



GUÍA TÉCNICA

Tubos y líneas hidráulicas de dirección del camión: avería y cambio

Tubos y líneas hidráulicas de dirección en camiones: tipos de racores, síntomas de fuga o entrada de aire, cambio paso a paso y purga del circuito.

Al maniobrar un tractocamión en una zona de giro, el gemido que sale del volante aumenta, y el sonido se vuelve más notorio cuando el conductor gira la dirección hasta el tope. Al día siguiente aparece una pequeña mancha de aceite bajo el compartimento del motor; el nivel del depósito está más bajo que en el control de la semana anterior. La primera sospecha suele recaer directamente en la bomba o en la caja de dirección, pero el problema suele estar en una pieza más simple pero crítica entre ambas: el conjunto de tubos y líneas hidráulicas de dirección. A simple vista estas líneas parecen un simple elemento de conexión, pero como son responsables de transportar aceite hidráulico a presión, hasta la grieta más pequeña, una abrazadera floja o una junta envejecida afectan directamente el control de la dirección. Esta guía aborda de principio a fin la función de las líneas hidráulicas de dirección en camiones pesados, los tipos de racores y roscas, los síntomas de fuga y entrada de aire, los pasos de cambio y el procedimiento de purga de aire.

Este documento ha sido preparado por el equipo técnico de VADEN para los sistemas hidráulicos de dirección de camiones pesados. Los valores aquí indicados son de referencia general; para datos exactos, el manual de servicio OE vigente que coincida con el código de motor y chasis del vehículo es el criterio determinante. Última actualización: septiembre de 2026. El tubo hidráulico de dirección y su circuito de alimentación están comprendidos en el reglamento ECE R79 sobre equipos de dirección, que también contempla el comportamiento ante una pérdida de alimentación hidráulica.

¿Qué Son los Tubos y Líneas Hidráulicas de Dirección? Función y Estructura

La línea hidráulica de dirección es el conjunto de tubos y mangueras que transporta aceite a presión entre la bomba de dirección, la caja de dirección y el depósito: la línea de presión lleva aceite de la bomba a la caja, la de retorno lo devuelve al depósito y la de aspiración lo extrae hacia la bomba. En tramos fijos se usa tubo de acero; en puntos móviles, manguera trenzada.

En camiones pesados, la carga sobre el eje delantero y la amplia superficie de contacto de los neumáticos hacen que la dirección sea demasiado pesada para girarla con una caja de engranajes puramente mecánica. La bomba de dirección es accionada por el motor y envía el aceite hidráulico que extrae del depósito a la caja de dirección a una presión determinada; el pistón o la válvula rotativa dentro de la caja convierte esa presión en una fuerza auxiliar que amplifica el esfuerzo que el conductor aplica al volante. Las venas portadoras del sistema son precisamente estas tres líneas: la línea de presión que va de la bomba a la caja, la línea de retorno que vuelve de la caja al depósito y la línea de aspiración que extrae el aceite del depósito hacia la bomba. Las tres forman juntas un circuito cerrado; el aire o una fuga en cualquier punto del circuito reduce el rendimiento de todo el sistema.

En los tramos fijos y alejados de la vibración del recorrido se usa tubo de acero; el extremo del tubo suele conformarse con doble abocardado o forma cónica para asentar sin fugas en el racor. En los puntos donde hay movimiento relativo constante entre el motor y el chasis —salida de la bomba, entrada de la caja de dirección, tramos cercanos a los soportes del motor— se prefiere la manguera trenzada flexible. La manguera está formada por un tubo interior de caucho, una capa de trenzado de alambre o textil que resiste la presión y una cubierta

protectora exterior; el tubo, al ser metal de una sola pieza, no deja margen de flexión, por lo que nunca se conecta tubo rígido en puntos móviles.

¿Cuál es la diferencia entre la línea de presión, la línea de retorno y la línea de aspiración?

La línea de presión es el tramo más exigido del circuito hidráulico de dirección; transporta directamente la presión generada por la bomba hasta la caja de dirección, por lo que se fabrica con manguera o tubo de mayor espesor de pared. La línea de retorno lleva de vuelta al depósito, a baja presión, el aceite que ya ha cumplido su función en la caja de dirección; su diámetro suele ser más ancho que el de la línea de presión porque prioriza el vaciado sobre la velocidad de flujo. La línea de aspiración, en cambio, se encuentra entre el depósito y la entrada de la bomba, y mientras la bomba funciona se genera en ella un efecto de succión por debajo de la presión atmosférica. Aunque las tres líneas forman parte del mismo sistema, se comportan de manera completamente distinta: una debilidad en la línea de presión se manifiesta como fuga hacia afuera, mientras que una debilidad en la línea de aspiración suele aparecer no como fuga hacia afuera, sino como entrada de aire hacia adentro.

