



GUÍA TÉCNICA

Balancines y eje de balancines: averías, cambio y ajuste

Guía técnica para diagnosticar el golpeteo de balancines, medir el juego de válvulas, desmontar y montar el eje con el par correcto y ampliar su vida útil.

En un vehículo industrial pesado, el primer mecanismo que salta a la vista al abrir la tapa del motor es el conjunto de balancines; también es la zona de la que más se habla en taller por la típica queja de "golpeteo". Un motor que repiquetea en frío y se calla al calentarse y otro cuyo ruido se endurece a medida que sube de vueltas señalan dos averías completamente distintas en la misma zona. Es habitual pasar directamente del ruido al ajuste de válvulas, pero el reglaje de la holgura casi siempre corrige el efecto, no la causa. Esta guía explica, en el lenguaje del técnico de servicio, qué hace el conjunto, qué síntoma apunta a qué componente, cuál es la secuencia correcta de desmontaje y apriete, y qué hábitos de mantenimiento determinan su vida útil.

 **CONSEJO** — Este documento ha sido elaborado por el equipo técnico de VADEN a partir de la práctica de servicio en mecánica de motores de vehículo industrial pesado y de la documentación de los fabricantes OE. Los valores aquí indicados tienen carácter de referencia general; para datos exactos como la holgura de válvulas, el par de apriete o la tolerancia de casquillo, prevalece el manual de servicio OE vigente que corresponda al código de motor y de chasis del vehículo. Última actualización: julio de 2026.

¿Qué son los balancines y el juego de eje de balancines? Función y principio de funcionamiento

Los balancines y el juego de eje de balancines forman el conjunto completo del tren de válvulas de los motores de vehículo industrial pesado: transmiten el movimiento procedente del árbol de levas, a través de la varilla empujadora o por contacto directo, hasta la válvula o el puente de inyector, trabajando típicamente con una relación de palanca de entre 1,4:1 y 1,8:1, e integran los balancines, el eje que los soporta, los casquillos, los tornillos de reglaje y los elementos de fijación. El ajuste de la holgura de válvulas también se realiza sobre este conjunto y, en los motores diésel pesados, suele situarse en la banda de 0,2 a 0,8 mm.

El mismo grupo de piezas recibe varios nombres en taller y en los catálogos: **balancín, brazo oscilante, rocker arm, eje de balancines, árbol de balancines, conjunto de balancines** y, en las versiones completas, **juego de eje**. Independientemente del nombre con el que se busque, el criterio de selección no cambia: código de motor y número de referencia OE.

El principio de funcionamiento es el de una palanca. La leva del árbol de levas empuja hacia arriba uno de los extremos del balancín mediante el empujador y la varilla; el balancín oscila alrededor de su centro de giro sobre el eje y, con el tornillo de reglaje o el rodillo del otro extremo, presiona el vástago de la válvula o el puente y la abre. La carrera corta del perfil de leva se convierte, gracias a la relación de palanca, en una distancia de apertura mayor en el lado de la válvula; al llegar al círculo base de la leva, el muelle cierra la válvula. Como este ciclo se repite cientos de veces por minuto incluso a ralentí, el conjunto de balancines es un grupo que trabaja de forma permanente bajo carga de impacto.

En los diésel pesados el conjunto de balancines no solo se encarga de abrir válvulas. En la arquitectura de bomba-inyector (unit injector) un balancín independiente acciona el émbolo de alta presión del inyector; en los motores equipados con freno motor, el mecanismo adicional montado sobre el balancín de escape asume la función de descompresión. Por eso sobre un

mismo eje pueden convivir balancines con tres o incluso cuatro funciones distintas, y no son intercambiables entre sí.

¿Cómo funciona la lubricación en el eje?

Los balancines y el juego de eje de balancines están conectados al circuito de engrase a presión del motor. El aceite pasa del conducto de la culata al soporte del eje, de ahí al taladro axial interior del eje, y se distribuye a la superficie del casquillo por los taladros radiales situados a la altura de cada apoyo. La conclusión práctica es esta: un problema de lubricación en la zona de balancines casi nunca significa "falta de aceite"; normalmente significa que el taladro está obstruido, que el eje se ha montado invertido o que la presión de aceite a ralentí en caliente ha caído.

