



GUÍA TÉCNICA

Juego de Juntas del Motor: Fallos, Cambio y Mantenimiento

Aprenda a detectar fugas y mezcla de agua y aceite, confirmar el fallo con pruebas de presión y montar las juntas con la preparación y el par correctos.

vaden.com.tr · vadenoriginal.com · Versión: Julio 2026 · Vehículo pesado (camión · tractora · autobús)

La mancha de aceite que se acumula bajo el motor de un vehículo industrial pesado, el anticongelante que falta en el radiador o las burbujas que aparecen en el vaso de expansión suelen apuntar al mismo punto en el taller: una estanqueidad que ya no cumple su función. Los motores de camión y de autobús recorren cientos de miles de kilómetros sometidos a ciclos térmicos, vibraciones y presiones de combustión elevadas; en esas condiciones las juntas no envejecen de una en una, sino como conjunto. Esta guía explica, desde la óptica del técnico de servicio, qué es el juego de juntas del motor, con qué síntomas se manifiesta, cuál es el orden de diagnóstico correcto, qué disciplina exige el montaje y qué hábitos de mantenimiento alargan su vida útil.

 **CONSEJO** — Este documento ha sido elaborado por el equipo técnico de VADEN tomando como base la práctica de servicio de motores de vehículo industrial pesado y la documentación de fabricantes OE. Los valores aquí indicados tienen carácter de referencia general; para datos exactos como el par de apriete, las etapas angulares, la tolerancia de planitud de las superficies o la clase de espesor de la junta, prevalece el manual de servicio OE vigente correspondiente al código de motor del vehículo. Última actualización: julio de 2026.

¿Qué es el Juego de Juntas del Motor? Función y principio de funcionamiento

El Juego de Juntas del Motor es el conjunto de juntas, retenes, juntas tóricas y arandelas de estanqueidad que garantizan la hermeticidad de las superficies desmontables del motor de un vehículo industrial pesado —culata, cárter, tapa de balancines, colectores de admisión y escape, bomba de agua, enfriador de aceite y caja de distribución—, agrupado bajo un único número de referencia; en los motores diésel pesados trabaja de forma habitual bajo presiones de compresión de 25–35 bar y presiones pico de combustión de 160–230 bar.

El Juego de Juntas del Motor recibe varios nombres en el taller y en los catálogos: **kit de juntas de motor, juego de juntas superior, juego de juntas inferior, juego completo de juntas** y, en las versiones que incluyen también los retenes, **juego integral de juntas para reparación de motor**. Todos son niveles de cobertura distintos de la misma familia de producto; con independencia del nombre con el que se busque, el criterio de selección es el mismo: el código de motor y el número de referencia OE.

El principio de funcionamiento se basa menos en resistir la presión que en rellenar el microhueco existente entre las superficies. Ninguna superficie mecanizada es perfectamente plana; la ondulación y la rugosidad del orden de micras se cierran cuando el material de la junta fluye bajo la precarga de los tornillos. La junta de culata realiza este trabajo de forma simultánea para tres fluidos distintos: contiene el gas de la cámara de combustión frente a la presión de encendido, conduce el líquido refrigerante entre las galerías y cierra los conductos de aceite hacia el exterior. Estas tres funciones se desarrollan en el mismo plano, separadas entre sí por apenas unos milímetros.

En los motores diésel pesados la junta de culata es mayoritariamente de estructura **multicapa de acero (MLS)**: sobre finas láminas de acero inoxidable se aplica un recubrimiento elastómero y, alrededor de la cámara de combustión, se dispone un anillo de acero independiente o un

cordón en relieve (bead). Con el motor en marcha la culata se levanta y se asienta en el orden de micras a causa del calentamiento; la capacidad elástica de la junta MLS acompaña ese movimiento y mantiene la estanqueidad. Por eso el rendimiento de la junta de culata viene determinado, más que por la propia junta, por **la planitud de la superficie, la rugosidad superficial y la exactitud de la precarga de los tornillos**.

Alcances del juego: superior, inferior y completo

El juego superior incluye normalmente la junta de culata, la junta de la tapa de balancines, las juntas de los colectores, los retenes de inyector y de camisa y las juntas tóricas de la zona de la culata; se emplea en los trabajos que requieren desmontar la culata. El juego inferior contiene la junta o el perfil de estanqueidad del cárter, los retenes delantero y trasero del cigüeñal y las juntas de la bomba de aceite y de la caja de distribución. El juego completo reúne ambos y es el elegido cuando el motor se abre por entero. Como la asignación de cada pieza a un juego u otro varía según el fabricante, la lista de contenido debe comprobarse siempre antes de pedir.