¿Qué tipos de racores y roscas existen?

En las líneas hidráulicas de dirección se usan varias familias de racores, cada una con una lógica de estanqueidad distinta; el tipo correcto y el incorrecto pueden parecer similares, pero el paso de rosca y la superficie de sellado son diferentes, y un racor equivocado forzado a la fuerza daña la rosca en poco tiempo. La siguiente tabla resume los tipos de racores más comunes en el campo.

Tipos de racores y conexiones habituales en la línea hidráulica de dirección

Tipo de racor	Lógica de estanqueidad	Punto a tener en cuenta
Racor cónico JIC 37°	Sella mediante el contacto a presión de dos superficies cónicas de 37 grados	Un par de apriete excesivo deforma la superficie cónica; un par flojo provoca fugas
ORFS (junta tórica de cara plana)	Sella con una junta tórica comprimida sobre una superficie plana	La rosca debe iniciarse a mano; si se fuerza, puede enroscarse en cruz
Racor banjo y arandela de junta	Una arandela de cobre o aluminio alrededor del tornillo sella la conexión giratoria	La arandela debe renovarse en cada desmontaje; no debe reutilizarse una arandela endurecida
Racor cónico métrico (DIN)	Contacto de superficie cónica con paso de rosca métrico	Puede confundirse visualmente con el JIC; un paso de rosca distinto forzado daña el tubo
Abrazadera de manguera (compresión/worm-gear)	Sujeta mecánicamente el extremo de la manguera sobre el tubo o niple	Se usa en líneas de aspiración y retorno de baja presión; por sí sola no es suficiente en la línea de presión

Una fuga del tamaño de la punta de una aguja en una línea hidráulica presurizada puede inyectar aceite bajo la piel si se busca con la mano desnuda; aunque no parezca una quemadura ni un corte, es una lesión grave que requiere atención médica inmediata. La

búsqueda de fugas con el motor en marcha nunca debe hacerse con la mano, sino con un cartón o un trozo de madera; una vez localizada la fuga con precisión, debe purgarse la presión del sistema antes de intervenir.

¿Cómo se Detecta una Avería en la Línea Hidráulica de Dirección? Síntomas y Diagnóstico

La avería en la línea hidráulica de dirección casi nunca se manifiesta como una pérdida repentina, sino con síntomas que crecen lentamente en varios días. El cambio en el sonido, el endurecimiento de la dirección y el descenso del nivel del depósito deben evaluarse en conjunto; incluso uno solo de ellos ya cuenta como aviso temprano. La siguiente tabla resume los síntomas más frecuentes en el campo, sus posibles causas y el método de comprobación.

Síntomas de avería en la línea hidráulica de dirección y método de comprobación

Síntoma	Causa posible	Comprobación / verificación
Zumbido o gemido al girar la dirección, también audible en línea recta	Nivel del depósito bajo o entrada de aire al sistema por la línea de aspiración	Comprobar el nivel; inspeccionar visual y manualmente la manguera y las abrazaderas de la línea de aspiración
Mancha de aceite bajo el compartimento del motor, el nivel del depósito baja repetidamente	Fuga en la línea de presión o de retorno; racor flojo o junta endurecida	Con el motor en marcha, rastrear las líneas con un cartón; limpiar la zona de los racores y volver a observar
El aceite del depósito se ve espumoso o lechoso	Hay aire en el sistema; suele ser pérdida de estanqueidad en el lado de aspiración	Observar el depósito unos minutos con el motor al ralentí; si la espuma persiste, revisar la línea de aspiración
La dirección se ha endurecido notablemente, sobre todo al aparcar	Nivel de aceite bajo, falta de aspiración en la bomba o manguera aplastada/doblada	Medir el nivel; comprobar el diámetro interior de la manguera por aplastamiento y dobleces
Vibración o ligero kickback en el volante	Bolsa de aire en la línea o un clip de montaje flojo que hace vibrar la línea	Revisar el recorrido de la línea y la fijación de clips/soportes
Una fina marca de aceite en la zona del racor crece con el tiempo	Junta o junta tórica del racor envejecida, o apretada con un par incorrecto	Antes de desmontar el racor, purgar la presión, renovar la junta y apretar con el par OE

¿Por qué se produce un zumbido o gemido en el sistema de dirección?