Diferencia entre balancín de rodillo y de patín

Los balancines y el juego de eje de balancines se fabrican con dos arquitecturas de contacto básicas. En los balancines de patín, el contacto con la válvula o el puente se produce por fricción de deslizamiento sobre una superficie esférica templada; es una solución sencilla y resistente, pero muy dependiente de la película de aceite. En los balancines de rodillo el contacto se produce por rodadura sobre un rodillo con rodamiento de agujas; la pérdida por fricción es menor y permite perfiles de leva más agresivos, pero el rodamiento del rodillo es sensible al aceite sucio. No es posible sustituir uno por otro: la altura del balancín y el perfil de leva se diseñan conjuntamente.

Componentes y elementos auxiliares

- **Balancín (brazo oscilante):** cuerpo de acero forjado o de fundición nodular; con geometrías distintas para admisión, escape e inyector.
- **Eje de balancines (árbol de balancines):** eje de acero templado y hueco; hace de conducto de distribución de aceite.
- **Casquillo (cojinete):** buje de bronce o material compuesto alojado en el cuerpo del balancín; el desgaste empieza aquí.
- **Tornillo de reglaje y contratuerca:** elemento sobre el que se ajusta la holgura de válvulas.
- **Rodillo y rodamiento de agujas:** contacto con la leva o el puente en los balancines de rodillo.
- **Soportes del eje (pies del caballete) y tornillos:** elementos que fijan el eje a la culata y que en la mayoría de aplicaciones se aprietan por ángulo.
- **Muelles, arandelas separadoras y anillos de retención:** elementos que mantienen la posición axial de los balancines sobre el eje.
- **Puente de válvulas (travesaño) y pasador guía:** reparte el movimiento entre dos válvulas en las culatas de doble válvula.

Correspondencia entre familias de motores industriales pesados y arquitectura del conjunto de balancines (ejemplo de aplicación; no es vinculante, debe verificarse en el catálogo OE)

Familia de motor (ejemplo de aplicación)	Arquitectura del tren de válvulas	Número de balancines por cilindro sobre el eje	Nota de servicio característica
---	-----------------------------------	--	---------------------------------

Familia de motor (ejemplo de aplicación)	Arquitectura del tren de válvulas	Número de balancines por cilindro sobre el eje	Nota de servicio característica
Mercedes-Benz OM 457 / OM 470 / OM 471	Árbol de levas en culata, balancín de válvula + de inyector	2-3 (admisión, escape, inyector/freno motor)	El balancín de inyector trabaja con un valor de reglaje propio
Volvo D11 / D13	Árbol de levas en culata, balancín de escape con freno motor integrado	3 (admisión, escape, inyector)	El mecanismo del freno motor va sobre el balancín de escape
MAN D20 / D26	Árbol de levas en culata, soporte independiente por cilindro	2-3	Los tornillos del soporte se aprietan mayoritariamente por ángulo
DAF MX-11 / MX-13	Árbol de levas en culata, common rail	2 (admisión, escape) + equipamiento de freno motor	La relación de palanca y los valores de holgura varían según la norma de emisiones
Scania DC13	Árbol de levas en culata, bomba-inyector o common rail	2-3	En las versiones con bomba-inyector el balancín de inyector soporta carga elevada
Iveco Cursor 9 / 11 / 13	Árbol de levas en culata, balancín de rodillo	2	El rodamiento del rodillo es sensible a la limpieza del aceite
Diésel pesados clásicos con árbol de levas lateral	Con varilla empujadora, balancines alineados sobre eje común	2	La rectitud de la varilla empujadora se comprueba aparte

⚠ ATENCIÓN — Los balancines y el juego de eje de balancines difieren incluso dentro de una misma familia de motor según la norma de emisiones (Euro 5 / Euro 6), el equipamiento de freno motor y la arquitectura de inyección. El balancín de admisión y el de escape, aunque su aspecto exterior sea parecido, tienen relación de palanca y superficie de contacto distintas. No seleccione la pieza únicamente por el modelo de vehículo; verifique con el código de motor, el año de fabricación y, si es posible, el número OE grabado en el balancín o el eje antiguos. En un motor con el balancín equivocado el rango de reglaje de la holgura no cuadra y el mecanismo se daña en las primeras cien horas.

¿Cómo se detecta una avería en los balancines y el juego de eje de balancines?

