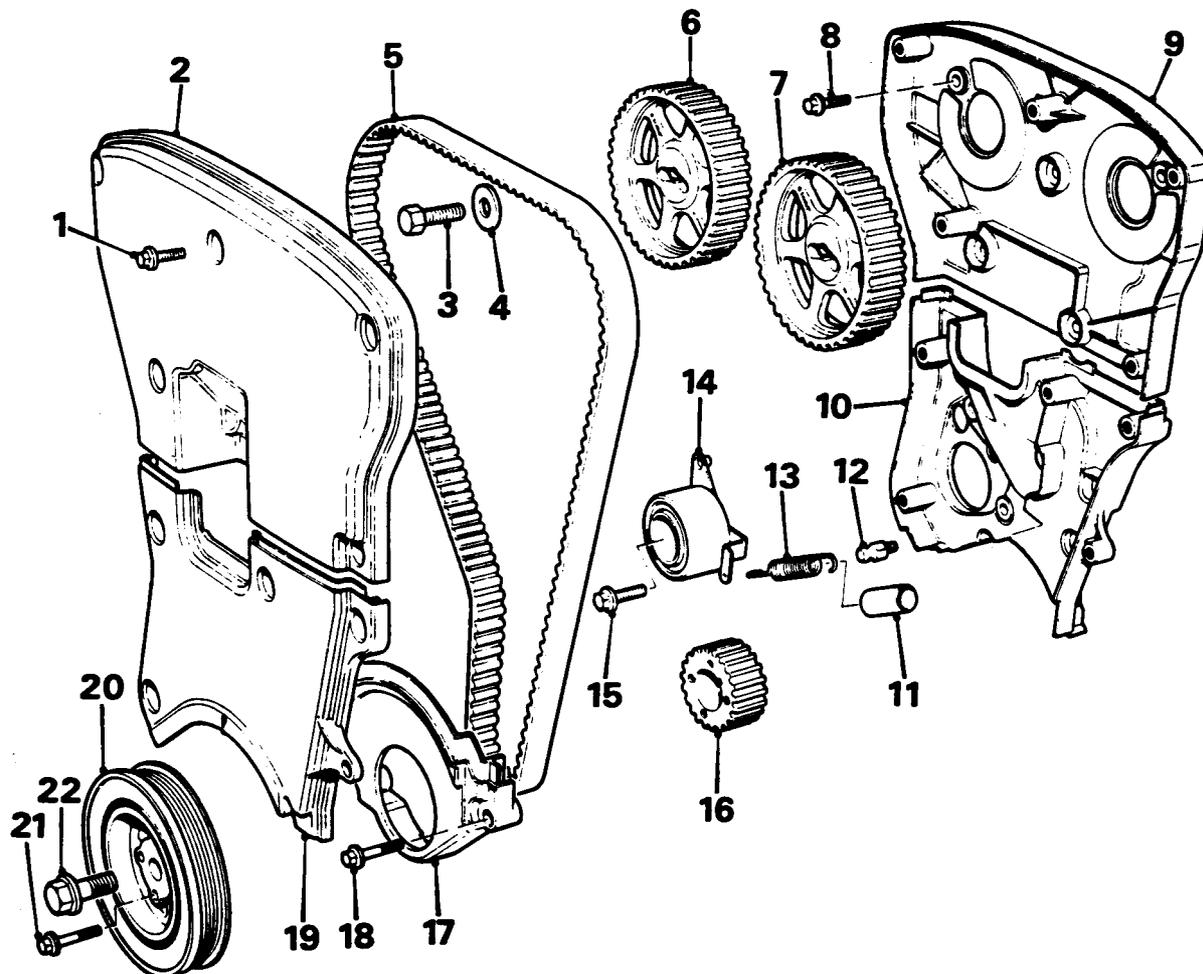


---

**COMPONENTES DE LA CULATA**

---

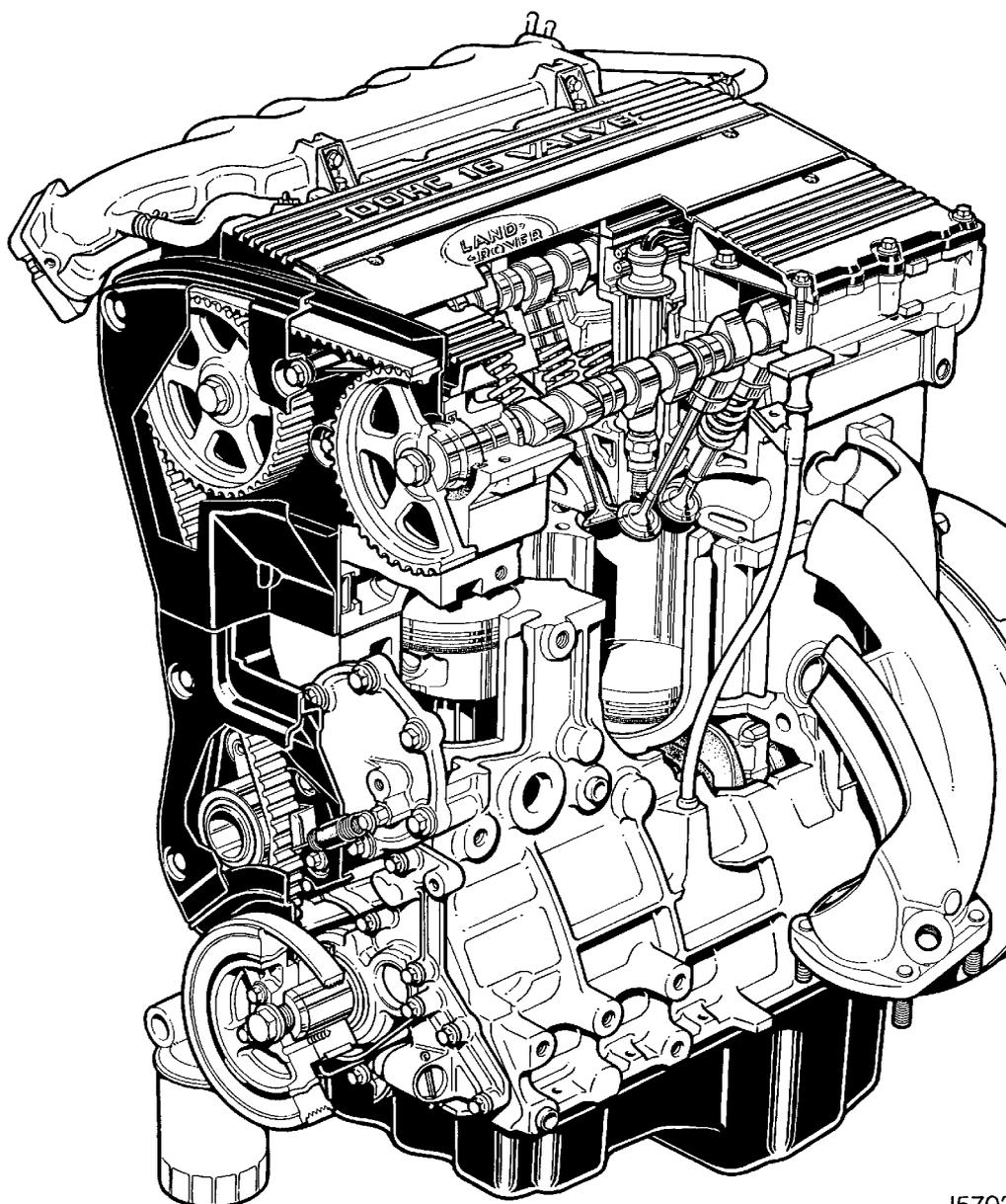
- |  |  |
|--|--|
| <b>1.</b> Bujía  | <b>11.</b> Válvulas de admisión                  |
| <b>2.</b> Placas de cierre                               | <b>12.</b> Guía - válvula de admisión            |
| <b>3.</b> Perno - placas de cierre                       | <b>13.</b> Junta de culata                       |
| <b>4.</b> Perno - culata                                 | <b>14.</b> Culata                                |
| <b>5.</b> Espiga de posición - soporte de árbol de levas | <b>15.</b> Espárrago - Colector de admisión      |
| <b>6.</b> Espárrago - colector de escape                 | <b>16.</b> Retén de aceite de vástago de válvula |
| <b>7.</b> Guía - Válvula de escape                       | <b>17.</b> Muelle de válvula                     |
| <b>8.</b> Suplemento - asiento de válvula de escape      | <b>18.</b> Platillo de muelle de válvula         |
| <b>9.</b> Válvulas de escape                             | <b>19.</b> Semichavetas cónicas                  |
| <b>10.</b> Suplemento - asiento de válvula de admisión   | <b>20.</b> Taqué                                 |



12M 0326

## COMPONENTES DE LA CORREA DE DISTRIBUCION

- |   |   |
|---|---|
| 1. Perno - carcasa de distribución superior                       | 11. Casquillo del muelle del tensor                   |
| 2. Carcasa de distribución superior                               | 12. Perno de anclaje                                  |
| 3. Perno - piñón de distribución                                  | 13. Muelle del tensor                                 |
| 4. Arandela plana   | 14. Polea del tensor                                  |
| 5. Correa de distribución   | 15. Perno de sujeción del tensor                      |
| 6. Piñón de distribución del árbol de levas de admisión           | 16. Piñón de distribución del cigüeñal                |
| 7. Piñón de distribución del árbol de levas de escape             | 17. Carcasa de distribución inferior                  |
| 8. Perno - placa posterior de la carcasa de distribución superior | 18. Perno - carcasa de distribución inferior          |
| 9. Placa posterior de la carcasa de distribución superior         | 19. Carcasa de distribución central                   |
| 10. Placa de distribución inferior trasera                        | 20. Polea del cigüeñal                                |
|   | 21. Perno de polea/piñón de distribución del cigüeñal |
|   | 22. Perno de la polea del cigüeñal                    |



J5703

## FUNCIONAMIENTO

El motor serie "T" es un propulsor de cuatro cilindros enfriado por agua, compuesto de un bloque de cilindros de hierro fundido, culata de aleación de aluminio y dos soportes de árboles de levas de aleación de aluminio.

El bloque incorpora cilindros gemelos barrenados directamente, que presentan buenas características de rigidez estructural. El cigüeñal es soportado por cinco cojinetes de bancada, su huelgo longitudinal se regula con arandelas de empuje posicionadas de ambos lados del cojinete de bancada central. Los sombreretes de cojinetes de bancada quedan centrados en el bloque de cilindros por espigas. Los semicojinetes montados en las bancadas números 1, 3 y 5 llevan ranuras en toda su extensión, en cambio los que ocupan las bancadas números 2 y 4 son lisos.

La culata soporta dos árboles de levas, que accionan cuatro válvulas por cilindro mediante taqués hidráulicos. Las válvulas de escape montadas en motores fabricados últimamente son de tipo "roturadoras de carbonilla". El perfil maquinado del vástago de la válvula evita la acumulación de carbonilla en su extremo próximo a la cámara de combustión, lo cual evita el gripado de las válvulas. Estas válvulas pueden montarse en todos los primeros motores. Ambos árboles de levas son movidos por la correa de distribución, y giran directamente en bancadas barrenadas en línea en la culata y en los soportes de árboles de levas. Las tapas de culata de plástico se empernan contra los soportes de árboles de levas.

## MOTOR

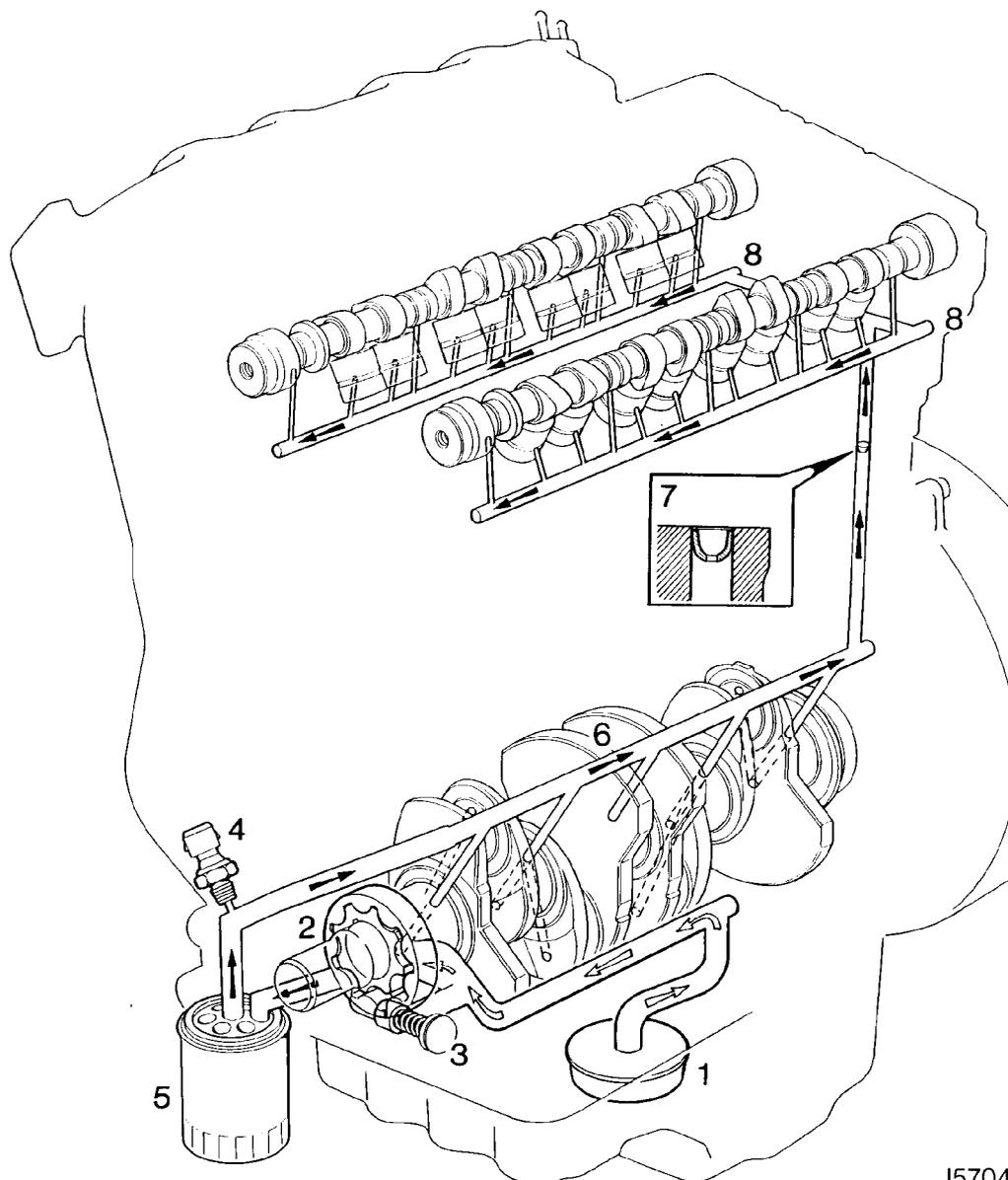
---

Los pistones de aleación de aluminio estañados tienen dos segmentos de compresión y uno de engrase, y se sujetan a las bielas con bulones semiflotantes, ajustados con apriete en el casquillo del pie de biela. Los bulones están descentrados hacia el lado de empuje de los pistones, a fin de reducir la resistencia de rozamiento.

Cada cabeza de biela está provista de semicojinetes lisos.

La correa de distribución dentada interiormente, es accionada por un piñón enchavetado sobre el cigüeñal. La tensión de la correa es regulada por un tensor semiautomático.

La bomba de aceite rotativa se monta en la parte delantera del motor, y soporta el retén de aceite delantero del cigüeñal. La bomba es arrastrada por medio de una llave de media luna, encajada en el cigüeñal.



J5704

### Lubricación

El aceite es aspirado desde el cárter de aceite de acero estampado, atraviesa un colador (1) y es conducido a la bomba de aceite (2). La presión sobrante es aliviada por la válvula reguladora de presión (3), que forma parte de la bomba. El sensor de baja presión del aceite (4) se enrosca en el adaptador y mide la presión en la canalización principal de aceite, del lado de salida del filtro. El aceite presionizado atraviesa el filtro de aceite de sección de paso total (5) y los taladros en el cigüeñal, por donde llega a cada cojinete de bancada y a los cojinetes de cabeza de biela, a través de los cojinetes de bancada (6) números 1, 3 y 5. Un taladro interno en el bloque de cilindros conduce el aceite a través de un reductor - si hubiera - a la culata, donde atraviesa otros taladros internos hasta llegar a los taqués hidráulicos y a las muñequillas (8) del árbol de levas.

Los bulones y casquillos de cabeza de biela se lubrican por la salpicadura del aceite en los cojinetes de cabeza de biela.

### Ventilación del cárter motor

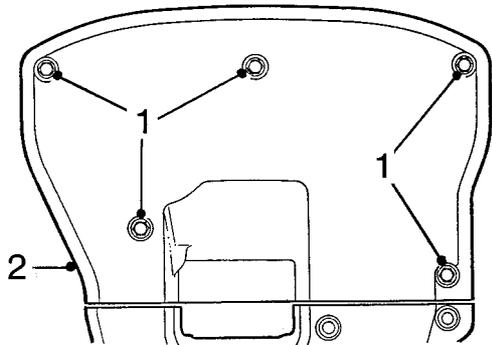
Con excepción de los dos manguitos conectados entre la tapa de culata sobre el árbol de levas de admisión y el colector de admisión y cuerpo de mariposa, toda la ventilación del cárter motor se realiza a través de espacios en la culata y en el bloque de cilindros. La tapa de culata sobre el árbol de levas de admisión está provista de un parallamas de tela metálica, que cubre los racores de tubos de respiración.





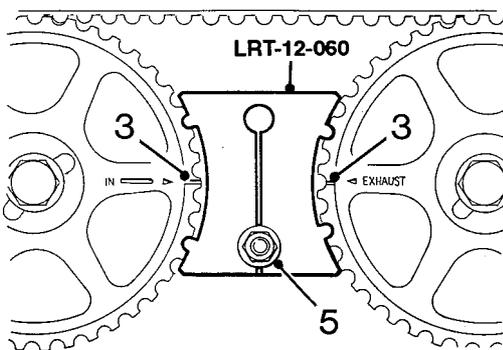
**CORREA DE DISTRIBUCION Y TENSOR**

**Correa de distribución - desmontaje**



J5705

1. Quite los 5 pernos que sujetan la carcasa de distribución superior.
2. Desmonte la carcasa de distribución.



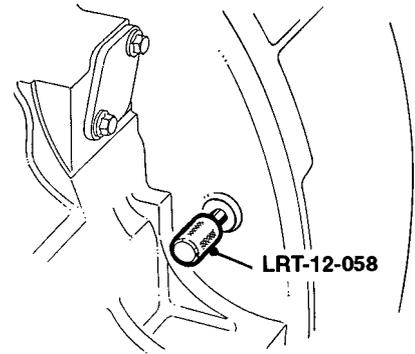
J5706

3. Usando una llave de vaso con barra de extensión acoplada al perno de la polea del cigüeñal, gire el cigüeñal hasta que las marcas de reglaje estén en la posición indicada - 90° A.P.M.S.



