

GRUPO

Tren motriz

3

| TÍTULO DE LA SECCIÓN | PÁGINA |
|--|----------|
| Sistema del motor — Información general | 303-00-1 |
| Motor..... | 303-01-1 |
| Enfriamiento del motor..... | 303-03-1 |
| Carga de combustible y controles..... | 303-04-1 |
| Banda de accesorios..... | 303-05-1 |
| Sistema de arranque..... | 303-06-1 |
| Encendido del motor | 303-07-1 |
| Control de emisiones del motor | 303-08-1 |
| Distribución y filtración de aire de admisión | 303-12-1 |
| Emisiones evaporativas | 303-13-1 |
| Controles electrónicos del motor | 303-14-1 |
| Transeje y transmisión automáticos | 307-01-1 |
| Enfriamiento del transeje y la transmisión..... | 307-02-1 |
| Controles externos del transeje y la transmisión automáticos | 307-05-1 |
| Sistema de escape — Información general..... | 309-00-1 |
| Sistema de combustible — Información general | 310-00-1 |
| Tanque y tuberías de combustible | 310-01-1 |
| Control de aceleración | 310-02-1 |
| Control de velocidad del vehículo | 310-03-1 |

SECCIÓN 303-00 Sistema del motor — Información general

APLICACIÓN DEL VEHÍCULO: Windstar

| CONTENIDO | PÁGINA |
|--|-----------|
| DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO | |
| Motor | 303-00-4 |
| DIAGNÓSTICO Y COMPROBACIONES | |
| Motor | 303-00-4 |
| Análisis del tren de válvulas - Motor apagado, tapa de punterías desmontada | 303-00-18 |
| Análisis del tren de válvulas - Motor funcionando..... | 303-00-18 |
| Consumo excesivo de aceite de motor | 303-00-17 |
| Detección de fugas de cilindro..... | 303-00-13 |
| Inspección y verificación | 303-00-5 |
| Prueba de compresión con manómetro..... | 303-00-11 |
| Prueba de consumo de aceite..... | 303-00-13 |
| Prueba de vacío del múltiple de admisión | 303-00-15 |

| CONTENIDO | PÁGINA |
|--|-----------|
| Pruebas de componentes | 303-00-11 |
| Tabla de síntomas..... | 303-00-6 |
| PROCEDIMIENTOS GENERALES | |
| Árbol de levas —Descentramiento..... | 303-00-28 |
| Árbol de levas —Elevación del lóbulo | 303-00-27 |
| Árbol de levas —Juego axial, motores OHC | 303-00-26 |
| Árbol de levas —Juego axial, OHV | 303-00-25 |
| Árbol de levas —Superficie del lóbulo | 303-00-27 |
| Apoyo del árbol de levas —Diámetro..... | 303-00-23 |
| Apoyo del árbol de levas —Holgura, método Plastigage | 303-00-24 |
| Apoyo del árbol de levas —Holgura, motores OHV, método de micrómetro | 303-00-24 |
| Balancines —Inspección..... | 303-00-22 |
| Balancines —Limpieza..... | 303-00-21 |
| Biela —Cabeza de biela | 303-00-37 |
| Biela —Diámetro de bujes..... | 303-00-38 |
| Biela —Dobleza | 303-00-38 |
| Biela —Holgura de cojinete de muñón..... | 303-00-39 |
| Biela —Holgura del lado del perno de pistón | 303-00-39 |
| Biela —Limpieza | 303-00-37 |
| Biela —Torsión..... | 303-00-38 |
| Bloque de cilindros —Sustitución del tapón del bloque..... | 303-00-47 |
| Bujía —Inspección | 303-00-49 |
| Cabeza de cilindros —Deformación | 303-00-46 |
| Cigüeñal —Conicidad del muñón de la biela, fuera de redondez..... | 303-00-32 |
| Cigüeñal —Descentramiento | 303-00-31 |
| Cigüeñal —Juego axial | 303-00-30 |
| Diámetro interior de cilindros —Conicidad | 303-00-32 |
| Diámetro interior de cilindros —Fuera de redondez | 303-00-32 |
| Diámetro interior de cilindros —Limpieza..... | 303-00-47 |
| Engranés | 303-00-21 |
| Levantaválvulas —Inspección..... | 303-00-41 |
| Múltiple de escape —Inspección..... | 303-00-51 |
| Muñón de rodamiento de bancada del cigüeñal —Conicidad | 303-00-29 |
| Muñón de rodamiento de bancada del cigüeñal —Diámetro | 303-00-29 |
| Muñón de rodamiento de bancada del cigüeñal —Holgura | 303-00-29 |
| Pistón —A la holgura del orificio del cilindro | 303-00-35 |
| Pistón —Claro al fin del anillo | 303-00-35 |
| Pistón —Diámetro | 303-00-34 |
| Pistón —Diámetro del pasador..... | 303-00-37 |
| Pistón —Diámetro del pasador al diámetro interior | 303-00-34 |
| Pistón —Holgura entre el anillo y la ranura | 303-00-36 |
| Pistón —Inspección | 303-00-33 |
| Pistón —Selección | 303-00-35 |
| Rodamiento —Inspección | 303-00-52 |
| Seguidor de rodillo —Inspección..... | 303-00-40 |
| Válvula —Ancho de asiento | 303-00-46 |

| CONTENIDO | PÁGINA |
|---|------------------|
| Válvula —Cuadratura del resorte | 303-00-44 |
| Válvula —Descentramiento de asiento | 303-00-46 |
| Válvula —Diámetro de vástago | 303-00-41 |
| Válvula —Diámetro interior de guía | 303-00-43 |
| Válvula —Escariado de guía | 303-00-43 |
| Válvula —Fuerza del resorte | 303-00-45 |
| Válvula —Holgura del vástago a la guía de válvula | 303-00-42 |
| Válvula —Inspección..... | 303-00-43 |
| Válvula —Inspección de asiento | 303-00-45 |
| Válvula —Longitud con resorte instalado..... | 303-00-44 |
| Válvula —Longitud sin resorte..... | 303-00-44 |
| Varillas de empuje —Inspección | 303-00-23 |
| Varillas de empuje —Limpieza | 303-00-22 |
| ESPECIFICACIONES..... | 303-00-52 |

DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Motor

NOTA: Esta sección contiene información, pasos y procedimientos que pueden no ser específicos para su motor.

Esta sección cubre procedimientos general y diagnósticos y pruebas del sistema del motor, excepto para dispositivos de control de emisiones del escape, los cuales son cubiertos en el Manual de diagnóstico de emisiones y control del tren motriz.

El motor incorpora las características siguientes:

- Un sistema cerrado de ventilación positiva del cárter (PCV). Para más información, refiérase a [Sección 303-08](#).
- Un sistema de control de emisiones de escape. Para más información, refiérase a [Sección 303-08](#).

- Un sistema de control de emisiones evaporativas. Para más información, refiérase a [Sección 303-13](#).

Algunos motores tienen incorporado un sistema de enfriamiento a prueba de fallas. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

El motor, el sistema de combustible, el sistema de encendido, el sistema de emisiones y el sistema de escape afectan los niveles de emisiones de escape y se les debe dar mantenimiento de acuerdo al programa de mantenimiento. Refiérase a la Guía de mantenimiento programado.

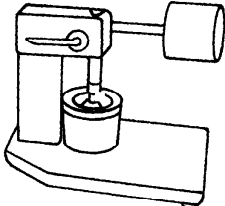
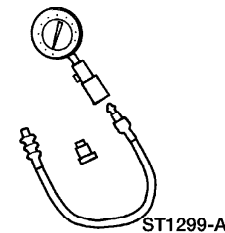
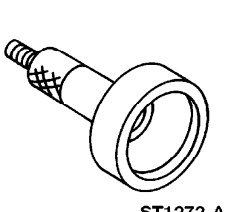
Se requiere la identificación correcta del motor para ordenar partes. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

Para los códigos de identificación completa del vehículo y del motor, refiérase a [Sección 100-01](#).

DIAGNÓSTICO Y COMPROBACIONES

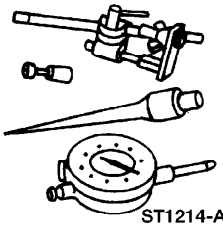
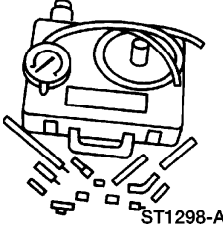
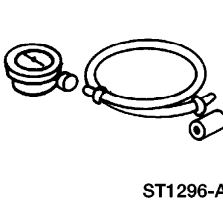
Motor

Herramientas especiales

| | |
|---|---|
|  | Probador de descarga disponible comercialmente - |
|  | Probador de compresión de desconexión rápida 134-R0212 o equivalente |
|  | Adaptador en forma de taza 303-007 (Herramienta-6565-AB) o equivalente |

(CONTINUACIÓN)


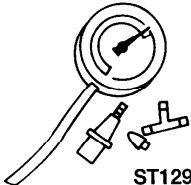
Herramientas especiales

| | |
|--|---|
|  | Micrómetro de carátula con soporte 100-002 (Herramienta-4201-C) o equivalente |
|  | Juego de detección de fugas del cilindro del motor/presurización de aire 014-00708 o equivalente |
|  | Probador de presión de aceite 303-088 (T73L-6600-A) |

(CONTINUACIÓN)

DIAGNÓSTICO Y COMPROBACIONES (CONTINUACIÓN)

Herramientas especiales

| | |
|---|--|
|  <p>ST1300-A</p> | <p>Juego de inspección de diagnóstico UV maestro de 12 voltios 164-R0756 o equivalente (detector de fugas)</p> |
|  <p>ST1297-A</p> | <p>Probador de vacío /presión 164-R0253 o equivalente</p> |

Materiales

| Ref. | Especificación |
|---|---|
| Tinte de aceite de motor de gasolina 164-R3705 o equivalente | ESE-M99C103-B1 |
| Aceite de motor | Refiérase a la literatura del propietario |

Inspección y verificación

1. Verifique la queja del cliente operando el motor para duplicar la condición.
2. Inspeccione visualmente para detectar señales obvias de daños mecánicos. Refiérase a la siguiente tabla.

Hoja de inspección visual

| Mecánica |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Fugas del refrigerante del motor • Fugas de aceite del motor • Fugas de combustible • Partes severamente gastadas o dañadas • Tornillos, birlos y tuercas de montaje flojos |

3. Si la inspección revela problemas obvios que se pueden identificar fácilmente, repare como sea necesario.
4. Si los problemas persisten después de la inspección, determine los síntomas y vaya a la Tabla de síntomas.

DIAGNÓSTICO Y COMPROBACIONES (CONTINUACIÓN)**Tabla de síntomas****Tabla de síntomas**

| Condición | Fuentes posibles | Acción |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Arranque difícil | <ul style="list-style-type: none"> Sistema de encendido dañado. Sistema de combustible dañado. Sistema de encendido dañado. Sistema de carga o batería dañada. Válvulas flameadas. Pistón desgastado. Anillos de pistón desgastados. Cilindro desgastado. Junta de cabeza dañada. Sistema de enfriamiento dañado. | <ul style="list-style-type: none"> Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 . Refiérase a Manual de diagnosis y comprobaciones (PC/ED) ¹Refiérase a Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 . Refiérase a Manual de diagnosis y comprobaciones (PC/ED) ¹Refiérase a Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 . Consulte la Manual de diagnosis y comprobaciones (PC/ED) ¹Consulte la Refiérase a Sección 414-00. Instale una válvula nueva. Instale un pistón y cabeza de pistón nuevos. Instale un anillo de pistón nuevo. Repáre o instale un bloque de cilindros nuevo. Instale una junta de cabeza nueva. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 . Refiérase a Manual de diagnosis y comprobaciones (PC/ED) ¹Refiérase a |

¹ Puede adquirirse por separado.

DIAGNÓSTICO Y COMPROBACIONES (CONTINUACIÓN)

Tabla de síntomas (CONTINUACIÓN)

| Condición | Fuentes posibles | Acción |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Marcha mínima deficiente. | <ul style="list-style-type: none"> • Fugas de vacío. • Sistema de encendido dañado o funcionando mal. • Sistema de combustible dañado o funcionando mal. • Levantaválvula o ajustador de juego dañados. • Guía de lavantaválvula o ajustador de juego dañados. • Contacto del asiento de la válvula a la válvula incorrecta. • Junta de cabeza dañada. | <ul style="list-style-type: none"> • Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 . Consulte la Manual de diagnosis y comprobaciones (PC/ED) ²Consulte la • Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 . Refiérase a Manual de diagnosis y comprobaciones (PC/ED) ²Refiérase a • Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 . Refiérase a Manual de diagnosis y comprobaciones (PC/ED) ²Refiérase a • Instale un buzo de válvula o ajustador de juego nuevos. • Instale una guía de buzo de válvula o buzo de válvula nuevos. • Repare o instale una válvula o asiento de válvula nuevos. • Instale una junta de cabeza nueva. |

2 Puede adquirirse por separado.

DIAGNÓSTICO Y COMPROBACIONES (CONTINUACIÓN)**Tabla de síntomas (CONTINUACIÓN)**

| Condición | Fuentes posibles | Acción |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Combustión anormal | <ul style="list-style-type: none"> Sistema de combustible dañado o funcionando mal. Sistema de encendido dañado o funcionando mal. Sistema de entrada de aire dañado o funcionando mal. Levantaválvula o ajustador de juego dañados. Guía del levantaválvula o el levantaválvula. Válvula flameada o pegada. Resorte de válvula débil o roto. Acumulación de carbón en la cámara de combustión. | <ul style="list-style-type: none"> Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 . Refiérase a Manual de diagnosis y comprobaciones (PC/ED) ³Refiérase a Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 . Refiérase a Manual de diagnosis y comprobaciones (PC/ED) ³Refiérase a Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 . Consulte la Manual de diagnosis y comprobaciones (PC/ED) ³Consulte la Instale un buzo de válvula o ajustador de juego nuevos. Instale una guía de buzo de válvula o buzo de válvula nuevos. Repáre o instale una válvula nueva. Instale un resorte de válvula nuevo. Elimine la acumulación de carbón. |
| <ul style="list-style-type: none"> Consumo de aceite excesivo. | <ul style="list-style-type: none"> Fuga de aceite. Mal funcionamiento del sistema PCV. Sello del vástago de la válvula desgastado. Vástago de la válvula o guía de la válvula desgastados. Anillos de pistón pegados. Ranura del anillo del pistón desgastada. Cilindro o pistón desgastado. | <ul style="list-style-type: none"> Repáre la fuga de aceite. Repáre o instale los componentes nuevos necesarios. Instale un sello de vástago de válvula nuevo. Instale una válvula y guía de válvula nuevos. Repáre o instale anillos de pistón nuevos. Instale un pistón y tornillo del pistón nuevos. Repáre o instale un pistón o bloque de cilindros nuevos. |

DIAGNÓSTICO Y COMPROBACIONES (CONTINUACIÓN)**Tabla de síntomas (CONTINUACIÓN)**

| Condición | Fuentes posibles | Acción |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Ruido del motor. | <ul style="list-style-type: none"> Sistema de escape con fuga. Tensión incorrecta de la banda de propulsión. Rodamiento del generador funcionando mal. Rodamiento de la bomba de aire funcionando mal. Sistema de enfriamiento dañado o funcionando mal. Sistema de combustible dañado o funcionando mal. Banda o cadena de sincronización floja (6268). Tensor de la cadena de sincronización dañado (6L266). Holgura excesiva del rodamiento de bancada. Rodamiento principal del travesaño dañado por el calor o trabado. Juego excesivo en el cigüeñal. Holgura excesiva del rodamiento de biela. Rodamiento de biela dañado por el calor (6211). Buje de biela dañado (6207). Cilindro desgastado. Pistón (6108) o tornillo del pistón gastado (6135). Anillos del pistón dañados. Biela doblada. Levantaválvula o ajustador de juego (6500) funcionando mal. Holgura excesiva del levantaválvula o el ajustador de juego. Resorte de válvula roto (6513). Holgura excesiva de la guía de válvula. | <ul style="list-style-type: none"> Repáre la fuga del escape. Refiérase a Sección 303-05. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 414 . Refiérase a Sección 303-03. Refiérase a Sección 303-03. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 . Refiérase a Manual de diagnosis y comprobaciones (PC/ED) ⁴Refiérase a Ajuste o instale una cadena o banda de sincronización nueva. Instale un tensor de cadena de sincronización nuevo. Ajuste el claro o instale un cojinete de bancada del cigüeñal nuevo (6333). Instale un cojinete de bancada del cigüeñal nuevo. Instale un rodamiento de empuje o cigüeñal (6303) nuevos. Instale un cojinete de biela o biela (6200) nuevos. Instale un cojinete de biela nuevo. Instale un buje de biela nuevo. Repáre o instale un bloque de cilindros nuevo (6010). Instale un pistón o tornillo del pistón nuevos. Instale anillos del pistón nuevos. Instale una biela nueva. Instale un buzo de válvula o ajustador de juego nuevos. Ajuste el claro o instale una guía de buzo de válvula o buzo de válvula nuevos. Instale un resorte de válvula nuevo. Ajuste el claro o instale una guía de válvula (6510) y vástago nuevos. |

DIAGNÓSTICO Y COMPROBACIONES (CONTINUACIÓN)**Tabla de síntomas (CONTINUACIÓN)**

| Condición | Fuentes posibles | Acción |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Potencia insuficiente. | <ul style="list-style-type: none"> Sistema de encendido dañado o funcionando mal. Sistema de combustible dañado o funcionando mal. Sistema de entrada de aire dañado o funcionando mal. Sistema de escape tapado o dañado. Medida de la llanta incorrecta. Frenos se patinan. La transmisión se patina. Levantaválvula o ajustador de juego funcionando mal. Guía del levantaválvula o levantaválvula dañados. Fuga de la compresión en el asiento de la válvula. Vástago de válvula atorado. Resorte de válvula débil o roto. Leva dañada o gastada. Junta de cabeza dañada (6051). Cabeza de cilindro agrietada o distorsionada. Anillo(s) de pistón se pegan, gastados o dañados. Pistón dañado o desgastado. | <ul style="list-style-type: none"> Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 . Consulte la Manual de diagnosis y comprobaciones (PC/ED) ⁵Consulte la Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 . Refiérase a Manual de diagnosis y comprobaciones (PC/ED) ⁵Refiérase a Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 . Refiérase a Manual de diagnosis y comprobaciones (PC/ED) ⁵Refiérase a Inspeccione el sistema de escape. Refiérase a Sección 204-04. Refiérase a Sección 206-00. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 307 . Instale un buzo de válvula o ajustador de juego nuevos. Instale una guía de buzo de válvula o buzo de válvula nuevos. Repáre o instale una válvula, asiento de válvula o cabeza de cilindros (6049) nuevos. Instale una válvula nueva. Instale un resorte de válvula nuevo. Instale un árbol de levas nuevo. Instale una junta de cabeza nueva. Instale una cabeza de cilindros nueva. Repáre o instale anillos de pistón nuevos. Instale un pistón y tornillo del pistón nuevos. |

DIAGNÓSTICO Y COMPROBACIONES (CONTINUACIÓN)

Pruebas de componentes

Fugas de aceite del motor

NOTA: Al diagnosticar las fugas de aceite del motor, se debe identificar positivamente la fuente y ubicación de la fuga antes de reparar.