Las averías de los balancines y el juego de eje de balancines se manifiestan casi siempre primero por el ruido y después se reflejan en los datos de prestaciones. El error más frecuente en taller es atribuir cualquier golpeteo a la holgura de válvulas; en realidad, que la holgura se abra por sí sola suele ser la consecuencia del desgaste del casquillo, de la punta del tornillo de reglaje o del puente. La tabla siguiente relaciona los síntomas de taller con sus posibles causas y el método de verificación.

Síntomas de avería de los balancines y el juego de eje de balancines, posibles causas y métodos de verificación

Síntoma	Posible causa	Comprobación / verificación
Golpeteo metálico marcado en frío que se atenúa cuando el motor se calienta	Holgura de válvulas fuera de reglaje; contratuerca del tornillo de ajuste aflojada	Medición con galgas con el motor frío según el procedimiento del fabricante; control del par de la contratuerca
Golpe no rítmico que se endurece al subir de vueltas	Holgura excesiva entre el casquillo del balancín y el eje	Percepción de juego moviendo el balancín a mano en sentido radial; medición con comparador y control del diámetro del eje con micrómetro
Pérdida de potencia en un cilindro, ralentí irregular, sonido pulsante en el escape	Punta del tornillo de reglaje o puente de válvulas desgastado; contacto del balancín deteriorado	Comparación de la medición de holgura entre cilindros; inspección con lupa del puente y de la punta del tornillo
Al abrir la tapa se aprecian picaduras, rugosidad o coloración azul por calor en la superficie del balancín	Rotura de la película de aceite, taladro de engrase obstruido o baja presión de aceite a ralentí en caliente	Control de paso de los taladros de aceite del eje con aire comprimido; medición de la presión de aceite a ralentí en caliente
Rendimiento del freno motor reducido, golpeteo al entrar el freno	Desgaste o desplazamiento del reglaje en el balancín de escape que aloja el mecanismo del freno motor	Control del valor de reglaje del freno motor con su procedimiento propio; observación de la libertad de movimiento del mecanismo
Virutas metálicas brillantes o partículas de color bronce en el cárter	El material del casquillo o el rodamiento del rodillo ha empezado a disgregarse	Corte e inspección del cuerpo del filtro al vaciar el aceite; apertura de la tapa y revisión de todos los balancines
La holgura vuelve a abrirse poco después de haber realizado el reglaje	El desgaste continúa; asiento de la varilla empujadora o rótula del balancín picados	Nueva medición a los pocos cientos de kilómetros tras el reglaje; inspección de los extremos de las varillas empujadoras
Fuga de aceite en la zona próxima al eje, humedad en la línea de la junta de tapa	Aflojamiento de los tornillos de los soportes del eje, falta de planitud de la tapa	Control de los pares de los tornillos de soporte; control de la superficie de la tapa con regla y galgas
Golpe seco en la zona del balancín de inyector (en motores con bomba-inyector)	Reglaje del balancín de inyector desplazado o rótula del balancín desgastada	Control del reglaje del balancín de inyector con su procedimiento propio; medición del extremo del balancín

Diagnóstico de la holgura mediante galgas

El primer paso en el diagnóstico de los balancines y el juego de eje de balancines es la medición de la holgura de válvulas, con el motor frío y siguiendo el orden de ciclo indicado por el fabricante. El valor diagnóstico está menos en la cifra de un cilindro aislado que en **la dispersión entre cilindros**: si todos se han abierto en la misma medida se trata de desgaste normal, pero si un solo balancín se desvía claramente, su casquillo, su tornillo o su puente son sospechosos. La lámina de la galga debe entrar paralela a la superficie de contacto y pasar con un ligero rozamiento; la sensación de "entrar forzada" o de "bailar" indica un error de medición.

Medición de la holgura entre casquillo y eje

El par de desgaste principal de los balancines y el juego de eje de balancines es el formado por el casquillo del balancín y el eje. En el diagnóstico de taller, con la tapa abierta se mueve el balancín a mano en sentido radial; un movimiento perceptible ya indica que se ha superado el límite. La evaluación exacta se hace midiendo el diámetro del eje con micrómetro y el diámetro interior del casquillo con un comparador de interiores, y calculando la diferencia. El escalonamiento local que se forma en las zonas de apoyo del eje aparece en la medición incluso cuando es demasiado pequeño para verlo a simple vista; por eso renovar solo los balancines y dejar el eje desgastado es un error de diagnóstico frecuente.