Materiales de las juntas y retenes

Dentro del juego conviven grupos de materiales muy distintos. En la junta de culata, láminas de acero inoxidable y recubrimiento elastómero; en el cárter y la caja de distribución, juntas de perfil a base de silicona o fluorocarbono; en los colectores, juntas de lámina de grafito o con refuerzo metálico; y en los extremos del cigüeñal y del árbol de levas, retenes radiales de labio. Para los retenes radiales el sector toma como referencia la familia de normas **DIN 3760 / ISO 6194**, mientras que en las juntas planas estáticas es habitual la clasificación de materiales **DIN 28091**; para las medidas y tolerancias de las juntas tóricas se emplea la familia **ISO 3601**. La clase de resistencia de los tornillos de culata está definida en el marco de **ISO 898-1**. Estas normas solo describen la familia de producto; qué material y qué clase se utilizan en un motor concreto debe verificarse en el catálogo OE correspondiente.

Relación entre la clase de espesor y el saliente del pistón

En una parte de los motores diésel pesados la junta de culata no se ofrece en un espesor único, sino dividida en **clases de espesor**. La clase correcta se determina midiendo con comparador el saliente de la cara superior del pistón respecto al plano del bloque (piston protrusion); los orificios, muescas o marcas de código de la junta indican esa clase. Como elegir una clase equivocada altera directamente la relación de compresión y la holgura entre válvula y pistón, en los motores que entran a trabajos de camisa o pistón esta medición no debe omitirse.

Componentes típicos incluidos en el juego

- **Junta de culata:** de estructura multicapa de acero o compuesta, puede tener clase de espesor.
- **Junta de la tapa de balancines (tapa de válvulas):** perfil elastómero, de un solo uso en la mayoría de aplicaciones.
- **Juntas de colector:** clases de material distintas en el lado de admisión y en el de escape.
- **Junta o perfil de estanqueidad del cárter:** en algunos motores la sustituye un producto sellador líquido.
- **Retenes delantero y trasero del cigüeñal:** retén radial de labio, se monta con casquillo guía.

- **Retenes de cuerpo de inyector y arandelas de cobre:** son de un solo uso en el lado de la cámara de combustión.
- **Juntas de bomba de agua, enfriador de aceite y termostato:** estanqueidad del circuito de refrigeración.
- **Juego de juntas tóricas:** tóricas del faldón de camisa, estanqueidad de galerías de aceite y conductos de refrigeración.
- **Juntas de la caja de distribución y de la bomba de aceite:** forman parte del juego inferior.

Tipos de alcance del Juego de Juntas del Motor y campos de aplicación típicos (referencia general; el contenido varía según el fabricante)

Tipo de juego	Contenido típico	En qué trabajo se usa	Nota de servicio
Juego de juntas superior	Junta de culata, tapa de balancines, colectores, retenes de inyector, tóricas de culata	Desmontaje de culata, trabajo de válvulas, reparación de inyectores	No se monta sin medir la superficie de la culata
Juego de juntas inferior	Junta o perfil de cárter, retenes delantero y trasero de cigüeñal, juntas de bomba de aceite y caja de distribución	Desmontaje del cárter, fuga por retén de cigüeñal, trabajo de bomba de aceite	Los retenes se montan con casquillo guía
Juego completo (integral)	Todo el juego superior e inferior, retenes incluidos	Reparación integral del motor, trabajo de camisas y pistones	Puede requerir medir la clase de espesor
Junta de culata individual	Únicamente la junta de culata	Solo sustitución de la junta de culata	Los tornillos se evalúan aparte
Subjuego de retenes y tóricas	Retenes de cigüeñal, tóricas de camisa, estanqueidad de galerías	Reparación puntual de una fuga localizada	Se comprueba el desgaste de superficies y ejes

⚠ ATENCIÓN — El Juego de Juntas del Motor varía incluso dentro de la misma familia de motor según el nivel de equipamiento, la generación de emisiones (Euro 5 / Euro 6) y el año de fabricación: el tipo de camisa, el patrón de tornillos de culata y la geometría de los conductos de refrigeración modifican la forma de la junta. No elija el juego solo por el "modelo de vehículo"; verifíquelo con el código de motor, el año de fabricación y, si es posible, con el número OE grabado en la junta antigua o en la culata. Compruebe además la lista de contenido antes de pedir: en algunos motores la junta del cárter o el retén del cigüeñal no forman parte del paquete estándar.

