



GUÍA TÉCNICA

Horquilla de embrague del camión: averías

Guía técnica VADEN de la horquilla de embrague en camiones: función, síntomas de avería, diagnóstico, pasos de sustitución, pares y mantenimiento.

En los camiones pesados, la mayoría de las quejas sobre el pedal del embrague —esa sensación de "recorrido en vacío", "endurecimiento" o el "traqueteo" metálico— no se originan en realidad en el disco de presión, sino en el mecanismo que lo acciona. En el taller, el mecánico a menudo desmonta el kit de embrague completo, cuando el verdadero culpable es la propia horquilla, el asiento de la rótula o la cabeza esférica. Esta guía se ha preparado con el lenguaje del taller para reconocer la horquilla de embrague (release fork / clutch fork) en tractocamiones y camiones, diagnosticar correctamente su avería, sustituirla conforme a las normas y prolongar su vida útil.

Este documento ha sido elaborado por el equipo técnico de VADEN, tomando como base la experiencia práctica en sistemas de embrague de camiones pesados. Los valores de par, medida y holgura aquí indicados son referencias típicas; para los valores exactos, consulte siempre el manual de servicio OE del vehículo. Última actualización: septiembre de 2026.

El dimensionamiento de los componentes se basa en la familia de normas internacionales pertinente (ISO/EN/DIN/SAE) y la especificación OE del fabricante.

¿Qué es la horquilla de embrague? Función y principio de funcionamiento

La horquilla de embrague (horquilla de desembrague / release fork) es una pieza de transmisión en forma de brazo de palanca que transmite el movimiento procedente del pedal del embrague, a través del rodamiento de empuje (cojinete de desembrague), hacia los diafragmas del disco de presión, logrando así la interrupción de la conexión de par entre el motor y la caja de cambios.

Su principio de funcionamiento se basa en la lógica de una palanca. Cuando el conductor pisa el pedal del embrague, ese movimiento se transmite a un extremo de la horquilla mediante un sistema hidráulico (cilindro emisor + cilindro receptor/de desembrague) o mecánico (cable de acero). La horquilla oscila alrededor de un punto de apoyo situado en la carcasa (rótula / pivote) y empuja el rodamiento de desembrague del otro extremo hacia los diafragmas de presión. Cuando el rodamiento presiona los diafragmas, la placa de presión libera el disco de la superficie del volante y se interrumpe la transmisión de par; el conductor puede cambiar de marcha. Al soltar el pedal, la horquilla regresa, el rodamiento se aleja de la presión y el embrague vuelve a acoplarse.

En los camiones pesados, las fuerzas del pedal son mucho más elevadas que en los turismos. Por ello, la horquilla se diseña para soportar tanto una alta carga de flexión como para oscilar con baja fricción en el punto de articulación. Incluso un pequeño desgaste aumenta el juego muerto y deteriora el tacto del pedal.

- **Cuerpo de la horquilla:** Generalmente de acero forjado o de fundición reforzada; soporta la carga de oscilación y flexión.
- **Articulación / alojamiento del pivote:** Punto de apoyo sobre el que gira la horquilla; puede ser de tipo rótula esférica o de pasador.
- **Diafragmas de contacto del rodamiento / extremos de la horquilla:** Extremos en forma de U que sujetan el rodamiento de desembrague.

- **Muelles de retención / clips:** Mantienen el rodamiento en posición sobre la horquilla y evitan que se caiga.
- **Rótula esférica (pivote):** Elemento de desgaste que se enrosca en el punto de articulación y asienta la horquilla sobre la carcasa.

Diferencia de la horquilla en sistemas mecánicos e hidráulicos

En los sistemas de accionamiento mecánico (por cable de acero), el extremo exterior de la horquilla se conecta directamente al terminal del cable y el juego muerto se ajusta con la tuerca de regulación. En los sistemas hidráulicos, en cambio, es la varilla de empuje del cilindro de desembrague (esclavo exterior o CSC/cilindro central) la que empuja la horquilla. En las aplicaciones de cilindro de desembrague central (CSC), cada vez más extendidas en algunos camiones pesados de nueva generación, no existe una horquilla independiente; distinguir correctamente esta diferencia en el diagnóstico evita desmontajes innecesarios de piezas.