El zumbido o gemido que se oye en el sistema de dirección no puede atribuirse a una sola causa, pero en el campo suele proceder de tres fuentes. La primera es el nivel de aceite bajo: cuando la bomba no encuentra suficiente aceite, arrastra también aire y produce un zumbido característico. La segunda es la entrada de aire por la línea de aspiración, y la tercera son los componentes internos desgastados de la bomba. Un breve silbido al girar la dirección hasta el tope y mantenerla ahí unos segundos es el sonido normal de la válvula de seguridad interna

que limita la presión de ralentí, y no se considera por sí solo una avería; lo que realmente debe llamar la atención es que el sonido se oiga de forma constante también con la dirección centrada, o que se intensifique con el tiempo.

¿Cómo se detecta la entrada de aire por el lado de aspiración?

La línea de aspiración se encuentra en un entorno por debajo de la presión atmosférica mientras la bomba funciona; por eso una grieta en la línea, una fisura capilar demasiado pequeña para verse a simple vista o una abrazadera floja atraen aire hacia adentro en lugar de dejar salir aceite hacia afuera. Como resultado, pueden aparecer zumbido, endurecimiento de la dirección y aceite espumoso sin que se vea ninguna mancha en el suelo, lo que hace que las averías del lado de aspiración sean mucho más difíciles de detectar que las fugas de la línea de presión. El diagnóstico comienza observando el depósito: si con el motor al ralentí hay espuma o burbujas persistentes en la superficie del aceite, es probable que exista entrada de aire. El segundo paso es revisar con cuidado, a mano, la manguera y las abrazaderas a lo largo de la línea de aspiración, buscando zonas endurecidas o agrietadas; como la línea de aspiración trabaja en vacío, rociar agua jabonosa y buscar burbujas aquí resulta engañoso: la fuga no expulsa aire hacia afuera, sino que aspira aire hacia adentro, y además el agua jabonosa puede ser succionada al circuito hidráulico y dañarlo. El método correcto es cubrir la zona sospechosa con una película fina de aceite hidráulico limpio; si la fuga queda sellada de forma temporal, la desaparición del zumbido o la reducción visible de la espuma en el depósito delata el punto de fuga. Para una confirmación firme, la línea puede desmontarse y someterse a una prueba de estanqueidad a baja presión con el motor parado, o puede sustituirse provisionalmente la manguera sospechosa junto con su abrazadera vigilando el ruido. El tercer paso es verificar que el orificio de ventilación del tapón del depósito no esté obstruido; un tapón obstruido puede crear un efecto de vacío similar e imitar una avería de la línea de aspiración.

Si la espuma del depósito desaparece rápido con el aceite caliente y reaparece en frío, la cantidad de aire es pequeña y suele deberse a una ligera holgura en el apriete de la línea. Si la espuma se ve de forma continua con el motor en marcha y no desaparece en cuestión de minutos, hay una pérdida de estanqueidad seria en la línea de aspiración; en ese caso, el cambio de la línea no debe posponerse.

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.

¿Cómo se Cambia la Línea Hidráulica de Dirección? Paso a Paso

- 1 Estacione el vehículo en terreno plano, aplique el freno de estacionamiento, coloque las ruedas en posición recta y apague el motor.
- 2 Con el motor apagado, gire la dirección lentamente de tope a tope varias veces para purgar la presión residual que pueda quedar en la línea.

- 3 Abra el tapón del depósito, coloque un recipiente debajo para recoger el aceite, e identifique y marque la línea que se va a desmontar como línea de presión, retorno o aspiración.
- 4 Afloje con la llave del tamaño adecuado el racor de ambos extremos de la línea a cambiar; desmóntela sujetando el cuerpo del racor, no torciendo la manguera.
- 5 Retire la línea, vierta el aceite drenado en el recipiente y tape temporalmente con un tapón limpio o un trapo las bocas abiertas de la bomba, la caja y el depósito.
- 6 Compare la línea antigua con la pieza nueva en longitud, diámetro, tipo de racor y paso de rosca; incluso una pequeña diferencia significa que es la pieza equivocada.
- 7 Limpie las superficies de los racores y los asientos; si es necesario, coloque una arandela de junta o junta tórica nueva; no reutilice la junta antigua.
- 8 Coloque la línea nueva en su recorrido original, asíéntela en los clips y soportes; asegúrese de que la línea no toque el escape, el turbo ni piezas móviles.
- 9 Enrosque primero los racores a mano para evitar dañar la rosca, y luego apriételos de forma gradual hasta el par indicado por el fabricante.
- 10 Llene el depósito con el aceite hidráulico especificado para el vehículo entre los niveles mínimo y máximo; no lo mezcle con otro tipo de aceite.
- 11 Cierre el tapón, revise visualmente por última vez todas las conexiones de los racores antes de arrancar el motor, y pase al procedimiento de purga de aire.