Verificación del circuito de lubricación

Si en la zona de los balancines y el juego de eje de balancines aparece un desgaste recurrente, el diagnóstico debe extenderse hasta el circuito de aceite. Con el eje desmontado se inspeccionan los taladros de aceite axiales y radiales con aire comprimido; la carbonilla y el lodo de aceite se acumulan en esos taladros. Sobre el motor, el dato determinante es la presión de aceite medida a ralentí en caliente; una presión al límite se manifiesta primero en el grupo de balancines, que es el consumidor más alejado. Que la causa real de unos balancines desgastados resulte ser un intervalo de cambio de aceite alargado es uno de los cuadros más habituales en taller.

¿Cómo se cambian los balancines y el juego de eje de balancines? Paso a paso

⚠ ATENCIÓN — El desmontaje de los balancines y el juego de eje de balancines no se realiza con el motor caliente. El equipo de protección individual es obligatorio: gafas resistentes al impacto, guantes resistentes al aceite, ropa de trabajo y calzado antideslizante. Espere a que el motor y el escape se enfríen, asegure el vehículo y desconecte el seccionador de batería o el borne negativo. En los balancines con equipamiento de freno motor el mecanismo contiene elementos con muelle que pueden soltarse de forma descontrolada durante el desmontaje. Antes de desmontar la tapa, asegúrese de que la zona de trabajo está limpia: una sola tuerca que caiga sobre la culata puede llegar hasta el interior del motor.

- 1 Asegure el vehículo y deje enfriar el motor:** accione el freno de mano, calce las ruedas, pare el motor y espere a que se enfríe. Desconecte el borne negativo de la batería. En las aplicaciones que requieren bascular la cabina, coloque siempre el bloqueo de seguridad de basculamiento.
- 2 Despeje el acceso y desmonte la tapa:** retire la tapa superior del motor, los tubos de aire, las canaletas de cableado y, si es necesario, los conectores de inyector, etiquetándolos. Afloje los tornillos de la tapa de balancines de forma escalonada, de fuera hacia dentro, y una vez abierta seque la zona con un paño limpio; el lodo de aceite falsea tanto la medición como el montaje. En la mayoría de aplicaciones la junta de tapa es de un solo uso.

- 3 **Tome mediciones antes de desmontar:** registre las holguras de válvulas actuales cilindro por cilindro. Ese registro es la vía más rápida para saber si la avería está en un solo balancín o en un desgaste generalizado, y sirve de referencia para la comparación posterior al montaje.
- 4 **Afloje de forma escalonada los tornillos de los soportes del eje:** no afloje los tornillos de una sola vez, sino en varias pasadas y de forma simétrica, de dentro hacia fuera. Como los muelles de válvula empujan el eje hacia arriba, aflojar rápido desde un solo punto puede doblar el eje o agrietar el soporte.
- 5 **Extraiga el conjunto del eje completo y márkelo:** el eje, los balancines y los soportes deben salir juntos siempre que sea posible; cada balancín debe marcarse con el número de cilindro y la indicación admisión/escape y colocarse ordenado en una bandeja. Si se mezclan las posiciones, las superficies de contacto ya asentadas no encajarán entre sí.
- 6 **Compruebe las varillas empujadoras y los puentes:** compruebe la rectitud de las varillas empujadoras haciéndolas rodar sobre una superficie plana e inspeccione visualmente sus rótulas. Observe si hay picaduras en los puentes de válvulas y desgaste en el pasador guía; si se renuevan los balancines y se deja un puente desgastado, el ruido vuelve en poco tiempo.
- 7 **Evalúe el conjunto desmontado midiéndolo:** mida el diámetro del eje en las zonas de apoyo de los balancines y el diámetro interior del casquillo con comparador. Si hay picaduras en la superficie de contacto del balancín, socavado en la punta del tornillo de reglaje, dureza de giro o coloración por calor en el rodillo, la pieza se renueva; si el desgaste afecta a más de un balancín, la sustitución del conjunto completo es la decisión correcta.
- 8 **Prepare el conjunto nuevo lubricándolo:** verifique que los taladros de aceite del eje nuevo están libres y sin rebabas; aplique aceite de motor limpio o la pasta de montaje recomendada por el fabricante al eje, a los casquillos y a las superficies de contacto. Un montaje en seco deja rayas permanentes en los primeros segundos.
- 9 **Coloque el eje prestando atención a su orientación:** los taladros de aceite y el pasador de posición admiten una única orientación correcta; un eje montado al revés descarga el aceite en el interior de la tapa y no en los casquillos. Verifique visualmente que las varillas empujadoras han asentado en sus alojamientos y que los balancines quedan centrados sobre el puente.
- 10 **Apriete en el orden y con el par correctos:** apriete los tornillos de los soportes en el orden indicado por el fabricante, de dentro hacia fuera y en al menos dos etapas; en muchos motores industriales pesados la etapa final es un **apriete angular** (par + grados) y esos tornillos pueden ser de un solo uso. Los requisitos de exactitud y calibración de las herramientas de par están definidos en la familia de normas ISO 6789; compruebe la validez de la calibración de la llave que utilice.