¿Cómo se detecta un fallo del Juego de Juntas del Motor?

Los fallos del Juego de Juntas del Motor evolucionan en tres direcciones principales: fuga hacia el exterior, mezcla de fluidos entre sí y paso del gas de combustión a un circuito donde no debería estar. La primera se aprecia a simple vista, la segunda se lee en el estado del aceite y del refrigerante, y la tercera se confirma con pruebas de presión y de gases. La siguiente tabla relaciona los síntomas de taller con sus posibles causas y con el método de verificación.

Síntomas de fallo del Juego de Juntas del Motor, posibles causas y métodos de verificación (referencia de taller)

Síntoma	Posible causa	Comprobación / verificación
Burbujas constantes en el vaso de expansión, descenso de nivel, aumento de presión	La junta de culata deja pasar gas desde la cámara de combustión al conducto de refrigeración	Prueba de gases de combustión (CO ₂) en el circuito de refrigeración; prueba de presión del circuito y seguimiento de la caída
Emulsión de color pardo cremoso en la varilla, espuma bajo la tapa	Mezcla de agua y aceite; fuga en la junta de culata o en la del enfriador de aceite	Análisis de aceite, prueba de presión independiente del enfriador de aceite, inspección de marcas al desmontar la culata
Humo blanco por el escape, que reaparece tras enfriarse el motor	Paso de refrigerante a la cámara de combustión	Prueba de presión del circuito en frío y espera nocturna; inspección del alojamiento de inyector o bujía
Exceso de gases por la ventilación del cárter, presión en el tapón de llenado de aceite	Aumento del blowby; fuga de la junta de culata o desgaste de segmentos y camisas	Medición de la presión del cárter, prueba de estanqueidad por cilindro (leak-down)
Acumulación de aceite bajo el motor, humedad en la zona trasera	Fuga por el retén trasero del cigüeñal, la junta del cárter o la de la caja de distribución	Limpiar la zona y seguir el rastro con tinte UV o talco; comprobar el orificio de drenaje de la campana del volante
Marcas de hollín en la zona del colector, silbido con el motor caliente	Junta del colector de escape mal asentada o agrietada; aflojamiento de tornillos	Dirección del rastro de hollín con el motor frío; comprobación del par de los tornillos
Sudoración de aceite alrededor de la tapa de balancines, suciedad acumulada sobre el motor	Junta de la tapa endurecida, par de apriete perdido o superficie deformada	Desmontaje de la tapa, comprobación de la deformación permanente y la dureza de la junta
Pérdida de potencia en un solo cilindro, valor de compresión bajo	La junta de culata deja pasar entre dos cilindros contiguos	Prueba de compresión; se busca una caída simultánea en cilindros contiguos y se confirma con leak-down

¿Fuga, mezcla o paso de gases?

Esta distinción determina el orden del diagnóstico. La fuga al exterior es visible y suele proceder del cárter, de la tapa o de un retén; es peligrosa, pero no daña de inmediato el interior del motor. La mezcla de fluidos (agua y aceite) es más grave: el aceite pierde capacidad lubricante, aparece el riesgo de daño en los cojinetes y seguir haciendo funcionar el motor agrava el problema. El paso de gases de combustión al circuito de refrigeración es el caso más destructivo; al presurizarse el circuito se encadenan el rebose, el bloqueo por aire y el sobrecalentamiento repentino. El error más frecuente en el taller es confundir este tercer caso con una avería del termostato o del radiador e intervenir sobre el circuito.

Verificación mediante pruebas de presión

El diagnóstico se apoya en dos pruebas centrales. La prueba de presión del circuito de refrigeración mantiene el sistema en torno a su presión de trabajo y vigila la caída; si esta se produce con el motor parado, se busca el punto de fuga. La prueba de estanqueidad de cilindro (leak-down) introduce aire comprimido controlado en el cilindro y escucha por dónde sale: si

salen burbujas por el vaso de expansión, apunta a la junta de culata hacia el conducto de refrigeración; si sale por la boca de llenado de aceite, apunta a los segmentos o a la camisa. Realizadas juntas, estas dos pruebas permiten distinguir la mayoría de los fallos de origen en juntas sin desmontar la culata.