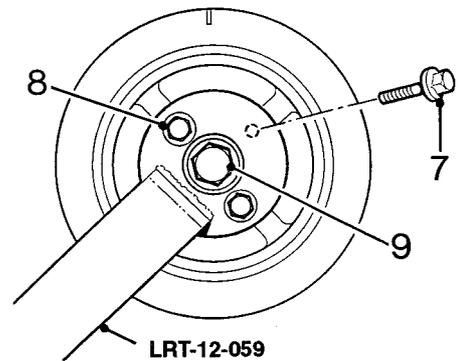
**PRECAUCION:** No use los piñones de árboles de levas o sus pernos de sujeción para girar el motor.

4. Posicione la herramienta inmovilizadora del árbol de levas **LRT-12-060** en los piñones de árboles de levas.
5. Apriete la tuerca de la herramienta **LRT-12-060** para sujetar la herramienta.



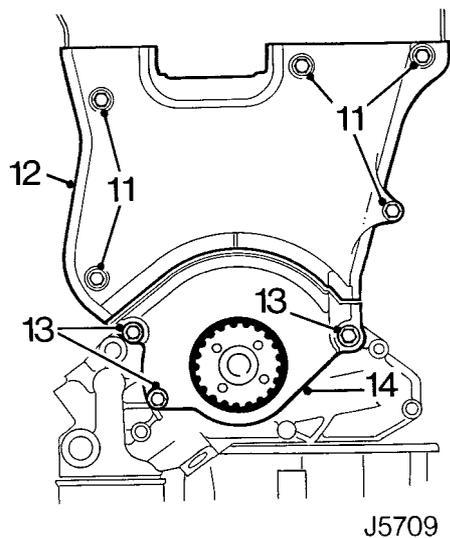
J5707

6. Introduzca la espiga de reglaje **LRT-12-058** a través del agujero en la placa adaptadora de la caja de cambios, y dentro del agujero en el volante motor.

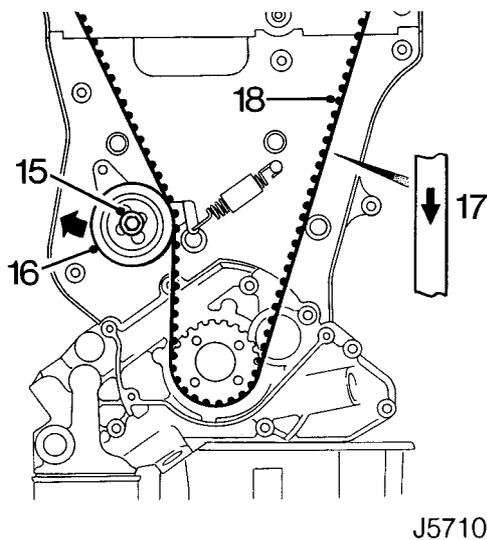


J5708

7. Quite los 4 pernos que sujetan la polea del cigüeñal al piñón de distribución del cigüeñal.
8. Posicione la herramienta **LRT-12-059** contra la polea del cigüeñal, meta 2 pernos y apriételos para sujetar la herramienta.
9. Inmovilice la polea del cigüeñal con la herramienta **LRT-12-059** y quite el perno de la polea del cigüeñal.
10. Quite los pernos que sujetan la herramienta **LRT-12-059**, desmonte la herramienta y la polea del cigüeñal.



11. Quite los 5 pernos que sujetan la carcasa de distribución central.
12. Desmonte la carcasa central.
13. Quite los 3 pernos que sujetan la carcasa de distribución inferior.
14. Desmonte la carcasa inferior.

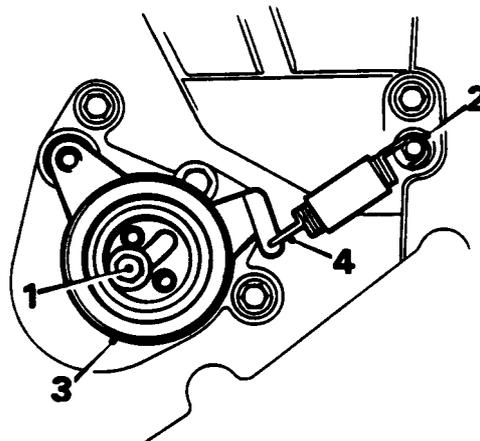


15. Afloje pero no quite el perno que sujeta el tensor de la correa de distribución.
16. Separe la polea del tensor de la correa de distribución; apriete el perno de fijación hasta inmovilizar la polea del tensor.
17. Si va a montar la correa de distribución usada, marque en ella la dirección de giro con una tiza o lápiz de pastel.
18. Usando los dedos solamente, desmonte la correa de los piñones.



**PRECAUCION: NO gire el cigüeñal o los árboles de levas mientras se encuentra desmontada la correa de distribución y montada la culata.**

## Tensor de la correa de distribución - desmontaje



1. Afloje el perno de fijación del tensor de la correa de distribución, deje que el tensor funcione.
2. Desenganche el muelle del tensor del perno de anclaje.
3. Desmonte el perno de fijación del tensor, desmonte el tensor.
4. Desenganche el muelle del tensor.



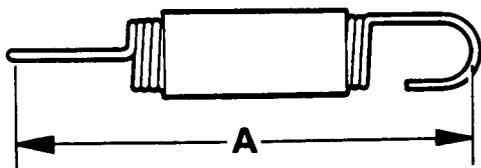
### Correa de distribución y tensor - inspección

1. Examine la correa de distribución en busca de grietas en la base de los dientes, deshilachado, contaminación con aceite o desgaste desigual. Cambie la correa de distribución si la inspección revela deficiencias o si ha cumplido más de 80.000 km de recorrido.



**PRECAUCIÓN:** Si la correa de distribución está contaminada con aceite, habrá que reparar la causa de la contaminación. Las

correas de distribución deben almacenarse y manipularse con cuidado. Acostúmbrese siempre a almacenar las correas de distribución de costado, con radios de curvatura mayores de 30 mm. No use una correa de distribución que ha sido torcida o doblada, porque eso puede romper sus fibras de refuerzo. No use una correa contaminada con aceite.



12M 0240

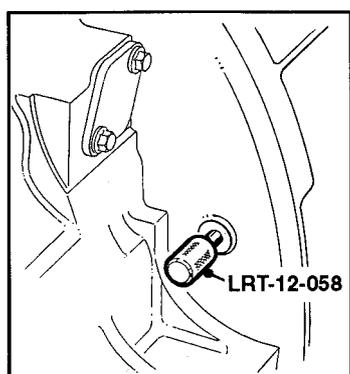
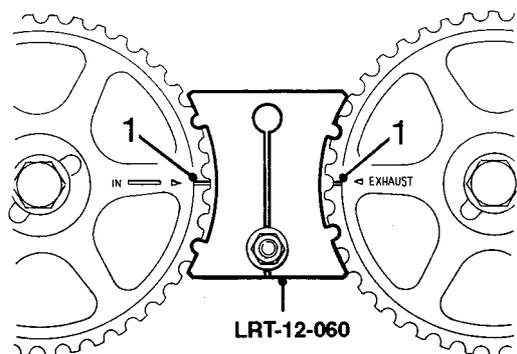
2. Mida la longitud del muelle de tensor desmontado: Longitud del muelle de tensor desmontado  $A = 57,5$  a  $58,5$  mm.
3. Si la longitud del muelle de tensor desmontado es superior a la especificada, cambie el muelle del tensor.
4. Limpie los piñones de distribución, la polea del tensor de la correa de distribución, carcasas de distribución y placa posterior.
5. Examine las carcasas de distribución en busca de daño, cambie lo necesario.
6. Limpie la polea del cigüeñal.

### Tensor de la correa de distribución - montaje

1. Enganche el muelle del tensor al brazo del tensor de la correa de distribución.
2. Posicione el tensor de la correa de distribución contra el bloque de cilindros, meta el perno de fijación, pero no lo apriete.
3. Enganche el muelle del tensor en el perno de anclaje.
4. Mueva el tensor de la correa de distribución a la posición de mínima tensión, apriete el perno de fijación.

# MOTOR

## Correa de distribución - montaje y ajuste



J5713

1. Asegúrese de que las marcas de reglaje en los piñones del árbol de levas están correctamente alineadas, y que está montada la herramienta inmovilizadora de árboles de levas **LRT-12-060**.
2. Asegúrese de que la espiga de reglaje **LRT-12-058** esté introducida en el agujero del volante del motor.
3. Asegúrese de que el tensor de la correa de distribución está en posición de tensión mínima, y que el perno de fijación está apretado hasta impedir el funcionamiento del tensor.
4. Monte la correa de distribución en el piñón del cigüeñal, manteniéndola tensa entre dicho piñón y el piñón del árbol de levas de escape.

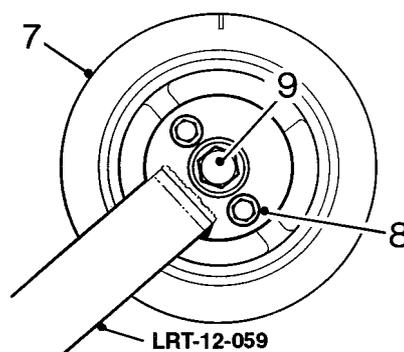
 **PRECAUCION: Si va a montar la correa de distribución usada, asegúrese de que la marca de rotación está dirigida en el sentido de rotación correcto.**

5. Afloje el perno de fijación del tensor de la correa de distribución hasta que el tensor funcione y tense la correa.



**PRECAUCION: No apriete el perno de fijación todavía.**

6. Monte la carcasa de distribución inferior, meta sus pernos de sujeción y apriételos a 6 N.m.



J5714

7. Posicione la polea contra el cigüeñal, alinee los agujeros para pernos con el piñón de distribución.
8. Posicione la herramienta **LRT-12-059** contra la polea del cigüeñal, meta 2 pernos y apriételos para sujetar la herramienta.
9. Meta el perno de la polea del cigüeñal y, usando la herramienta **LRT-12-059** para inmovilizar el cigüeñal, apriete su perno a 85 N.m.
10. Afloje la tuerca que sujeta la herramienta inmovilizadora de árboles de levas **LRT-12-060**; Desmonte la herramienta.
11. Saque la espiga de reglaje **LRT-12-058**.
12. Usando la herramienta **LRT-12-059**, gire el cigüeñal 2 vueltas completas - mirando desde la parte delantera del motor.
13. Apriete el perno de fijación del tensor de la correa de distribución a 30 N.m.
14. Quite los pernos que sujetan la herramienta **LRT-12-059**, Desmonte la herramienta.
15. Meta los pernos que sujetan el cigüeñal al piñón de distribución, y apriételos a 8 N.m.
16. Monte la carcasa de distribución central, meta sus pernos y apriételos a 6 N.m.
17. Monte la carcasa de distribución superior, meta sus pernos y apriételos a 6 N.m.



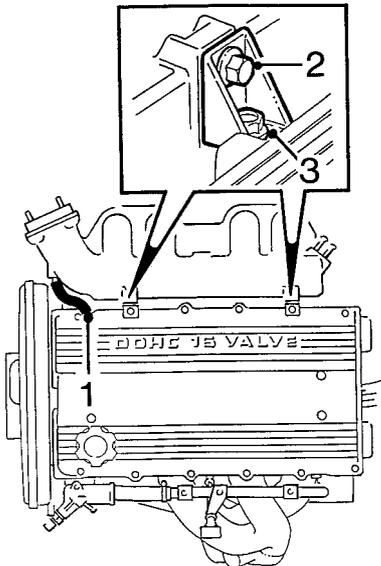

---

**CULATA**


---

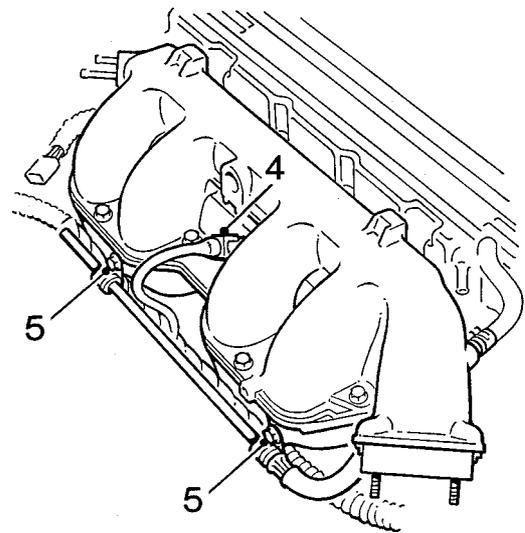
**Colector de admisión - desmontaje**


---



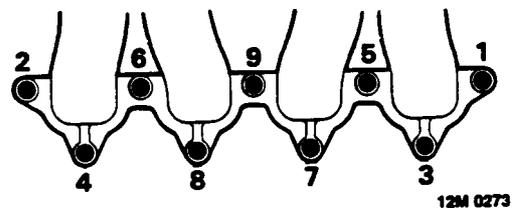
J5715

1. Desconecte el tubo de respiración de la tapa de culata sobre el árbol de levas de admisión.
2. Quite los 2 pernos que sujetan el colector de admisión a sus soportes.
3. Quite el perno que sujeta cada soporte a la tapa de culata; desmonte los soportes.



J5716

4. Desconecte el enchufe múltiple del sensor de temperatura de combustible.
5. Quite los 2 pernos que sujetan las abrazaderas del mazo de cables motor y del tubo de combustible al colector de admisión

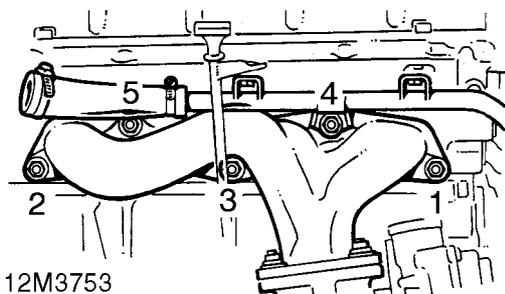


12M 0273

6. Quite en el orden indicado los 7 pernos y 2 tuercas que sujetan el colector de admisión a la culata, desmonte el colector, deseche su junta.

# MOTOR

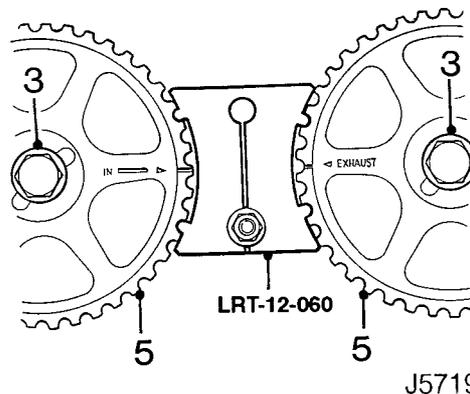
## Colector de escape - desmontaje



1. Quite en el orden indicado los 3 pernos y 2 tuercas que sujetan el colector de escape a la culata, desacople el soporte del tubo distribuidor de refrigerante del espárrago del colector; desmonte el colector de escape y deseche su junta.

## Culata - desmontaje

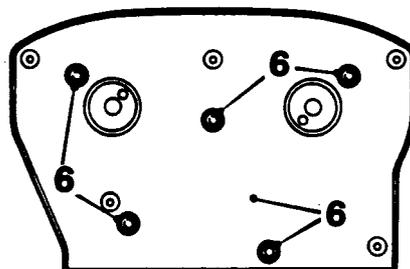
1. Desmonte la correa de distribución.
2. Identifique adecuadamente el árbol de levas a que corresponde cada piñón de distribución.



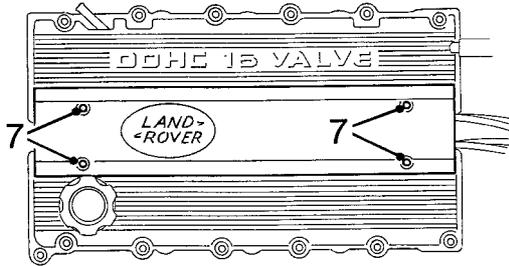
3. Quite el perno y arandela que sujetan cada piñón de distribución.
4. Desmonte la herramienta LRT-12-060.

**PRECAUCIÓN:** NO gire el cigüeñal o los árboles de levas mientras se encuentra desmontada la correa de distribución y montada la culata.

5. Desmonte los piñones de distribución de los árboles de levas.

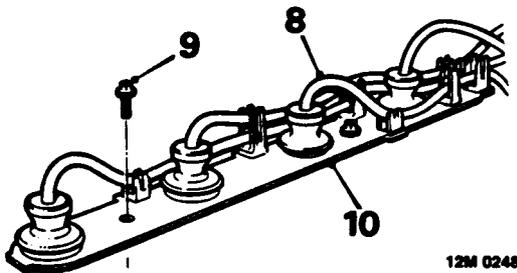


6. Quite los 5 pernos que sujetan la placa posterior de la carcasa de distribución, desmonte la placa posterior.



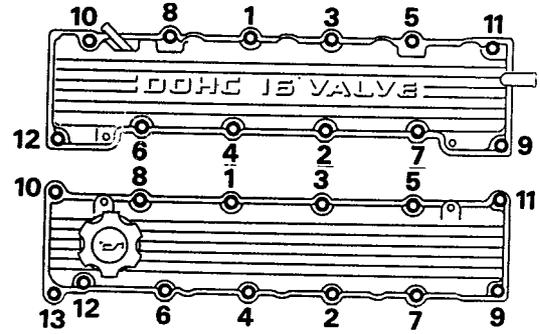
J5721

7. Quite los 4 tornillos que sujetan la tapa de bujías; desmonte la tapa.



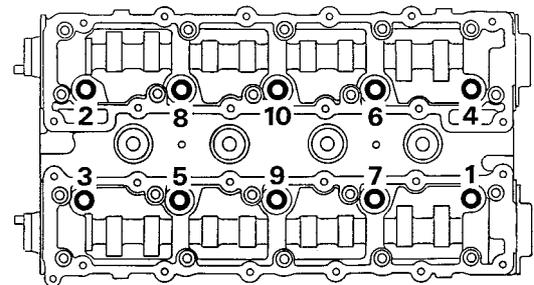
12M 0248

8. Desconecte los cables de alta tensión de las bujías.
9. Quite los 2 tornillos que sujetan la placa de cables de alta tensión.
10. Desmonte la tapa de cables de alta tensión.
11. Desmonte las 4 bujías.