Panorama de los tipos de horquilla

Las horquillas se diversifican según la forma de fijación (pasador, rótula esférica, abrazadera), el material (forjado/fundido) y la relación longitud-palanca. Dado que, incluso dentro de una misma familia de motores, puede utilizarse una horquilla diferente según el tipo de caja de cambios, la selección debe hacerse siempre a partir del número OE.

Aplicación / Sistema	Tipo de accionamiento	Característica de la horquilla (referencia general)
Tractocamión pesado / camión de largo recorrido	Hidráulico (esclavo exterior)	Horquilla forjada de brazo largo con apoyo de rótula esférica
Camión de construcción / volquete	Hidráulico, reforzado	Cuerpo de sección gruesa y alta resistencia a la carga
Autobús urbano	Hidráulico / con asistencia neumática	Geometría de extremos reforzada para acoplamientos frecuentes
Camión de reparto de gama media	Mecánico (cable de acero) o hidráulico	Horquilla de longitud estándar con tuerca de regulación

La tabla tiene únicamente fines orientativos. La horquilla debe coincidir exactamente con la campana de la caja de cambios, el punto de articulación y la geometría del rodamiento. Antes de montar la pieza, verifique siempre el número de pieza OE, la longitud de la horquilla y el tipo de articulación con la identificación del vehículo (chasis / código de motor). Una relación de palanca incorrecta provoca que el embrague no desembrague por completo, incluso con el rodamiento correcto.

Síntomas de avería y diagnóstico

Las averías de la horquilla suelen desarrollarse de forma gradual: primero un ligero ruido o un cambio en el tacto del pedal, y después dificultad en los cambios de marcha. La siguiente tabla resume los síntomas más frecuentes en el taller, sus posibles causas y los métodos de verificación.

Síntoma	Posible causa	Comprobación / Verificación
El pedal se va en vacío, el embrague no desembraga	Horquilla agrietada o desprendida de la articulación	Abra la tapa y observe visualmente el movimiento del extremo de la horquilla; compruebe si el rodamiento avanza al pisar el pedal
Las marchas entran con dificultad, no desembraga del todo	Juego muerto aumentado, extremo de la horquilla desgastado	Mida el recorrido libre del pedal; compruebe la tuerca de regulación / la longitud de la varilla de empuje
Chirrido / rechinar metálico al pisar el embrague	Rótula seca, pivote sin engrasar	Escuche el punto del pivote; mueva la horquilla a mano y confirme el ruido de fricción
Pedal endurecido, retorno agarrotado	Corrosión/desgaste en la articulación, horquilla doblada	Compruebe a mano la libertad de oscilación de la horquilla; busque dobleces/grietas en el cuerpo
El embrague desembraga parcialmente, el vehículo avanza	Extremo de la horquilla redondeado, relación de palanca alterada	Examine si hay socavado/pulido en la superficie de contacto de los extremos de la horquilla
Vibración / sensación de holgura en el pedal	Muelle de retención/clip roto, el rodamiento juega en la horquilla	Compruebe el asiento del rodamiento sobre la horquilla y la firmeza de los clips
De vez en cuando no entra la marcha (avería intermitente)	La horquilla se atasca en la articulación y no regresa	Pise y suelte el pedal varias veces para probar la repetibilidad; compruebe el engrase del pivote

Diagnóstico por sonido: distinguir de dónde proviene

El ruido que aumenta al pisar el embrague suele indicar el rodamiento de desembrague o la articulación de la horquilla; el ruido que se oye con el pedal suelto proviene del cojinete piloto o del disco de presión. Los ruidos originados en la horquilla provienen en su mayoría de la fricción en seco en el punto del pivote y varían de forma sincronizada con el movimiento del pedal.

Comprobación del juego muerto (recorrido libre)

Que el recorrido libre del pedal supere lo normal es la señal más temprana de que el extremo de la horquilla o la superficie de contacto del rodamiento se han desgastado. El recorrido libre refleja el juego que recorre la horquilla antes de aplicar carga sobre el rodamiento; si queda fuera del intervalo indicado en el manual, primero se intenta el ajuste, y si el ajuste no se mantiene, existe desgaste.

Inspección visual y manual

Una vez desmontada la horquilla, deben inspeccionarse visualmente las superficies de contacto de los extremos, el alojamiento de la articulación y el cuerpo. Los extremos pulidos/socavados, el asiento de la rótula redondeado o una grieta capilar en el cuerpo requieren la sustitución de la pieza. Las grietas sospechosas pueden confirmarse mediante un control por líquidos penetrantes.