Verificación química y visual

Los líquidos reactivos que cambian de color al detectar gases de combustión en el refrigerante ofrecen una verificación rápida y apta para condiciones de taller. En el lado del aceite, el color y la consistencia de la emulsión orientan; sin embargo, en vehículos que hacen trayectos cortos la condensación formada bajo la tapa puede dar un aspecto similar, así que no debe tomarse como prueba única. En las fugas externas, limpiar la zona y seguirla con tinte fluorescente es la forma más práctica de separar varias fuentes candidatas dentro del vano motor.

¿Cómo se sustituye el Juego de Juntas del Motor? Paso a paso

La sustitución del Juego de Juntas del Motor es un trabajo que descansa más en la preparación de las superficies y en la disciplina de apriete que en la junta misma. Los pasos siguientes resumen la secuencia general habitual en motores de vehículo industrial pesado; el procedimiento específico del código de motor, el número de etapas y los valores angulares deben tomarse del manual de servicio.

⚠ ATENCIÓN — Antes de comenzar un trabajo de juntas de motor es imprescindible el equipo de protección individual: gafas resistentes a impactos, guantes resistentes a productos químicos, ropa de trabajo y, si procede, protección respiratoria. Desmontar la culata o el cárter con el motor caliente supone riesgo de quemadura y de deformación; espere a que el motor y la línea de escape se enfríen. El circuito de refrigeración presurizado no debe abrirse en caliente. El anticongelante y el aceite usado son nocivos para el medio ambiente y para la piel, y deben recogerse en recipientes adecuados. En vehículos con cabina abatible, el bloqueo de seguridad de la cabina debe estar siempre activado y el equipo de elevación debe usarse conforme a su capacidad.

- 1 Asegure el vehículo:** Pare el motor, accione el freno de mano, calce las ruedas y desconecte el seccionador de batería o el borne negativo. En vehículos con cabina abatible, fije la cabina con el bloqueo de seguridad y delimite la zona de trabajo.
- 2 Vacíe los fluidos:** Recoja el refrigerante y, cuando proceda, el aceite del motor en recipientes limpios. Decida según su estado si el anticongelante se va a reutilizar; si contiene aceite u hollín, debe renovarse.
- 3 Desmonte documentando:** Etiquete cables, conductos y elementos de unión y, si es posible, haga fotografías durante el desmontaje. En los motores industriales pesados hay numerosos sensores, tuberías de inyector y abrazaderas sobre la culata; es aquí donde más confusiones surgen en el montaje.
- 4 Afloje los tornillos en el orden correcto:** Afloje los tornillos de culata de fuera hacia dentro, en el orden indicado por el fabricante y de forma escalonada. Aflojar del todo desde un solo punto provoca la deformación de la culata.

- 5 Levante la culata en paralelo:** Retire la culata en vertical con el útil de elevación adecuado, sin desplazarla lateralmente. En motores con camisas, utilice el útil de retención de camisas para que estas no se muevan al levantar la culata; una camisa que se mueve daña las tóricas de su faldón.
- 6 Limpie las superficies:** Retire los restos de la junta antigua de las superficies del bloque y de la culata con métodos que no rayen el material. No use rasquetas de acero ni discos abrasivos sobre superficies de aluminio; una cavidad del orden de micras arruina de forma permanente el asiento de la junta MLS. Vacíe por completo el aceite y el agua de los orificios de los tornillos; de lo contrario se produce un bloqueo hidráulico durante el apriete y el bloque puede agrietarse.
- 7 Mida las superficies:** Compruebe la planitud del bloque y de la culata con regla y galgas y, si es necesario, la rugosidad superficial con un rugosímetro. Si está fuera de tolerancia, la culata debe rectificarse o renovarse. Mida con comparador el saliente de camisas y pistones para determinar la clase de espesor de junta correcta.
- 8 Verifique el juego nuevo:** Compare el contenido del juego colocándolo junto a las piezas antiguas: el patrón de orificios, el anillo de la cámara de combustión, la marca de espesor, los diámetros de los retenes y las medidas de las tóricas deben coincidir. Si falta alguna pieza o hay alguna diferente, aclárelo antes de iniciar el montaje.
- 9 Coloque la junta seca y en la orientación correcta:** Salvo indicación en contra, no aplique aceite, grasa ni pasta selladora a la junta de culata. Respete la marca de cara superior de la junta y los pasadores guía. En los puntos donde se emplee sellador líquido, aplique el producto descrito por el fabricante, en el espesor indicado y dentro de su tiempo abierto.
- 10 Evalúe los tornillos:** En la mayoría de los motores industriales pesados los tornillos de culata son del tipo apretado hasta el límite elástico (par-ángulo) y de un solo uso. Si se van a reutilizar, deben comprobarse su longitud y su rosca, sin superar los límites autorizados por el fabricante. La indicación de lubricación también es específica del fabricante; engrasar un tornillo que debe apretarse en seco altera la precarga real.
- 11 Apriete por etapas y con ángulo:** Apriete la culata desde el centro hacia fuera, en el orden y las etapas que indique el fabricante. En una aplicación pesada típica se empieza con los pares de preapriete y se aplican después una o dos etapas angulares. Utilice el goniómetro con la referencia correcta; estimar el ángulo "a sensación" no es un método admisible.
- 12 Monte los componentes auxiliares:** Apriete las juntas de colectores, tapa de balancines, enfriador de aceite y bomba de agua con sus respectivos valores de par. El reglaje de válvulas, las arandelas de cobre de los inyectores y las conexiones de la línea de combustible se renuevan según procedimiento.