12M 0250

12. Siguiendo el orden indicado, afloje y desmonte los 12 pernos que sujetan la tapa de culata sobre el árbol de levas de admisión, y los 13 pernos que sujetan la tapa de culata sobre el árbol de levas de escape. Recoja los soportes del colector de admisión.
13. Desmonte las tapas de culata, deseche sus juntas.



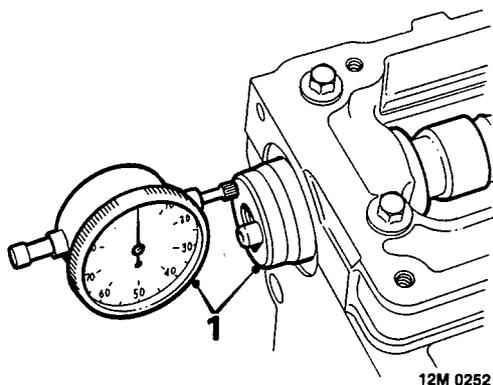
J5725

14. Siguiendo el orden indicado, afloje progresivamente y quite los 10 pernos que sujetan la culata.
15. Desmonte la culata, deseche su junta.



**PRECAUCION:** Apoye la culata sobre bloques de madera para proteger las válvulas. Evite dañar la superficie de junta de la culata.

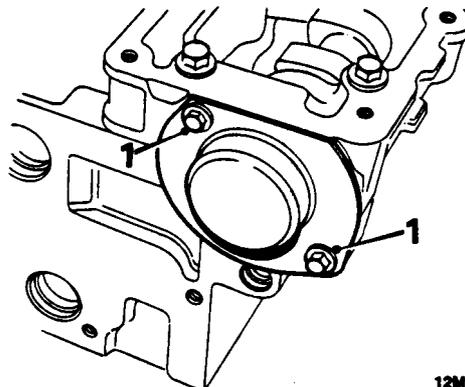
## Huelgo longitudinal de los árboles de levas - comprobación



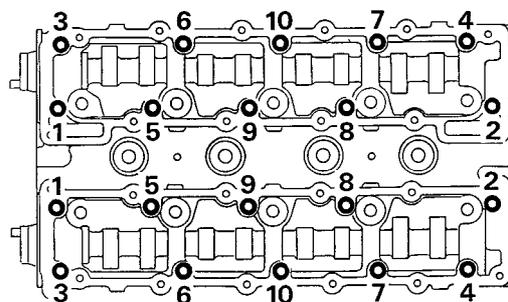
1. Compruebe el huelgo longitudinal de cada árbol de levas con un comparador de cuadrante. Huelgo longitudinal del árbol de levas = 0,06 a 0,25 mm

Si el huelgo longitudinal supera los límites especificados, repita la comprobación con un árbol de levas nuevo. Si el huelgo longitudinal sigue siendo excesivo, deberá montar un nuevo conjunto de culata y árbol de levas.

## Arboles de levas - desmontaje



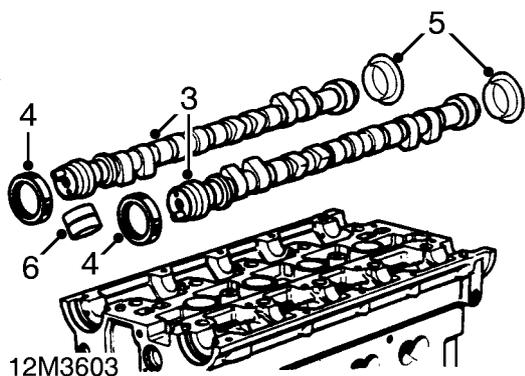
1. Quite los 2 pernos que sujetan las placas de cierre al soporte del árbol de levas y a la culata; desmonte las placas.



2. Siguiendo el orden indicado, afloje progresivamente y quite los 10 pernos que sujetan cada soporte de árbol de levas a la culata; desmonte los soportes.



**NOTA: Centrado con espigas.**



3. Desmonte los árboles de levas de admisión y escape.



**PRECAUCION:** Identifique adecuadamente la posición de montaje de cada árbol de levas, no intercambie los árboles de levas.

4. Quite y deseche los 2 retenes de aceite de cada árbol de levas.
5. Usando un imán recto, desmonte los 12 taqués.



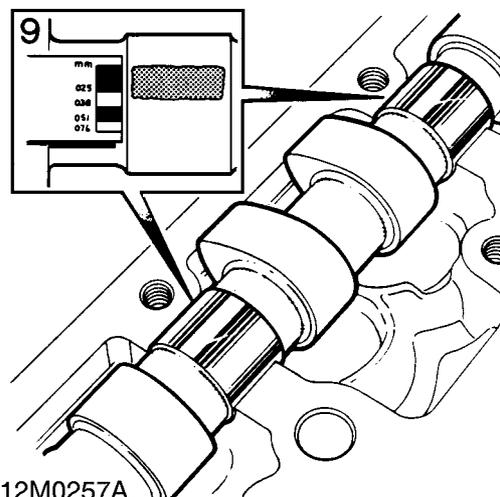
**PRECAUCION:** Guarde los taqués en orden de montaje, e inviértalos para que no escape el aceite.

### Árboles de levas - inspección



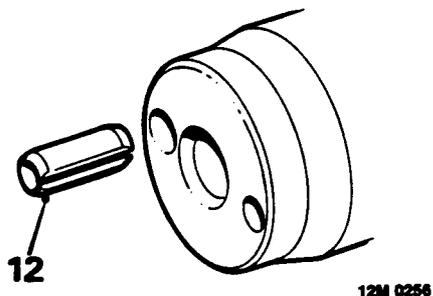
**NOTA:** Examine los árboles de levas después de desmontar las válvulas y muelles.

1. Limpie los árboles de levas y los apoyos en sus soportes y en la culata.
2. Examine las levas y muñequillas de cada árbol de levas. Cambie el árbol(es) de levas si está rayado, picado o excesivamente desgastado.
3. Examine los apoyos de árboles de levas en la culata y en sus soportes, cambie aquéllos componentes rayados, picados o excesivamente desgastados.
4. Elimine todo rastro de aceite de los apoyos en la culata y en los soportes de árboles de levas, y además de las muñequillas de los árboles de levas.
5. Posicione los árboles de levas en la culata.
6. Ponga un trozo de Plastigage a lo ancho de cada muñequilla del árbol de levas.
7. Monte los soportes de árboles de levas, meta sus pernos de sujeción y, avanzando desde el centro hacia los extremos, apriete los pernos progresivamente a 25 N.m. No gire los árboles de levas.
8. Quite los pernos que sujetan los soportes de los árboles de levas, desmonte los soportes.



9. Mida la parte más ancha del Plastigage sobre cada muñequilla y, según las medidas tomadas, calcule la holgura de los cojinetes del árbol de levas.  
Huelgo de cojinetes del árbol de levas = 0,060 a 0,094 mm  
Límite de servicio = 0,15 mm

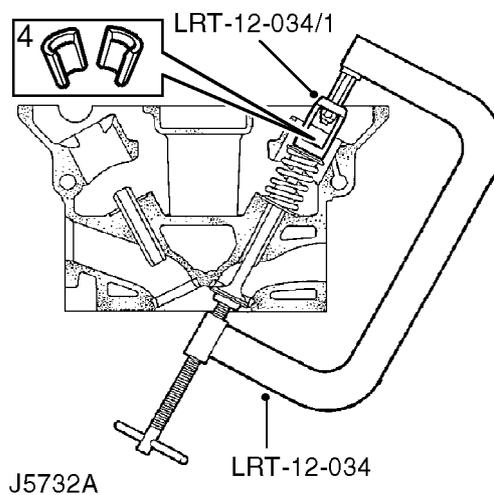
10. Si el huelgo de los cojinetes es excesivo, monte un árbol(es) de levas nuevo y repita la prueba; si las holguras fueran todavía excesivas, cambie la culata y los soportes de árboles de levas.
11. Quite todo rastro de Plastigage con un trapo aceitoso.



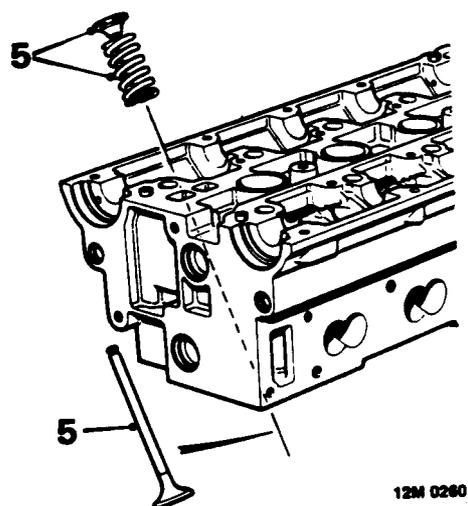
12. Traslade las espigas de arrastre desde los árboles de levas usados y los nuevos, de modo que su hendidura esté dirigida hacia el centro del árbol de levas.

## Válvulas y muelles - desmontaje

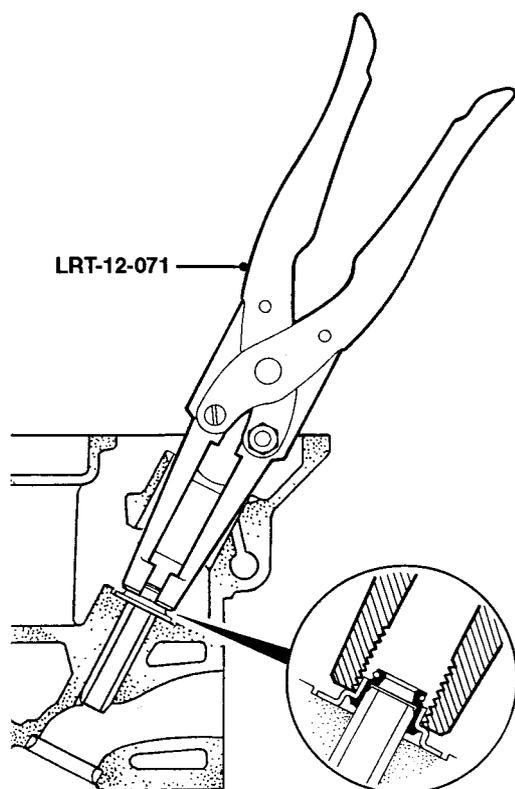
1. Usando un punzón expulsador, golpee el platillo de cada muelle de válvula para soltar las chavetas cónicas.
2. Apoye la culata sobre la superficie del colector de escape.



3. Usando la herramienta **LRT-12-034** y adaptador **LRT-12-034/1**, comprima el muelle de válvula de admisión.
4. Quite las 2 semichavetas cónicas con un imán.



5. Suelte la herramienta **LRT-12-034** y desmonte la válvula, el platillo y muelle de la válvula.



J5734

6. Usando la herramienta **LRT-12-071**, desmonte y deseche el retén de aceite del vástago de válvula.
7. Repita las operaciones recién explicadas con las válvulas de admisión restantes.



**PRECAUCION: Mantenga las válvulas, muelles, platillos y chavetas cónicas en el orden de montaje.**

8. Apoye la culata sobre la superficie del colector de admisión.
9. Desmonte las válvulas de escape y los retenes de aceite del vástago de válvula, adoptando el procedimiento recién explicado.

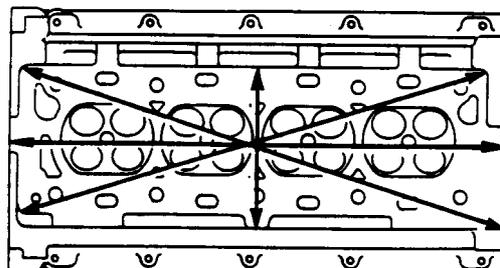
### Culata - inspección

1. Limpie todo rastro de material de junta de la culata con un spray quitajuntas adecuado y una rasqueta de plástico. Quite el sellador con un solvente adecuado.



**PRECAUCION: Evite dañar la superficie de junta de la culata. Si las espigas de centrado quedaron metidas en la culata, habrá que montarlas de nuevo en el bloque de cilindros.**

2. Limpie la culata meticulosamente, limpie las canalizaciones de aceite y de refrigerante con aire comprimido.
3. Asegúrese de que están montadas las espigas de posición del soporte del árbol de levas.
4. Examine la culata en busca de daño, grietas o quemado.
5. Compruebe el estado de los 10 tapones obturadores, cambie todo tapón que acuse señas de agrietamiento, corrosión o rezumamiento. Selle los tapones nuevos con Loctite 601.



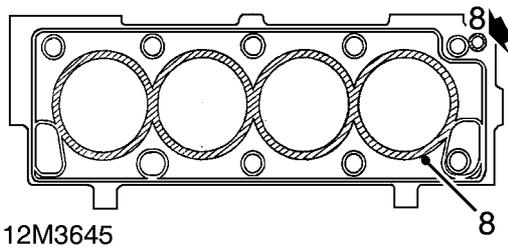
12M 0262

6. Examine la superficie de la culata en busca de alabeo.
  - Alabeo longitudinal = 0,1 mm máx.
  - Alabeo transversal = 0,1 mm máx.
  - Alabeo diagonal = 0,1 mm máx.



**PRECAUCION: Si el alabeo supera las medidas indicadas, monte una culata nueva. Las culatas no son rectificables.**

7. Mida la altura de la culata entre la superficie inferior y la superficie del soporte del árbol de levas.
  - Altura de culata = 135,0 a 135,1 mm



8. Examine la superficie de junta de la culata en busca de rayado o indentaciones, prestando especial atención a las zonas sombreadas en la anterior ilustración.

## Selección de juntas de culata

---

1. Si hubiera rayado o indentaciones, monte la junta de culata cubierta de sellador negro.



**NOTA:** Esta junta fue montada como equipo de norma en todos los motores hasta el No. de motor 128817. Habrá que montar el reductor de aceite en el bloque de cilindros.

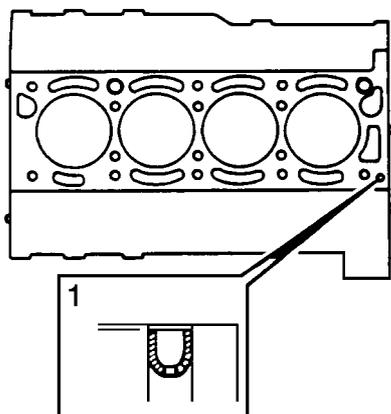
2. Si no hay rayas o indentaciones, monte la junta de culata multicapa de acero.



**NOTA:** Esta junta se ha montado de serie en todos los motores a partir del No. de motor 128817, y puede montarse en todos los motores anteriores al citado número, siempre que se cumplan las condiciones recién indicadas. Habrá que desmontar el reductor de aceite - si se montó desde el bloque de cilindros.



### Reductor de aceite - montaje



12M3605A

1. Introduzca el reductor de aceite en la canalización de aceite del bloque de cilindros, asegurándose de que la parte superior del reductor está posicionada debajo de la superficie de junta del bloque.

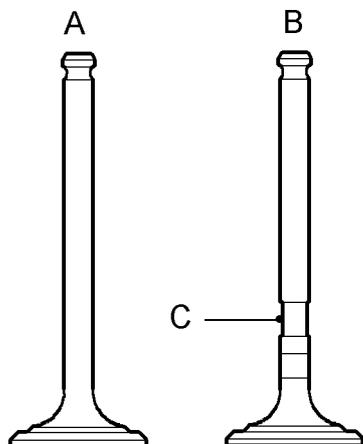
### Muelles de válvula - inspección

1. Compruebe el estado de los muelles de válvula:  
Longitud desmontado = 46,25 mm  
Longitud montados = 37,0 mm  
Carga - válvula cerrada =  $255 \pm 12$  N  
Carga - Válvula abierta =  $560 \pm 22,5$  N



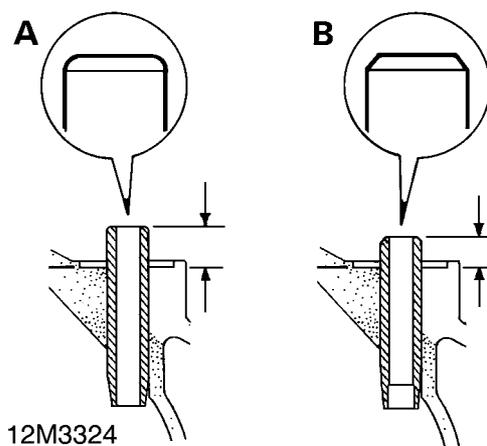
**PRECAUCION:** Los muelles de válvula deben cambiarse en juegos completos.

## Válvulas y guías - inspección



12M3669

 **NOTA:** Puede montarse uno de dos tipos de válvula de escape: las válvulas normales A ilustradas, o las válvulas roturadoras de carbonilla B. Las válvulas roturadoras de carbonilla se reconocen por el perfil C maquinado en su vástago. A fin de impedir que las válvulas de escape se gripen, cada vez que cambie válvulas normales o guías de tipo inicial, monte válvulas roturadoras de carbonilla combinadas con guías de válvula de tipo reciente - vea la ilustración siguiente.