Antes de llevar a cabo este procedimiento, limpie todas las áreas de la superficie de sellado con un solvente adecuado para remover todas los vestigios de aceite.

Método de aditivo de aceite fluorescente para fugas de aceite del motor

Juego de inspección de diagnóstico UV maestro de 12 voltios para llevar a cabo el siguiente procedimiento para el diagnóstico de fugas de aceite.

1. Agregue tinte de aceite de motor de gasolina. Use de un mínimo 14.8 ml (0.5 onzas) a un máximo de 29.6 ml (1 onza) de aditivo fluorescente para todos los motores. Si el aceite no está previamente mezclado, debe añadirse primero aditivo fluorescente al cárter.
2. Haga funcionar el motor durante 15 minutos. Pare el motor e inspeccione todas las áreas de los sellos y juntas en busca de fugas usando el Juego maestro UV de inspección y diagnóstico de 12 voltios. Un área de color amarillo brillante o naranja identificará la fuga. Para fugas extremadamente pequeñas, puede requerirse varias horas para que la fuga aparezca.

Puntos de fuga debajo del cofre

Examine las siguientes áreas para detectar las fugas de aceite:

- juntas de la tapa de punterías
- juntas del múltiple de admisión
- juntas de cabeza del cilindro
- filtro de derivación de aceite
- adaptador del filtro de aceite
- cubierta delantera del motor
- adaptador del filtro de aceite y cuerpo del filtro
- conexión del tubo del indicador de nivel de aceite
- sensor de presión de aceite

Puntos de fuga debajo del motor, con el vehículo en rampa

- juntas del cárter del motor (6710)
- sellador del cárter del motor
- sello trasero del cárter (6723)
- junta de la cubierta delantera del motor
- sello delantero del cigüeñal (6700)
- sello de aceite trasero del cigüeñal (6701)
- tornillos laterales de la tapa del rodamiento de bancada del cigüeñal
- adaptador del filtro de aceite y cuerpo del filtro
- enfriador de aceite, si así está equipado

Puntos de fuga, transmisión y volante desmontados

- sello de aceite trasero del cigüeñal
- línea de partida del árbol de levas trasero principal
- árbol de levas trasero principal y sellos
- orificios de tornillo de montaje del volante (con volante (6375) instalado)
- cubiertas del cojinete trasero del árbol de levas (6266) o tapones de tubo al final de los pasajes de aceite

Fugas de aceite en las costuras de pliegue en las partes de la hoja de metal y en grietas en las partes de fundición o estampado puede detectarse usando el método de tinte.

Prueba de compresión con manómetro

1. Asegure que el aceite del cárter tenga la viscosidad correcta y el nivel correcto y que la batería (10655) esté correctamente cargada. Opere el vehículo hasta que el motor esté a la temperatura de operación normal. Gire el interruptor de encendido a la posición OFF (apagado) y desmonte todas las bujías (12405).
2. Ponga las placas de mariposa en la posición de totalmente abierto.
3. Instale un manómetro de compresión como el probador de compresión del cilindro n°1.

DIAGNÓSTICO Y COMPROBACIONES (CONTINUACIÓN)

4. Instale un interruptor de motor de arranque auxiliar en el circuito de arranque. Con el interruptor de encendido en la posición OFF (apagado), y usando el interruptor de encendido auxiliar, gire el motor un mínimo de cinco carreras de compresión y registre la lectura más alta. Anote el número aproximado de carreras de compresión requerido para obtener la lectura más alta.
5. Repita la prueba en cada cilindro, haciendo girar el motor aproximadamente el mismo número de carreras de compresión.

Resultados de la prueba - Prueba de compresión

Las presiones de compresión indicadas se consideran dentro de especificación si el cilindro con la lectura más baja está dentro del 75 por ciento de la lectura más alta. Refiérase a la Tabla de límite de presión de compresión.

Tabla de límites de presión de compresión

| Presión máxima | Presión mínima | Presión máxima | Presión mínima | Presión máxima | Presión mínima | Presión máxima | Presión mínima |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 924 kPa (134 psi) | 696 kPa (101 psi) | 1131 kPa (164 psi) | 848 kPa (123 psi) | 1338 kPa (194 psi) | 1000 kPa (146 psi) | 1544 kPa (224 psi) | 1158 kPa (168 psi) |
| 938 kPa (136 psi) | 703 kPa (102 psi) | 1145 kPa (166 psi) | 855 kPa (124 psi) | 1351 kPa (196 psi) | 1014 kPa (147 psi) | 1558 kPa (226 psi) | 1165 kPa (169 psi) |
| 952 kPa (138 psi) | 717 kPa (104 psi) | 1158 kPa (168 psi) | 869 kPa (126 psi) | 1365 kPa (198 psi) | 1020 kPa (148 psi) | 1572 kPa (228 psi) | 1179 kPa (171 psi) |
| 965 kPa (140 psi) | 724 kPa (106 psi) | 1172 kPa (170 psi) | 876 kPa (127 psi) | 1379 kPa (200 psi) | 1034 kPa (150 psi) | 1586 kPa (230 psi) | 1186 kPa (172 psi) |
| 979 kPa (142 psi) | 738 kPa (107 psi) | 1186 kPa (172 psi) | 889 kPa (129 psi) | 1303 kPa (202 psi) | 1041 kPa (151 psi) | 1600 kPa (232 psi) | 1200 kPa (174 psi) |
| 933 kPa (144 psi) | 745 kPa (109 psi) | 1200 kPa (174 psi) | 903 kPa (131 psi) | 1407 kPa (204 psi) | 1055 kPa (153 psi) | 1055 kPa (153 psi) | 1207 kPa (175 psi) |
| 1007 kPa (146 psi) | 758 kPa (110 psi) | 1214 kPa (176 psi) | 910 kPa (132 psi) | 1420 kPa (206 psi) | 1062 kPa (154 psi) | 1627 kPa (154 psi) | 1220 kPa (177 psi) |
| 1020 kPa (148 psi) | 765 kPa (111 psi) | 1227 kPa (178 psi) | 917 kPa (133 psi) | 1434 kPa (208 psi) | 1075 kPa (156 psi) | 1641 kPa (238 psi) | 1227 kPa (178 psi) |
| 1034 kPa (150 psi) | 779 kPa (113 psi) | 1241 kPa (180 psi) | 931 kPa (135 psi) | 1448 kPa (210 psi) | 1083 kPa (157 psi) | 1655 kPa (240 psi) | 1241 kPa (180 psi) |
| 1048 kPa (152 psi) | 786 kPa (114 psi) | 1255 kPa (182 psi) | 936 kPa (136 psi) | 1462 kPa (212 psi) | 1089 kPa (158 psi) | 1669 kPa (242 psi) | 1248 kPa (181 psi) |
| 1062 kPa (154 psi) | 793 kPa (115 psi) | 1269 kPa (184 psi) | 952 kPa (138 psi) | 1476 kPa (214 psi) | 1103 kPa (160 psi) | 1682 kPa (244 psi) | 1262 kPa (183 psi) |
| 1076 kPa (156 psi) | 807 kPa (117 psi) | 1282 kPa (186 psi) | 965 kPa (140 psi) | 1489 kPa (216 psi) | 1117 kPa (162 psi) | 1696 kPa (246 psi) | 1269 kPa (184 psi) |
| 1089 kPa (158 psi) | 814 kPa (118 psi) | 1296 kPa (188 psi) | 972 kPa (141 psi) | 1503 kPa (218 psi) | 1124 kPa (163 psi) | 1710 kPa (248 psi) | 1202 kPa (186 psi) |
| 1103 kPa (160 psi) | 827 kPa (120 psi) | 1310 kPa (190 psi) | 979 kPa (142 psi) | 1517 kPa (220 psi) | 1138 kPa (165 psi) | 1724 kPa (250 psi) | 1289 kPa (187 psi) |
| 1110 kPa (161 psi) | 834 kPa (121 psi) | 1324 kPa (192 psi) | 993 kPa (144 psi) | 1631 kPa (222 psi) | 1145 kPa (166 psi) | - | - |

Si uno o más cilindros dan una lectura baja, eche un chorro de una cucharada aproximadamente de aceite de motor en la parte superior de los pistones en los cilindros de lectura baja. Repita la revisión de la presión de compresión en estos cilindros.

Prueba de compresión - Interpretación de las lecturas de compresión

1. Si la compresión aumenta considerablemente, es que los anillos de pistón están fallos.

DIAGNÓSTICO Y COMPROBACIONES (CONTINUACIÓN)

2. Si la compresión no mejora, las válvulas se están atoradas o están asentando incorrectamente.
3. Si dos cilindros adyacentes indican bajas presiones de compresión y el rociado de aceite en cada pistón no aumenta la compresión, la junta de la cabeza puede estar fugando entre los cilindros. Aceite de motor o refrigerante en los cilindros es el resultado de esta condición.

Use la tabla de límites de la presión de compresión cuando verifique la compresión de los cilindros para que la lectura más baja esté dentro del 75 por ciento de la lectura más alta.

Detección de fugas de cilindro

Cuando un cilindro produce una lectura baja, el uso de un detector de fuga en el cilindro del motor / equipo de presurización de aire, pueden ser de ayuda para indicar la causa exacta.

El detector de fugas se inserta en el orificio de la bujía, el pistón se lleva al punto muerto en la carrera de compresión y se admite el aire comprimido.

Una vez que la cámara de combustión se presuriza, un calibrador especial incluido en el juego dará la lectura del porcentaje de fuga. Fuga que pasa del 20 por ciento es excesivo.

Escuche el siseo del aire que se escapa mientras la presión de aire se retiene en el cilindro. Una fuga por la válvula de admisión (6507) será audible en el cuerpo de mariposa (9E926). Una fuga por la válvula de escape (6505) será audible en el tubo de cola. Las fugas que se pasan por los anillos de pistón serán audibles en la conexión de la ventilación positiva del cárter (PCV). Si el aire está pasando a través de una junta de cabeza quemada a un cilindro adyacente, el ruido será evidente en el agujero de la bujía del cilindro en el cual está la fuga de aire. Las grietas en el bloque de cilindros o fugas en la junta en el sistema de enfriamiento se pueden detectar mediante un flujo de burbujas en el radiador (8005).

Prueba de consumo de aceite

El siguiente procedimiento de diagnóstico se usa para determinar el origen del consumo excesivo de aceite interno:

1. **NOTA:** El uso de aceite es normalmente mayor durante los primeros 16,100 km (10,000 millas) de servicio. Mientras aumenta el kilometraje, el consumo de aceite generalmente disminuye. Los vehículos con un servicio normal deberían rendir al menos 1,450 km por litro (900 millas por cuarto) después de 16,000 km (10,000 millas) de servicio. Manejar a velocidad alta, remolcar, temperatura ambiente alta y otros factores pueden provocar un uso mayor de aceite.

Defina el consumo de aceite excesivo, como el número de millas conducidas por litro (cuarto) de aceite usado. También determine los hábitos de conducir del cliente, como operación a altas velocidades sostenidas, arrastre de remolque, marcha mínima extendida y otros consideraciones.

2. Verifique que el motor no tiene fuga externa de aceite como se describe en fugas de aceite del motor en el apartado de diagnóstico y pruebas de esta sección.
3. Verifique que el motor tiene el indicador de nivel de aceite apropiado (6750).
4. Verifique que el motor no esté funcionando en una condición de sobrellenado. Revise el nivel del líquido por lo menos cinco minutos después de un paro caliente con el vehículo estacionado sobre una superficie nivelada. El nivel por ningún motivo deberá estar por encima de MAX o de la letra F en FULL. Si está significativamente sobrellenado, lleve a cabo los pasos 6a al 6d.
5. Compruebe que las bujías no están saturadas de aceite. Si las bujías están saturadas de aceite y la compresión es buena, se puede suponer que la falla está en los sellos de válvula o en las guías de válvula.
6. Realice una prueba de consumo de aceite:
 - a. Drene el aceite del motor, desmonte el filtro derivador de aceite (6714) y rellene con un litro (cuarto) menos de la cantidad recomendada.

DIAGNÓSTICO Y COMPROBACIONES (CONTINUACIÓN)

- b. Opere el motor por tres minutos (10 minutos si está frío), y permita que el aceite drene por lo menos cinco minutos con el vehículo en una superficie a nivel.
- c. Retire el indicador de nivel de aceite y límpielo. (No limpie con algo contaminado con compuestos de silicón). Reponga el indicador de nivel de aceite, asegurándose de que se asienta firmemente en el tubo del indicador de nivel de aceite (6754). Retire el indicador de nivel de aceite y dibuje una marca en la superficie posterior (sin marcas) en el nivel indicado. Este nivel deberá ser casi el mismo que las marcas MIN o ADD en la cara del indicador de nivel de aceite.
- d. Agregue un litro (cuarto) de aceite. Vuelva a arrancar el motor y permita que funcione en marcha mínima durante por lo menos dos minutos. Pare el motor y permita que el aceite se drene por lo menos cinco minutos. Marque el indicador de nivel de aceite usando el procedimiento anterior.
- e. Registre el kilometraje del vehículo (millaje).
- f. Instruya al cliente que maneje el vehículo como lo hace habitualmente y efectúe lo siguiente:
 - Verifique el nivel de aceite a intervalos regulares de 160 a 240 km (100 a 150 millas).
 - Regrese al punto de servicio en que el nivel de aceite descende por debajo de la marca más baja (MIN o ADD) en la varilla indicadora de nivel de aceite.
 - Agregue sólo litros (cuartos) completos del mismo aceite en una emergencia. Anote el kilometraje al cual se agrega el aceite.
- g. Revise el nivel de aceite bajo las mismas condiciones y en el mismo lugar que en los pasos 6c y 6d.
 - Mida la distancia del nivel de aceite a la marca UPPER en el medidor de nivel de aceite y regístrela.
 - Mida la distancia entre las dos marcas de raya y regístrela.
 - Divida la primera medición entre la segunda.
 - Divida la distancia conducida durante la prueba entre el resultado. Esta cantidad es el rango aproximado de consumo de aceite en kilómetros por litro o en millas por cuarto.
- h. Si el régimen del consumo de aceite es inaceptable, vaya al paso 7.
- 7. Revise el sistema de ventilación positiva del cárter (PCV). Asegúrese que el sistema no está tapado.
- 8. Verifique los orificios de retrodrenado de aceite en busca de aceite atorado en el bloque del cilindro y las cabezas del mismo.
- 9. Si persiste la misma condición después de seguir los pasos anteriores, vaya al paso 10.
- 10. Efectúe una prueba de compresión en los cilindros o una prueba de detección de fugas con el Juego de presurización con aire y detección de fugas en los cilindros. Esto puede ayudar a determinar el origen del consumo de aceite tal como válvulas, anillos de pistón u otras áreas.

DIAGNÓSTICO Y COMPROBACIONES (CONTINUACIÓN)

11. **NOTA:** Después de determinar si se deben instalar partes nuevas, asegure que se usen las partes correctas.

Revise las guías de válvula para detectar holgura excesiva de la guía. Instale todos los sellos del vástago de la válvula (6571) nuevos después de verificar el claro de la guía de la válvula.

12. Los componentes desgastados o dañados internos del motor pueden ocasionar un consumo de aceite excesivo. Pequeños depósitos de aceite en las puntas de la bujías pueden dar una pista de consumo interno de aceite. Si el consumo interno de aceite aún persiste, procesa como sigue:
- Desmonte el motor del vehículo y colóquelo en un soporte de trabajo para motor. Desmonte los múltiplos de admisión (9424), las cabezas de cilindros, el cárter (6675) y la bomba de aceite (6600).
 - Verifique la holgura de los anillos del pistón, la abertura de los anillos y la orientación de los anillos. Repare si es necesario.
 - Verifique si hay excesiva holgura de los cojinetes. Repare si es necesario.
13. Repita la prueba de consumo de aceite (paso 6) para confirmar que el problema de consumo de aceite está resuelto.

Prueba de vacío del múltiple de admisión

Caliente el motor a la temperatura de operación normal. Conecte el Probador de vacío y presión al múltiple de admisión. Opere el motor en la velocidad de marcha mínima especificada.

El indicador de vacío debe mostrar entre 51 a 74 kPa (15 a 22 pulgadas-Hg) dependiendo de la condición del motor y la altitud a la cual se efectúa la prueba. Reste 4.0193 kPa (1 pulgada-Hg) de la lectura especificada por cada 304.8 m (1,000 pies) de elevación sobre el nivel del mar.

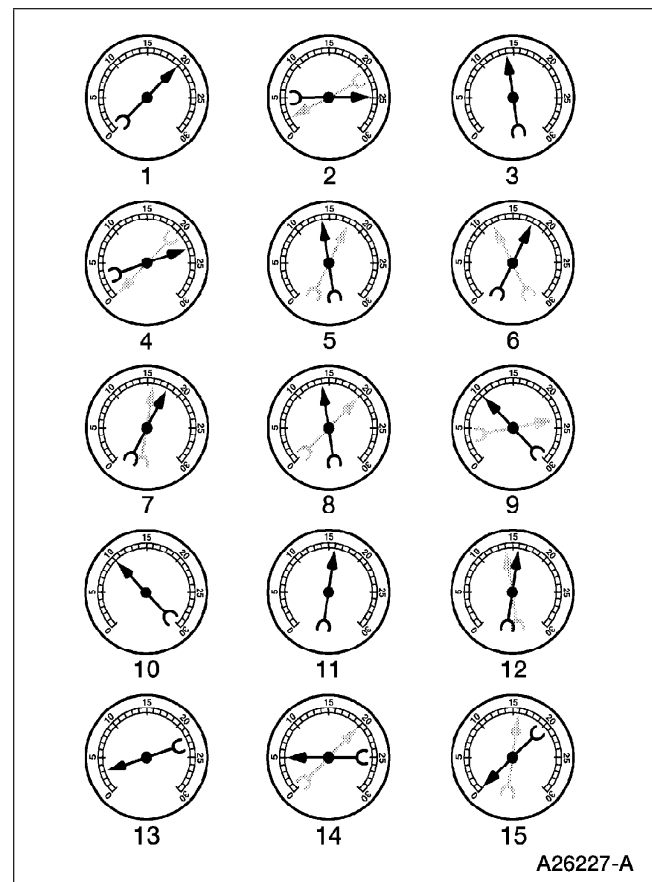
La lectura debe ser constante. Si es necesario, ajuste el control de amortiguación del indicador (donde se use) si la aguja está fluctuando rápidamente. Ajuste el amortiguador hasta que la aguja se mueva con facilidad sin fluctuación excesiva.

Prueba de vacío del múltiple de admisión - Interpretación de las lecturas del manómetro de vacío

Un estudio cuidadoso de la lectura del vacuómetro mientras el motor está en marcha mínima ayudará a localizar con toda precisión las áreas de avería. Siempre conduzca otras pruebas adecuadas antes de llegar a la decisión del diagnóstico final. Las lecturas del vacuómetro, aunque útiles, se deben interpretar cuidadosamente.

La mayoría de los vacuómetros tienen una banda normal indicada en la cara del indicador.

Las siguientes son las lecturas potenciales del indicador. Algunas son normales; otras se deben investigar más.



1. **LECTURA NORMAL:** Aguja entre 51-74 kPa (15-22 pulgadas-Hg) y se mantiene quieta.