- 13 Llene, purgue y pruebe:** Llene y purgue el circuito de refrigeración según procedimiento y monte el aceite y el filtro correctos. Arranque el motor y compruebe la estanqueidad a ralentí y a régimen medio, borre los códigos de avería y vuelva a leerlos tras la prueba de conducción. También debe hacerse una comprobación en frío tras el ciclo térmico; algunas fugas solo aparecen después de calentar y enfriar.

¿Cuáles son los errores más frecuentes al cambiar el Juego de Juntas del Motor?

En los trabajos con el Juego de Juntas del Motor, la mayor parte de los fallos repetidos no proviene de la pieza sino de la aplicación. La situación más habitual en el taller es que la junta vuelva a perder a los pocos meses, y detrás casi siempre aparece una superficie sin medir o una etapa angular omitida.

⚠ ATENCIÓN — Montar una junta nueva sin medir la superficie de la culata es el atajo más caro del oficio. Una culata deformada por los ciclos de calentamiento y enfriamiento aplasta localmente la junta nueva en las primeras semanas y empieza a perder por el mismo punto. Un montaje realizado sin comprobar planitud y rugosidad equivale a abrir el motor por segunda vez en poco tiempo.

⚠ ATENCIÓN — Aplicar pasta selladora o aceite a la junta de culata es un error salvo indicación expresa en contra. El recubrimiento elastómero de las juntas MLS proporciona por sí mismo la estanqueidad; la capa de pasta añadida no soporta la precarga, fluye al calentarse y deja un camino de fuga entre la junta y la superficie. Además, la pasta o el líquido que entra en los orificios de los tornillos puede generar presión hidráulica durante el apriete y provocar una grieta en el bloque.

- **No vaciar los orificios de los tornillos:** El aceite y el agua que quedan en el orificio crean un bloqueo hidráulico durante el apriete; la precarga resulta incorrecta y el bloque puede dañarse.
- **Reutilizar un tornillo de un solo uso:** El tornillo apretado hasta el límite elástico se ha alargado; en el segundo apriete no se alcanza la precarga prevista.
- **Omitir el orden de apriete y las etapas angulares:** La culata no se carga de forma uniforme y la junta se aplasta localmente o no queda suficientemente comprimida.
- **Elegir una clase de espesor equivocada:** Una junta seleccionada sin medir el saliente del pistón altera la relación de compresión y la holgura de válvulas.
- **Limpiar la superficie con disco abrasivo:** Sobre todo en culatas de aluminio, abre microcavidades; la junta ya no vuelve a asentar por completo.
- **No comprobar el saliente de las camisas ni las tóricas del faldón:** Es una causa frecuente de mezcla de agua y aceite en motores de camisa húmeda.
- **Montar el retén de cigüeñal sin casquillo guía:** El labio se dobla o el muelle anular se sale de su alojamiento; el retén pierde ya en los primeros días.
- **No eliminar la causa raíz de la avería:** Un cambio de juntas hecho sin tocar el sobrecalentamiento, el radiador obstruido o el termostato defectuoso tiene vida corta.

- **Montaje sucio:** La arena, el hollín o las fibras de trapo que quedan en la superficie abren puntualmente la línea de estanqueidad.
- **Cambiar solo la junta que pierde:** Las juntas contiguas con el mismo historial térmico también están fatigadas; renovarlas con el motor abierto reduce el coste total.

Valores técnicos y puntos de control del Juego de Juntas del Motor

Los valores relativos al Juego de Juntas del Motor no pueden considerarse al margen del propio motor. Los rangos siguientes son referencias generales frecuentes en motores diésel de vehículo industrial pesado; la familia de motor, el tipo de camisa y el año de fabricación modifican estos rangos. Para datos exactos prevalece el manual de servicio vigente del fabricante del vehículo específico para el código de motor.