- 11 Ajuste la holgura de válvulas y cierre:** ajuste las holguras con el motor frío y según el orden de ciclo del fabricante; al apretar la contratuerca, verifique con la galga que el reglaje no se ha desplazado. Monte la tapa con junta nueva, arranque el motor y vigile a ralentí el ruido y la presión de aceite, y vuelva a comprobar los valores tras una breve prueba en carretera.

¿Cuáles son los errores más frecuentes al cambiar los balancines y el juego de eje de balancines?

⚠ ATENCIÓN — En el montaje de los balancines y el juego de eje de balancines, el error más caro es utilizar un eje desgastado junto con balancines nuevos. Cuando un casquillo nuevo asienta sobre un eje que presenta escalonamiento, la superficie de contacto se carga de forma puntual y vuelve a dar holgura en los primeros miles de kilómetros. El balancín y el eje forman un par de trabajo; si se renueva uno, el otro debe medirse obligatoriamente y, si está en el límite, sustituirse a la vez.

⚠ ATENCIÓN — Ajustar la holgura de válvulas con el motor caliente o en una posición de ciclo equivocada hace que el reglaje pierda por completo su sentido. La dilatación térmica del metal desplaza la medida; y un balancín medido en la posición incorrecta no queda sobre el círculo base de la leva, sino sobre la rampa. En ambos casos la holgura es correcta sobre el papel e incorrecta sobre el motor. El reglaje debe hacerse siempre en la condición de temperatura indicada por el fabricante y según el orden de ciclo.

- **Mezclar las posiciones de los balancines:** cuando una superficie de contacto ya asentada pasa a otra válvula comienza un desgaste acelerado; no debe omitirse el etiquetado durante el desmontaje.
- **Intercambiar el balancín de admisión y el de escape:** aunque su aspecto exterior sea parecido, la relación de palanca y la geometría de contacto son distintas; el rango de reglaje no cuadra.
- **Apretar los tornillos de soporte de una sola vez:** un apriete asimétrico frente a la resistencia de los muelles de válvula dobla el eje y crea riesgo de grieta en el soporte.
- **Saltarse el procedimiento de apriete angular:** los tornillos apretados con la lógica de "más o menos el mismo par" acaban aflojándose con el tiempo; reutilizar un tornillo de un solo uso conlleva el mismo riesgo.
- **Montaje en seco o invertido:** un eje puesto en marcha sin lubricar se raya en los primeros segundos; en un eje montado al revés los taladros de aceite yerran su destino.
- **Ignorar el puente, la varilla empujadora y el extremo de la válvula:** la cadena de desgaste no se limita al balancín; el ruido vuelve en poco tiempo.
- **Apretar la contratuerca sin sujetar el tornillo de reglaje:** el tornillo gira, el reglaje se desplaza y la medición se pierde.
- **Cambiar solo la pieza sin investigar la causa raíz:** si persiste una presión de aceite baja o un intervalo de cambio de aceite alargado, el conjunto nuevo durará lo mismo.

Valores técnicos y puntos de control de los balancines y el juego de eje de balancines

Los valores siguientes para los balancines y el juego de eje de balancines son rangos de referencia general habituales en motores diésel industriales pesados. La familia de motor, la norma de emisiones, el equipamiento de freno motor y el año de fabricación modifican estos rangos de forma apreciable; para el dato exacto prevalece el manual de servicio vigente específico del código de motor. El material del cuerpo del balancín y del eje suele encuadrarse en los aceros de bonificado (familia de normas EN 10083) o en la fundición nodular de alta resistencia (familia de normas EN 1563), mientras que la rugosidad de las superficies de contacto se especifica según las definiciones de ISO 4287. Estas equivalencias normativas describen la clase de material, no vinculan a una pieza concreta: el dato exacto de material y acabado superficial debe verificarse en el catálogo OE correspondiente.