DIAGNÓSTICO Y COMPROBACIONES (CONTINUACIÓN)

2. **LECTURA NORMAL DURANTE LA ACELERACIÓN Y LA DECELERACIÓN:**
Cuando el motor se acelera rápidamente (aguja punteada), la aguja caerá hasta una lectura baja (no hasta cero). Cuando la mariposa se libera súbitamente, la aguja se desprenderá de regreso hasta una cifra más alta que la normal.
3. **NORMAL PARA ÁRBOL DE LEVAS DE LEVANTE ALTO CON TRASLAPE GRANDE:** La aguja registrará tan bajo como 51 kPa (15 pulgadas-Hg) pero estará relativamente estable. Algo de oscilación es normal.
4. **ANILLOS DESGASTADOS O ACEITE DILUIDO:** Cuando se acelera el motor (aguja punteada), la aguja cae a 0 kPa (0 pulgada-Hg). En la deceleración, la aguja corre ligeramente por encima de 74 kPa (22 pulgadas-Hg).
5. **VÁLVULAS PEGADAS:** Cuando la aguja (punteada) permanece constante en un vacío normal pero ocasionalmente golpea (movimiento firme y rápido) hacia abajo y atrás aproximadamente a 13 kPa (4 pulgadas-Hg), una o más válvulas pueden estar pegadas.
6. **VÁLVULAS QUEMADAS O TORCIDAS:** Un brinco de la aguja regular, espaciado uniformemente, a lo largo de la escala descendente, indica una o más válvulas quemadas o torcidas. Un juego insuficiente del ajustador hidráulico o una holgura del ajustador hidráulico (HLA) también causará esta reacción.
7. **ASIENTO DE VÁLVULA DEFICIENTE:** Un chasquido pequeño pero regular abajo en la escala puede significar que una o más válvulas no están asentadas.
8. **GUÍAS DE VÁLVULA DESGASTADAS:**
Cuando la aguja oscila sobre alrededor un rango de 13 kPa (4 pulgadas-Hg) a velocidad de marcha mínima, las guías de válvula podrían estar desgastadas. A medida que la velocidad del motor se incrementa, la aguja se volverá estable si las guías son las responsables.
9. **RESORTES DE VÁLVULA DÉBILES:**
Cuando la oscilación de la aguja se hace más violenta mientras aumentan las rpm del motor, indica que los resortes de válvula están débiles. La lectura en marcha mínima podría ser relativamente constante.
10. **SINCRONIZACIÓN ATRASADA DE LAS VÁLVULAS:** Una lectura constante pero baja podría ser causada por una sincronización atrasada de las válvulas.
11. **ATRASO DE LA SINCRONIZACIÓN DEL ENCENDIDO:** La sincronización atrasada del encendido producirá una lectura constante pero algo baja.
12. **SEPARACIÓN INSUFICIENTE DE LAS PUNTAS DE LA BUJÍA:** Cuando la separación entre las puntas de las bujías es demasiado corta, puede ocurrir una pulsación regular y pequeña de la aguja.
13. **FUGA DE ADMISIÓN:** Una lectura baja, estable puede ser causada por una fuga del múltiple de admisión o de la junta del cuerpo de mariposa.
14. **JUNTA DE LA CABEZA QUEMADA:** Una caída regular de magnitud razonable puede estar causada por una junta de cabeza quemada o una superficie retorcida de la cabeza de cilindros al bloque de cilindros.
15. **SISTEMA DE ESCAPE RESTRINGIDO:** Al arrancar por primera vez el motor y en marcha mínima, la lectura puede ser normal, pero conforme las rpm del motor se incrementan, la contrapresión causada por un silenciador obstruido (5230), un tubo de escape estrangulado u otros problemas, causarán que la aguja caiga lentamente hasta 0 kPa (0 pulgada-Hg). Después la aguja puede elevarse lentamente. La obstrucción excesiva del escape ocasionará que la aguja caiga a un punto bajo aunque el motor funcione a marcha mínima únicamente.
16. Cuando se indican fugas de vacío, busque y corrija la causa. Las fugas de aire excesivas en el sistema alterarán la mezcla de combustible y ocasionarán problemas tales como marcha mínima irregular, pérdida de aceleración o válvulas quemadas. Si la fuga existe en una unidad accesoria como el reforzador de los frenos de potencia (2005), la unidad no funcionará correctamente. Siempre corrija las fugas de vacío.

DIAGNÓSTICO Y COMPROBACIONES (CONTINUACIÓN)

Consumo excesivo de aceite de motor

La cantidad de aceite que usa un motor variará con la forma en que se maneja el vehículo adicionalmente a la variación normal de motor a motor. Esto es especialmente cierto durante los primeros 16,100 km (10,000 millas) cuando un motor nuevo se rompe por dentro o hasta que ciertos componentes internos del motor se acondicionan. Los vehículos que se usan en la operación de trabajo pesado pueden usar más aceite. Los siguientes son ejemplos de operación de trabajo pesado:

- Aplicaciones de arrastre de remolque.
- Aplicaciones de cargas severas.
- Operación sostenida a alta velocidad.

Los motores necesitan aceite para lubricar los siguientes componentes internos:

- Las paredes de cilindro del monobloc.
- Pistones y pistón, terminal y anillos (6102).
- Los vástagos de válvula de admisión y de escape.
- Las guías de válvula de admisión y de escape.
- Todos los componentes internos del motor.

Cuando los pistones se mueven hacia abajo dejan una delgada película de aceite en las paredes de los cilindros. Con la operación del vehículo, algo de aceite entra a las cámaras de combustión después de que los sellos del vástago de válvula de admisión y escape se quemen.

La siguiente es una lista parcial de las condiciones que pueden afectar los regímenes de consumo de aceite:

- Ciclo de trabajo del motor.
- Los hábitos de manejo del conductor.
- Temperatura ambiente.
- Calidad y viscosidad del aceite.

La operación bajo condiciones variables puede ser engañosa frecuentemente. Un vehículo que se ha operado durante miles de kilómetros en viajes cortos o a temperaturas ambiente abajo del punto de congelación puede haber consumido una cantidad “normal” de aceite. Sin embargo, al revisar el nivel de aceite del motor, puede medir hasta LLENO (FULL) o MAX en la varilla indicadora de nivel de aceite debido a dilución (condensación y combustible) en el cárter del motor. Entonces puede conducir el vehículo a velocidades altas en carretera donde la condensación y el combustible se eliminan por ebullición. La próxima vez que se verifique el aceite del motor puede parecer que se usó un litro (cuarto) de aceite en aproximadamente 160 km (100 millas). Esta relación percibida de consumo de aceite de 160 km (100 millas) por litro (cuarto) preocupa al cliente aún cuando la relación total real de consumo de aceite sea de cerca de 2,400 km (1,500 millas) por litro (cuarto).

Asegúrese de que el aceite seleccionado de motor cumple con la categoría de desempeño API recomendada, con el grado de viscosidad SAE, como se indica en la guía del propietario del vehículo. También es importante que el aceite del motor sea cambiado en los intervalos especificados. Refiérase a la Guía del propietario del vehículo.

Prueba de presión de aceite

1. Desconecte y quite el sensor de presión de aceite del motor (9278).
2. Conecte el calibrador de presión de aceite del motor al puerto de galería de aceite, emisor de presión del aceite.
3. Opere el motor hasta que se alcance la temperatura de operación normal.
4. Opere el motor a las rpm especificadas y registre la lectura de calibre.

DIAGNÓSTICO Y COMPROBACIONES (CONTINUACIÓN)

5. La presión de aceite debe estar de acuerdo a especificaciones; refiérase a la tabla de especificaciones en la sección apropiada de motor.
6. Si la presión no está dentro de la especificación, verifique las siguientes fuentes probables:
 - Aceite insuficiente.
 - Fuga de aceite.
 - Bomba de aceite desgastada o dañada.
 - Cubierta de malla y tubo de la bomba de aceite (6622).
 - Holgura excesiva del rodamiento de bancada.
 - Holgura excesiva del rodamiento de biela.

Análisis del tren de válvulas - Motor apagado, tapa de punterías desmontada

Compruebe si hay componentes dañados o severamente desgastados y su ensamble correcto. Asegúrese que se usan los repuestos correctos con el análisis del motor estático como sigue:

Análisis del tren de válvula - Motor apagado, brazo del balancín

- Verifique para detectar tornillos, birlos y tuercas de montaje flojos.
- Verifique si hay alimentación de aceite tapada en los balancines (6564) o en la cabeza de cilindros.

Análisis del tren de válvulas - Motor apagado, seguidores de rodillo del árbol de levas, ajustadores de juego hidráulicos, árbol de levas de arriba

- Verifique para detectar tornillos de montaje flojos en los portadores del árbol de levas.
- Verifique el alimentador de aceite por si está tapado en los seguidores de rodillo del árbol de levas, ajustadores de juego y cabezas de cilindro.

Análisis del tren de válvula - Motor apagado, árbol de levas - Motores

- Verifique para detectar partes rotas o dañadas.

Análisis del tren de válvula - Motor apagado, varillas de empuje

- Verifique si hay varillas de empuje dobladas (6565) y un pasaje de aceite restringido.

Análisis del tren de válvula - Resortes de válvula

- Verifique para detectar partes rotas o dañadas.

Análisis del tren de válvulas - Motor apagado, retén del resorte de válvula y cuñas del retén del resorte de válvula

- Compruebe que la chaveta del retenedor del resorte de la válvula (6518) asiente correctamente en el vástago de la válvula y en el retenedor del resorte de la válvula (6514).
- Compruebe que el vástago de la válvula asiente correctamente.

Análisis del tren de válvulas - Motor apagado, válvulas y cabeza de cilindros

- Verifique para detectar orificios de retrodrenado de aceite tapados.
- Verifique para detectar puntas de válvula desgastadas o dañadas.
- Verifique si falta el sello del vástago de las válvulas montado en la guía o si está dañado.
- Verifique la holgura del buzo de la válvula colapsada.
- Verifique la altura instalada del resorte de válvula.
- Verifique para detectar si faltan asientos de resorte de válvula o están desgastados.
- Verifique si hay orificio dosificador de aceite tapado en el depósito de aceite de la cabeza de cilindros (si así está equipado).

Las revisiones estáticas (motor apagado) deberán hacerse en el motor antes del procedimiento dinámico.

Análisis del tren de válvulas - Motor funcionando

- Encienda el motor y, en marcha mínima, compruebe que todas las partes funcionen correctamente. Verifique lo siguiente:

Análisis del tren de válvulas - Motor funcionando, válvulas y cabeza de cilindros

- Verifique para detectar orificios de retrodrenado de aceite tapados.
- Verifique si faltan sellos del vástago de válvula o sellos del vástago de válvula montado en la guía, o están dañados.

DIAGNÓSTICO Y COMPROBACIONES (CONTINUACIÓN)

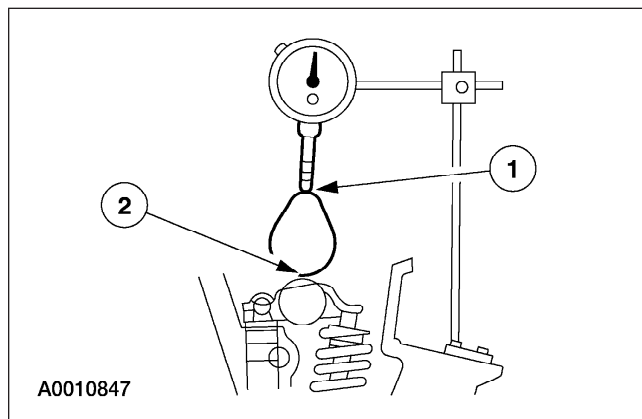
- Verifique si hay un orificio dosificador de aceite tapado en el depósito de aceite de la cabeza del cilindro (4.6L motor solamente).

Si se sospecha insuficiente lubricación, verifique si no hay bloqueos en los pasajes de aceite, después acelere el motor a 1,200 rpm con la transmisión en NEUTRAL y el motor a la temperatura normal de operación. El aceite debe chorrear de los orificios de aceite del balancín de manera que las puntas de válvula y los seguidores del rodillo del árbol de levas se aceiten correctamente. Sin las tapas de punterías (6582), ciertas salpicaduras de aceite pueden ir más allá de los seguidores del rodillo del árbol de levas.

Análisis del tren de válvulas - Motor encendido, alzada de lóbulos del árbol de levas - Motores OHC

Verifique la alzada de cada lóbulo del árbol de levas en orden consecutivo y anote las lecturas.

1. Quite las tapas de punterías.
2. Quite las bujías.
3. Instale el indicador de carátula con soporte para que la punta redondeada del indicador esté arriba del lóbulo del árbol de levas y en el mismo plano que la puntería de la válvula.
4. Gire el cigüeñal usando una barra de torsión y dado sujeto al tornillo de retención de la polea del cigüeñal. Gire el cigüeñal hasta que el círculo base de la leva del árbol de levas se alcance.



5. Coloque en cero el micrómetro de carátula. Continúe girando el cigüeñal hasta que el punto de levante alto del lóbulo del árbol de levas (1) esté en la posición completamente elevada (lectura más alta del indicador).

6. Para verificar la precisión de la lectura original del indicador, continúe girando el cigüeñal hasta que se alcance el círculo de la base (2). La lectura del indicador debe ser de cero. Si no se obtiene la lectura de cero, repita los pasos 1 a 6.

7. **NOTA:** Si la alzada en algún lóbulo está debajo de los límites de servicio especificado, instale un árbol de levas nuevo, y seguidores de rodillos de árbol de levas nuevos.

Desmonte el indicador de carátula con soporte.

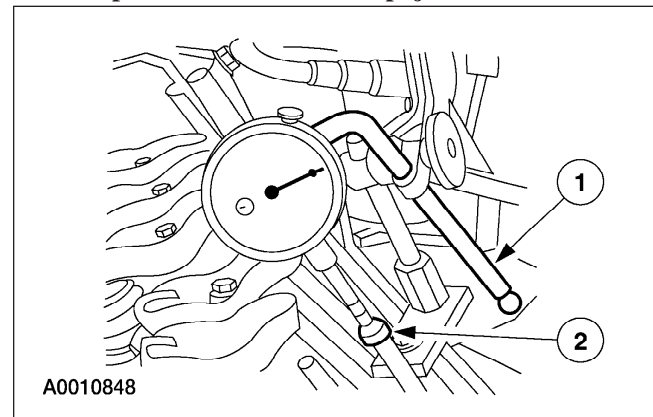
8. Instale las bujías.
9. Instale la tapa de punterías.

Análisis de tren de válvula - Motor funcionando, árbol de levas de alzada de lóbulo - Motor de biela de empuje

Verifique la alzada de cada lóbulo en orden consecutivo y anote las lecturas.

1. Quite las tapas de punterías.
2. Retire los tornillos del asiento del balancín, el asiento del balancín (6A528) y los balancines.

Motor típico con varillas de empuje



3. Asegure que el buzo de la válvula esté asentado contra el árbol de levas (6250). Instale (1) el indicador de carátula con soporte de forma que el adaptador de dado de bola del indicador esté arriba del buzo de la válvula o (2) el adaptador en forma de copa esté arriba de la varilla de empuje y en el mismo plano del movimiento de la varilla de empuje del buzo de la válvula.
4. Quite las bujías.

DIAGNÓSTICO Y COMPROBACIONES (CONTINUACIÓN)

5. Conecte un interruptor de arranque auxiliar en el circuito de arranque. Gire el cigüeñal del motor con el interruptor de encendido en la posición OFF. Golpee el cigüeñal hasta que el buzo de la válvula esté en el círculo base del lóbulo del árbol de levas. En este punto, el buzo de válvula estará en su posición más baja. Si se verifica durante el ensamble del motor, gire el cigüeñal usando un dado o trinquete.
6. Coloque en cero el micrómetro de carátula. Continúe girando lentamente el cigüeñal hasta que el buzo de la válvula esté en la posición completamente alzada (lectura más alta del indicador).
7. **NOTA:** Si la alzada del lóbulo es inferior a los límites de servicio, instale un árbol de levas nuevo, y nuevos buzos de válvulas.
Desmonte el Indicador de carátula con soporte, adaptador e interruptor auxiliar de encendido.
8. Instale los asientos del balancín, los balancines y los tornillos de asiento del balancín.
9. Instale las tapas de punterías.
10. Instale las bujías.

Análisis del tren de válvula - Motor funcionando, puntería de válvula

El ruido de la puntería de válvula puede estar causado por cualquiera de lo siguiente:

- Claro excesivo del buzo de válvula (colapsado).
- Funcionamiento incorrecto del buzo de válvula.
- Aire en el sistema de lubricación.
- Desgaste excesivo de la guía de válvula.
- Baja presión de aceite.

El claro demasiado cerrado del buzo puede causarse por un tornillo o tuerca flojo del asiento del balancín, por un ajuste inicial incorrecto o desgaste de la cara del buzo o por desgaste en el rodillo del buzo, en la varilla de empuje (6565), en el balancín (6564), en el asiento del balancín o en la punta de la válvula. Con el buzo colapsado, compruebe el claro entre la punta de la válvula y el balancín para determinar si hay algunas otras piezas del tren de válvulas que estén dañadas, desgastadas o fuera de ajuste.

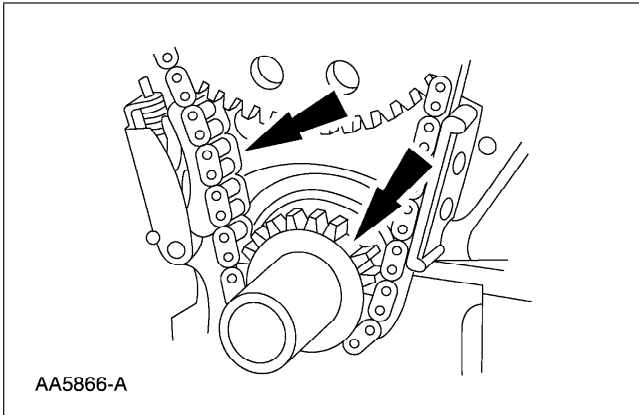
Un buzo de válvula funcionando incorrectamente puede ser pegajoso, causado por contaminantes o barniz dentro del buzo. El buzo puede tener una válvula de paso que no funcione correctamente, el cual puede ser causado por una obstrucción, como suciedad, o cascarillas que evitan que la válvula de paso cierre, o un resorte de válvula de paso rota. Un buzo con tiempo de descarga fuera de especificación puede causar ruido del buzo. Si no puede encontrar otra causa para el ruido de los buzos de válvula, debe comprobar el rango de descarga e instalar nuevos buzos de válvula si encuentra que están fuera de especificación.

Los buzos de válvula ensamblados se pueden probar con el Probador de fugas de buzos hidráulicos para comprobar el rango de descarga. La especificación del rango de descarga es el tiempo en segundos en que el émbolo se mueve una distancia especificada bajo una carga de 22.7 kg (50 libras).

Las burbujas de aire en el sistema de lubricación evitarán que el buzo de válvula soporte la carga del resorte de la válvula. Esto puede ser ocasionado por un nivel de aceite en el cárter muy alto o muy bajo o por aire que esté siendo succionado dentro del sistema a través de un agujero, de una grieta o de una junta con fuga en la coladera y tubo de la bomba de aceite.

PROCEDIMIENTOS GENERALES

Engranajes



1. **⚠ ADVERTENCIA:** Para evitar la posibilidad de lesiones personales o daño al vehículo, no opere el motor con el cofre abierto hasta que se haya examinado el aspa del ventilador en busca de posibles grietas y separación.