Valores técnicos del Juego de Juntas del Motor (referencia general; unidades bar, °C, mm y µm)

Parámetro	Rango típico (referencia general)	Nota
Presión de compresión por cilindro (diésel pesado)	25–35 bar (360–510 psi)	La diferencia entre cilindros debe ser limitada; el límite de aceptación es específico de cada motor
Presión pico de combustión	160–230 bar (2.300–3.300 psi)	Esta es la carga real que soporta la junta de culata
Presión de trabajo del circuito de refrigeración	0,8–1,5 bar (12–22 psi)	El valor de presión del tapón es la referencia de la prueba del circuito
Presión del aceite del motor (ralentí / régimen de trabajo)	Aproximadamente 1–2 bar a ralentí y 3–5 bar en régimen de trabajo	Una presión baja indica un problema de lubricación, no de juntas
Temperatura de trabajo del aceite / del refrigerante	Aceite 90–110 °C, agua 80–95 °C	La superación continuada acelera el envejecimiento de las juntas elastoméricas
Planitud de las superficies del bloque y de la culata	Por lo general dentro de límites de 0,05–0,10 mm	Se mide con galgas; si se supera, rectificado o renovación
Rugosidad superficial para junta MLS	Banda aproximada de Ra 0,4–1,6 µm	No se desea una superficie muy rugosa ni tampoco pulida como un espejo
Clases de espesor de la junta de culata	Escalones aproximadamente entre 1,0 y 1,8 mm	Se elige midiendo el saliente de pistón o camisa
Saliente de camisa (motores de camisa húmeda)	Por lo general banda de 0,02–0,15 mm	Se mide con comparador; la diferencia entre cilindros es limitada
Presión del cárter (indicador de blowby)	Entre ligeramente negativa y unos pocos mbar	Una presión positiva marcada indica fuga o desgaste de segmentos

Bandas de par típicas en el montaje del Juego de Juntas del Motor (referencia general, Nm; el valor exacto se toma del manual de servicio)

Punto de unión	Banda de par típica (referencia general)	Nota de aplicación
Tornillo de culata (etapas de preapriete)	Escalonado, habitualmente en la banda de 40–120 Nm	A continuación se aplican una o dos etapas angulares
Tornillo de culata (etapa angular)	Por lo general entre 60° y 180°, específico de cada motor	Goniómetro obligatorio; el ángulo estimado no se admite
Tornillo de la tapa de balancines	8–25 Nm	Un apriete excesivo aplasta la junta elastómera
Tornillo del colector de admisión	20–45 Nm	Se aprieta por etapas del centro hacia fuera
Tornillo del colector de escape	30–60 Nm	Por la dilatación térmica, el orden y las etapas son importantes
Tornillo del cárter	10–30 Nm	En orden cruzado, repartido de forma uniforme con par bajo
Tornillos del enfriador de aceite y de la bomba de agua	20–45 Nm	Su junta se renueva en cada desmontaje

💡 CONSEJO — Los valores de par y de ángulo se ofrecen únicamente como banda orientativa. Dentro de la misma familia de motor pueden emplearse diámetros de tornillo distintos y números de etapas diferentes; algunos fabricantes definen procedimientos separados para el primer montaje y para el remontaje, y otros exigen una etapa angular adicional tras un determinado tiempo de funcionamiento. Lo determinante en la práctica es el manual de servicio vigente del fabricante del vehículo específico para el código de motor, junto con el uso de una llave dinamométrica calibrada y un goniómetro.

- ¿Son planas las superficies del bloque y de la culata, se han medido con galgas?
- ¿Se han vaciado por completo de aceite y agua los orificios de los tornillos?
- ¿Han pasado los tornillos de culata el control de longitud y rosca, son de un solo uso?
- ¿Se ha medido el saliente de pistón o camisa y se ha elegido la clase de espesor correcta?
- ¿Se han verificado la orientación de la junta y el asiento de los pasadores guía?
- ¿Se han renovado las arandelas de cobre de los inyectores y las juntas tóricas de un solo uso?
- ¿Se ha repetido la prueba de presión del circuito de refrigeración después del montaje?
- ¿Se ha eliminado la causa raíz del sobrecalentamiento (radiador, termostato, embrague del ventilador)?
- ¿Se ha hecho la comprobación en frío tras la prueba de conducción y se han vuelto a leer los códigos de avería?