Lecturas adicionales

Para una visión técnica en lenguaje sencillo de este tema, consulte el artículo de referencia en [Wikipedia](#). Confirme siempre las cifras y los procedimientos concretos con los datos de servicio del fabricante del vehículo.

Pasos de sustitución / montaje

Equipo de protección individual y seguridad: Utilice guantes de trabajo y gafas de protección. Fije el vehículo sobre suelo llano, con el freno de mano puesto y las ruedas calzadas, sobre caballetes/elevador de capacidad adecuada. La caja de cambios es pesada; trabaje siempre con un gato de caja de cambios o un soporte apropiado. Espere a que el motor y el escape se enfríen. Asegúrese de que la presión del sistema hidráulico se haya liberado.

- 1 Prepare el vehículo:** Desconecte el borne negativo de la batería; desmonte el árbol de transmisión/cardán, la conexión de la palanca de cambios, los conectores de los sensores y la línea hidráulica marcándolos.
- 2 Sostenga la caja de cambios:** Coloque y fije el gato de caja de cambios, afloje gradualmente los tornillos de la carcasa y retire la caja de cambios en su eje correcto para descenderla.
- 3 Inspeccione la disposición existente:** Al abrir la campana, observe en su sitio la horquilla, el rodamiento y la rótula; anote la dirección del desgaste y las marcas de contacto (como referencia para el correcto asiento de la pieza nueva).
- 4 Desmonte el rodamiento y los clips:** Separe el rodamiento de desembrague de la horquilla, retire los muelles de retención/clips. Si también se va a renovar el rodamiento, sustitúyalo en conjunto.
- 5 Retire la horquilla vieja:** Libere la horquilla de la rótula; si la rótula esférica está desgastada, renuévela también (se recomienda cambiarla junto con la horquilla).
- 6 Limpie el alojamiento y las superficies de contacto:** Elimine la grasa vieja y la suciedad del alojamiento de la articulación, de la zona de contacto de la carcasa y de la superficie de deslizamiento del rodamiento.
- 7 Verifique la horquilla nueva:** Coloque la nueva horquilla VADEN junto a la pieza vieja; asegúrese de que la longitud, la geometría de los extremos y el tipo de articulación coinciden exactamente.
- 8 Aplique el engrase:** Aplique una fina capa de la grasa resistente a altas temperaturas recomendada por el fabricante sobre la rótula y los diafragmas de contacto del rodamiento (evite el exceso de grasa).
- 9 Monte la horquilla y el rodamiento:** Asiente la horquilla en la articulación, coloque firmemente los muelles de retención/clips, inserte el rodamiento en la horquilla y fíjelo con los clips. Muévelo a mano y confirme la libre oscilación.

- 10** **Vuelva a montar la caja de cambios:** Alinee el eje de entrada con el cubo del disco e introduzca la caja de cambios en su sitio sin forzar; apriete los tornillos en secuencia cruzada, de forma gradual y al valor de par.
- 11** **Ajuste y prueba:** En el sistema hidráulico, purgue el aire; en el sistema mecánico, ajuste el juego muerto con la tuerca de regulación. Con el motor en marcha, pruebe todas las marchas y compruebe el punto de acoplamiento-desembrague.

Aspectos a tener en cuenta (errores frecuentes)

Puede que no baste con sustituir solo la horquilla. Cuando la horquilla se desgasta, el rodamiento de desembrague y la rótula con los que está en contacto también suelen estar deteriorados. Renovar únicamente la horquilla y dejar el rodamiento viejo conduce a que la misma avería se repita en poco tiempo. Aprovechando que la campana del embrague ya está abierta, evalúe estas piezas en conjunto.

La elección y la cantidad de grasa son críticas. Una grasa inadecuada (de baja resistencia térmica) fluye a la temperatura de la campana y contamina el disco y el forro, provocando patinaje del embrague. El exceso de grasa produce el mismo resultado al salir despedida. Aplique siempre grasa de alta temperatura homologada OE en fina capa.