NOTA: Las especificaciones muestran la condición mínima o máxima esperada. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

NOTA: Si un componente no cumple las especificaciones, es necesario instalar un componente nuevo o reacabado. Si el componente no se puede reacabar, se proporcionan los límites de desgaste como una ayuda para tomar una decisión. Se debe instalar un nuevo componente por cualquier de ellos que no cumpla las especificaciones y no se puede reacabar.

Revise la banda, la cadena de sincronización y las ruedas dentadas.

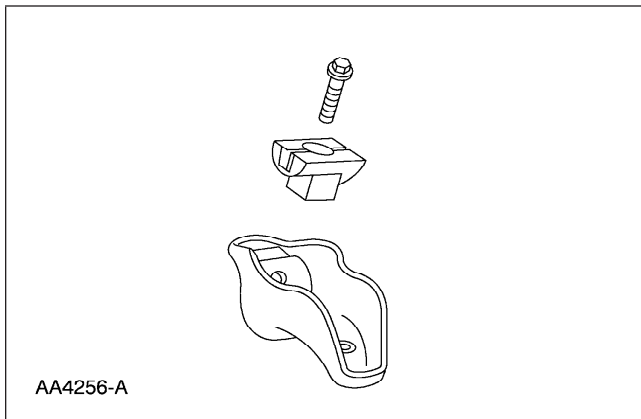
- Instale nuevos componentes si es necesario. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

Balancines —Limpieza

1. Limpie minuciosamente todas las partes. Asegúrese que todos conductos de aceite estén abiertos.
2. Asegúrese que los conductos de aceite en la varilla de empuje/extremo del levantaválvulas y el balancín (6564) estén abiertos.

PROCEDIMIENTOS GENERALES (CONTINUACIÓN)**Balancines —Inspección**

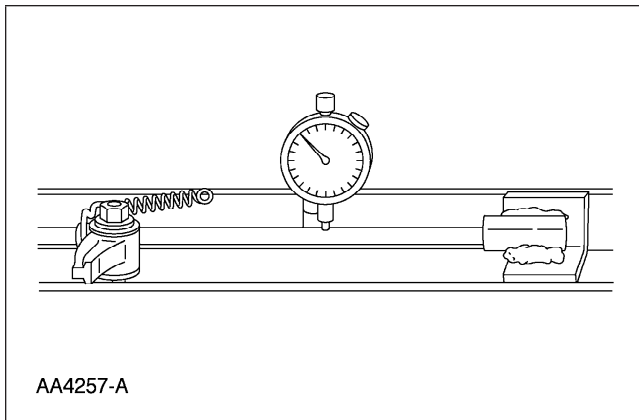
⚠ ATENCIÓN: No intente alinear las superficies esmerilándolas. Verifique que no tengan desgaste excesivo, grietas, mellas o rebabas la almohadilla del balancín, el lado de los trenes y asientos. Verifique que el tornillo del asiento del balancín no tenga las cuerdas rotas o barridas. Instale componentes nuevos según sea necesario ya que pueden resultar posibles daños.



1. Inspeccione el barreno de la varilla de empuje del balancín en busca de golpes, ralladuras, excoiraciones o rozamientos. Instale componentes nuevos según sea necesario. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .
2. Inspeccione la almohadilla en el extremo de la válvula del balancín que no haya indicios de ralladura o desgaste anormal. Si el área de trabajo está ranurada, instale un balancín nuevo. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

Varillas de empuje —Limpieza

1. Limpie las varillas de empuje (6565) con un solvente adecuado. Sopletee los conductos de aceite en las varillas de empuje con una compresora de aire.

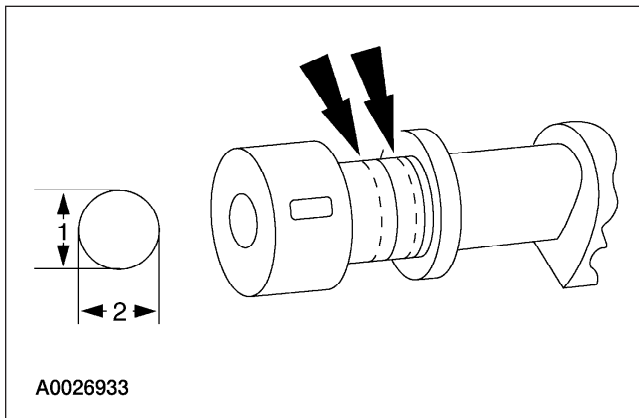
PROCEDIMIENTOS GENERALES (CONTINUACIÓN)**Varillas de empuje —Inspección**

1. **⚠ ATENCIÓN: No intente enderezar las varillas de empuje.**

Verifique que no haya mella, muescas, aspereza o desgaste excesivo en los extremos de las varillas de empuje. Instale varillas de empuje nuevas como sea necesario. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

- Se pueden revisar la rectitud de las varillas de empuje mientras están instaladas en el motor girándolas con la válvula cerrada.
- También se pueden verificar usando un micrómetro de carátula con soportería.

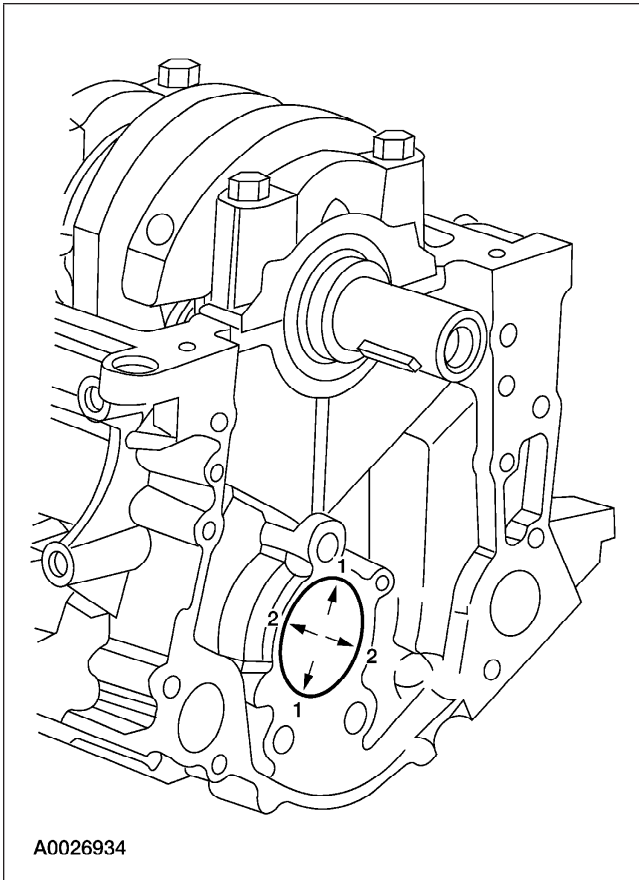
2. Si la varilla de empuje está doblada más allá de las especificaciones, instale una varilla de empuje nueva. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

Apoyo del árbol de levas —Diámetro

1. Mida en dos direcciones cada diámetro de muñón del árbol de levas.
- Si está fuera de especificaciones, instale nuevos componentes si es necesario. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

PROCEDIMIENTOS GENERALES (CONTINUACIÓN)

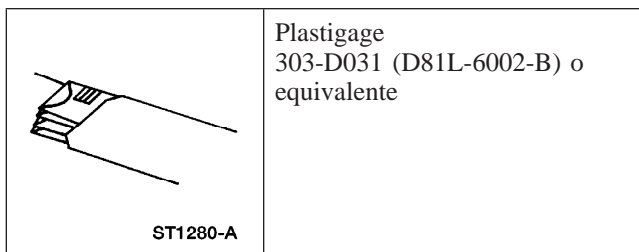
Apoyo del árbol de levas —Holgura, motores OHV, método de micrómetro



1. **NOTA:** Los muñones del árbol de levas debe cumplir con las especificaciones antes de revisar la holgura del muñón del árbol de levas. Mida cada cojinete del árbol de levas (6261) en dos direcciones.
 - Reste el diámetro del muñón del cigüeñal del diámetro del cojinete de árbol de levas.

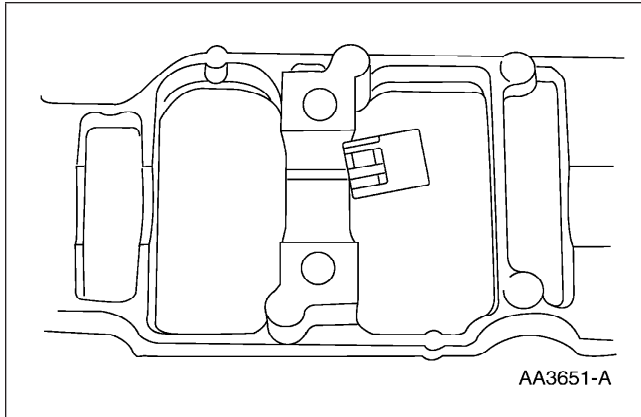
Apoyo del árbol de levas —Holgura, método Plastigage

Herramientas especiales



NOTA: Los muñones del árbol de levas deben cumplir las especificaciones antes de revisar la holgura del muñón del árbol de levas.

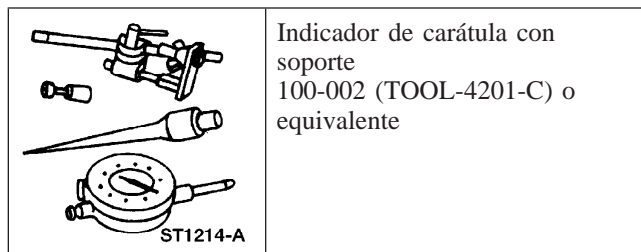
1. Quite las tapas de cojinetes del árbol de levas y coloque el plastigage a través de la superficie. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

PROCEDIMIENTOS GENERALES (CONTINUACIÓN)

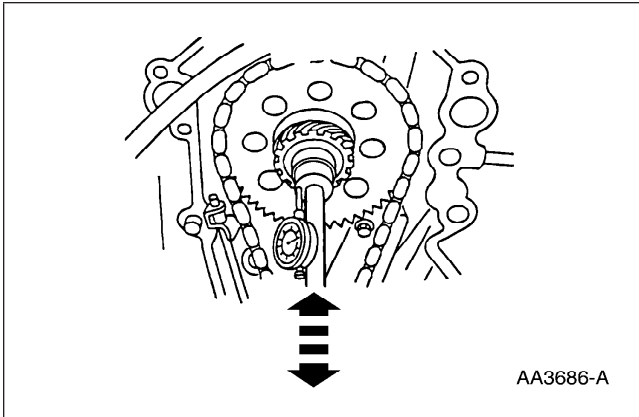
2. **NOTA:** No gire el árbol de levas mientras realiza este procedimiento.

Coloque la tapa de cojinetes del árbol de levas e instale los tornillos. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

3. Use plastigage para verificar la holgura del muñón del cigüeñal.
 - Si está fuera de especificaciones, instale nuevos componentes si es necesario. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

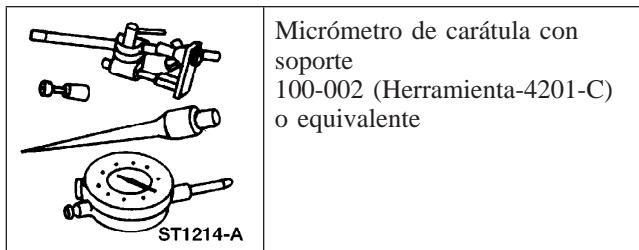
Árbol de levas —Juego axial, OHV**Herramientas especiales**

1. Retire los levantaválvulas. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .
2. Utilice el Micrómetro de carátula con soportes para medir el juego axial del árbol de levas.
3. Coloque el árbol de levas en la parte trasera del bloque de cilindros.
4. Ponga en ceros el indicador.

PROCEDIMIENTOS GENERALES (CONTINUACIÓN)

5. Mueva el árbol de levas al frente del bloque de cilindros. Note y registre el juego axial del árbol de levas.

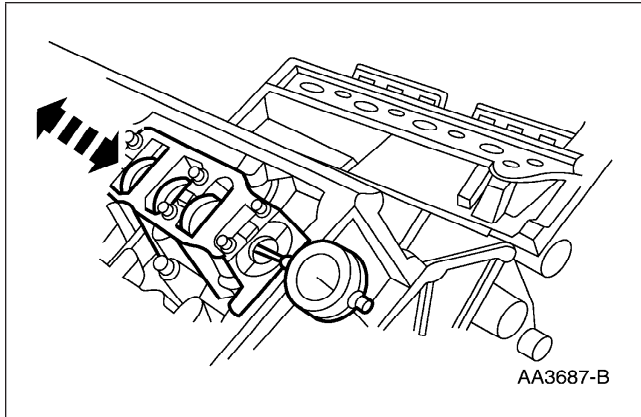
- Si el juego axial del árbol de levas excede las especificaciones, instale una placa de empuje del árbol de levas nueva. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

Árbol de levas —Juego axial, motores OHC**Herramientas especiales**

Micrómetro de carátula con soporte
100-002 (Herramienta-4201-C)
o equivalente

1. Quite los seguidores de rodillo. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .
2. Use un micrómetro de carátula con soporte para medir el juego axial del árbol de levas.
3. Coloque el árbol de levas en la parte trasera de la cabeza de cilindros.
4. Ponga en ceros el indicador.

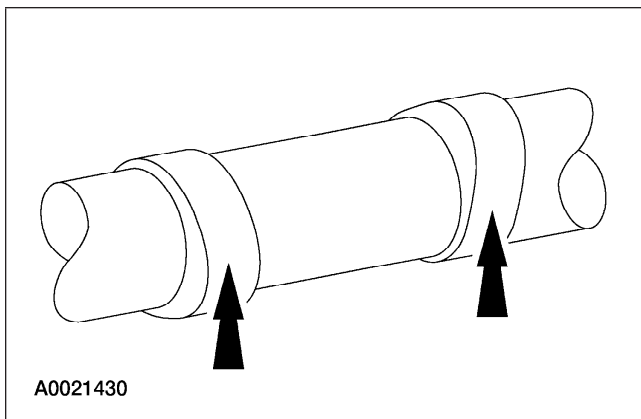
PROCEDIMIENTOS GENERALES (CONTINUACIÓN)



5. Mueva el árbol de levas al frente de la cabeza de cilindros. Observe y registre el juego axial del árbol de levas.

- Si el juego axial del árbol de levas excede las especificaciones, instale un nuevo árbol de levas y vuelva a comprobar el juego axial. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .
- Si el juego axial del árbol de levas excede las especificaciones después de la instalación, instale una cabeza de cilindros nueva. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

Árbol de levas —Superficie del lóbulo

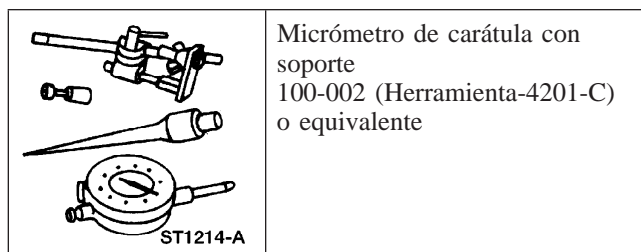


1. Inspeccione si los lóbulos del árbol de levas tienen picaduras o daño en el área de contacto. Picaduras menores son aceptables fuera del área de contacto.

- Si se presentan picaduras excesivas o daños, instale nuevos componentes si es necesario. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

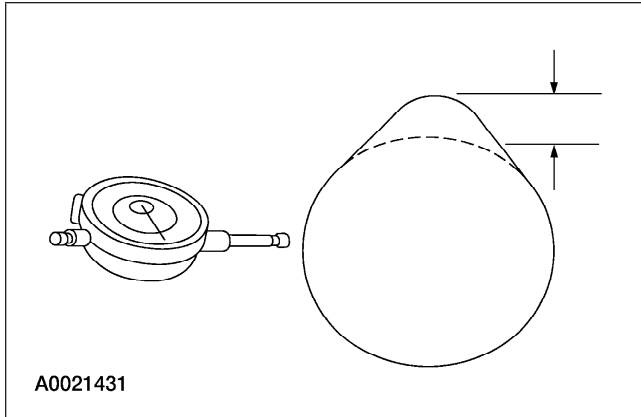
Árbol de levas —Elevación del lóbulo

Herramientas especiales



Micrómetro de carátula con soporte
100-002 (Herramienta-4201-C)
o equivalente

PROCEDIMIENTOS GENERALES (CONTINUACIÓN)

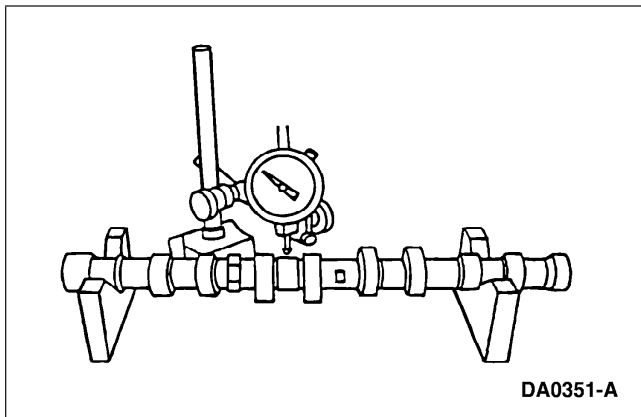
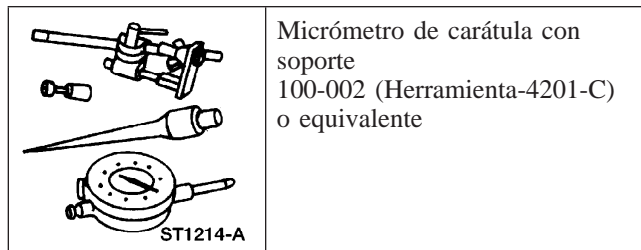


1. Use un micrómetro de carátula con soporte para medir la alzada del lóbulo de admisión/de escape del árbol de levas.

- Gire el árbol de levas y reste la lectura más baja del indicador de la lectura más alta del indicador para obtener la alzada del lóbulo del árbol de levas.
- Para más información, refiérase a las especificaciones en la sección adecuada del grupo 303.

Árbol de levas —Descentramiento

Herramientas especiales



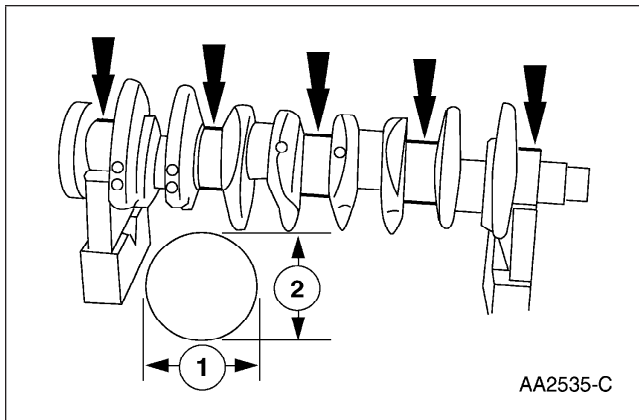
1. **NOTA:** Los muñones del árbol de levas deben estar dentro de especificaciones antes de verificar la excentricidad.

Use un micrómetro de carátula con soporte para medir la excentricidad del árbol de levas.