¿Cómo se mantiene el Juego de Juntas del Motor y cómo se alarga su vida útil?

El Juego de Juntas del Motor no tiene por sí mismo un "intervalo de sustitución"; lo que determina su vida útil es la gestión térmica, la calidad del aceite y del refrigerante y la disciplina de

montaje. En un motor que no ha sufrido sobrecalentamiento, que trabaja con la mezcla de anticongelante correcta y con el aceite cambiado en su periodicidad, las juntas se cuentan entre los componentes de mayor duración del vehículo. En cambio, un juego que se ha calentado gravemente una sola vez o que se ha montado sobre una superficie sin medir se delata en poco tiempo.

- **Gestión térmica:** Mantenga limpios los panales del radiador y controle periódicamente el termostato y el embrague del ventilador. El único suceso que más rápido acaba con una junta es el sobrecalentamiento.
- **Refrigerante correcto:** Utilice el tipo y la proporción de mezcla indicados por el fabricante y no supere el intervalo de cambio. Un anticongelante degradado provoca corrosión y envejece las juntas elastoméricas.
- **Disciplina de aceite:** Cambie en su periodicidad el aceite con la viscosidad y la clase de homologación correctas. La acidez del aceite envejecido endurece el material de retenes y juntas.
- **Vigile la ventilación del cárter:** Una ventilación obstruida eleva la presión del cárter y fuerza los retenes hacia fuera; es una causa indirecta de fugas más frecuente de lo que se cree.
- **Atienda pronto la fuga:** Una junta en fase de sudoración, tratada antes de pasar a la fase de goteo, supone un alcance de trabajo y un coste mucho menores.
- **Controle los pares de apriete:** Si el fabricante lo prevé, debe hacerse el control de par de los tornillos de colector y de culata al kilometraje indicado; no debe apretarse de forma arbitraria.
- **Seguimiento posterior a la intervención:** En los primeros cientos de kilómetros tras el trabajo de juntas deben comprobarse de nuevo el nivel de refrigerante, el aspecto del aceite y la estanqueidad.

En las flotas, el enfoque más rentable es planificar la junta no como pieza suelta sino como juego. Renovar en el mismo servicio todos los elementos de estanqueidad desmontados, los retenes y las arandelas de un solo uso, una vez abierto el motor, cuesta muy por debajo de volver a inmovilizar el vehículo unos meses después. Del mismo modo, cubrir con el paquete también las juntas de la bomba de agua y del enfriador de aceite en un motor que entra a trabajo de culata elimina en gran medida una segunda parada no planificada.

Preguntas frecuentes

¿Cuándo se cambia el juego de juntas del motor?

No existe un intervalo kilométrico determinado; el cambio se plantea ante un síntoma de avería o junto con un trabajo que obliga a abrir el motor. Cuando se detectan gases de combustión en el refrigerante, emulsión en el aceite, presión excesiva en el cárter o una fuga externa, se renueva el juego correspondiente. Además, las juntas desmontadas en trabajos de válvulas, inyectores, camisas o pistones no se reutilizan por principio.

¿Cómo se sabe que la junta de culata está quemada?

Los indicios más fiables son las burbujas constantes en el vaso de expansión, el descenso injustificado del nivel de refrigerante, la emulsión de color crema en el aceite y el humo blanco

persistente por el escape. Para confirmarlo se realizan conjuntamente la prueba de gases de combustión en el circuito de refrigeración y la prueba de estanqueidad de cilindro. Una caída simultánea de compresión en dos cilindros contiguos indica que la junta pierde entre cilindros.

¿Cuál es la diferencia entre el juego de juntas superior y el juego completo?

La diferencia está en el alcance. El juego superior contiene las piezas necesarias para los trabajos que se realizan desmontando la culata: junta de culata, junta de la tapa de balancines, juntas de los colectores de admisión y escape, retenes de inyector y juntas tóricas de la zona de la culata. El juego completo añade a lo anterior el juego inferior: junta o perfil de estanqueidad del cárter, retenes delantero y trasero del cigüeñal y juntas de la bomba de aceite y de la caja de distribución. La distinción práctica es esta: si solo se abre la culata basta el juego superior; si el motor se abre por completo o se baja al lado del cigüeñal, se prefiere el juego completo. Como el contenido varía según el fabricante, debe verificarse antes de pedir.

¿Se pueden reutilizar los tornillos de culata?