- Montar una pieza con longitud/relación de palanca diferente "porque se parece" — provoca que el embrague no desembrague por completo.
- Dejar los clips/muelles de retención viejos y flojos — hace que el rodamiento juegue en la horquilla y genera vibración.
- Apretar los tornillos de la caja de cambios de una sola vez y en orden aleatorio — crea desalineación del eje y desgaste prematuro.
- Omitir el ajuste del juego muerto — riesgo tanto de que no desembrague por completo como de que el rodamiento esté en presión constante y se queme prematuramente.
- Montar la rótula sin engrasar — significa fricción en seco, chirridos y desgaste rápido.
- Entregar el vehículo sin hacer una prueba de carretera tras el montaje — el punto de acoplamiento y los cambios de marcha deben probarse sin falta.

Valores técnicos y puntos de control

Los siguientes valores son referencias típicas/generales para sistemas de embrague de camiones pesados. Los valores exactos varían según el vehículo, la caja de cambios y el tipo de sistema; el manual de servicio OE es siempre la referencia.

Parámetro	Intervalo de referencia típico	Nota
Recorrido libre (muerto) del pedal	Aproximadamente 5–30 mm (según el sistema)	El valor del manual es la referencia; su exceso indica desgaste/ajuste
Carrera de avance (desembrague) del rodamiento	Referencia general; se indica en el manual	Varía según el recorrido de los diafragmas de presión

Parámetro	Intervalo de referencia típico	Nota
Holgura por desgaste de la articulación / superficie del extremo	El límite de desgaste está definido en el manual	Si se supera el límite, se renueva la horquilla
Temperatura de trabajo (pico dentro de la campana)	Generalmente puede alcanzar valores de ~200–300 °C	La grasa debe soportar esta temperatura
Tipo de grasa	Alta temperatura, homologada OE	Fina capa; no se exceda

Los valores de par de los tornillos de la caja de cambios y de las conexiones circundantes también son puntos de control críticos. La siguiente tabla solo pretende dar una idea de magnitud:

Conexión	Intervalo de par típico (referencia general)	Nota
Tornillos de la carcasa caja de cambios-motor	Aproximadamente 40–90 Nm (según diámetro/clase)	Apriete en cruz y de forma gradual
Tornillos del cilindro de desembrague / del soporte	Aproximadamente 20–45 Nm	El valor del manual es la referencia
Rótula esférica de la articulación	Definida en el manual	Sin apretar en exceso, al valor indicado

Los valores de par varían considerablemente según el diámetro del tornillo, la clase y el fabricante. Lea las tablas no como un "objetivo", sino como una "magnitud esperada", y aplique el valor real tomándolo del manual OE con una llave dinamométrica calibrada.

- Verifique que el recorrido libre del pedal y el punto de acoplamiento estén dentro del intervalo del manual.
- Compruebe a mano que la horquilla oscila libremente en la articulación y que no hay agarrotamiento/atasco.
- Examine que no haya socavado/pulido en los diafragmas de contacto del rodamiento ni en los extremos.
- Confirme que los clips y muelles de retención asientan con firmeza.
- En el sistema hidráulico, compruebe tras la purga de aire que el pedal es firme y consistente.

Mantenimiento y vida útil

La horquilla de embrague, cuando se monta y engrasa correctamente, suele trabajar dentro de la misma ventana de vida útil que el kit de embrague (disco-plato de presión-rodamiento). El factor más determinante de su vida útil son las condiciones de uso y el estado de engrase del punto de articulación. En los vehículos urbanos con frecuentes paradas y arranques y bajo cargas pesadas, el desgaste es más rápido.

- En cada mantenimiento/sustitución del embrague, inspeccione la articulación y los extremos de la horquilla y evalúelos junto con el rodamiento.

- Cuando note un cambio en el tacto del pedal (endurecimiento, holgura, agarrotamiento), haga una revisión temprana.
- Engrase la rótula con grasa de alta temperatura homologada OE; evite el funcionamiento en seco.
- Convierta en práctica estándar renovar la horquilla y la rótula al cambiar el kit de embrague.
- Compruebe periódicamente el ajuste del juego muerto; si el ajuste no se mantiene, investigue el desgaste.

En resumen, la horquilla es una pieza barata por sí sola pero de función crítica. Su renovación a tiempo protege el kit de embrague, el rodamiento y el cojinete del eje de entrada, evitando averías mucho más costosas.

La familia de productos de horquilla de embrague VADEN ORIGINAL se fabrica con un material y una geometría capaces de soportar las altas fuerzas del pedal y las temperaturas de campana de los camiones pesados; con la correcta correspondencia a partir del número OE, mantiene durante mucho tiempo el rendimiento de acoplamiento y desembrague sin problemas de su sistema de embrague.

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