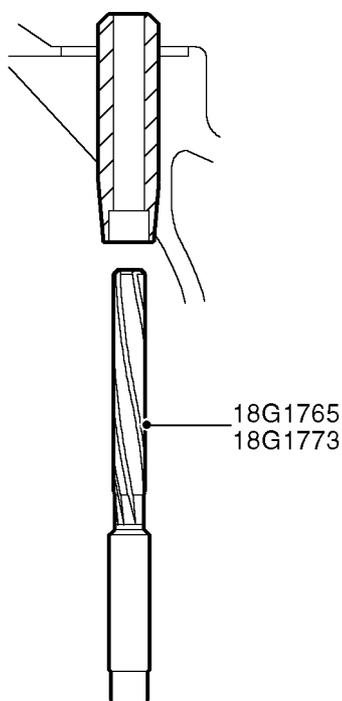
12M3324



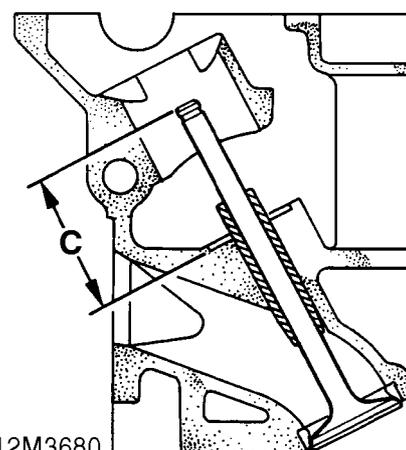
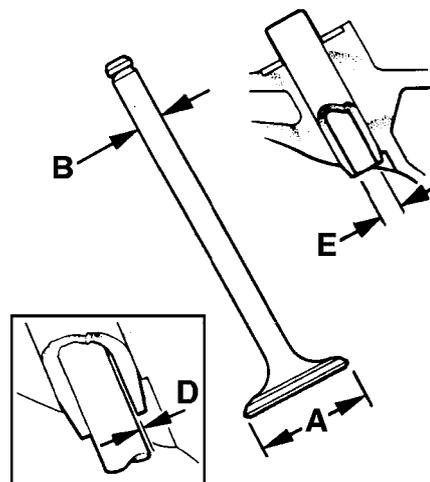
**NOTA:** Se ilustran las guías de válvulas de escape



**NOTA:** Puede montar uno de dos tipos de guía de válvula, pero antes de desmontar las guías remítase a la anterior ilustración para identificar su tipo. Las guías de tipo inicial, A en la ilustración, tiene la parte superior redondeada, y su altura montada es de 12,0 mm. El tipo reciente, B en la ilustración, tiene la parte superior plana y biselada, y su altura montada es de 10,3 mm. Además, las guías de válvulas de escape están escariadas en el extremo próximo a la válvula. Las guías de válvulas de escape de recambio son todas de tipo reciente y, combinadas con válvulas de escape roturadoras de carbonilla, deberán montarse en juegos completos cuando sea necesario cambiar guías de tipo inicial y válvulas de escape de norma.



12M3755



12M3680



**NOTA:** Se ilustra una guía de válvula de escape de tipo reciente

1. Con guías de válvulas de escape de tipo inicial: quite los depósitos de carbonilla de las guías de válvulas de escape con la herramienta Rover **18G 1773**.
2. Con guías de válvulas de escape de tipo reciente: quite los depósitos de carbonilla de las guías de válvulas de escape con la herramienta Rover **18G 1773** y de los agujeros escariados de las guías de válvula con la herramienta Rover **18G 1765**.



**NOTA:** Las herramientas deberán introducirse en la guía por el lado de la superficie de combustión de la culata.

3. Quite la carbonilla de las válvulas, de las guías de válvulas de admisión y de los asientos de válvula postizos. Cuando termine, no olvide eliminar todo rastro de carbonilla.



**NOTA:** Se ilustra una guía de válvula de escape de tipo reciente

4. Quite la carbonilla de las válvulas, de las guías de válvulas de admisión y de los asientos de válvula postizos. Cuando termine quite todas las partículas sueltas de carbonilla.
5. Examine los vástagos de válvulas existentes y mida el diámetro de sus cabezas.
6. Verifique la holgura entre vástagos y guías de válvula con válvulas nuevas.
7. Cambie las válvulas y guías deficientes.

**Diámetro A de cabezas de válvula:**

Admisión = 31,7 a 31,95 mm

Escape = 29,2 a 29,43 mm

**Diámetro B de vástagos de válvula:**

Admisión = 7,09 a 7,10 mm

Escape = 7,07 a 7,09 mm

8. Verifique la altura de cada válvula montada.

**Altura C de válvulas montadas:**

Admisión y escape = 43,4 mm máx.



**NOTA:** Si la altura de válvula montada supera la medida indicada, habrá que cambiar la válvula/suplemento del asiento de válvula.

9. **Holgura D entre vástago y guía de válvula:**

Admisión = 0,04 a 0,06 mm

Límite de servicio = 0,09 mm

Escape = 0,06 a 0,07 mm

Límite de servicio = 0,10 mm

10. **Diámetro interior E de guías de válvula:**

Admisión y escape = 7,137 a 7,162 mm

### Guías de válvulas - cambio

1. Caliente la culata uniformemente a 100° C.



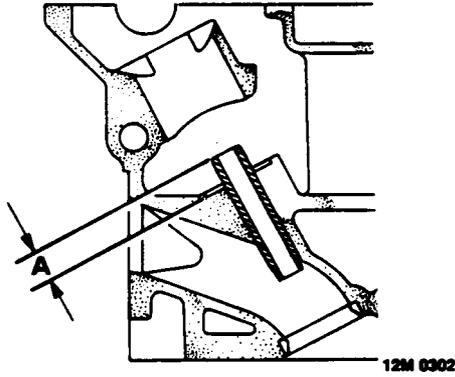
**AVISO:** Cuando manipule la culata, use guantes de protección.

2. Posicione la culata boca abajo y, usando un mandril guiado, meta la guía de válvula 2 mm a presión hacia el lado de la superficie de combustión.
3. Invierta la culata y elimine todo rastro de carbonilla del contorno de la guía de válvula.
4. Vuelva a calentar la culata a 100°C.
5. Usando un mandril guiado, extraiga la guía de válvula por el lado de la superficie de combustión de la culata.



**NOTA:** La parte cónica de la guía de válvula es lisa, o bien tiene 1, 2 o 3 ranuras maquinadas en su contorno. Las guías de válvula de escape de tipo reciente son, además, escariadas en su extremo próximo a la superficie de combustión. Cuando cambie las guías, es imprescindible recordar que una guía lisa debe sustituirse por otra con 2 ranuras, y que una guía con 1 ranura debe sustituirse por otra con 3 ranuras.

6. Vuelva a calentar la culata a 100°C.



### Asientos de válvula postizos - inspección

1. Examine los asientos de válvula postizos en busca de quemado y picado. Cambie lo necesario.



**PRECAUCION:** Si la altura de montaje de las válvulas supera la medida especificada, habrá que cambiar los asientos postizos.

Cambie las guías de válvula antes de los asientos de válvula postizos.



**NOTA:** Se ilustra una guía de válvula de admisión.

7. Usando un mandril guiado, meta la guía de válvula en la culata por el lado de la superficie de combustión, hasta que la parte superior de la guía diste 10,3 mm A de la superficie del asiento del muelle de válvula.



**PRECAUCION:** Cuando monte guías de válvula de escape de tipo reciente, asegúrese de que el agujero escariado esté dirigido hacia el lado de combustión de la culata.

8. Deje que la culata sea enfriada por el aire ambiente.

## Asientos de válvula postizos - cambio

1. Desmonte los asientos de válvula postizos.

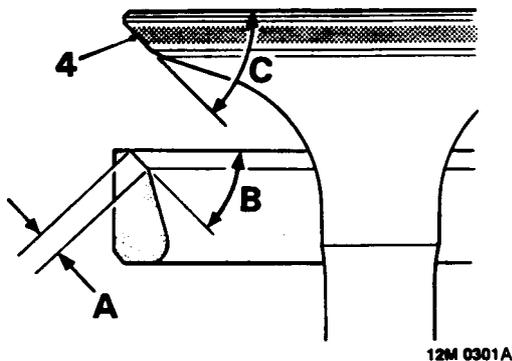


**PRECAUCION:** Cuando desmonte los asientos de válvula postizos, evite dañar el agujero escariado en la culata.

2. Caliente la culata a 100° C, monte nuevos asientos de válvula postizos.



**PRECAUCION:** Asegúrese de que el asiento postizo entre derechamente en el agujero escariado.



3. Rectifique los asientos de válvula con las herramientas LRT-12-501, LRT-12-518 y LRT-12-504.

**Asiento de válvula:**

Ancho **A** = 1,5 a 2,0 mm

Angulo **B** = 45°

Angulo de asiento de válvulas **C**

Admisión y escape = 45° a 45° 15'

4. Esmerile todas las válvulas en sus asientos.

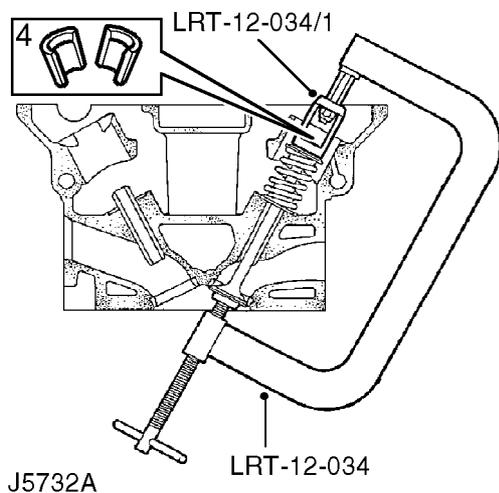
## Válvulas - esmerilado

1. Esmerile cada válvula sobre su asiento con una pasta de esmeril fina.
2. Aplique Pasta Azul al asiento de válvula, introduzca la válvula y apriétela en posición varias veces sin girarla. Desmonte la válvula y compruebe si se asienta pareja y centralmente. La posición de apoyo indicada por la pasta azul de mecánico debe estar en el centro de la cara de la válvula.
3. Si ha rectificad los asientos de las válvulas, o si ha montado nuevas válvulas o nuevos asientos de válvula postizos, compruebe la altura de las válvulas montadas.
4. Cuando termine, no olvide eliminar todo rastro de la pasta de esmeril.



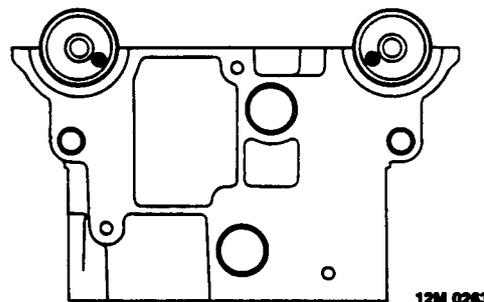
### Válvulas y árboles de levas - armado

1. Lubrique con aceite de motor los nuevos retenes de aceite de vástagos de válvula, los vástagos de válvula, muelles, platillos y asientos de muelles.
2. Introduzca cada válvula de admisión en su respectiva guía, y monte retenes de aceite en los vástagos de válvula.  
Guías de tipo inicial - Monte **retenes de color VERDE**.  
Guías de último tipo - Monte **retenes de color NEGRO**.



3. Monte los muelles y platillos de válvula, use la herramienta **LRT-12-034** y adaptador **LRT-12-034/1** para comprimir los muelles de válvula.
4. Monte 2 semichavetas cónicas.
5. Utilizando una espiga de madera y un mazo, golpee ligeramente cada vástago de válvula dos o tres veces para asentar el platillo de válvula y las semichavetas cónicas.
6. Monte las válvulas de escape, siguiendo el anterior procedimiento.

7. Apoye cada extremo de la culata sobre bloques de madera.
8. Lubrique el contorno de los taqués, monte cada taqué en la cavidad que ocupaba de origen.
9. Lubrique las muñequillas del árbol de levas.

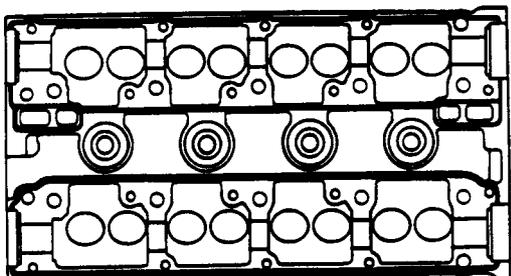


10. Monte los árboles de levas y gírelos hasta posicionar las espigas de arrastre como sigue:  
Espiga de admisión en posición de las 4 horas del reloj.  
Espiga de escape en posición de las 8 horas del reloj.

# MOTOR

## Soportes de árbol de levas y retenes de aceite - montaje

1. Usando un macho de roscar M8 x 1,25, quite todo rastro de sellador de los agujeros para pernos de la tapa de culata. Elimine el sellador de los soportes de árboles de levas con un solvente adecuado.

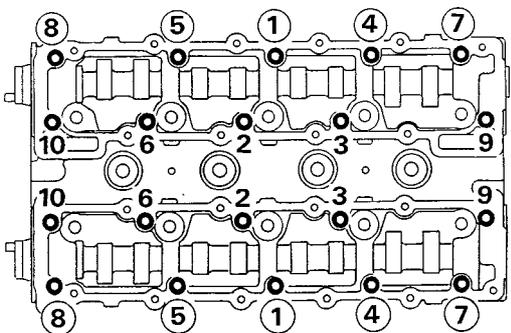


12M 0264

2. Aplique un cordón delgado y continuo del sellador del kit, pieza número GUG 705548GM, en la culata como se ilustra.
3. Extienda el sellador uniformemente con un pincel o rodillo.



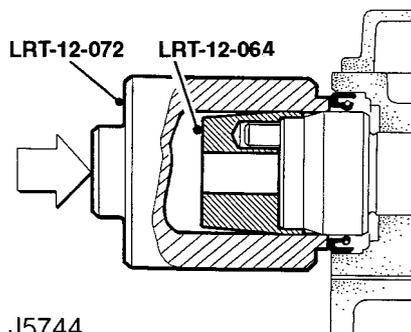
**PRECAUCION:** Asegúrese de que las ranuras al lado de cada apoyo estén libres de sellador.



J5743

4. Monte los soportes de árboles de levas, monte pernos Patchlock nuevos - identificados con un círculo en la ilustración, y pernos comunes en todas las demás posiciones.
5. Trabajando en el orden indicado, apriete los pernos progresivamente a 25 N.m.

6. Lubrique con aceite de motor los nuevos retenes de aceite delantero y trasero del árbol de levas.

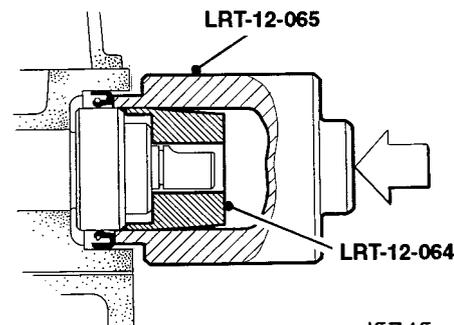


J5744



**NOTA:** Quite las rebabas que puedan haber en el labio de la herramienta LRT-12-072.

7. Monte los retenes de aceite delanteros con las herramientas LRT-12-072 y LRT-12-064.



J5745



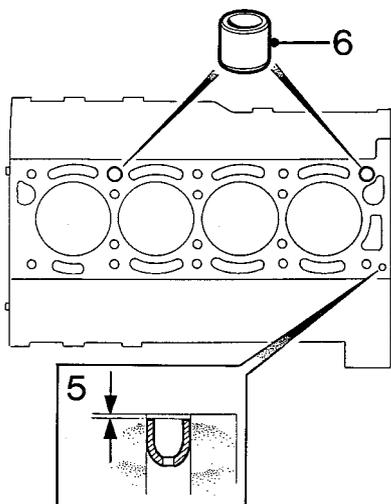
**PRECAUCION:** Quite las rebabas que puedan haber en el labio de la herramienta LRT-12-065.

8. Monte los retenes de aceite traseros con las herramientas LRT-12-064 y LRT-12-065.
9. Monte las placas de cierre en los soportes de árboles de levas, meta sus pernos y apriételos a 8 N.m.



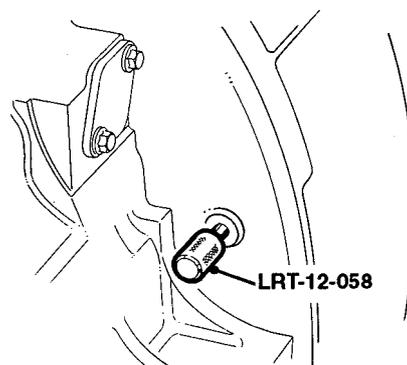
## Culata - montaje

1. Limpie la rosca de los pernos de culata, cambie los pernos que acusen señales de escotadura o corrosión.
2. Enrosque cada perno de culata a mano en los agujeros para pernos en el bloque de cilindros.
3. Limpie aquellas roscas en que los pernos giran con dificultad, usando un macho de roscar M11 x 1,5.
4. Limpie los agujeros para pernos meticulosamente, asegurándose de que no quede rastro de polvo o aceite



J5746

5. Si va a montar el limitador de aceite, asegúrese de que está despejado y asentado debajo de la superficie del bloque de cilindros: - *Vea Selección de juntas de culata.*
6. Asegúrese de que las 2 espigas de posición de nylon están montadas en el bloque de cilindros.
7. Elimine todo rastro de aceite del bloque de cilindros y de la culata. Posicione una junta nueva y seca sobre las espigas de centrado.



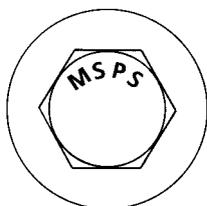
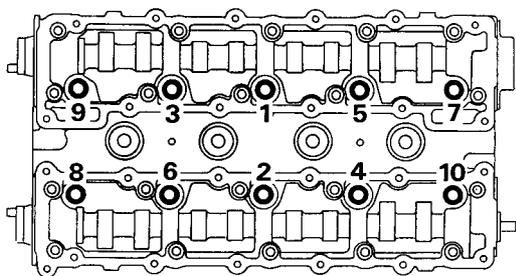
J5747

8. Asegúrese de que la espiga de reglaje **LRT-12-058** esté introducida en el agujero del volante motor.

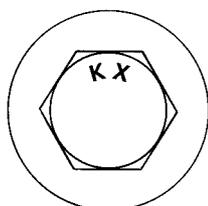


**NOTA:** Si el volante motor no está montado, gire el cigüeñal hasta que los pistones estén en el punto medio de los cilindros.

9. Monte la culata, asegurándose de que está encajada sobre las espigas.
10. Lubrique ligeramente con aceite la rosca y la superficie inferior de las cabezas de los pernos.



**A**



**B**

12M 0269 A

- Monte los 10 pernos de culata, y apriételos en el orden indicado a **A** o **B** los pares de apriete están sujetos al tipo de perno que se monte.