Valores técnicos de los balancines y el juego de eje de balancines (referencia general)

Parámetro	Rango típico (referencia general)	Nota
Holgura de válvulas — admisión (motor frío)	0,20–0,50 mm	Es específica del código de motor; la medición se hace según el orden de ciclo
Holgura de válvulas — escape (motor frío)	0,40–0,80 mm	El lado de escape es mayor por la dilatación térmica
Valor de reglaje del balancín de inyector (motores con bomba-inyector)	Procedimiento independiente; normalmente basado en precarga o carrera	No debe confundirse con la holgura de válvulas
Relación de palanca (rocker ratio)	Aproximadamente 1,4:1 – 1,8:1	Se diseña junto con el perfil de leva; no es modificable
Holgura radial casquillo de balancín – eje (nuevo)	Aproximadamente 0,02–0,08 mm	El límite de servicio suele estar claramente por encima; se toma del manual
Admisibilidad del desgaste local (escalonamiento) en el eje	No se admite escalonamiento medible	Si hay escalonamiento, el eje se renueva
Presión de aceite de motor a ralentí en caliente	Aproximadamente 1,0–2,5 bar (15–36 psi)	Si baja de ese valor, el grupo de balancines es la primera zona afectada
Presión de aceite de motor a régimen nominal	Aproximadamente 3,0–5,5 bar (44–80 psi)	Depende de la viscosidad y la temperatura del aceite
Temperatura de trabajo bajo la tapa de balancines	Aproximadamente 90–130 °C	Determina el límite de rotura de la película de aceite
Punta del tornillo de reglaje / superficie de contacto del puente	No se admiten picaduras ni bruñido	Si hay socavado visible, la pieza se renueva

Bandas de par de los elementos de fijación de los balancines y el juego de eje de balancines (referencia general; el valor exacto está en el manual de servicio OE)

Punto de unión	Banda de par típica (referencia general)	Nota de aplicación
Tornillo del soporte del eje (pie del caballete de balancines)	40–90 Nm + etapa angular	Se aprieta de forma escalonada y simétrica; en muchas aplicaciones es de un solo uso
Contratuerca del tornillo de reglaje	20–50 Nm	Se aprieta sujetando el tornillo; después se vuelve a verificar la holgura
Tornillo de la tapa de balancines	8–25 Nm	De dentro hacia fuera, escalonado; el apriete excesivo aplasta la junta
Pasador guía / elemento de fijación del puente de válvulas	Específico de la aplicación	Algunos motores tienen un procedimiento de reglaje propio

💡 CONSEJO — Los valores de par son únicamente un rango orientativo. En un mismo motor distintos soportes pueden apretarse con pares diferentes y, en los tornillos con etapa angular, la tensión final no la determina el par sino el ángulo de giro; por eso "acertar con el par" no basta por sí solo. Utilice una llave dinamométrica con calibración vigente y un medidor de ángulo; en la práctica, lo determinante es el manual de servicio vigente del fabricante del vehículo específico del código de motor.

- ¿Están equilibradas las holguras de válvulas entre cilindros o se ha desviado un solo balancín?
- ¿Se percibe holgura radial al mover los balancines a mano sobre el eje?
- ¿Se observan escalonamientos, rayas o coloración por calor en las zonas de apoyo de los balancines sobre el eje?
- ¿Están libres los taladros de aceite axiales y radiales del eje, hay acumulación de carbonilla?
- ¿Presentan picaduras la punta del tornillo de reglaje, el rodillo y las superficies de contacto del puente de válvulas?
- ¿Están rectas las varillas empujadoras y en buen estado sus rótulas?
- ¿Hay señales de aflojamiento, alargamiento o daño de rosca en los tornillos de los soportes?
- ¿Está la presión de aceite a ralentí en caliente dentro de la banda esperada; hay partículas de color bronce o metálicas brillantes en el filtro de aceite y en el cárter?

¿Cómo se mantienen los balancines y el juego de eje de balancines y cómo se alarga su vida útil?

Para los balancines y el juego de eje de balancines no existe un intervalo de sustitución fijo definido; su vida útil la determinan tres factores: la limpieza del aceite, la continuidad de la presión de aceite y la realización periódica del reglaje de válvulas. Un conjunto con mantenimiento regular puede funcionar sin problemas durante toda la vida principal del motor. En cambio, un intervalo de cambio de aceite alargado y un reglaje de válvulas omitido aceleran el desgaste: al aumentar la holgura aumenta el impacto, al aumentar el impacto el casquillo se desgasta más rápido y el proceso entra en un ciclo que se retroalimenta.