- Gire el árbol de levas y reste la lectura del indicador más baja de la lectura del indicador más alta.
- Para más información, refiérase a la tabla de especificaciones en la sección adecuada de motor.
- Si está fuera de especificaciones, instale nuevos componentes si es necesario. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

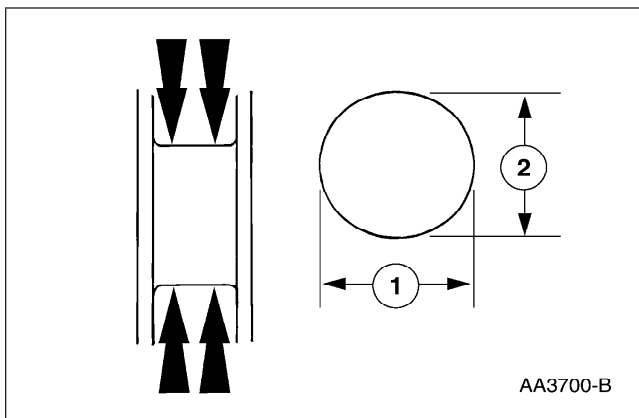
PROCEDIMIENTOS GENERALES (CONTINUACIÓN)

Muñón de rodamiento de bancada del cigüeñal —Diámetro



1. Mida cada uno de los diámetros del muñón de rodamiento de bancada del cigüeñal en por lo menos dos direcciones.
 - Para más información, refiérase a las especificaciones en la sección adecuada del grupo 303.
 - Si está fuera de especificaciones, instale nuevos componentes si es necesario. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

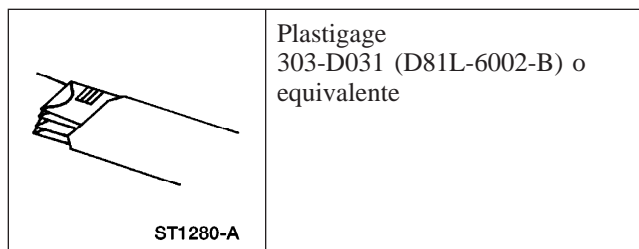
Muñón de rodamiento de bancada del cigüeñal —Conicidad



1. Mida cada uno de los diámetros del muñón de rodamiento de bancada del cigüeñal en por lo menos dos direcciones en cada extremo del muñón de rodamiento de bancada.
 - Para más información, refiérase a las especificaciones en la sección adecuada del grupo 303.
 - Si está fuera de especificaciones, instale nuevos componentes si es necesario. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

Muñón de rodamiento de bancada del cigüeñal —Holgura

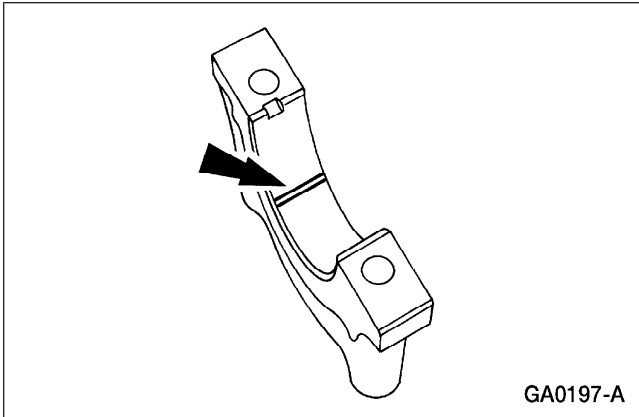
Herramientas especiales



NOTA: Los muñones de rodamiento de bancada del cigüeñal deben estar dentro de especificaciones antes de verificar la holgura del muñón.

1. Quite las tapas de rodamiento de bancada del cigüeñal y el rodamiento de bancada del cigüeñal.

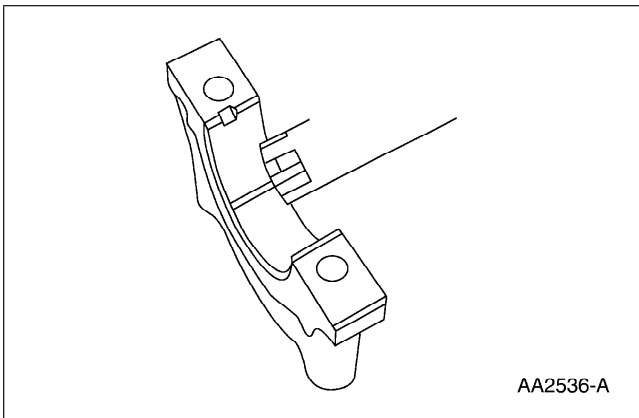
PROCEDIMIENTOS GENERALES (CONTINUACIÓN)



2. Coloque una pieza de plastigage a lo largo de la cara de cada superficie de rodamiento de bancada del cigüeñal.

3. **NOTA:** No gire el cigüeñal mientras realiza este procedimiento.

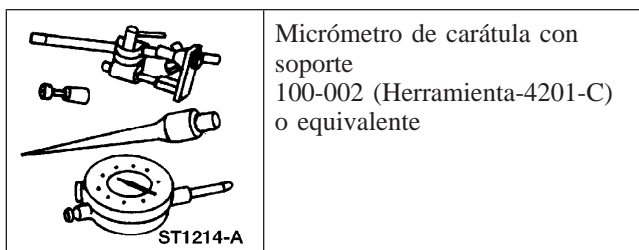
Instale y quite la tapa de rodamiento de bancada del cigüeñal.



4. Verifique la holgura del muñón del cigüeñal.
 - Para más información, refiérase a las especificaciones en la sección adecuada del grupo 303.
 - Si está fuera de especificaciones, instale nuevos componentes si es necesario. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303.

Cigüeñal —Juego axial

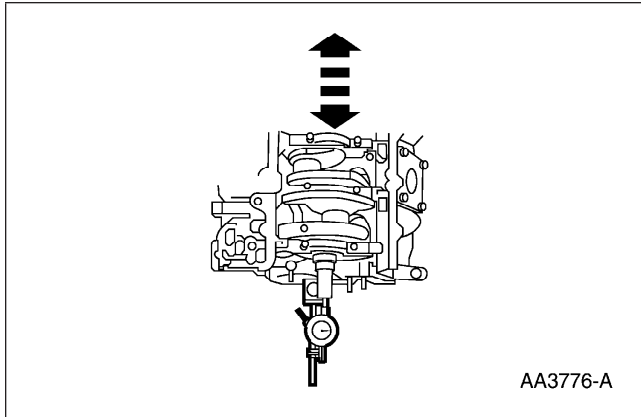
Herramientas especiales



Micrómetro de carátula con soporte
100-002 (Herramienta-4201-C)
o equivalente

1. Mida el juego axial del cigüeñal. Use un micrómetro de carátula con soporte para medir el juego axial del cigüeñal.
2. Coloque el cigüeñal en la parte trasera del bloque de cilindros.
3. Ponga en ceros el indicador.

PROCEDIMIENTOS GENERALES (CONTINUACIÓN)

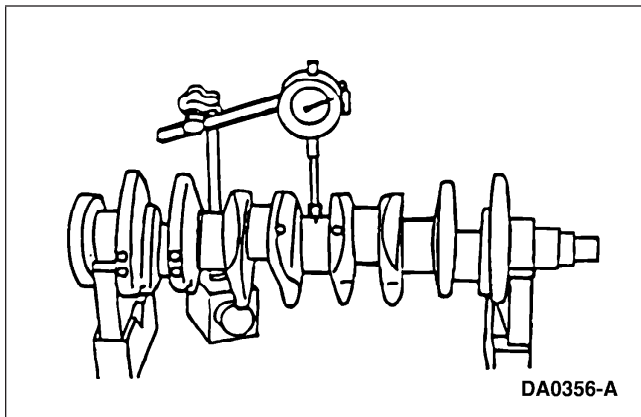
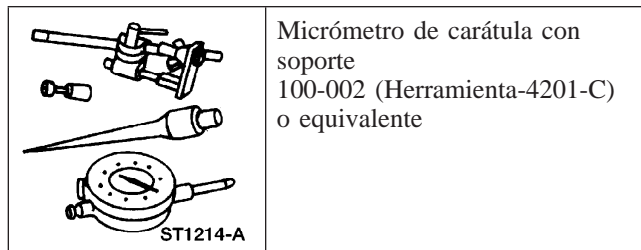


4. Mueva el cigüeñal al frente del bloque de cilindros. Observe y registre el juego axial del cigüeñal.

- Si el juego axial del cigüeñal excede las especificaciones, instale una nueva rondana de apoyo del cigüeñal (6334) o un cojinete de bancada de apoyo del cigüeñal (6337). Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

Cigüeñal —Descentramiento

Herramientas especiales



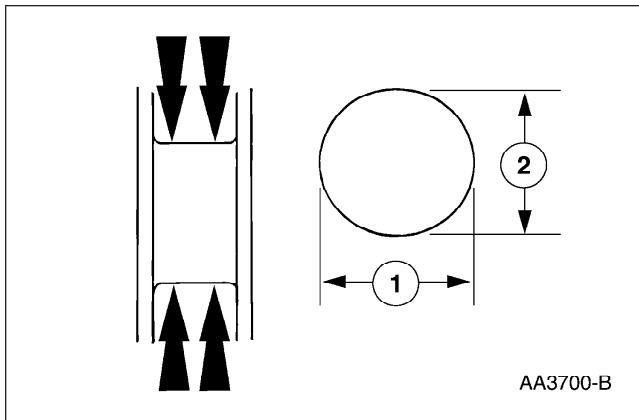
1. **NOTA:** Los muñones de bancada del cigüeñal deben estar dentro de especificaciones antes de verificar la excentricidad.

Use el micrómetro de carátula con soporte para medir el descentramiento del cigüeñal.

- Para más información, refiérase a las especificaciones en la sección adecuada del grupo 303.
- Gire el cigüeñal y reste la lectura del indicador de carátula más baja de la lectura del indicador de carátula más alta para obtener el descentramiento del cigüeñal. Si está fuera de especificaciones, instale nuevos componentes si es necesario. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

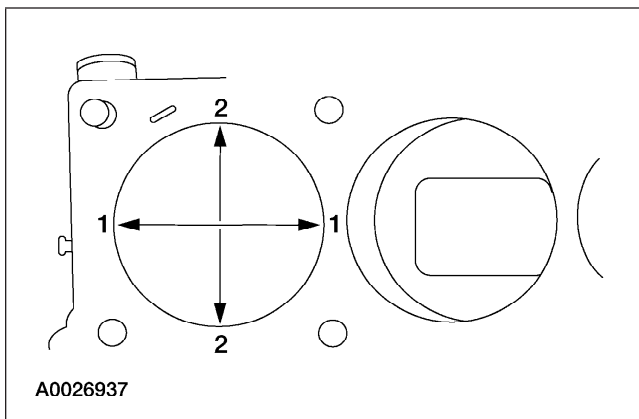
PROCEDIMIENTOS GENERALES (CONTINUACIÓN)

Cigüeñal —Conicidad del muñón de la biela, fuera de redondez



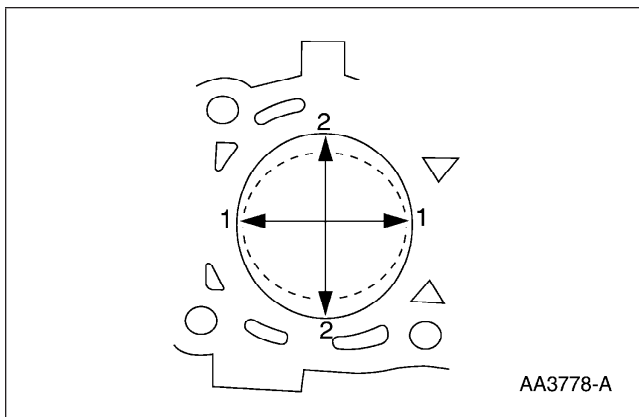
1. Mida los diámetros de muñón de biela del cigüeñal en dos direcciones perpendiculares una de la otra en cada extremo del muñón de biela. La diferencia en las mediciones de un extremo al otro es la conicidad. Verifique que la medición está dentro del límite de desgaste.
 - Para más información, refiérase a las especificaciones en la sección adecuada del grupo 303.
 - Si está fuera de la especificación, instale nuevos componentes si es necesario. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303.

Diámetro interior de cilindros —Conicidad



1. Mida el diámetro interior del cilindro en la parte superior, media y baja del desplazamiento del anillo del pistón en dos direcciones como se indica. Verifique que el diámetro interior del cilindro esté dentro del límite de desgaste. La diferencia indica la conicidad del cilindro. Rectifique el cilindro a la siguiente sobremedida.
 - Para más información, refiérase a las especificaciones en la sección adecuada del grupo 303.

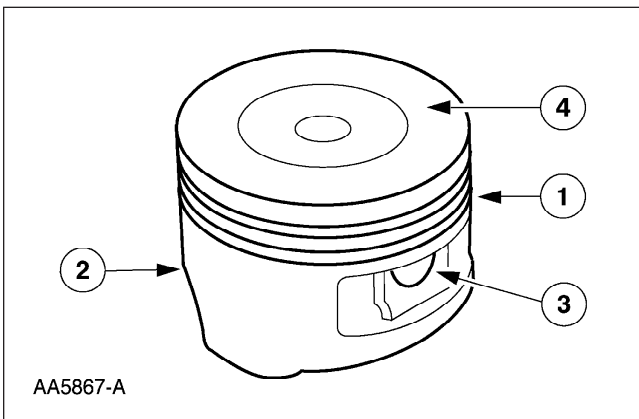
Diámetro interior de cilindros —Fuera de redondez



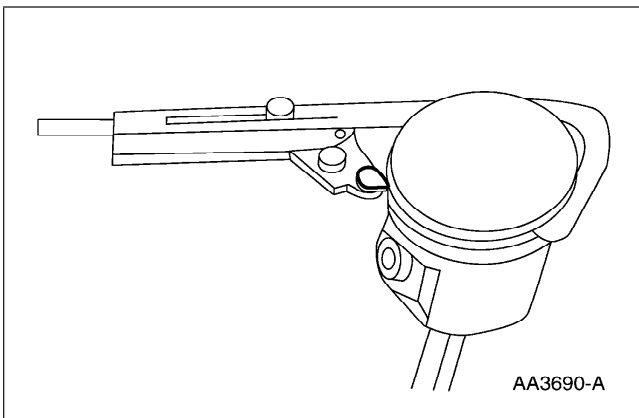
1. Mida el diámetro interior del cilindro en dos direcciones. La diferencia es lo fuera de redondez. Verifique que lo fuera de redondez esté dentro del límite de desgaste y rectifique el cilindro al siguiente límite de sobremedida.
 - Para más información, refiérase a las especificaciones en la sección adecuada del grupo 303.

PROCEDIMIENTOS GENERALES (CONTINUACIÓN)**Pistón —Inspección****Herramientas especiales**

⚠ ATENCIÓN: No use una solución limpiadora cáustica o un cepillo de alambre para limpiar los pistones o puede ocurrir un daño.



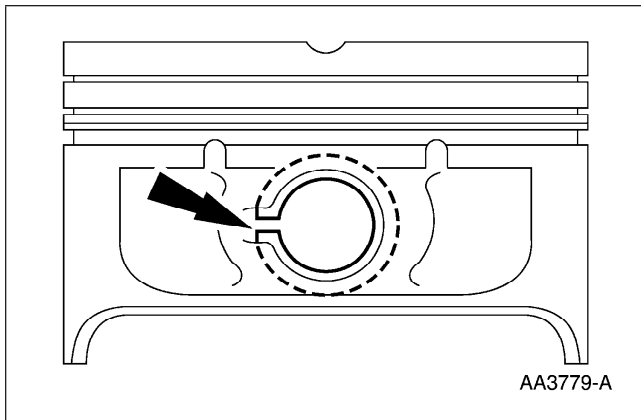
1. Limpie e inspeccione las landas del anillo (1), faldas (2), protuberancias de tornillos (3), y la parte superior de los pistones (4). Si se encuentran marcas de desgaste, excoiación o cristalizado sobre la falda del pistón, revise en busca de una biela doblada o torcida.



2. Use el limpiador de ranura de anillo de pistón para limpiar las ranuras de anillo de pistón.
 - Asegúrese que los orificios de anillo de aceite están limpios.

PROCEDIMIENTOS GENERALES (CONTINUACIÓN)

Pistón —Diámetro del pasador al diámetro interior

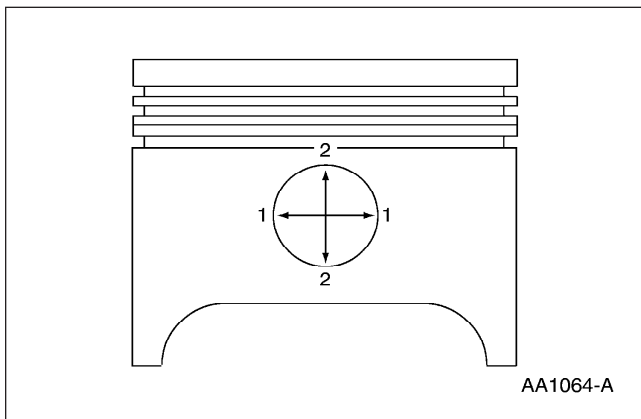


1. **⚠ ADVERTENCIA:** Cubra el extremo del diámetro interior del tornillo con una mano o con trapo cuando quite el anillo de retención ya que tiene tendencia a saltar. Use protección para los ojos.

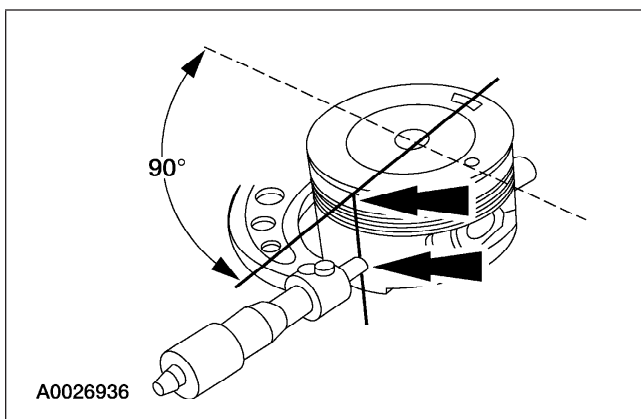
NOTA: El pistón y los tornillos de pistón son un juego y no deben intercambiarse.

Mida el diámetro interior del tornillo del pistón en dos direcciones en cada lado. Verifique que el diámetro esté dentro de la especificación.

- Si está fuera de especificaciones, instale nuevos componentes si es necesario. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .



Pistón —Diámetro



1. Mida el diámetro del pistón 90 grados desde el tornillo del pistón en los puntos indicados. Para más información, refiérase a las especificaciones en la sección adecuada del grupo 303.
- Si está fuera de la especificación, instale nuevos componentes si es necesario. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

PROCEDIMIENTOS GENERALES (CONTINUACIÓN)

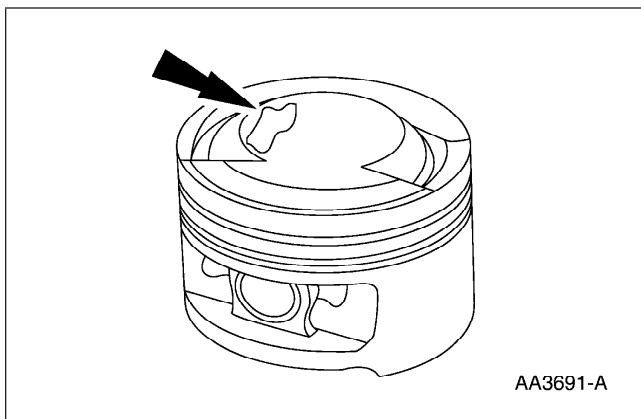
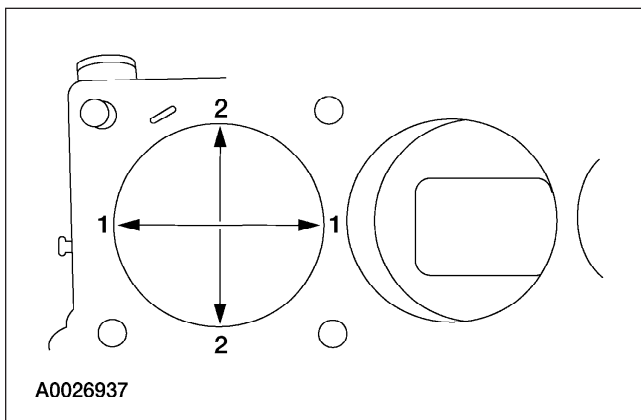
Pistón —A la holgura del orificio del cilindro

1. Reste el diámetro del pistón del diámetro interior del cilindro para determinar el claro entre el pistón y el diámetro interior del cilindro.

Pistón —Selección

NOTA: El diámetro interior del cilindro debe estar dentro de especificaciones de conicidad y fuera de redondez antes del ajustado de un pistón.

1. Seleccione un tamaño de pistón en base al diámetro interior del cilindro.



2. **NOTA:** Para el ajuste de precisión, los pistones nuevos están divididos en tres categorías dentro de cada rango de tamaño basados en su posición relativa dentro del rango. Un punto de pintura sobre los pistones nuevos indica la posición dentro del rango de tamaño.

Seleccione el pistón con el color correcto de pintura.

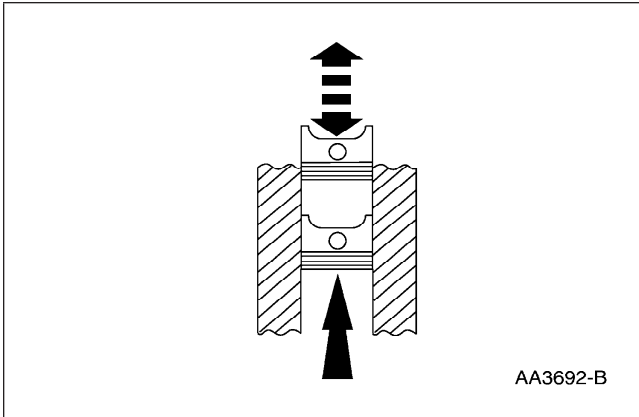
- Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

Pistón —Claro al fin del anillo

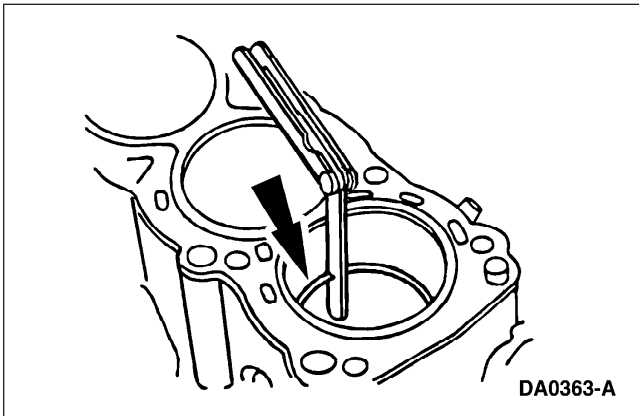
⚠ ATENCIÓN: Tenga cuidado cuando ajuste los anillos del pistón para evitar daños posibles al anillo de pistón o al diámetro interior del cilindro.

⚠ ATENCIÓN: Los anillos del pistón no deben transferirse de un pistón a otro.

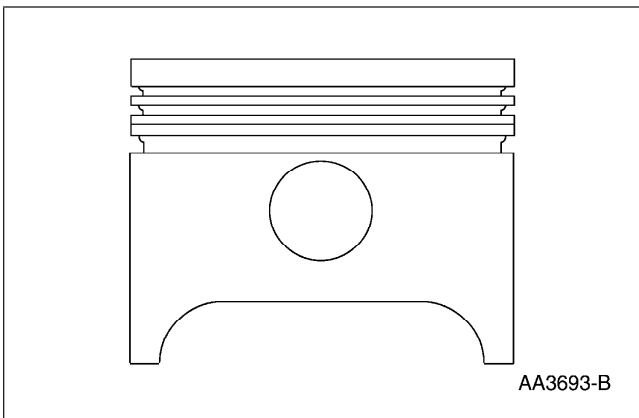
NOTA: El diámetro interior del cilindro debe estar dentro de especificación de conicidad y de fuera de redondez.

PROCEDIMIENTOS GENERALES (CONTINUACIÓN)

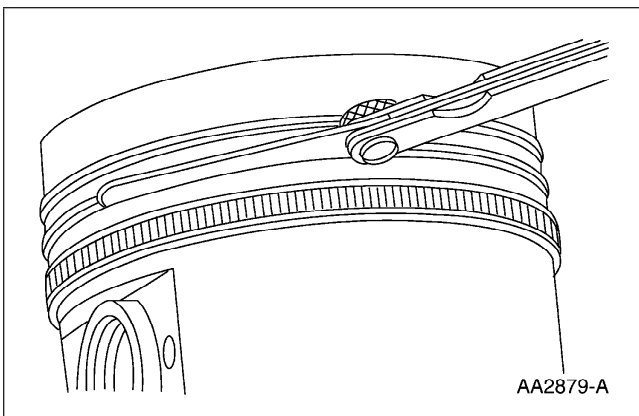
1. Use un pistón sin anillos para empujar un anillo de pistón en un cilindro a la parte inferior del recorrido del anillo.



2. Use un calibrador de hojas para medir el claro del extremo del anillo superior del pistón y el claro del extremo del segundo anillo del pistón.
 - Para más información, refiérase a las especificaciones en la sección adecuada del grupo 303.

Pistón —Holgura entre el anillo y la ranura

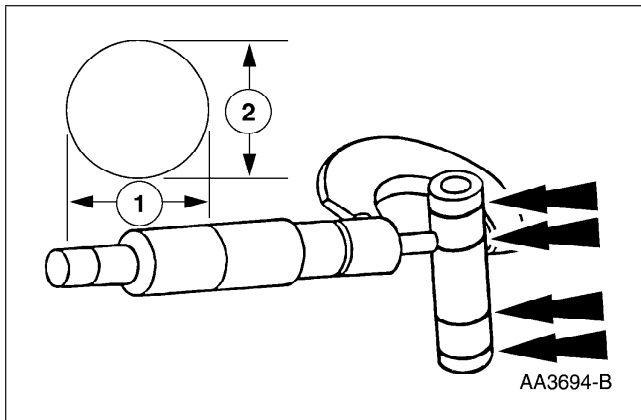
1. Inspeccione si el pistón presenta daño en la landa del anillo o desgaste acelerado.



2. Mida la holgura del anillo del pistón a la ranura.
 - Para más información, refiérase a las especificaciones en la sección adecuada del grupo 303.
 - Si está fuera de especificaciones, instale nuevos componentes si es necesario. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

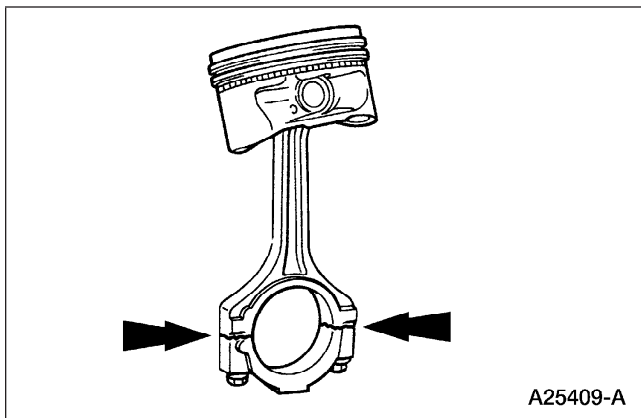
PROCEDIMIENTOS GENERALES (CONTINUACIÓN)

Pistón —Diámetro del pasador



1. Mida el diámetro del tornillo del pistón en dos direcciones en los puntos mostrados. Verifique que el diámetro esté dentro de la especificación.
 - Para más información, refiérase a las especificaciones en la sección adecuada del grupo 303.
 - Si está fuera de especificaciones, instale nuevos componentes si es necesario. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

Biela —Limpieza

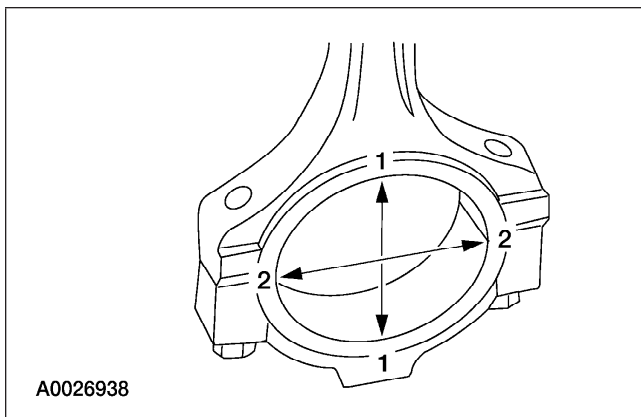


⚠ ATENCIÓN: No use una solución de limpieza cáustica o pueden ocurrir daños a las bielas.

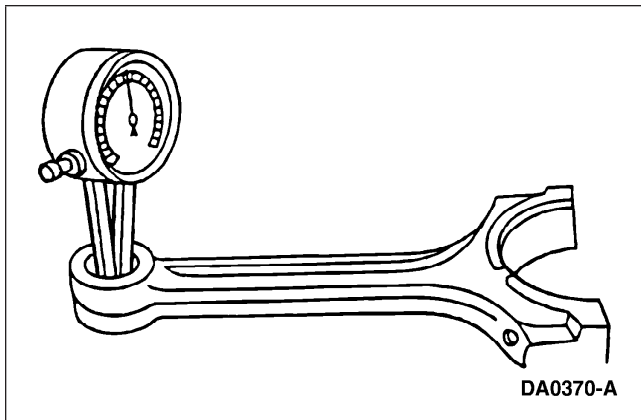
1. **NOTA:** El extremo largo de la biela es un juego aparejado. La tapa de la biela debe instalarse en la biela original en la posición original. No invierta la tapa. Las partes no son intercambiables.

Marque y separe las partes y límpielas con solvente. Limpie los pasajes de aceite.

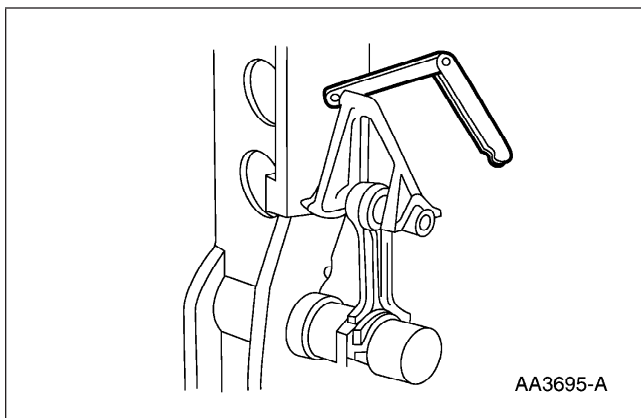
Biela —Cabeza de biela



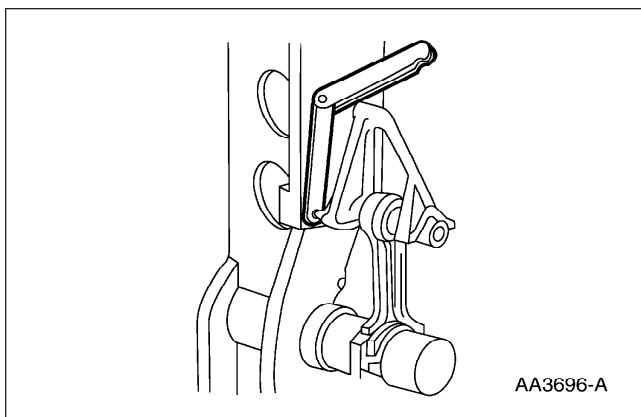
1. Apriete los tornillos a la especificación, luego mida el diámetro interior en dos direcciones. La diferencia es el ovalamiento del diámetro de la biela. Verifique que el ovalamiento esté dentro de la especificación.
 - Para más información, refiérase a las especificaciones en la sección adecuada del grupo 303.
 - Si está fuera de especificaciones, instale nuevos componentes si es necesario. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

PROCEDIMIENTOS GENERALES (CONTINUACIÓN)**Biela —Diámetro de bujes**

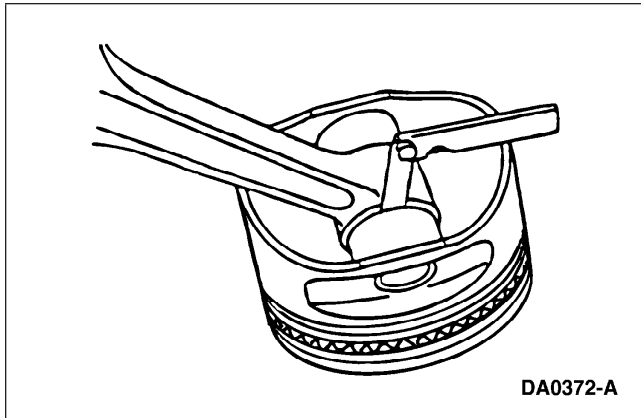
1. Mida el diámetro interior del buje de la biela, si está equipado. Verifique que el diámetro esté dentro de la especificación.
 - Para más información, refiérase a las especificaciones en la sección adecuada del grupo 303.
 - Si está fuera de especificaciones, instale nuevos componentes si es necesario. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

Biela —Doble

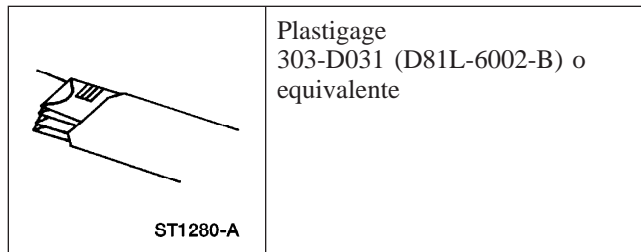
1. Mida el doblez de la biela sobre un dispositivo de alineación adecuado. Siga las instrucciones del fabricante del dispositivo. Verifique que la medición de doblez esté dentro de especificación.
 - Para más información, refiérase a las especificaciones en la sección adecuada del grupo 303.
 - Si está fuera de especificaciones, instale nuevos componentes si es necesario. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

Biela —Torsión

1. Mida lo torcido de la biela sobre un dispositivo de alineación adecuado. Siga las instrucciones del fabricante del dispositivo. Verifique que la medición esté dentro de la especificación.
 - Para más información, refiérase a las especificaciones en la sección adecuada del grupo 303.
 - Si está fuera de especificaciones, instale nuevos componentes si es necesario. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

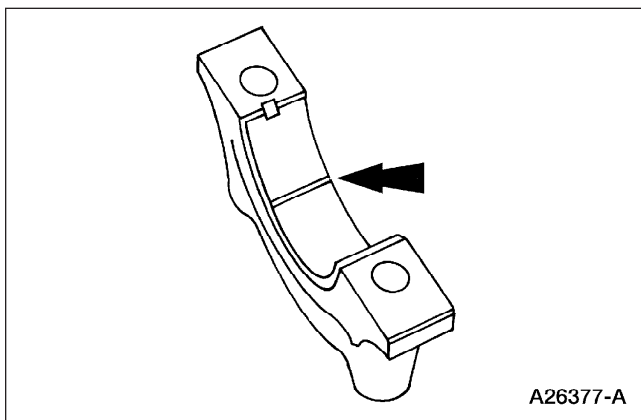
PROCEDIMIENTOS GENERALES (CONTINUACIÓN)**Biela —Holgura del lado del perno de pistón**

1. Mida los claros entre la biela y el pistón. Verifique que la medición esté dentro de la especificación.
 - Para más información, refiérase a las especificaciones en la sección adecuada del grupo 303.
 - Si está fuera de la especificación, instale nuevos componentes si es necesario. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

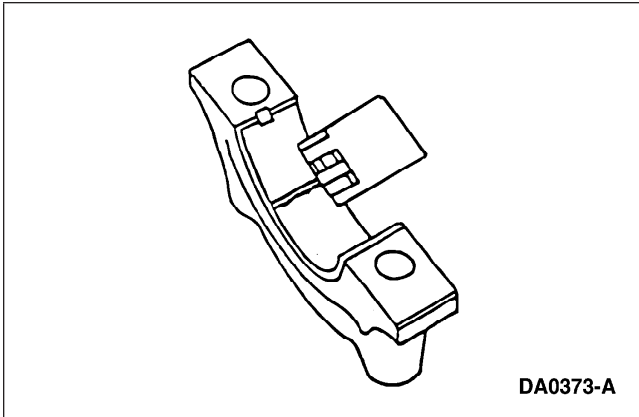
Biela —Holgura de cojinete de muñón**Herramientas especiales**

NOTA: Los muñones de biela del cigüeñal deben estar dentro de especificaciones para verificar el claro del muñón al rodamiento de biela.

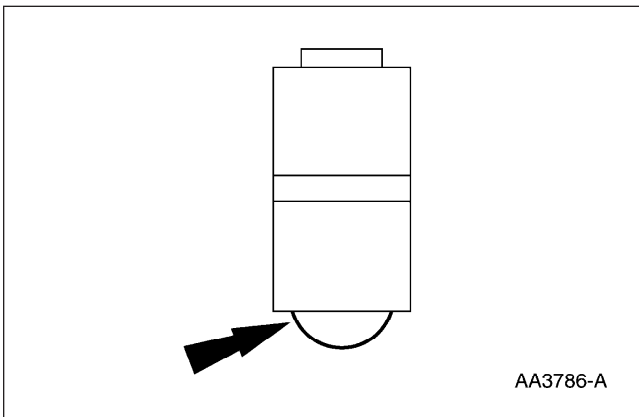
1. Quite la tapa del rodamiento de biela.
2. Coloque una pieza de plastigage a lo largo de la superficie del cojinete.



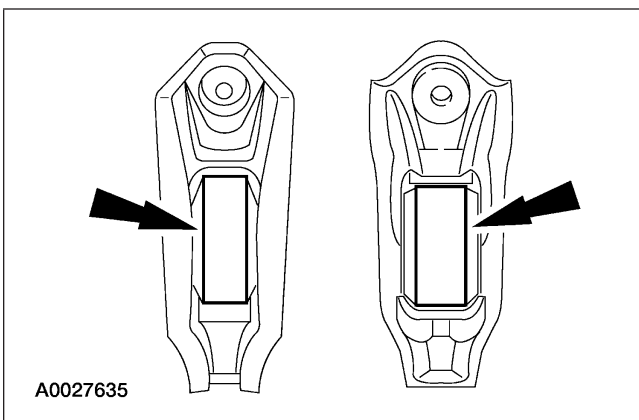
3. **NOTA:** No gire el cigüeñal durante este paso. Instale y apriete a las especificaciones, después quite la tapa del rodamiento de biela.