**A:**

Fase 1 - 45 N.m

Fase 2 - 80 N.m

Fase 3 - Otros 90°

**B:**

Fase 1 - 45 N.m

Fase 2 - 70 N.m

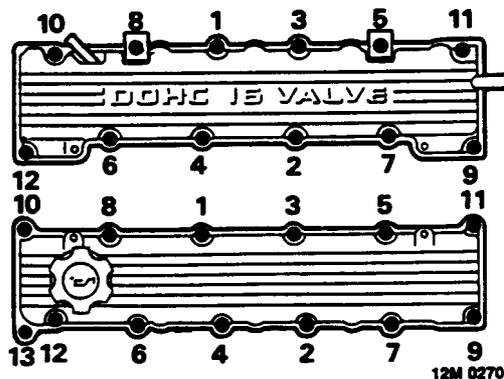
Fase 3 - Otros 90°

Para la fase 3 use una llave dinamométrica angular y una extensión de 150 mm. Monte el indicador en un perno cercano, ajuste la longitud del indicador y alinee el cero en el disco con el indicador.

- Monte las bujías y apriételas a 26 N.m.
- Monte la tapa de cables de alta tensión, apriete sus 2 tornillos.
- Conecte los cables de alta tensión a las bujías.
- Monte la tapa de bujías, meta sus tornillos y apriételos.

## Tapas de culata y piñones de distribución - montaje

- Limpie las tapas de culata, asegurándose de que están despejados los filtros de tela metálica y los tubos de respiración.
- Limpie los piñones de distribución.
- Monte una junta nueva y seca en cada soporte de árbol de levas.
- Monte las tapas de culata, posicione los soportes del colector de admisión contra la tapa de culata que cubre el árbol de levas de admisión.

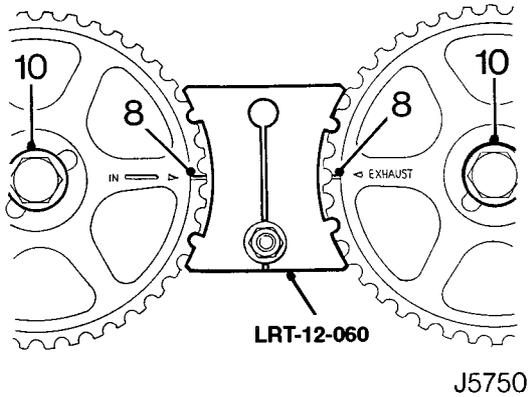


12M 0270

- Meta los pernos en las tapas de culata; trabajando en el orden indicado, apriete los pernos a 8 N.m.
- Monte la placa de distribución superior trasera, meta sus pernos y apriételos a 6 N.m.
- Monte los piñones de distribución.



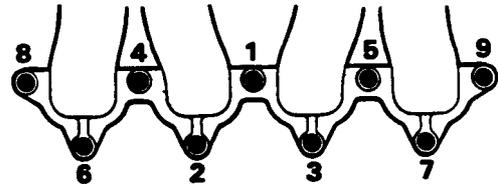
**NOTA:** Asegúrese de que cada piñón está montado en el árbol de levas que le corresponde.



8. Asegúrese de que estén alineadas las marcas de reglaje en los piñones.
9. Posicione la herramienta inmovilizadora del árbol de levas **LRT-12-060** en los piñones de distribución; apriete la tuerca para sujetar la herramienta.
10. Meta el perno y arandela que sujeta cada piñón de árbol de levas, apriete los pernos a 65 N.m.
11. Monte la correa de distribución, y ténsela.

### Colector de admisión - montaje

1. Limpie la superficie de contacto del colector de admisión.
2. Posicione una junta nueva sobre los espárragos, monte el colector de admisión.



12M 0242

3. Monte los 7 pernos y 2 tuercas y, trabajando en el orden indicado, apriételos a 25 N.m.
4. Meta los 2 pernos del soporte, y apriételos a 8 N.m.
5. Conecte el tubo de respiración.
6. Conecte el enchufe múltiple al sensor de temperatura de combustible.
7. Posicione las abrazaderas del mazo de cables motor y del tubo de combustible contra el colector de admisión, meta sus pernos y apriételos a 10 N.m.

# MOTOR

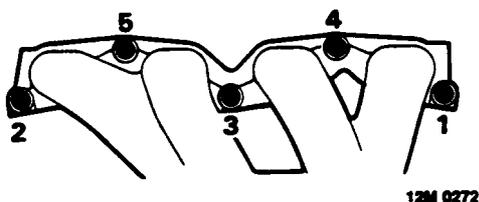
## Colector de escape - montaje

1. Limpie las superficies de contacto del colector de escape.
2. Posicione una junta nueva sobre los espárragos, monte el colector de escape.



**PRECAUCION:** La superficie metálica de la junta deberá dirigirse hacia el colector.

3. Posicione el soporte del tubo distribuidor de refrigerante contra el espárrago del colector de escape.



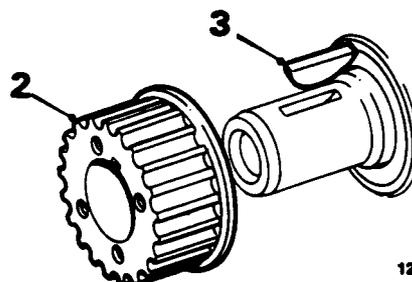
12M 0272

4. Monte los 3 pernos y 2 tuercas y, trabajando en el orden indicado, apriételos a 45 N.m.

## BOMBA DE ACEITE Y VALVULA REGULADORA DE PRESION

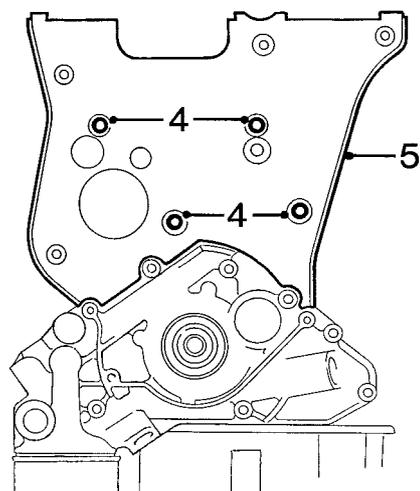
### Bomba de aceite - desmontaje

1. Desmonte la correa de distribución.



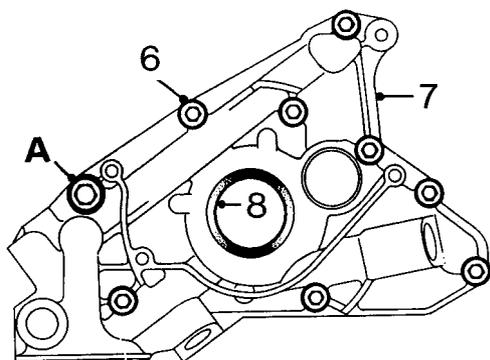
12M 0274

2. Retire el piñón de distribución del cigüeñal.
3. Desmonte la chaveta de media luna del cigüeñal.



J5754

4. Quite los 4 pernos que sujetan la carcasa de distribución inferior.
5. Desmonte la placa posterior de la carcasa inferior.



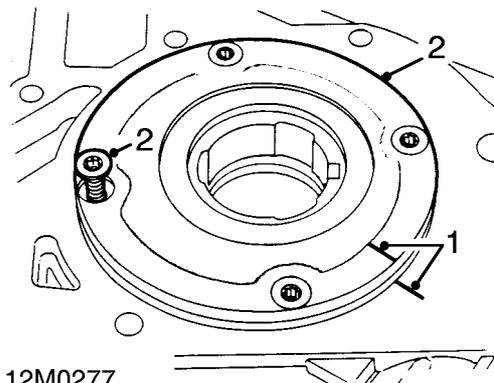
J5755

6. Tome nota de la posición de montaje del perno M10 x 20 **A**, quite los 9 pernos que sujetan la bomba de aceite al bloque de cilindros.
7. Retire la bomba de aceite del cigüeñal, deseche su junta.
8. Apalanque cuidadosamente el retén de aceite delantero del cigüeñal fuera del cuerpo de la bomba de aceite; deseche el retén de aceite.

### Bomba de aceite - inspección

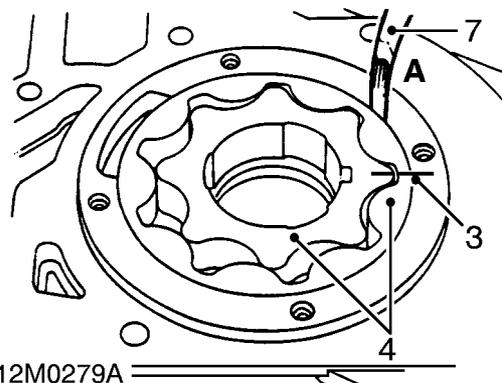


**NOTA:** La bomba de aceite se cambia en conjunto. Haga las siguientes comprobaciones para determinar su aptitud para el servicio.



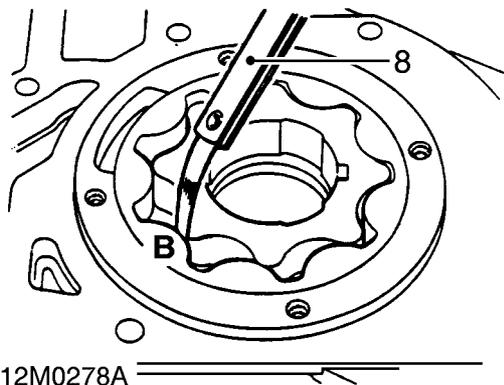
12M0277

1. Haga marcas de alineación entre el cuerpo de la bomba de aceite y la tapa.
2. Quite los 4 tornillos Torx que sujetan la tapa, desmonte la tapa.



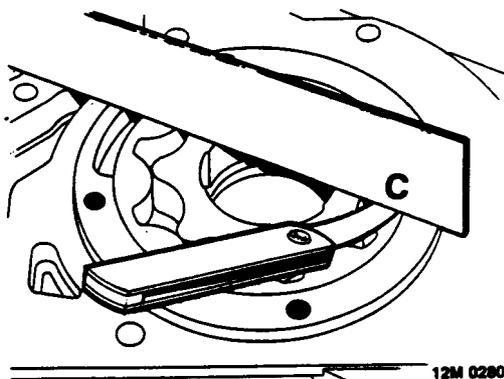
12M0279A

3. Usando un rotulador, trace marcas de alineación adecuadas entre los rotores interior y exterior, y el cuerpo de la bomba de aceite.
4. Desmonte los rotores interior y exterior.
5. Examine los rotores y el cuerpo de la bomba de aceite en busca de rayado y desgaste.
6. Monte los rotores, asegurándose de que las marcas de referencia están alineadas y que el lado biselado del rotor exterior con la marca de identificación rectangular está dirigido en dirección opuesta al lado de la placa posterior del cuerpo de la bomba.
7. Mida el huelgo entre el rotor exterior y el cuerpo: Holgura **A** = 0,05 a 0,10 mm



12M0278A

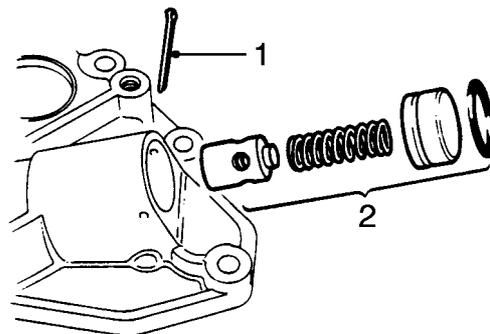
8. Mida el huelgo de la punta de los lóbulos del rotor interior:  
Holgura **B** = 0,025 a 0,12 mm



12M 0280

9. Mida el huelgo longitudinal del rotor exterior:  
holgura longitudinal **C** = 0,03 a 0,08 mm  
Cambie el conjunto de bomba de aceite si los huelgos fueran excesivos, o si están rayados los componentes.

## Válvula reguladora de presión del aceite



12M0281A

1. Desmonte y deseche el pasador hendido que sujeta la tapa de la válvula reguladora de presión.
2. Desmonte la tapa de la válvula reguladora de presión, muelle y pistón, deseche la junta tórica de la tapa de válvula reguladora de presión.
3. Asegúrese de que el pistón no esté rayado, y que se desliza libremente en su cilindro.
4. Asegúrese de que el cilindro está libre de corrosión.



**NOTA:** La corrosión ligera se elimina con una tela esmeril de grado 600, empapada de aceite de motor.

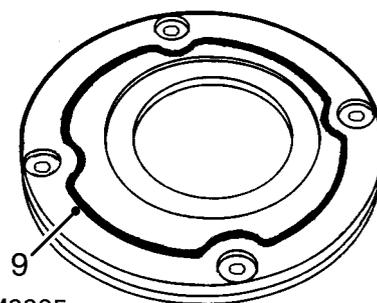
5. Mida la longitud del muelle desmontado:  
Longitud de muelle desmontado = 38,9 mm

Si el pistón está rayado, o si la longitud del muelle desmontado fuera inferior a la especificada, cambie la válvula reguladora de presión en conjunto.



### Bomba de aceite - armado

1. Limpie los componentes de la válvula reguladora de presión, y asegúrese de que el cilindro en el cuerpo de la bomba está limpio.
2. Usando un solvente adecuado, un spray quitajuntas y una rasqueta de plástico, quite todo rastro del sellador y de la junta de la bomba de aceite y de la tapa.
3. Quite todo rastro de Loctite de los tornillos Torx y de los agujeros roscados en el cuerpo de la bomba, asegúrese de que los agujeros están limpios y secos.



12M3325



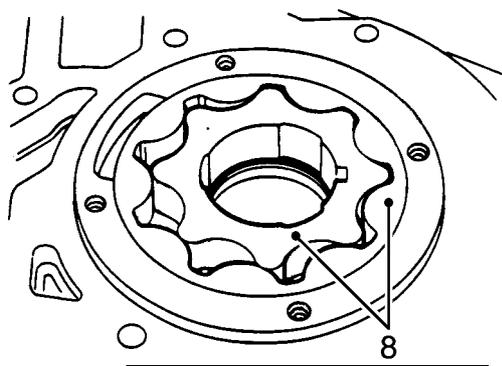
**PRECAUCION:** No use un macho de roscar.

#### Válvula reguladora de presión del aceite

4. Cubra una junta tórica nueva con aceite de motor, y móntela en la tapa de válvula reguladora de presión.
5. Lubrique con aceite de motor el muelle, pistón y cilindro en el cuerpo de la bomba.
6. Monte el pistón, muelle y tapa de válvula reguladora de presión; sujete el conjunto con un pasador hendido nuevo.

9. Aplique un cordón de 1 mm de Loctite 573 a la tapa como se ilustra.
10. Aplique Loctite 222 a la rosca de los tornillos Torx.
11. Monte la tapa, asegurándose de que las marcas de montaje están debidamente alineadas.
12. Meta los tornillos Torx, y apriételos en orden diagonal a 6 N.m.
13. Asegúrese de que la bomba gira libremente.

### Bomba de aceite

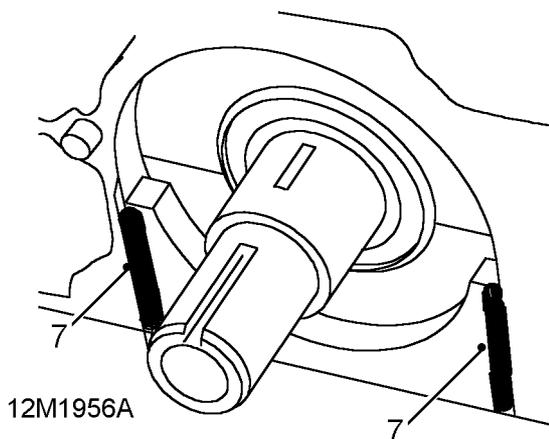


12M0282A

7. Lubrique los rotores con aceite de motor.
8. Monte los rotores, asegurándose de que las marcas de referencia están alineadas y que el lado biselado del rotor exterior con la marca de identificación rectangular está dirigido en dirección opuesta al lado de la placa posterior del cuerpo de la bomba.

## Bomba de aceite - montaje

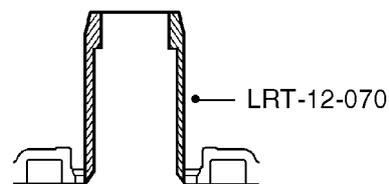
1. Usando un spray quitajuntas y una rasqueta de plástico, quite todo rastro del material de junta del bloque de cilindros.
2. Usando un solvente adecuado, quite el sellador del sombrerete del cojinete de bancada delantero.
3. Asegúrese de que estén posicionadas las 2 espigas de centrado de la bomba de aceite.
4. Elimine todo rastro de Loctite de la rosca de los pernos y agujeros para pernos de sujeción de la bomba de aceite. Asegúrese de que los agujeros para pernos están limpios y secos.
5. Limpie la placa posterior de la carcasa de distribución inferior.
6. Posicione una junta nueva contra el cuerpo de la bomba de aceite.



7. Aplique un cordón de 1,0 mm del sellador provisto con el kit Pieza Número GUG 705548GM, a la junta vertical del sombrerete del cojinete de bancada delantero.

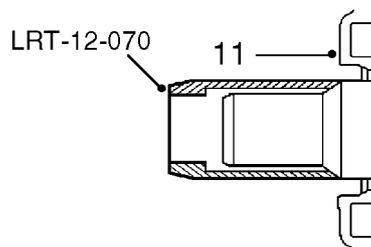


**NOTA:** Los sombreretes de bancada montados en motores de fabricación reciente tienen una ranura maquinada a lo largo de cada lado de la superficie de contacto con el cárter de aceite. No llene estas ranuras laterales con sellador antes de montar el cárter de aceite.



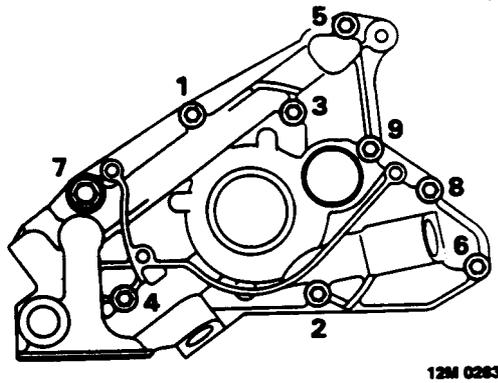
12M3740

8. Introduzca el casquillo protector del retén de aceite **LRT-12-070** en el rotor interior de la bomba de aceite. Esto ayuda a encajar el rotor interior de la bomba de aceite sobre la chaveta de media luna.
9. Alinee el chavetero en el rotor de la bomba de aceite con la chaveta de media luna en el cigüeñal.