- **Disciplina de aceite y filtro de aceite:** el grupo de balancines es uno de los consumidores más alejados del circuito de aceite; un aceite contaminado y con la viscosidad degradada muestra aquí sus efectos en primer lugar. No debe superarse el intervalo del fabricante.
- **Viscosidad correcta y aceite homologado OE:** salirse de la especificación de la lista de homologaciones del fabricante del motor puede provocar la rotura de la película de aceite a ralentí en caliente.
- **Realizar el reglaje de válvulas de forma periódica:** el reglaje no es solo una operación para eliminar ruidos, es mantenimiento preventivo. Una holgura correcta limita la carga de impacto y prolonga la vida tanto del balancín como de la válvula.
- **Registrar las mediciones durante el reglaje:** anotar los valores medidos en cada mantenimiento revela pronto la tendencia de desgaste; un balancín que se desvía bruscamente se detecta antes de que dé la avería.
- **Vigilar la presión de aceite:** una presión que cae a ralentí en caliente es el aviso que debe atenderse antes de que la zona de balancines empiece a hacer ruido.
- **Hacer una revisión completa con la tapa abierta:** si la tapa ya está desmontada, conviene revisar también los puentes, las varillas empujadoras y la superficie de junta; abrir la tapa una segunda vez supone repetir toda la mano de obra.
- **No exigir el motor en arranque en frío:** subir de vueltas antes de que el aceite se caliente aumenta la carga de impacto justo cuando la película es más débil.

En las empresas de flota, el enfoque más eficiente es planificar el grupo de balancines no como piezas sueltas sino como un conjunto de trabajo. Evaluar a la vez el balancín, el eje, el casquillo, el tornillo de reglaje y, si procede, los puentes de válvulas cuando la tapa está abierta sale mucho más barato que el coste de llevar el vehículo al taller por segunda vez unos meses después.

Preguntas frecuentes

¿Se puede circular con golpeteo de balancines?

Se puede circular en trayectos cortos y con poca carga, pero no es correcto seguir camino sin haber averiguado la causa del ruido. Mientras que una simple desviación de holgura se corrige con el reglaje, un desgaste avanzado del casquillo o la rotura de un tornillo de reglaje pueden provocar daños mucho más graves, incluido el contacto entre válvula y pistón. En cuanto se detecte el golpeteo debe abrirse la tapa y medirse la holgura de válvulas lo antes posible.

¿Se pueden sustituir por separado el eje de balancines y el balancín?

Técnicamente pueden venderse por separado, pero deben evaluarse conjuntamente. El casquillo del balancín y el eje forman un par de trabajo; al montar un balancín nuevo sobre un eje desgastado, la superficie de contacto se carga de forma puntual y la holgura reaparece en poco tiempo. Si el eje presenta un escalonamiento medible o una reducción de diámetro, ambos deben renovarse a la vez. Por eso, en aplicaciones industriales pesadas, se prefiere mayoritariamente el juego de eje completo.

¿Con qué frecuencia debe hacerse el reglaje de válvulas?

El intervalo varía según el fabricante del motor, el perfil de uso y la norma de emisiones; en los diésel pesados suele planificarse en intervalos determinados de kilometraje o de horas de funcionamiento del motor, y el valor exacto se toma de la tabla de mantenimiento del vehículo. En perfiles exigentes como la circulación urbana con paradas continuas, la carga elevada o el uso intensivo del freno motor es especialmente importante no saltarse el reglaje; el ajuste no es solo eliminación de ruido, es un mantenimiento preventivo que limita la carga de impacto.

¿Cuál es la causa más frecuente del desgaste de balancines?

La causa raíz más habitual en taller es de origen lubricante: intervalo de cambio de aceite alargado, viscosidad inadecuada, taladro de aceite del eje obstruido o baja presión de aceite a ralentí en caliente. En segundo lugar está el reglaje de válvulas omitido; una holgura creciente aumenta el impacto, el impacto desgasta el casquillo más rápido y el proceso se acelera a sí mismo. Antes de renovar la pieza es necesario eliminar estas dos causas raíz.

¿Son la misma pieza el balancín de admisión y el de escape?