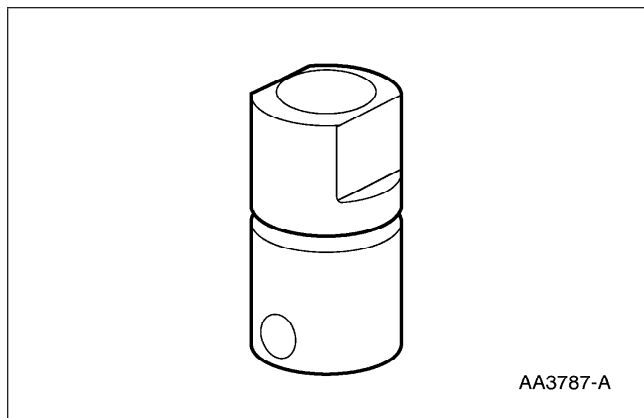
PROCEDIMIENTOS GENERALES (CONTINUACIÓN)

4. Mida el plastigage para obtener el claro del muñón del rodamiento de biela. El plastigage debe ser liso y plano. Un ancho cambiante indica una biela o un rodamiento de biela cónico o dañado.
 - Para más información, refiérase a las especificaciones en la sección adecuada del grupo 303.
 - Si está fuera de especificaciones, instale nuevos componentes si es necesario. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

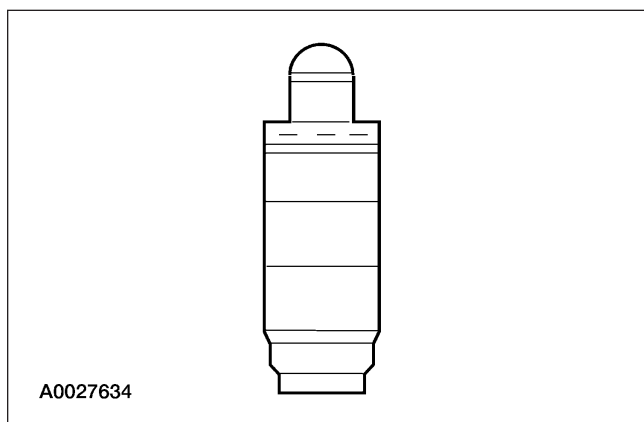
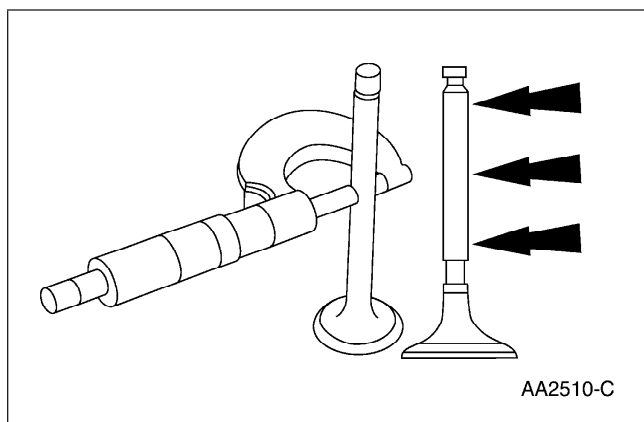
Seguidor de rodillo —Inspección**Empuje los motores de biela**

1. Inspeccione el rodillo para detectar puntos planos y excoiaciones. Si se encuentra algún daño, inspeccione los lóbulos del árbol de levas y el buzo de válvula en busca de daño.

Motores OHC

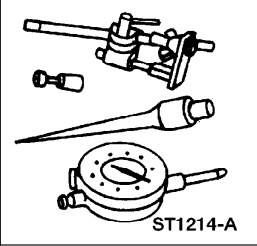
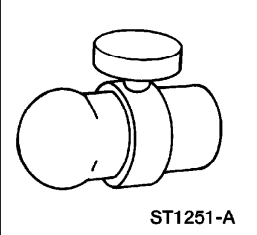
PROCEDIMIENTOS GENERALES (CONTINUACIÓN)**Levantaválvulas —Inspección****Empuje los motores de biela**

1. Inspeccione el buzo de válvula hidráulico y el seguidor en busca de daño. Si se encuentra algún daño, inspeccione los lóbulos del árbol de levas y las válvulas en busca de daño.

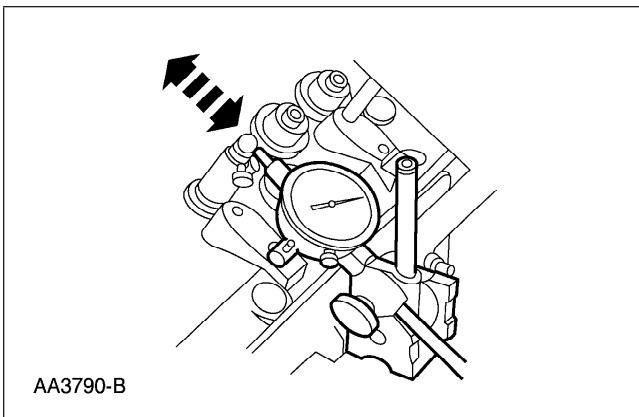
**Motores OHC****Válvula —Diámetro de vástago**

1. Mida el diámetro de cada vástago de válvula de admisión y de escape en los puntos mostrados. Verifique que el diámetro esté dentro de la especificación.
 - Para más información, refiérase a las especificaciones en la sección adecuada del grupo 303.
 - Si está fuera de la especificación, instale nuevos componentes si es necesario. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

PROCEDIMIENTOS GENERALES (CONTINUACIÓN)**Válvula —Holgura del vástago a la guía de válvula****Herramientas especiales**

| | |
|---|---|
|  ST1214-A | Indicador de disco con soporte 100-002 (Herramienta-4201-C) o equivalente |
|  ST1251-A | Herramienta para verificar el vástago de válvula 303-004 (Herramienta-6505-E) o equivalente |

NOTA: El diámetro del vástago de válvula debe estar dentro de especificaciones antes de revisar el claro del vástago de válvula a la guía de válvula.



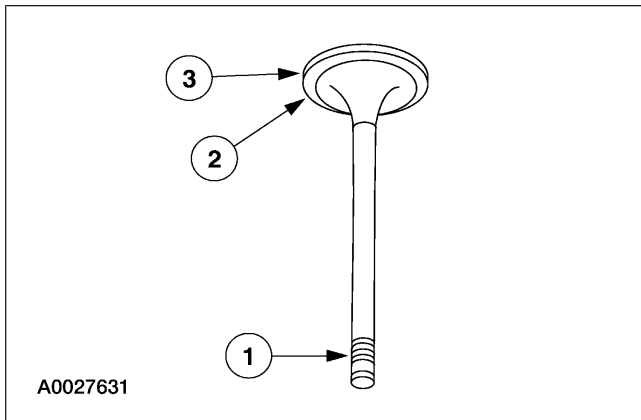
1. **NOTA:** Si es necesario, use una base magnética.

Instale una herramienta de claro de vástago de válvula sobre el vástago de válvula e instale un micrómetro de carátula con soporte. Baje la válvula hasta que la herramienta de claro de vástago de válvula haga contacto con la superficie superior de la guía de válvula.

2. Mueva la herramienta de claro de vástago de válvula hacia el indicador y ajuste a cero el indicador. Mueva la herramienta de claro de vástago de válvula lejos del indicador y anote la lectura. La lectura será el doble del claro del vástago de válvula a la guía de válvula. Se necesitará instalar válvulas con vástago sobremedida si está fuera de especificación.

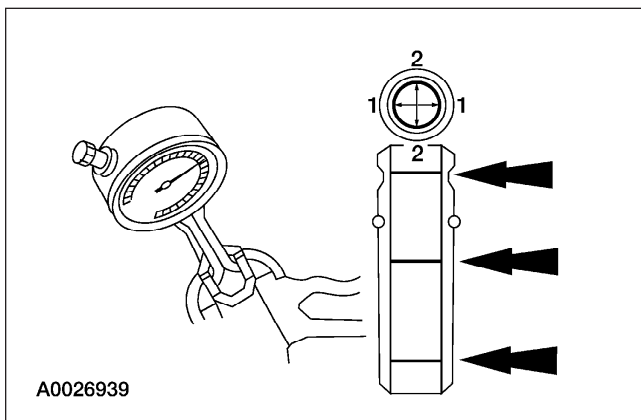
PROCEDIMIENTOS GENERALES (CONTINUACIÓN)

Válvula —Inspección



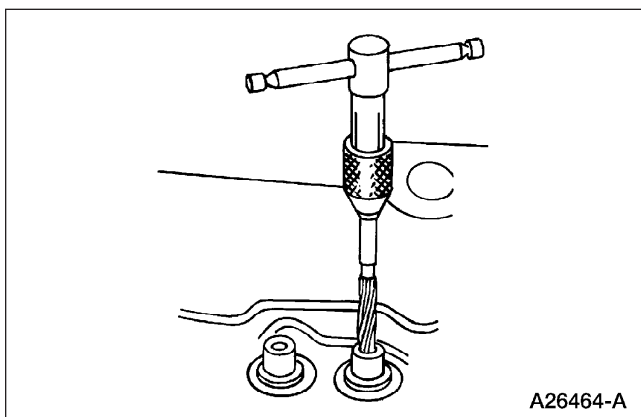
1. Inspeccione las siguientes áreas de la válvula:
 - 1 El extremo del vástago en busca de ranuras o excoiación.
 - 2 La cara de la válvula y la orilla en busca de picaduras, ranuras y excoiaciones.
 - 3 La cabeza de válvula para detectar señales de quemaduras, erosión, alabeo y grietas.

Válvula —Diámetro interior de guía



1. Mida el diámetro interior de las guías de válvula en dos direcciones donde se indica.
 - Para más información, refiérase a las especificaciones en la sección adecuada en el grupo 303.
2. Si la guía de válvula no está dentro de especificaciones, lime la guía de válvula e instale una válvula con un vástago sobremedida o quite la guía de válvula e instale una guía de válvula nueva.

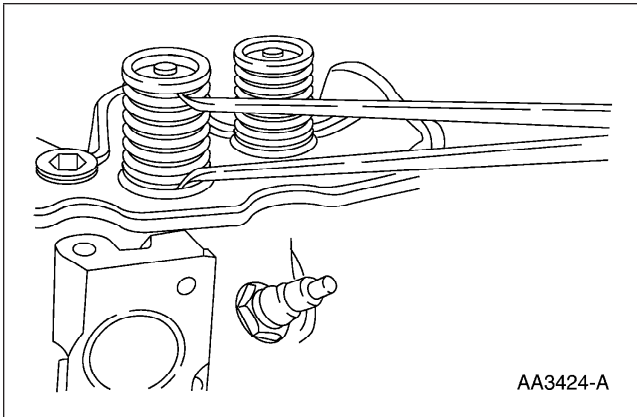
Válvula —Escariado de guía



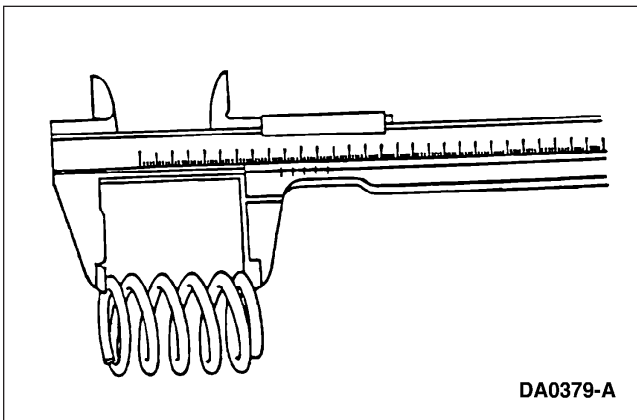
1. Use un juego de limado a mano para limar la guía de válvula.

PROCEDIMIENTOS GENERALES (CONTINUACIÓN)

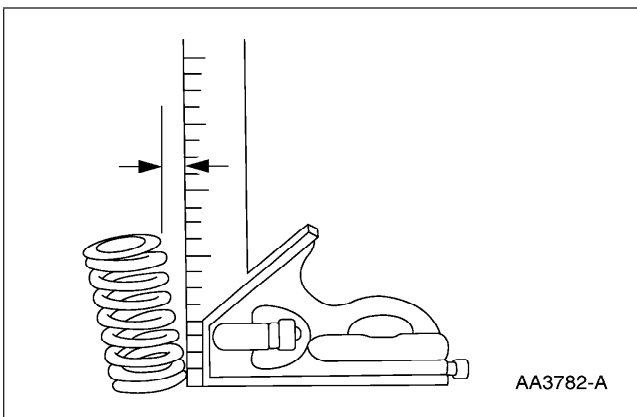
2. Rectifique el asiento de válvula.
3. Limpie los bordes que quedaron filosos limándolos.

Válvula —Longitud con resorte instalado

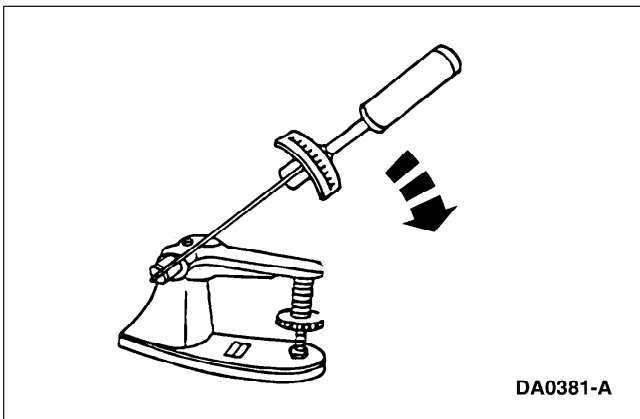
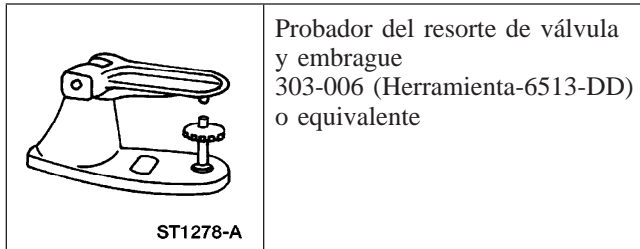
1. Mida la longitud de cada resorte de válvula instalado.
 - Para más información, refiérase a las especificaciones en la sección adecuada del grupo 303.
 - Si está fuera de la especificación, instale nuevos componentes. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

Válvula —Longitud sin resorte

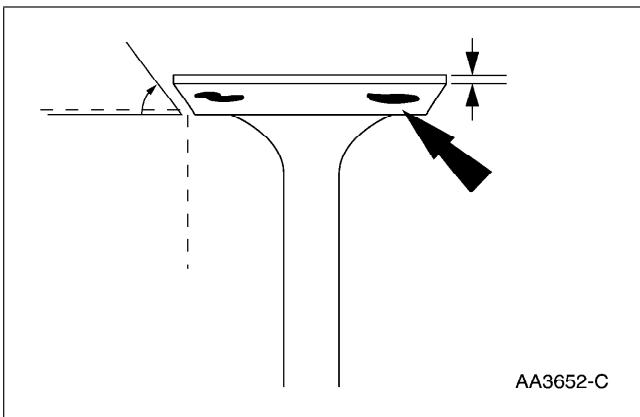
1. Mida la longitud libre de cada resorte de válvula.
 - Para más información, refiérase a las especificaciones en la sección adecuada del grupo 303.
 - Si está fuera de especificaciones, instale nuevos componentes si es necesario. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

Válvula —Cuadratura del resorte

1. Mida la cuadratura en cada resorte de válvula.
 - Gire el resorte de válvula y observe el espacio entre la parte superior del resorte de válvula y la escuadra. Instale un resorte de válvula nuevo si está fuera de escuadra. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

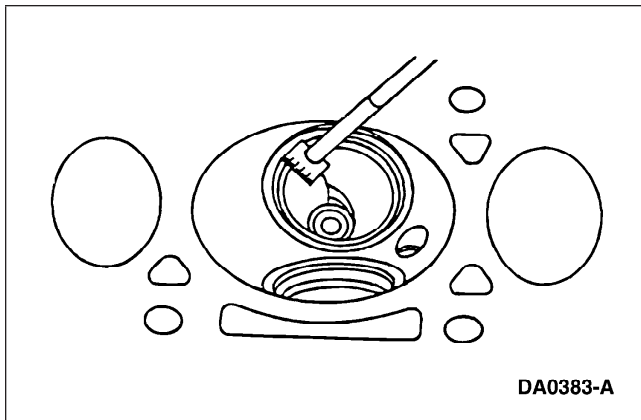
PROCEDIMIENTOS GENERALES (CONTINUACIÓN)**Válvula —Fuerza del resorte****Herramientas especiales**

1. Utilice un probador de resorte de embrague y de válvula para verificar que el resorte de válvula tenga la resistencia correcta a la longitud especificada de resorte de válvula.
 - Para más información, refiérase a las especificaciones en la sección adecuada del grupo 303.
 - Si está fuera de especificaciones, instale nuevos componentes si es necesario. Para obtener más información sobre esta operación, remítase al apartado correspondiente en la sección 303 .

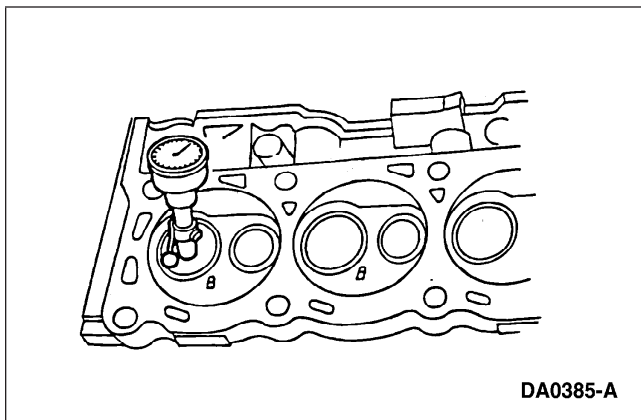
Válvula —Inspección de asiento**Mediciones de rectificado de válvula y asiento**

⚠ ATENCIÓN: Después de rectificar las válvulas o los asientos de válvula, revise la holgura de ésta.

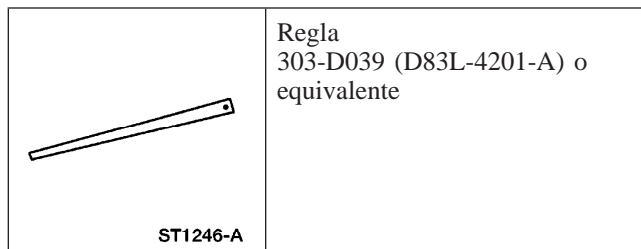
1. Revise la cabeza y el asiento de válvula.
 - Revise los ángulos de la válvula.
 - Revise el ancho del borde.
 - Para más información, refiérase a las especificaciones en la sección adecuada del grupo 303.
 - Asegúrese que el ancho del borde está dentro de especificación.
2. Inspeccione en busca de anomalías sobre la cara y el asiento de válvula.