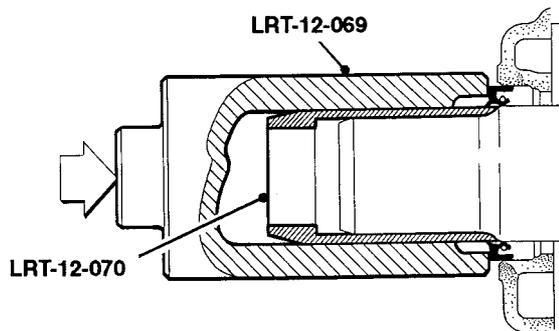
12M3741

10. Deslice la bomba de aceite sobre el cigüeñal, asegurándose de que la chaveta de media luna está encajada en el chavetero del rotor.
11. Posicione la bomba de aceite sobre sus espárragos, el casquillo protector del retén de aceite **LRT-12-070** será desplazado al montar la bomba.
12. Aplique Loctite 222 a la rosca de los pernos de sujeción de la bomba de aceite.



12M 0283

13. Meta los pernos de sujeción, asegurándose de que el perno M10 x 20 está montado en la posición 7, apriete los pernos en el orden indicado a:  
pernos M6 - 8 N.m  
Perno M10 - 45 N.m.



J5763

14. Deslice el casquillo protector del retén de aceite **LRT-12-070** sobre el cigüeñal.
15. Monte el retén de aceite nuevo con la herramienta **LRT-12-069**.
16. Quite el casquillo protector del retén de aceite **LRT-12-070**.
17. Posicione la placa posterior de la carcasa de distribución inferior contra el bloque de cilindros.
18. Monte y apriete los pernos a 6 N.m.
19. Monte la chaveta de media luna en el cigüeñal.
20. Monte el piñón de distribución en el cigüeñal.
21. Monte la correa de distribución.

## PISTONES, SEGMENTOS Y BLOQUE DE CILINDROS

### Pistones y bielas - desmontaje

1. Desmontaje de la culata.
2. Desmonte el cárter de aceite.
3. Desmonte los cojinetes de cabeza de biela.
4. Quite la capa de carbonilla de la parte superior de cada cilindro.
5. Marque cada pistón para identificar el cilindro a que corresponde.
6. Empuje los pistones hasta la parte superior de los cilindros, extraiga cada conjunto de pistón y biela.

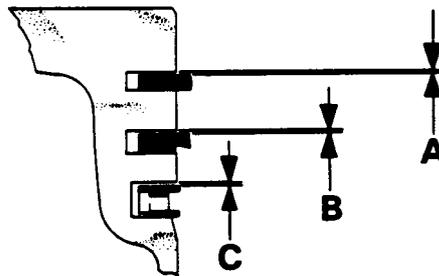


**PRECAUCION:** No permita que las cabezas de biela toquen la superficie interior de los cilindros.

## Segmentos de pistón - desmontaje

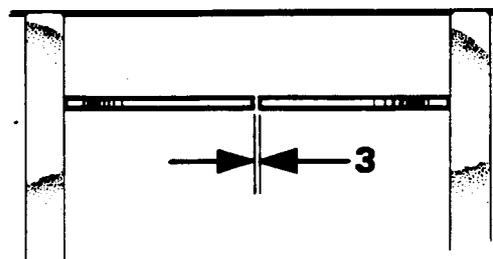
1. Utilizando un expansor adecuado, desmonte y deseche los segmentos de pistón.
2. Usando un segmento de pistón cuyo extremo ha sido cortado perpendicularmente, quite la carbonilla de las gargantas para segmentos.

## Segmentos de pistón - inspección



12M 0306

1. Compruebe la holgura entre los segmentos nuevos y sus gargantas:  
Compresión nº 1 **A**= 0,06 a 0,09 mm  
Compresión nº 2 **B**= 0,05 a 0,07 mm  
Engrase **C**= 0,03 a 0,05 mm



12M 0307

2. Introduzca los nuevos segmentos por turno a 20 mm de distancia de la superficie superior del cilindro.
3. Compruebe el corte de los segmentos nuevos:  
Compresión nº 1 = 0,25 a 0,35 mm  
compresión Nº 2 = 0,3 a 0,5 mm  
Anillos de segmentos de engrase = 0,38 a 1,14 mm



**PRECAUCION:** Una vez terminada la comprobación, no olvide identificar los segmentos de pistón según el cilindro en que se comprobaron.



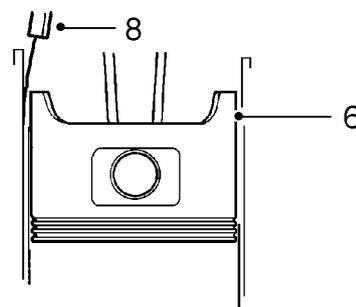
## Pistones - inspección

1. Elimine la carbonilla de los pistones.
2. Examine los pistones en busca de grietas y distorsión.
3. Usando los dedos solamente, asegúrese de que cada tuerca del sombrerete de cojinete del pie de biela gira libremente sobre el perno de la biela a que corresponde; si la rosca se gripa, cambie el perno y la tuerca.



**PRECAUCION:** La flecha sobre la cabeza del perno debe apuntar en dirección opuesta a la biela. Mantenga las tuercas con sus respectivos pernos.

4. Determine el grado del pistón montado, consultando las marcas en su cabeza - **A** o **B**.
5. Mida el diámetro del pistón en ángulo de 90° con el eje del bulón y a 10 mm de distancia del extremo inferior de la falda.
  - Grado A = 84,409 a 84,422 mm
  - Grado B = 84,423 a 84,436 mm



12M3742

6. Empezando por el pistón Número 1, invierta el pistón y biela y, con la flecha en su cabeza apuntada hacia la parte TRASERA del bloque de cilindros, introduzca el pistón por la parte superior del cilindro.
7. Posicione el pistón con el borde inferior de su falda a 50 mm de distancia de la parte superior del cilindro.
8. Usando un juego de calibres de espesor, mida y anote el huelgo entre la falda del pistón y el lado izquierdo del cilindro, a 60 mm de distancia de la superficie superior del cilindro (visto desde la parte delantera del bloque de cilindros).  
Holgura en el cilindro de pistones de grado A o B = 0,04 mm - máxima

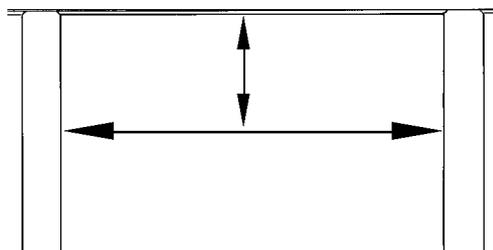


**NOTA:** No hay pistones de sobremedida. Los pistones y bielas se entregan en conjuntos solamente.

9. Repita el procedimiento recién explicado con los pistones restantes.

## Bloque de cilindros - inspección

1. Limpie los depósitos de carbonilla de la superficie interior de los cilindros.
2. Examine la superficie interior de los cilindros en busca de rayado.



12M2114

3. Examine la superficie interior de los cilindros en busca de desgaste, mida y anote el diámetro de cada cilindro, a 60 mm de distancia del extremo superior del cilindro.

Diámetro interior:

Grado A = 84,442 a 84,455 mm

Grado B = 84,456 a 84,469 mm

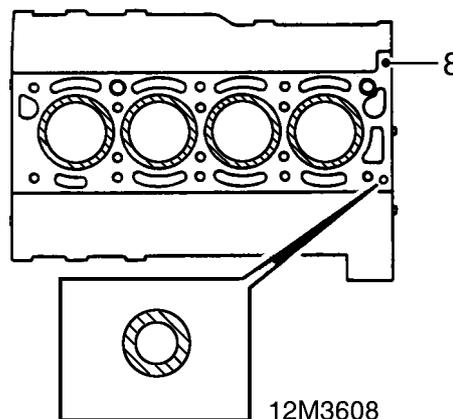


**PRECAUCION:** Las medidas deben tomarse lateral y longitudinalmente. No se admite el pulido o destrucción del espejo de los cilindros.



**NOTA:** El grado equivalente al diámetro interior de los cilindros se estampa sobre un tetón maquinado en la parte trasera derecha del bloque de cilindros. Los cilindros de grado A pueden maquinarse a la medida del grado B, y montarse pistones de grado B.

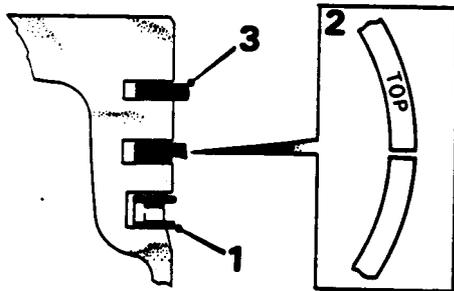
4. Examine los tapones obturadores para comprobar su estado, cámbielos si fuera necesario.
5. Asegúrese de que todos los agujeros para pernos están limpios y secos.
6. Asegúrese de que los conductos de aceite y de agua están despejados.
7. Elimine todo rastro de material de junta del bloque de cilindros con un spray quitajuntas adecuado y una rasqueta de plástico.



8. Examine la superficie de junta del bloque de cilindros en busca de rayado o indentaciones, prestando especial atención a las zonas alrededor de la parte superior de los cilindros y agujero de alimentación de aceite.
9. Asegúrese de que el reductor de aceite - si se montó, está despejado y desmonte o monte el reductor según el tipo de junta de culata a montar: - *Vea Selección de juntas de culata.*

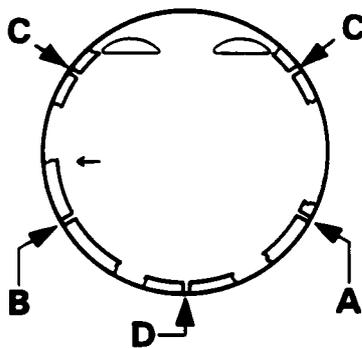


**Pistones - armado**



12M 0308

1. Usando un dilatador adecuado, monte los anillos laterales y el dilatador del segmento de engrase.
2. Usando un dilatador adecuado, monte el 2º segmento de compresión con la inscripción "TOP" dirigida hacia la parte superior del pistón.
3. Usando un dilatador adecuado, monte el segmento de compresión superior con cualquiera de sus lados cara arriba.

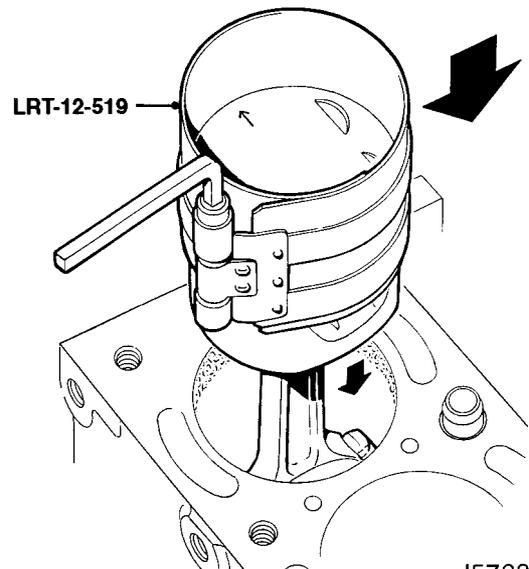


12M 0309

4. Posicione los cortes de los segmentos como sigue:  
Cortes de segmentos de compresión **A** y **B** a 120° entre sí, y del lado opuesto al rebaje en el pistón para la válvula de admisión.  
Cortes de anillos laterales del segmento de engrase **C** a 120° entre sí.  
Corte del dilatador del segmento de engrase **D** a 120° en relación a los cortes del segmento de engrase.

**Pistones y bielas - montaje**

1. Monte el semicojinete en la cabeza de biela.
2. Lubrique con aceite de motor el semicojinete de cabeza de biela, los segmentos del pistón y el bulón.
3. Lubrique con aceite de motor la superficie interior de los cilindros y las muñequillas del cigüeñal.



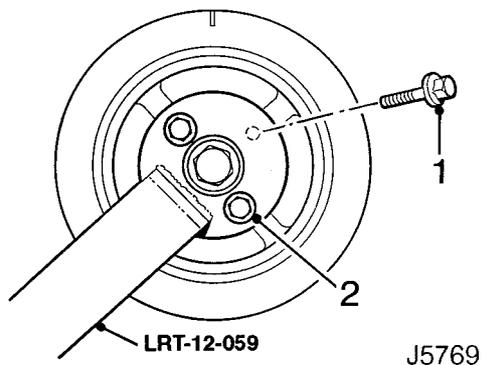
J5768

4. Monte la prensa para comprimir segmentos de pistón **LRT-12-519** en cada pistón por turno, y comprima los segmentos.
5. Introduzca cada pistón y biela en el cilindro respectivo, asegurándose de que la flecha en la cabeza del pistón apunte hacia el extremo de la correa de distribución del motor.
6. Monte los cojinetes de cabeza de biela.
7. Monte el cárter de aceite.
8. Monte la culata.

# MOTOR

## VOLANTE MOTOR Y CORONA DENTADA DEL VOLANTE

### Volante motor - desmontaje

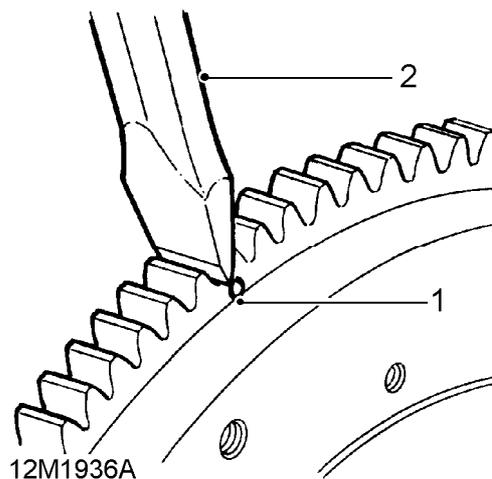


1. Quite los 4 pernos que sujetan la polea del cigüeñal al piñón de distribución.
2. Monte la herramienta inmovilizadora **LRT-12-059** contra la polea del cigüeñal, meta 2 pernos de la polea para sujetar la herramienta.
3. Saque la espiga de reglaje **LRT-12-058** del volante motor.
4. Inmovilice el cigüeñal con la herramienta **LRT-12-059**. Quite y deseche los 6 pernos que sujetan el volante motor al cigüeñal.
5. Con un ayudante, desmonte el volante motor.



**PRECAUCIÓN:** No permita que el cigüeñal gire.

### Corona dentada del volante motor - desmontaje



1. Taladre un agujero de 3 mm de diámetro en un pie entre 2 dientes.
2. Usando un cortafrío, rompa la corona dentada y desmóntela del volante motor.



**AVISO:** Use gafas protectoras.



### Corona dentada del volante motor - montaje

1. Caliente la corona dentada del volante uniformemente a una temperatura de 350° C, indicada por un color azul claro.
2. Posicione la corona dentada contra el volante, y móntela a presión sobre la pestaña.



**AVISO: Manipule la corona dentada caliente con cuidado.**

3. Deje que se enfríe al aire.

### Volante motor - montaje

1. *Cigüeñal de origen*: empleando un perno usado para retener el volante motor, en cuyo fuste se han practicado 2 cortes a 45° con una sierra, limpie los agujeros para pernos del volante motor en el cigüeñal.



**PRECAUCION: No use un macho de roscar.**

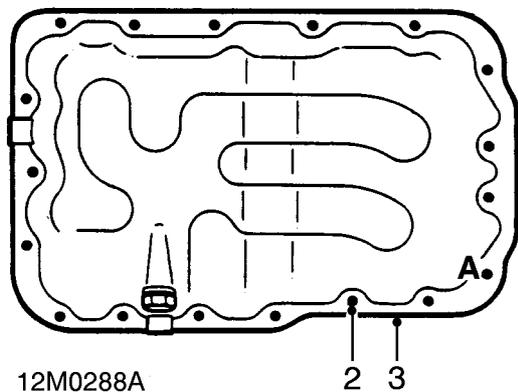
2. Trabajando con un ayudante, monte el volante motor en el cigüeñal.
3. Monte los nuevos pernos de sujeción del volante motor, inmovilice el cigüeñal con la herramienta **LRT-12-059**; apriete los pernos a 110 N.m.
4. Gire el cigüeñal hasta que la espiga de reglaje **LRT-12-058** pueda montarse en el agujero del volante motor.
5. Desmonte la herramienta inmovilizadora del cigüeñal **LRT-12-059**.

# MOTOR

## CARTER Y COLADOR DE ACEITE

### Cárter de aceite - desmontaje

1. Desmonte la bomba de aceite



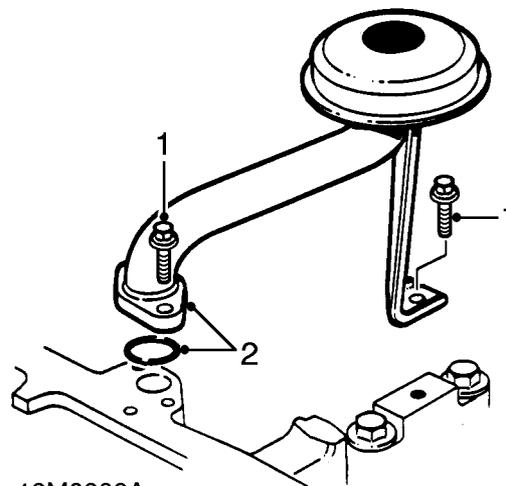
2. Quite los 18 pernos que sujetan el cárter de aceite al cárter motor, tomando nota de la posición de montaje del perno más largo **A**.



**NOTA: Los pernos Patchlok son reutilizables, siempre que sus roscas estén sanas.**

3. Desmonte el cárter de aceite, deseche su junta.

### Colador de aceite - desmontaje



1. Quite los 3 pernos que sujetan el colador de aceite.
2. Desmonte el colador, deseche la junta tórica del tubo de aspiración del aceite.

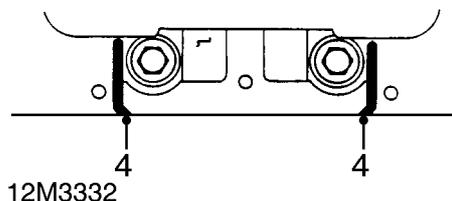


### Colador de aceite - montaje

1. Asegúrese de que están limpios la tela metálica del colador y el tubo de aspiración del aceite.
2. Asegúrese de que están limpios y secos los agujeros para pernos en el bloque de cilindros y en el sombrerete del cojinete de bancada.
3. Lubrique una junta tórica nueva con aceite de motor, y móntela en el tubo de aspiración de aceite.
4. Monte el colador de aceite, meta sus pernos y apriételes a 8 N.m.