No. Aunque su aspecto exterior sea parecido, los balancines de admisión y de escape tienen una relación de palanca distinta, una geometría de contacto distinta y, la mayoría de las veces, un número de pieza distinto. El lado de escape trabaja con mayor temperatura y carga y, en los motores con freno motor, el mecanismo adicional también va sobre ese balancín. En balancines montados intercambiados, el rango de reglaje de la holgura de válvulas no cuadra.

¿Es obligatorio el reglaje de válvulas después de cambiar los balancines?

Sí, sin excepción. Un balancín nuevo, un casquillo nuevo y un tornillo de reglaje nuevo dan una altura de contacto distinta a la de la pieza desmontada; en un motor puesto en marcha sin reglaje, la holgura o baja a cero y la válvula no cierra del todo, o queda excesivamente abierta y el motor funciona con golpeteo. El reglaje debe hacerse con el motor frío y según el orden de ciclo indicado por el fabricante, y la medición debe repetirse tras apretar la contratuerca.

¿Cómo se distingue el ruido del balancín del ruido del inyector?

La distinción se hace por el comportamiento con el régimen y por la localización. El ruido de holgura originado en el balancín es un golpeteo metálico marcado en frío que se atenúa al calentarse y que, escuchado sobre la tapa, se concentra en el punto donde está el balancín. En los motores con bomba-inyector, en cambio, el ruido del balancín de inyector es un golpe más seco, más profundo y que se hace más evidente con el régimen. Para una distinción definitiva hace falta una escucha puntual con estetoscopio y, a continuación, la medición de ambos reglajes con su procedimiento propio.

¿Por qué se obstruyen los taladros de aceite del eje de balancines?

La causa principal de la obstrucción es la oxidación del aceite que forma lodo y la acumulación de carbonilla; el intervalo de cambio de aceite alargado, el uso frecuente en trayectos cortos y los defectos de combustión que generan carbonilla en exceso aceleran ese proceso. A medida que el taladro se estrecha, el caudal de aceite que llega al casquillo disminuye, la película se rompe y comienza el desgaste. Cuando se desmonte el eje deben limpiarse siempre los taladros axiales y radiales y comprobarse su paso con aire comprimido.

¿Cómo elijo el juego de balancines correcto?

El modelo de vehículo no basta por sí solo. Deben utilizarse conjuntamente el código de motor, el año de fabricación, la norma de emisiones, el equipamiento de freno motor y, si es posible, el número de referencia OE grabado en la pieza antigua. En el catálogo de VADEN la búsqueda puede hacerse a partir de estos dos datos: con el código de motor (por ejemplo OM 471, D13 o MX-13) se accede al listado por aplicación, o bien puede buscarse directamente el número OE del balancín o del eje antiguos para ver el número de pieza VADEN que le corresponde. Antes de pedir, verifique también el tipo de balancín (de rodillo o de patín) y la distinción entre admisión y escape.

¿En qué orden se aprietan los tornillos de la tapa de balancines?

Los tornillos de la tapa de balancines se aprietan siempre desde el centro hacia fuera y de forma escalonada; nunca se llega al par final de una sola vez. Como referencia general se observan bandas del orden de 8–25 Nm, y un apriete excesivo aplasta la junta y provoca fugas. Los tornillos de los soportes del eje son distintos: en la mayoría de motores industriales pesados se aprietan con par más etapa angular y en algunas aplicaciones son de un solo uso. Para el orden y los valores exactos debe tomarse como base el manual de servicio del fabricante del vehículo específico del código de motor.

La familia de productos VADEN ORIGINAL de balancines y juegos de eje de balancines abarca los balancines, los ejes de balancines, los casquillos y los juegos de eje completos utilizados en motores de vehículo industrial pesado. En este grupo de productos, que puede emparejarse por código de motor para aplicaciones de camión, autobús, tractocamión y cabeza tractora de remolque, puede llegar a la pieza correcta mediante el código de motor o el número de referencia OE, y realizar el pedido verificándola con la información de compatibilidad y las medidas técnicas del catálogo.

Este documento es informativo; en la práctica prevalecen el manual de servicio vigente y las instrucciones de seguridad del fabricante del vehículo. Los valores son referencias generales para sistemas de vehículos pesados habituales; utilice la documentación de servicio OE para valores específicos del modelo. © VADEN Otomotiv San. Tic. A.Ş. · vadenoriginal.com