PROCEDIMIENTOS GENERALES (CONTINUACIÓN)**Válvula —Ancho de asiento**

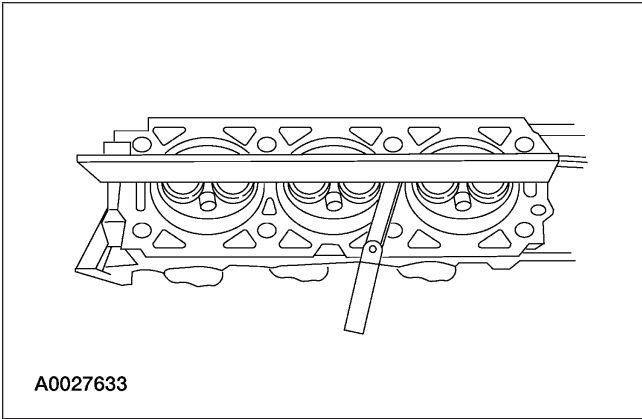
1. Mida el ancho del asiento de válvula. Si es necesario, esmerile el asiento de válvula a la especificación.
 - Mida el ancho del asiento de la válvula de admisión.
 - Mida el ancho del asiento de la válvula de escape.
 - Vuelva a revisar la longitud de los resortes de válvula instalados después de que se han asentado los asientos y calce los resortes de válvula como sea necesario para alcanzar la longitud correcta del resorte instalado.
 - Para más información, refiérase a las especificaciones en la sección adecuada del grupo 303.

Válvula —Descentramiento de asiento

1. Use el calibrador de descentramiento de asientos de válvula para revisar el descentramiento del asiento de válvula.


Cabeza de cilindros —Deformación**Herramientas especiales**

PROCEDIMIENTOS GENERALES (CONTINUACIÓN)



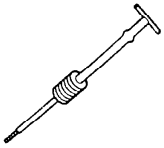
1. Use una regla y un calibrador de l  inas para inspeccionar la planicidad de la cabeza de cilindros. Si la cabeza de cilindros est   distorsionada, instale una cabeza de cilindros nueva.

Diámetro interior de cilindros —Limpieza

1.  **ATENCIÓN:** Si no se siguen estos procedimientos, puede ocurrir corrosión de los diámetros interiores de los cilindros.
Limpie los diámetros interiores de los cilindros con jabón o detergente y agua.
2. Enjuague completamente con agua limpia y seque con una tela limpia, sin pelusa.
3. Use una tela limpia, sin pelusa y lubrique los diámetros interiores de los cilindros.
 - Use aceite limpio de motor que cumpla con la especificación Ford.

Bloque de cilindros —Sustitución del tapón del bloque

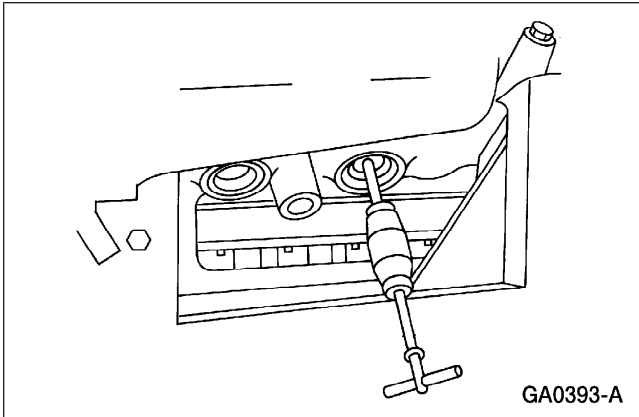
Herramientas especiales

| | |
|---|--|
|  ST1185-A | Martillo deslizable de impacto 100-001 (T50T-100-A) |
|---|--|

Materiales

| Ref. | Especificación |
|--|-----------------|
| Bloqueador de cuerdas Threadlock 262 E2FZ-19554-A o equivalente | WSK-M2G351-A6 |

PROCEDIMIENTOS GENERALES (CONTINUACIÓN)

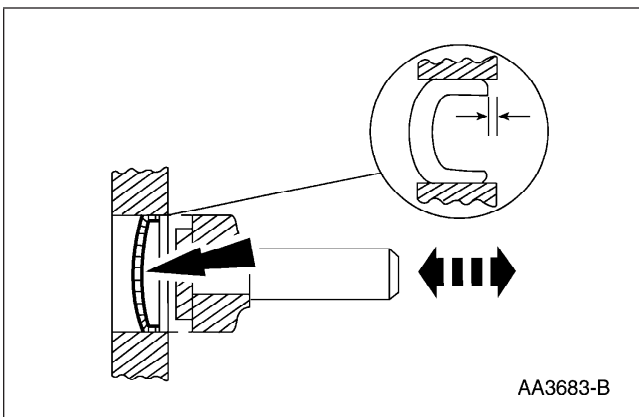


1. Use un martillo deslizable o las herramientas adecuadas para quitar el tapón de bloque del bloque de cilindros.

2. Inspeccione el barreno del tapón del monobloc de cualquier daño que pueda interferir con el sellado correcto del tapón. Si el diámetro interior del tapón de bloque del monobloc está dañado, barrenea al siguiente tapón de sobremedida.

3. **NOTA:** Los tapones de sobremedida se identifican por las letras “OS” estampadas en el área plana localizada en el lado del bloque del tapón.
 Cubra ligeramente el barreno y el tapón de fundición del bloque de cilindros con Threadlock® 262 e instale el tapón de fundición del bloque de cilindros.

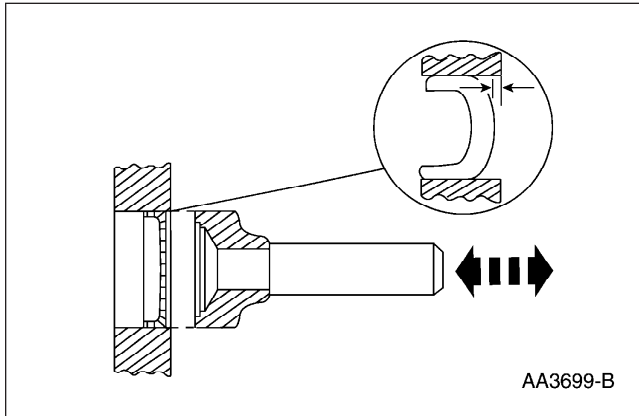
Tipo de copa



1. **⚠ ATENCIÓN:** Tenga cuidado durante este procedimiento para no molestar o distorsionar la superficie de sellado de la copa.
⚠ ATENCIÓN: Cuando se instala, el borde con pestaña debe estar abajo del borde achaflanado del diámetro interior para sellar efectivamente el diámetro interior.
 Utilice una herramienta apropiada para asentar el tapón del núcleo del monobloc tipo copa.

PROCEDIMIENTOS GENERALES (CONTINUACIÓN)

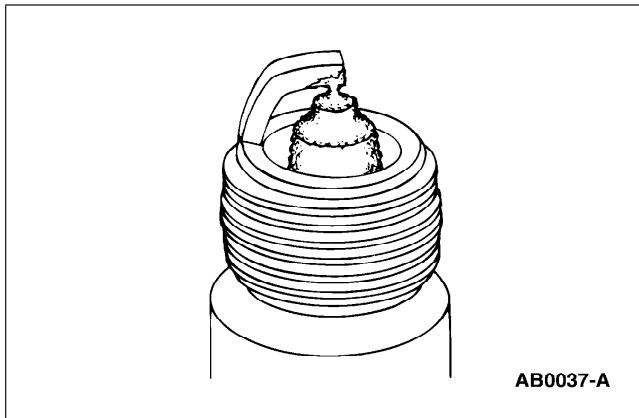
Tipo expansión



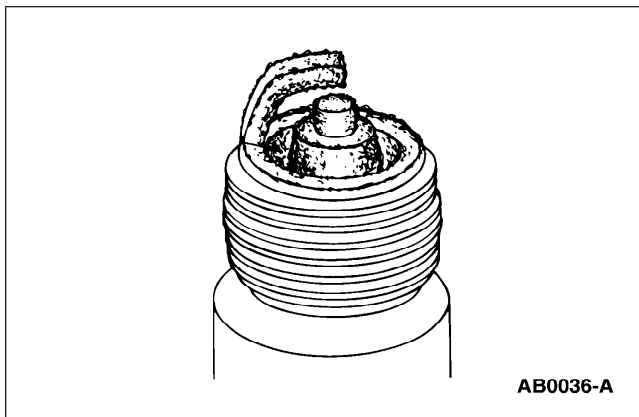
1. **⚠ ATENCIÓN:** No haga contacto con la corona cuando instale un tapón de monobloc tipo expansión. Esto podría expandir el tapón antes de asentarlo y dar como resultado una fuga.

Utilice una herramienta apropiada para asentar el tapón del núcleo del monobloc tipo expansión.

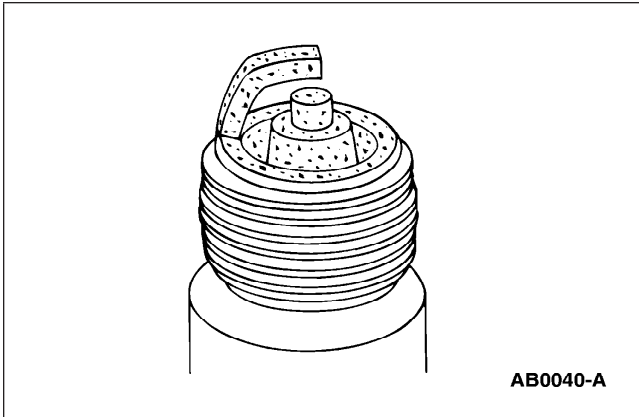
Bujía —Inspección



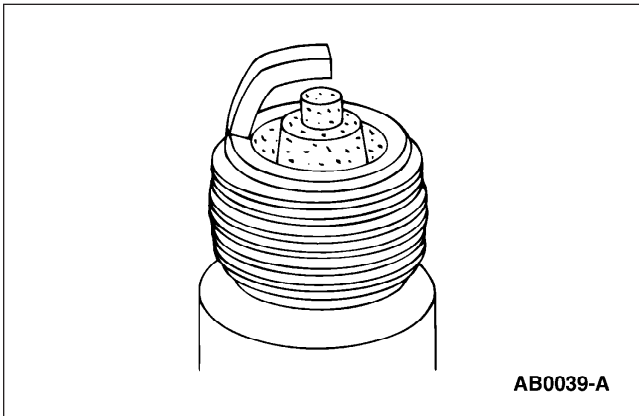
1. Inspeccione la bujía para detectar un claro puentado.
 - Compruebe si hay acumulación de depósitos cerrando el claro entre los electrodos. Los depósitos son ocasionados por incrustaciones de aceite o de carbón.
 - Limpie la bujía.



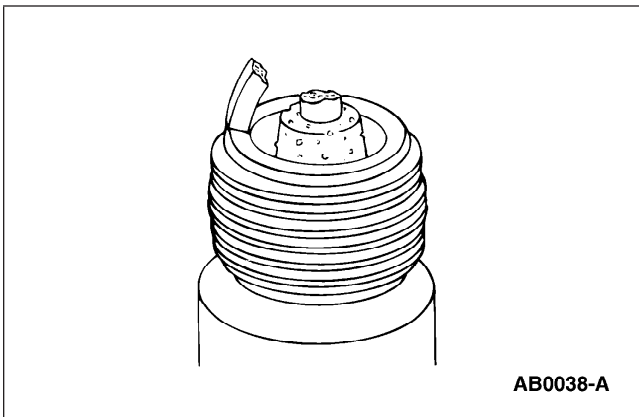
2. Compruebe si hay incrustaciones de aceite.
 - Compruebe si hay depósitos húmedos, negros en los electrodos en la cavidad de la concha del aislador, causados por aceite en exceso en la cámara de combustión que ha entrado a través de anillos y pistones desgastados, de una holgura excesiva de la válvula a la guía o por cojinetes desgastados o flojos.
 - Corrija el problema de fuga de aceite.
 - Instale una bujía nueva.

PROCEDIMIENTOS GENERALES (CONTINUACIÓN)

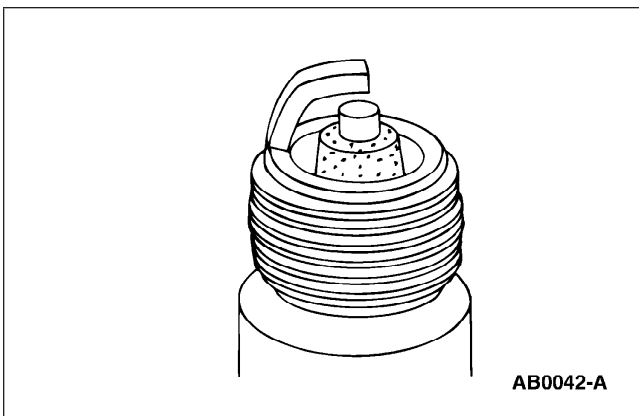
3. Inspeccione si hay incrustaciones de carbón. Observe si hay depósitos negros, secos, con residuos de carbón en las puntas del aislador, en las superficies de concha expuestas y en los electrodos, causados por una bujía con un rango incorrecto de calor, un purificador de aire sucio, también por un exceso en mezcla de combustible o una excesiva marcha mínima.
- Limpie la bujía.



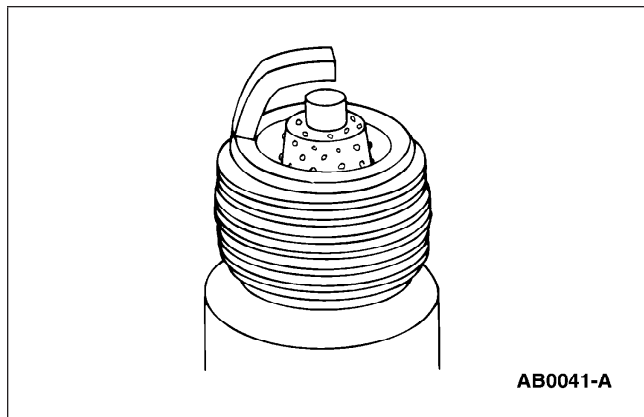
4. Inspeccione si hay una combustión normal.
- Compruebe si hay depósitos café claro o gris en la punta de encendido.



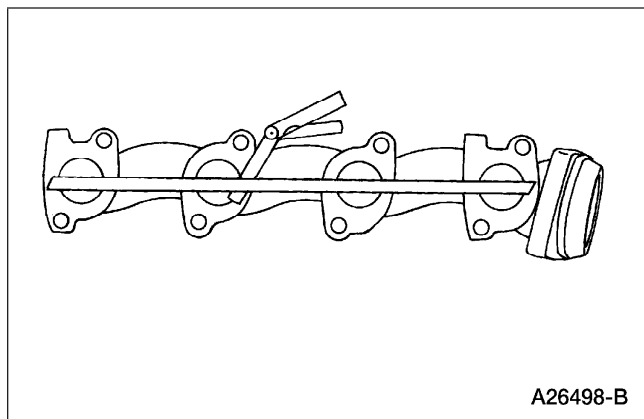
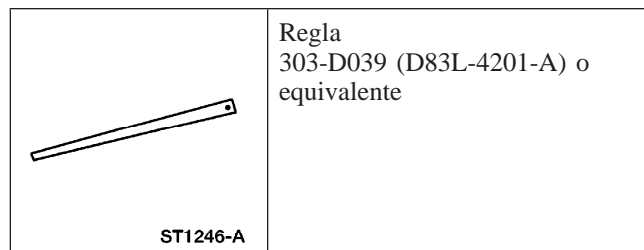
5. Inspeccione si hay preencendido, que se identifica por electrodos fundidos y por un posible daño al aislador. Los depósitos metálicos en el aislador indican daños al motor. Esto puede ser causado por tiempo de encendido incorrecto, tipo de combustible erróneo o la instalación no autorizada de un inserto helicoidal en el lugar de las cuerdas de la bujía.
- Instale una bujía nueva.



6. Inspeccione si hay sobrecalentamiento, el cual se puede identificar por puntos blancos o gris claro y con una apariencia azulosa, quemada, de los electrodos. Esto es causado por sobrecalentamiento del motor, un tipo de combustible incorrecto, bujías flojas, bujías con un rango incorrecto de calor, baja presión de la bomba de combustible o sincronización incorrecta del encendido.
- Instale una bujía nueva.

PROCEDIMIENTOS GENERALES (CONTINUACIÓN)

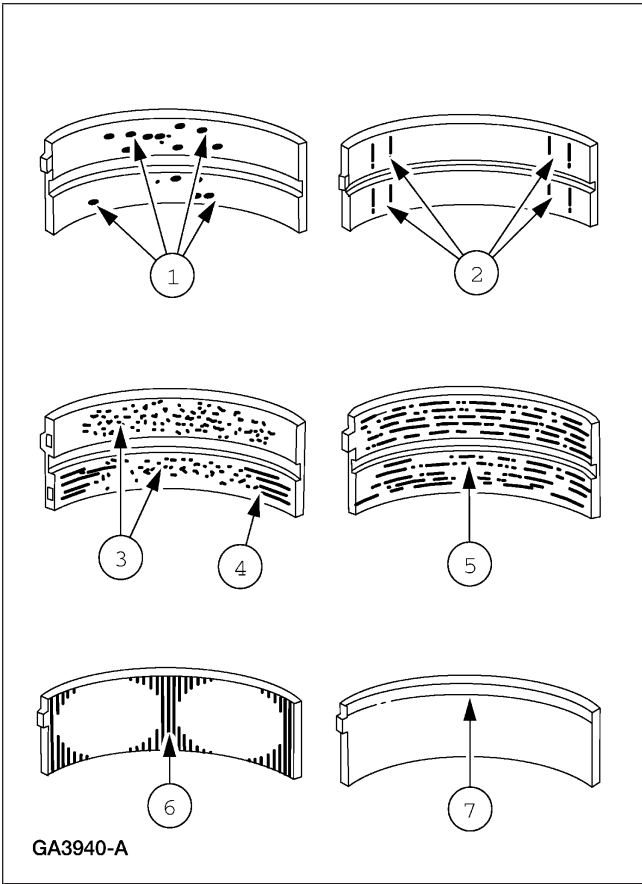
7. Inspeccione si hay depósitos fundidos, identificados por depósitos derretidos o embarrados semejantes a burbujas o ampollas. Estos son causados por aceleraciones súbitas.
 - Limpie la bujía.

Múltiple de escape —Inspección**Herramientas especiales**

1. Coloque una regla a través de las bridas del múltiple de escape y verifique el alabeo con un calibrador de laines.

PROCEDIMIENTOS GENERALES (CONTINUACIÓN)

Rodamiento —Inspección



1. Inspeccione los rodamientos en busca de los siguientes defectos. Se muestran las causas posibles:
- 1 Craterización - Falla por fatiga.
 - 2 Pulido del punto - Asentamiento incorrecto.
 - 3 Aceite de motor sucio incrustado.
 - 4 Raspadura - Aceite de motor sucio.
 - 5 Base expuesta - Lubricación deficiente.
 - 6 Ambos bordes desgastados - Muñón dañado.
 - 7 Un borde desgastado - Muñón cónico o rodamiento no asentado.

ESPECIFICACIONES

Especificaciones generales

| Ref. | Especificación |
|--------------------------------------|---|
| Threadlock 262 E2FZ-19554-B | WSK-M2G351-A6 |
| Lubricantes | |
| Super Premium Aceite de motor SAE | Refiérase a la literatura del propietario |

(CONTINUACIÓN)

Especificaciones generales

| Ref. | Especificación |
|--|---|
| Aceite de motor diesel | Refiérase a la literatura del propietario |
| Tinte de aceite de motor de gasolina 164-R3705 | ESE-M99C103-B1 |