En la mayoría de los motores industriales pesados los tornillos de culata son del tipo par-ángulo apretados hasta el límite elástico y el fabricante indica que son de un solo uso. Estos tornillos se alargan de forma permanente durante el apriete; en un segundo montaje no se alcanza la misma precarga y la junta no queda suficientemente comprimida. En las aplicaciones donde se permite la reutilización, la longitud y la medida de la rosca deben compararse con el límite indicado en el manual.

¿Se aplica pasta selladora a la junta de culata?

No se aplica salvo indicación expresa en contra. Las juntas multicapa de acero están diseñadas para lograr la estanqueidad con su propio recubrimiento elastómero; una capa de pasta adicional fluye al calentarse y deja un camino de fuga. El sellador líquido se emplea únicamente en los puntos descritos por el fabricante, con el producto y el espesor que este indique.

¿Es obligatorio rectificar la culata al cambiar la junta?

No es obligatorio, depende de la medición. La planitud de las superficies de la culata y del bloque se comprueba con galgas; si el resultado está dentro de la tolerancia dada por el fabricante, no hace falta rectificar. Si se supera la tolerancia, es necesario el rectificado o la renovación de la culata. Como al rectificar pueden variar la relación de compresión y la holgura entre válvula y pistón, deben reevaluarse la altura de la culata y la clase de espesor de la junta.

¿La mezcla de aceite y agua significa siempre junta de culata?

No. La junta de culata es la causa más frecuente, pero no la única. La junta o el cuerpo del enfriador de aceite, las tóricas del faldón de las camisas húmedas, una culata o un bloque agrietados dan el mismo síntoma. Por eso el enfriador de aceite debe someterse a una prueba de presión independiente y, en motores con camisas, las estanqueidades del faldón deben comprobarse siempre.

¿Cuánto dura el cambio del juego de juntas del motor y cuánto tiempo está parado el vehículo?

Lo que determina el tiempo no es la junta sino el acceso. Un trabajo puntual, como la junta de la tapa de balancines, se resuelve en unas horas en la mayoría de aplicaciones. El cambio de la junta de culata, con el abatimiento de la cabina, el desmontaje de colectores y equipos auxiliares, la medición de superficies y, si procede, el rectificado de la culata, suele extenderse a entre uno y dos días de trabajo. En las reparaciones en las que el motor se abre por completo el tiempo sube a varios días. A ello hay que añadir la purga del circuito de refrigeración, la comprobación de estanqueidad a ralentí y una segunda revisión tras la prueba de conducción. En la planificación, el factor que más acorta el plazo es tener listos antes de empezar el juego con el alcance correcto y, si hacen falta, los tornillos de culata nuevos.

¿Por qué el motor sigue perdiendo agua después de cambiar la junta?

Las causas más habituales son el aire que queda en el sistema, una causa raíz no corregida y un segundo punto de fuga. Si el circuito de refrigeración no se ha purgado conforme al procedimiento, el nivel baja los primeros días y eso es normal. Si el nivel sigue bajando, deben descartarse uno a uno el radiador, la bomba de agua, el enfriador de aceite y las conexiones de manguito mediante prueba de presión. Si no se ha eliminado el motivo del sobrecalentamiento, la junta nueva también se verá forzada en poco tiempo.

¿Cómo elijo el juego de juntas del motor correcto?

El modelo de vehículo no basta por sí solo para la selección. Deben emplearse conjuntamente el código de motor, el año de fabricación, la generación de emisiones, el tipo de camisa y, si es posible, el número de referencia OE grabado en la pieza antigua. En el catálogo de VADEN la búsqueda puede hacerse exactamente a partir de esos dos datos: puede llegar al listado por aplicación mediante el código de motor o bien buscar directamente el número OE de la junta o la culata antigua y ver la referencia VADEN que le corresponde. Antes de pedir, verifique también la lista de contenido del juego y, si procede, la clase de espesor de la junta.

VADEN ORIGINAL es un fabricante de recambios de calidad OE para sistemas de motor y de frenos de vehículo industrial pesado. Dentro de nuestra familia de producto Juego de Juntas del Motor mantenemos en stock juegos de juntas superiores, inferiores y completos para aplicaciones de camión, autobús y tractocamión, así como juntas de culata, retenes, grupos de juntas tóricas y arandelas de estanqueidad, todos ellos asociables por código de motor. Puede buscar el juego adecuado para su vehículo mediante el código de motor o el número de referencia OE y realizar el pedido tras verificarlo con la información de compatibilidad y de contenido del catálogo.