### Cárter de aceite - montaje

1. Elimine todo rastro del material de junta del cárter de aceite y del bloque de cilindros, usando un spray quitajuntas y una rasqueta de plástico.
2. Quite todo rastro de sellador del cárter de aceite y del sombrerete del cojinete de bancada delantero, usando un solvente adecuado.
3. Asegúrese de que los agujeros para pernos en el bloque de cilindros están limpios y secos.

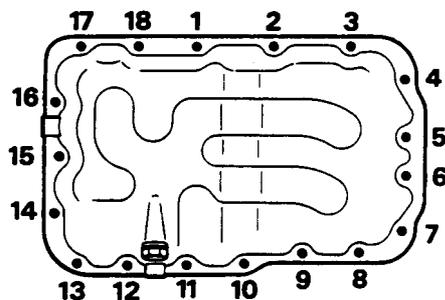


4. Aplique cordones del sellador provisto con el kit, pieza número GUG 705548GM, al sombrerete del cojinete de bancada delantero.



**PRECAUCION:** Los sombreretes de los cojinetes de bancada delanteros, montados en motores de fabricación reciente, tienen una ranura maquinada a lo ancho de cada lado del sombrerete. Es imprescindible que dichas ranuras queden totalmente llenas de sellador.

5. Monte una nueva junta del cárter de aceite, asegurándose de que las protuberancias en la junta estén encajadas en las cavidades de la pestaña del cárter de aceite, y que la junta quede tendida de plano sobre dicha pestaña.
6. Posicione el cárter de aceite contra el bloque de cilindros.



12M0303A

- Meta y apriete los pernos del cárter de aceite con sus dedos, asegurándose de que el perno más largo esté metido en la posición 7.

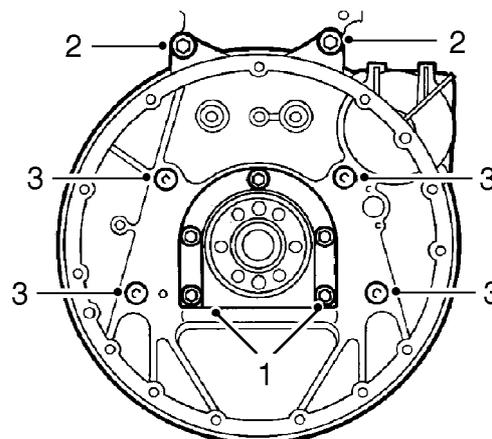


**NOTA: Los pernos Patchlok son reutilizables, siempre que sus roscas estén limpias y sanas.**

- Apriete los pernos en el orden indicado a 25 N.m.
- Monte la bomba de aceite.

## CIGUEÑAL, COJINETES DE BANCADA Y DE CABEZAS DE BIELA

### Retén de aceite trasero del cigüeñal/placa adaptadora de la caja de cambios - desmontaje



J5772A

- Quite los 5 pernos que sujetan el alojamiento del retén de aceite trasero del cigüeñal, desmonte y deseche el retén de aceite y su alojamiento.



**NOTA: Centrado con espigas.**

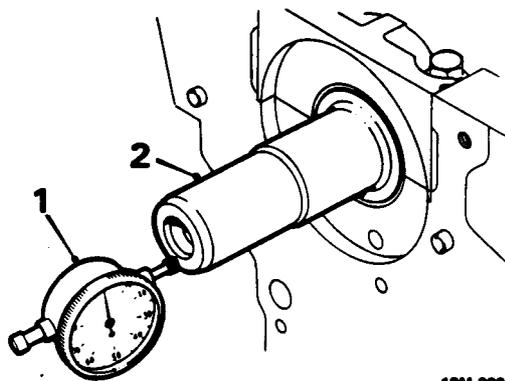
- Quite los 2 pernos que sujetan la placa adaptadora de la caja de cambios al bloque de cilindros.
- Quite los 4 tornillos Torx que sujetan la placa adaptadora de la caja de cambios al bloque de cilindros; desmonte la placa.



**NOTA: Centrado con espigas.**



### Huelgo longitudinal del cigüeñal - comprobación



1. Monte un comparador de cuadrante de base magnética en la parte delantera del bloque de cilindros, apoyando el palpador del comparador contra el extremo del cigüeñal.
2. Mueva el cigüeñal hacia atrás y ponga el comparador a cero.
3. Mueva el cigüeñal hacia adelante, anote la holgura longitudinal registrada; desmonte el comparador de cuadrante.

Huelgo longitudinal del cigüeñal = 0,03 a 0,2 mm

Espesor de las semiarandelas de empuje:

Normal = 2,31 a 2,36 mm

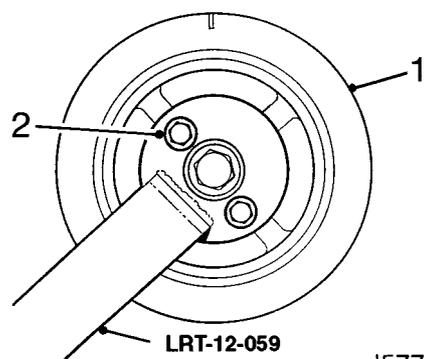
Sobremedida = 2,38 a 2,43 mm

Monte arandelas de empuje de tamaño adecuado para conseguir el huelgo longitudinal correcto.

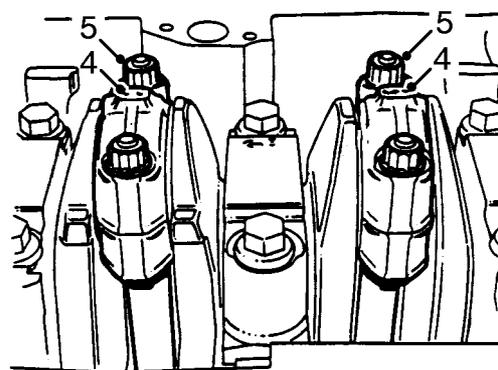


**PRECAUCION:** Las arandelas de empuje deben cambiarse en juegos completos solamente.

### Cojinetes de cabeza de biela - desmontaje



1. Monte el piñón de distribución y la polea en el cigüeñal.
2. Monte la herramienta inmovilizadora **LRT-12-059** contra la polea del cigüeñal, meta 2 pernos de la polea para sujetar la herramienta.



3. Gire el cigüeñal para facilitar el acceso a las tuercas de sombreretes de cabezas de biela números 2 y 3.



**PRECAUCION:** No gire el cigüeñal más de 45° en cualquier dirección.

4. Marque adecuadamente los sombreretes de cojinete para indicar la biela a que corresponden, haga marcas de alineación para asegurar su montaje correcto.
5. Quite las 2 tuercas que sujetan el sombrerete de cada cojinete, quite los sombreretes y semicojinetes de cabezas de biela; deseche los semicojinetes.



**PRECAUCION:** Mantenga los sombreretes de cojinetes y tuercas en orden de montaje.

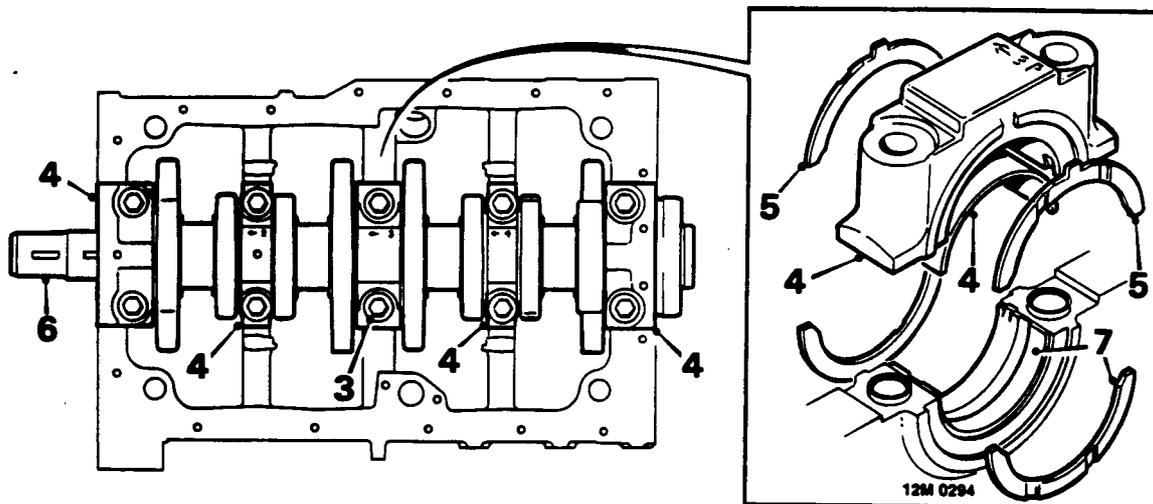
6. Repita las anteriores operaciones con los cojinetes de las cabezas de biela números 1 y 4.

7. Monte un tubo de plástico sobre cada perno de biela.
8. Empuje cada pistón hacia la parte superior de su cilindro, desmonte los semicojinetes de las bielas; deseche los semicojinetes.
9. Limpie los sombreretes y cavidades para semicojinetes en las bielas.



## Cigüeñal - desmontaje

1. Desmonte los cojinetes de cabeza de biela.
2. Desmonte la herramienta de inmovilización **LRT-12-059**.



**NOTA:** Asegúrese de que los sombreretes de cojinetes de bancada están numerados 1 a 5, y que cada uno lleve una flecha moldeada que indica **ADELANTE**.

3. Empezando por el sombrerete del cojinete de bancada central y avanzando hacia los extremos, afloje progresivamente y quite los 10 pernos de sombrerete de cojinetes de bancada.



**PRECAUCION:** Mantenga los pernos de sombreretes de cojinetes en orden de montaje.

4. Desmonte los 5 sombreretes y semicojinetes de bancada; deseche los semicojinetes.

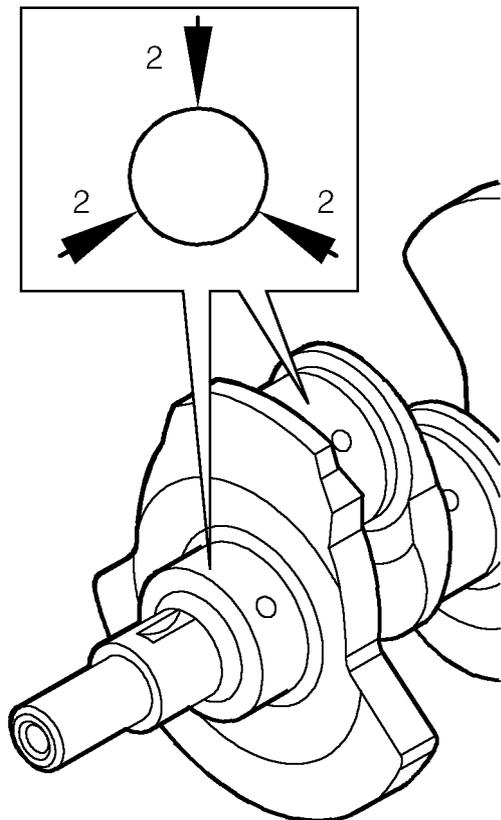


**PRECAUCION:** No golpee los sombreretes de costado para desmontarlos, porque dañará sus espigas de centrado.

5. Recoja las 2 semiarandelas de empuje del sombrerete del cojinete de bancada central. Deseche las arandelas de empuje, si el huelgo longitudinal del cigüeñal superó la medida especificada.
6. Trabajando con un ayudante, desmonte el cigüeñal del bloque de cilindros.
7. Desmonte los 5 semicojinetes de bancada y las 2 semiarandelas de empuje. Si el huelgo longitudinal del cigüeñal supera el límite especificado, deseche las arandelas de empuje; deseche los semicojinetes.
8. Desmonte las 2 chavetas de media luna del cigüeñal.
9. Limpie el cigüeñal, despeje sus canalizaciones de aceite con aire comprimido.
10. Limpie las cavidades para semicojinetes y las superficies de contacto del bloque de cilindros.
11. Limpie los sombreretes de los cojinetes de bancada.

## Cigüeñal - inspección

1. Limpie el cigüeñal, asegúrese de que los conductos de aceite están despejados.



12M2127

2. Examine las muñequillas del cigüeñal en busca de desgaste y ovalización, haga tres comprobaciones a intervalos de 120° en el centro de las muñequillas.  
Diámetros de las muñequillas del cigüeñal:  
Cojinetes de bancada = 54,005 a 54,026 mm  
Cojinetes de cabeza de biela = 47,648 a 47,661 mm  
Ovalización máxima - todas las muñequillas = 0,010 mm



**PRECAUCION:** Si las muñequillas del cigüeñal están desgastadas, habrá que cambiar el cigüeñal. Los cojinetes de bancada y de cabezas de biela se proveen de una sola medida.

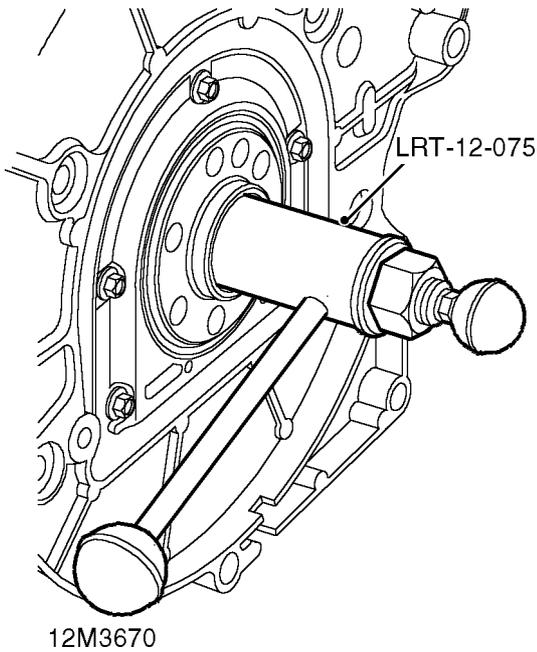
3. Examine las arandelas de empuje en busca de desgaste y rayado, cámbielas si están en mal estado o si el huelgo longitudinal del cigüeñal supera el límite especificado.  
Espesor de las arandelas de empuje:  
Normal = 2,31 a 2,36 mm  
Sobremedida = 2,38 a 2,43 mm

## Cojinete para el eje de embrague y casquillo - inspección

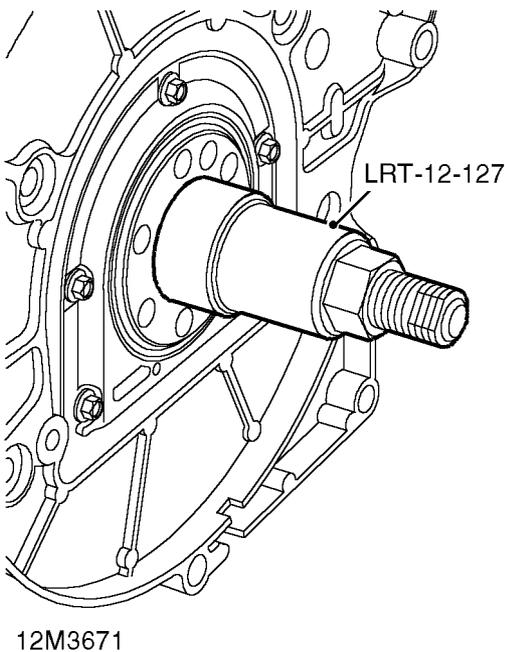
1. Examine el retén y los rodillos del cojinete para el eje de cigüeñal en busca de daño, desgaste y sobrecalentamiento.
2. Asegúrese de que el cojinete para el eje del embrague está firmemente sujeto en el casquillo del eje.
3. Asegúrese de que el extremo exterior del cojinete para el eje del embrague está engrasado con el extremo del casquillo, y que el extremo del casquillo está engrasado con el agujero escariado en el cigüeñal.



**Cojinete para el eje de embrague y casquillo -  
desmontaje**



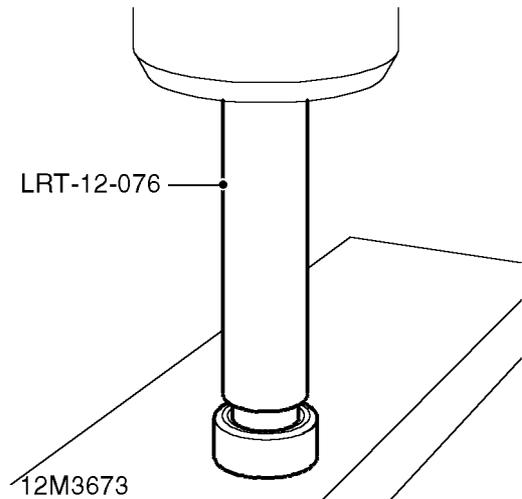
1. Desmonte el cojinete del eje del embrague con la herramienta **LRT-12-075**, deseche el cojinete.



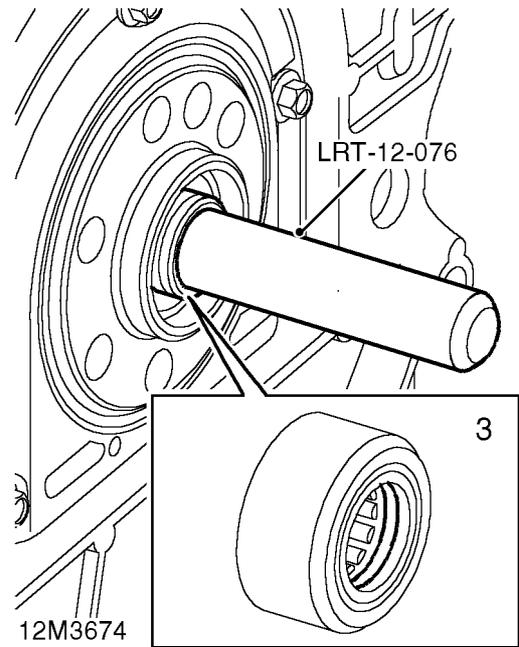
2. Desmonte el casquillo del eje del cigüeñal con la herramienta **LRT-12-127**, deseche el casquillo.

**Cojinete para el eje de embrague y casquillo - montaje**

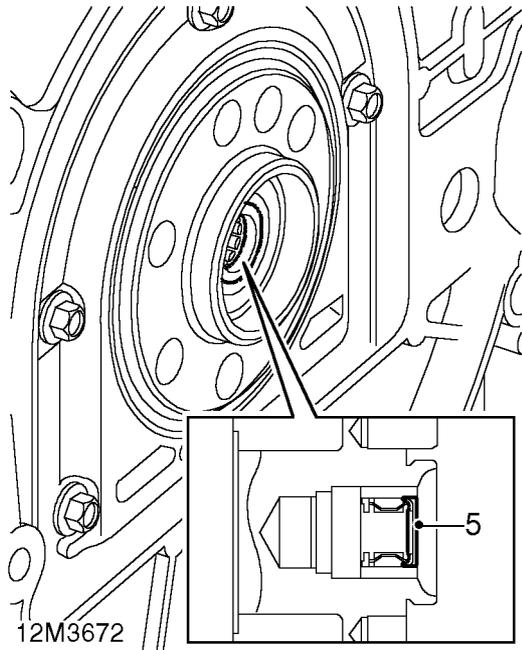
1. Asegúrese de que el agujero escariado en el cigüeñal esté limpio y seco.



2. Usando una prensa de mano adecuada y la herramienta **LRT-12-076**, monte un nuevo cojinete para el eje de embrague en el casquillo.



3. Posicione el cojinete del eje del embrague y su casquillo dentro del agujero escariado en el cigüeñal, asegurándose de que el retén de nylon en el extremo del cojinete esté dirigido hacia el extremo abierto del agujero escariado.
4. Asegurándose de que el casquillo del eje entre derechamente en el agujero escariado, monte el casquillo y el cojinete con la herramienta **LRT-12-076**.



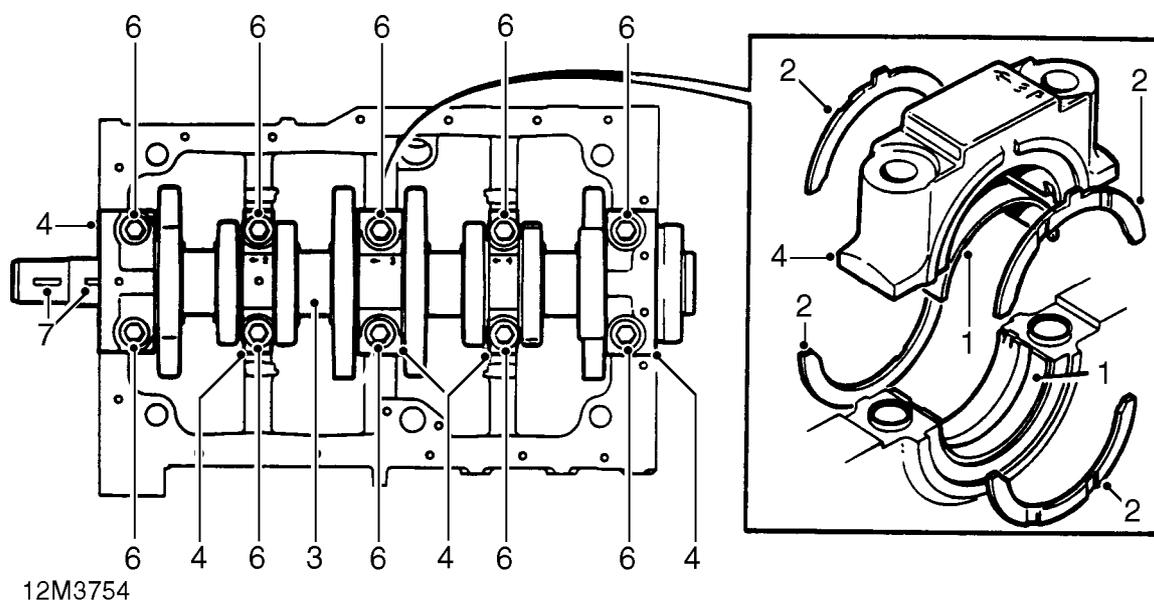
5. Meta el casquillo y el cojinete hasta que el extremo exterior del casquillo esté enrasado con el agujero escariado en el cigüeñal.
6. Aplique 0,5 gramos de grasa de especificación NLG12, DIN 51285, SPEC. S-MIL-4515-A a los rodillos del cojinete.



**PRECAUCION:** No permita que la grasa llene el agujero escariado detrás del cojinete.



## Cigüeñal - montaje



1. Lubrique los nuevos semicojinetes de bancada con aceite de motor, y móntelos en el bloque de cilindros y en los sombreretes de cojinetes de bancada.

**NOTA:** Los semicojinetes de bancada delanteros, centrales y traseros tienen una ranura de lubricación. Los semicojinetes de bancada intermedios son lisos.

2. Lubrique las semiarandelas de empuje con aceite de motor, y móntelas en el bloque de cilindros y en el sombrerete de bancada central, de modo que sus ranuras de lubricación estén dirigidas en dirección opuesta al sombrerete.

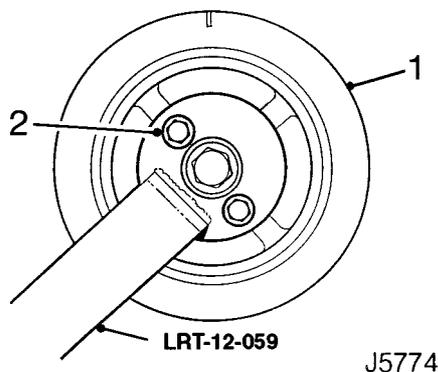
**NOTA:** Las dos arandelas de empuje con lengüeta van montadas en el sombrerete del cojinete de bancada.

3. Lubrique las muñequillas del cigüeñal con aceite de motor y, trabajando con un ayudante, posicione el cigüeñal en el bloque de cilindros.
4. Monte los sombreretes y semicojinetes de bancada.

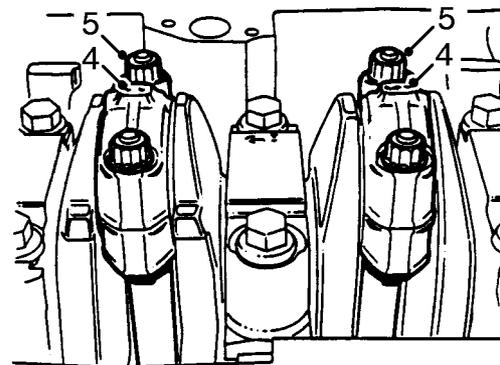
**NOTA:** Los sombreretes de cojinete se numeran de 1 a 5, siendo el sombrerete de cojinete Número 1 el más próximo a la parte delantera del bloque de cilindros. Asegúrese de que las flechas sobre los sombreretes de cojinetes apunten hacia adelante.

5. Lubrique ligeramente con aceite los pernos de sombreretes de cojinetes de bancada.
6. Meta los pernos de los sombreretes de cojinetes de bancada en el orden de montaje de origen y, empezando con el sombrerete del cojinete de bancada central y avanzando hacia los extremos, apriete los pernos progresivamente a 110 N.m.
7. Monte las 2 chavetas de media luna en el cigüeñal.
8. Monte los cojinetes de cabeza de biela.

## Cojinetes de cabeza de biela - montaje



1. Monte temporalmente el piñón de distribución, la polea del cigüeñal y la herramienta inmovilizadora **LRT-12-059** en el cigüeñal.
2. Sujete la herramienta con 2 pernos de polea.
3. Lubrique los nuevos semicojinetes de cabeza de biela y las muñequillas del cigüeñal con aceite de motor.



4. Gire el cigüeñal hasta posicionar las muñequillas de biela números 2 y 3 en el PMI, tire de las bielas hasta acoplarlas a las muñequillas y quite las fundas de plástico de los pernos.



**PRECAUCION: No gire el cigüeñal más de 45° en cualquier dirección.**

5. Monte los sombreroes y semicojinetes de biela en sus respectivas bielas, asegurándose de que las marcas de referencia están alineadas.
6. Ponga las tuercas de sombreroes de cabeza de biela, y apriételas a 55 N.m.

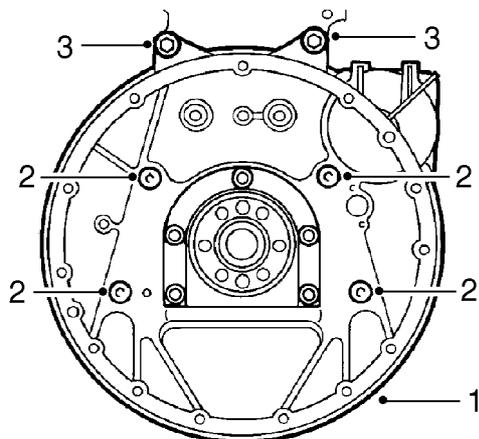


**PRECAUCION: Asegúrese de que las tuercas están montadas en sus posiciones de origen.**

7. Repita el anterior procedimiento con los cojinetes de cabeza de bielas números 1 y 4.
8. Desmonte la herramienta de inmovilización **LRT-12-059**.



Placa adaptadora de caja de cambios - montaje

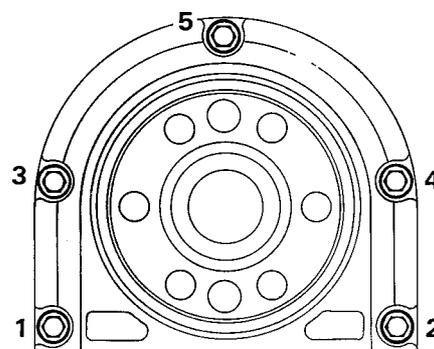
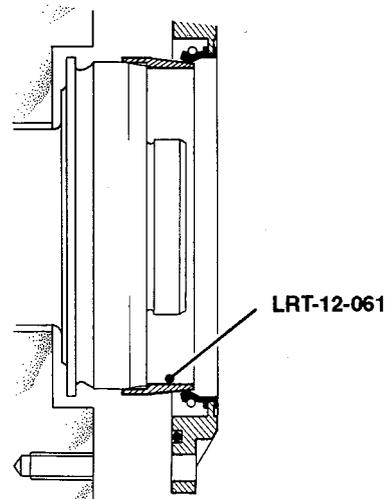


12M3743

1. Posicione la placa adaptadora de la caja de cambios sobre sus espigas de centrado.
2. Meta los 4 tornillos Torx y apriételos a 45 N.m.
3. Meta los 2 pernos, y apriételos a 90 N.m.

Retén de aceite trasero del cigüeñal - montaje

1. Elimine todo rastro de aceite de la superficie de frotamiento con el retén de aceite en el cigüeñal y la herramienta LRT-12-061.
2. Asegúrese de que todos los agujeros para pernos del retén de aceite en el bloque de cilindros están limpios y secos.



J5780

3. Posicione la herramienta LRT-12-061 en el cigüeñal.



**NOTA:** Si el retén de aceite nuevo está provisto de protector, éste sustituye la herramienta LRT-12-061.

4. Evitando tocar el labio de estanqueidad del retén de aceite, deslice el retén y alojamiento sobre el cigüeñal.



**PRECAUCION:** No lubrique el retén de aceite ni la superficie de estanqueidad del cigüeñal.

5. Posicione el retén de aceite y su alojamiento sobre el bloque de cilindros.
6. Meta los pernos y trabajando en el orden indicado, apriételos a 8 N.m.
7. Desmonte la herramienta LRT-12-061 o el casquillo protector del retén.





## DATOS

### Bomba de aceite

Huelgo entre el rotor exterior y el cuerpo .....	0,05 a 0,10 mm
Huelgo lateral del rotor .....	0,025 a 0,12 mm
Huelgo longitudinal del rotor exterior .....	0,03 a 0,08 mm

### Válvula reguladora de presión del aceite

Longitud de muelle desmontado .....	38,9 mm
-------------------------------------	---------

### Arboles de levas

Huelgo longitudinal de árboles de levas .....	0,06 a 0,25 mm
Huelgo de cojinetes .....	0,060 a 0,094 mm
Límite de servicio .....	0,15 mm

### Tensor de la correa de distribución

Longitud de muelle desmontado .....	57,5 a 58,5 mm
-------------------------------------	----------------

### Culata

Alabeo longitudinal - máximo .....	0,1 mm
Alabeo transversal - máximo .....	0,1 mm
Alabeo diagonal - máximo .....	0,1 mm
Altura de culata .....	135,0 a 135,1 mm

### Muelles de válvula

Longitud desmontado .....	46,25 mm
Longitud montados .....	37,0 mm
Carga - válvula cerrada .....	255 ± 12 N
Carga - Válvula abierta .....	560 ± 22,5 N

### Válvulas

Diámetro de vástagos de válvula:

Admisión .....	7,09 a 7,10 mm
Escape .....	7,07 a 7,09 mm

Diámetro de cabezas de válvula:

Admisión .....	31,7 a 31,95 mm
Escape .....	29,2 a 29,43 mm
Altura de válvulas montadas - máxima .....	43,4 mm

Holgura entre vástago y guía de válvula:

Admisión .....	0,04 a 0,06 mm
Límite de servicio .....	0,09 mm
Escape .....	0,06 a 0,07 mm
Límite de servicio .....	0,10 mm

# MOTOR

---

## Guías de válvulas

Diámetro interior - Admisión y escape . . . . .	7,137 a 7,162 mm
Altura de montaje sobre la culata:	
Tipo inicial - Parte superior redondeada . . . . .	12,0 mm
Tipo reciente - Parte superior plana, biselada . . . . .	10,3 mm

## Asientos de válvulas

Angulo de asientos de válvula - Admisión y escape . . . . .	45°
Ancho de asientos de válvula - Admisión y escape . . . . .	1,5 a 2,0 mm
Angulo de asiento de válvulas:	
Admisión y escape . . . . .	45° a 45° 15'

## Cigüeñal

Holgura longitudinal . . . . .	0,03 a 0,2 mm
Espesor de las semiarandelas de empuje:	
Normal . . . . .	2,31 a 2,36 mm
Sobremedida . . . . .	2,38 a 2,43 mm
	2,31 a 2,36 mm
Diámetro de muñequillas de bancada . . . . .	54,005 a 54,026 mm
Ovalización máxima . . . . .	0,010 mm
Huelgo diametral de cojinetes de bancada . . . . .	0,03 a 0,07 mm
Diámetro de muñequillas . . . . .	47,648 a 47,661 mm
Ovalización máxima . . . . .	0,010 mm
Huelgo diametral de cojinetes de cabeza de biela . . . . .	0,04 a 0,08 mm

## Segmentos de pistón

Huelgo de segmentos nuevos en la garganta:	
Compresión nº 1 . . . . .	0,06 a 0,09 mm
Compresión nº 2 . . . . .	0,05 a 0,07 mm
Anillos de segmentos de engrase - con dilatador . . . . .	0,03 a 0,05 mm
Corte de segmentos:	
Compresión nº 1 . . . . .	0,25 a 0,35 mm
Compresión nº 2 . . . . .	0,3 a 0,5 mm
Anillos de segmentos de engrase . . . . .	0,38 a 1,14 mm

## Pistones

Diámetro del pistón:	
Grado A . . . . .	84,409 a 84,422 mm
Grado B . . . . .	84,423 a 84,436 mm
Huelgo en el cilindro . . . . .	0,04 mm - máximo

## Diámetro interior de cilindros

Grado A . . . . .	84,442 a 84,445 mm
Grado B . . . . .	84,456 a 84,469 mm



## PARES DE APRIETE

Perno, tensor de la correa de distribución . . . . .	30 N.m
+ Pernos de la tapa de culata . . . . .	8 N.m
Pernos de placas de cierre de soportes de árboles de levas: . . . . .	8 N.m
Perno de piñones de árboles de levas . . . . .	65 N.m
+Pernos de soportes de árboles de levas . . . . .	25 N.m
Pernos de la carcasa de distribución . . . . .	6 N.m
Pernos de la placa posterior de distribución . . . . .	6 N.m
Pernos de soportes del colector de admisión . . . . .	8 N.m
+ Pernos y tuercas del colector de admisión . . . . .	25 N.m
+ Pernos y tuercas del colector de escape . . . . .	45 N.m
Bujías . . . . .	26 N.m
Pernos, mazo de cables motor al colector de admisión . . . . .	10 N.m
+ Pernos del cárter de aceite . . . . .	25 N.m
+ Pernos de culata - Tipo A	
Fase 1 . . . . .	45 N.m
Fase 2 . . . . .	80 N.m
Fase 3 . . . . .	Otros 90°
+ Pernos de culata - Tipo B	
Fase 1 . . . . .	45 N.m
Fase 2 . . . . .	70 N.m
Fase 3 . . . . .	Otros 90°
Pernos, polea del cigüeñal al piñón de distribución . . . . .	8 N.m
Perno de la polea del cigüeñal . . . . .	85 N.m
Pernos, alojamiento del retén de aceite trasero del cigüeñal . . . . .	8 N.m
Placa adaptadora de caja de cambios:	
Tornillos Torx . . . . .	45 N.m
Pernos . . . . .	90 N.m
Tornillos Torx de la tapa de la bomba de aceite . . . . .	6 N.m
Bomba de aceite al bloque de cilindros:	
Pernos M6 . . . . .	8 N.m
Perno M10 . . . . .	45 N.m
Pernos del colador de aceite . . . . .	8 N.m
Pernos de sombrerete de cojinetes de bancada . . . . .	110 N.m
Tuercas del sombrerete de cabeza de biela . . . . .	55 N.m
Pernos del volante motor . . . . .	110 N.m

+ Hay que respetar el procedimiento de apriete indicado.

# MOTOR

---

## HERRAMIENTAS DE SERVICIO

---

LRT-12-034	Compresor, muelles de válvula
LRT-12-034/1	Adaptador
LRT-12-058	Espiga de bloqueo para reglar válvulas
LRT-12-059	Herramienta inmovilizadora de la polea del cigüeñal
LRT-12-060	Herramienta inmovilizadora, piñones de árboles de levas
LRT-12-061	Casquillo protector del retén de aceite trasero del cigüeñal
LRT-12-064	Guía de asentador de retenes de aceite delanteros y traseros de árboles de levas
LRT-12-065	Asentador, retenes de aceite traseros de árboles de levas
LRT-12-069	Asentador, retén de aceite delantero del cigüeñal
LRT-12-070	Casquillo protector del retén de aceite delantero del cigüeñal
LRT-12-071	Extractor de retenes de aceite de vástagos de válvula
LRT-12-072	Asentador, retenes de aceite delanteros de árboles de levas
LRT-12-075	Extractor del cojinete para el eje de embrague
LRT-12-076	Asentador del casquillo y cojinete para el eje de embrague
LRT-12-127	Extractor del casquillo para el eje de embrague
LRT-12-519	Compresor de segmentos de pistón
LRT-12-501	Juego de mango
LRT-12-504	Fresa ajustable para rectificar asientos de válvula
LRT-12-518	Guía ajustable
18G 1765 *	Escariador de agujeros para guías de válvulas de escape
18G 1773 *	Escariador de guías de válvulas de escape

\* Indica el número de herramienta Rover