¿Cómo se Realiza el Procedimiento de Purga de Aire en el Sistema Hidráulico de Dirección?

Después de cambiar la línea hidráulica de dirección o de que el depósito se haya vaciado por completo, siempre queda aire en el sistema; salir a la carretera sin purgar ese aire provoca tanto ruido como un desgaste prematuro de la bomba por cavitación. El procedimiento de purga de aire requiere pasos simples pero ordenados, y es una operación que no debe apresurarse.

- Primero, con el motor apagado, lleve el nivel del depósito entre las marcas mínima y máxima; en el primer arranque el sistema absorberá aceite hacia su interior y el nivel bajará rápido.
- Arranque el motor al ralentí y no gire la dirección en esta fase; observe el nivel del depósito durante unos minutos y añada aceite a medida que baje.
- Una vez estabilizado el nivel, gire la dirección lentamente de tope a tope varias veces; espere unos segundos en cada posición extrema, sin detenerse mucho tiempo.
- Repita este ciclo de giro hasta que disminuya la salida de burbujas en el depósito y el aceite se vea claro.
- Apague el motor y espere unos minutos; vuelva a comprobar el nivel en frío; la diferencia entre los niveles en caliente y en frío debe estar dentro del rango normal.

- Pruebe el vehículo a baja velocidad en una zona segura, girando a fondo en ambas direcciones para confirmar que el sonido y la sensación de la dirección han vuelto a la normalidad.

Mantener la dirección en posición de tope durante mucho tiempo mientras se purga el aire hace que la bomba siga presurizando el aceite en su interior sin flujo; esto provoca un sobrecalentamiento del aceite y un desgaste prematuro de la bomba. Del mismo modo, hacer funcionar el motor a alto régimen con el depósito vacío puede hacer que la bomba trabaje en seco y sufra un daño permanente; el nivel siempre debe comprobarse antes.

Puntos a Tener en Cuenta (errores frecuentes)

- **Buscar solo fugas hacia afuera:** Las averías de la línea de aspiración muchas veces no dejan mancha; una comprobación que solo se fija en el suelo pasa por alto la entrada de aire.
- **Apretar el racor en exceso:** El par excesivo aplicado con la idea de que «más apretado sella mejor» deforma de forma permanente la superficie cónica o la junta tórica y agranda la fuga.
- **Reutilizar la arandela de junta antigua:** Las arandelas de cobre o aluminio de las conexiones banjo se endurecen una vez apretadas; si se reutilizan, no garantizan la estanqueidad.
- **Desmontar la manguera torciéndola:** El par aplicado sujetando el cuerpo de la manguera en lugar del cuerpo del racor debilita el trenzado interior y deja un daño invisible.
- **Mezclar distintos tipos de aceite hidráulico:** Mezclar un aceite de base mineral con otro de formulación diferente puede provocar hinchazón o endurecimiento en el material de las juntas y juntas tóricas.
- **Saltarse el paso de purga de aire:** Aunque el depósito parezca lleno, si queda aire en el sistema, la bomba responderá con ruido de cavitación y desgaste con el tiempo.
- **Fijar la línea fuera de su recorrido original:** Una manguera acercada al escape o al turbo se endurece y agrieta por el calor mucho antes de lo esperado.

Valores Técnicos y Puntos de Control

La siguiente tabla resume los principales puntos de control que se revisan en el campo en la línea hidráulica de dirección y sus rangos de referencia general. Los valores varían según el modelo de vehículo, el tipo de bomba y el diseño de la caja de dirección; el valor exacto debe obtenerse siempre del manual de servicio OE vigente del vehículo.

Puntos de control de la línea hidráulica de dirección (referencia general)

Punto de control	Referencia general	Qué indica una desviación
Nivel de aceite del depósito	Entre las marcas mínima y máxima; prestar atención a la diferencia entre nivel en frío y en caliente	Si está bajo, hay fuga o entrada de aire en el sistema
Presión de trabajo de la línea de presión	Rango alto en bar según el tipo de bomba y caja de dirección (el valor OE es determinante)	Si es baja, puede haber desgaste de la bomba o fuga interna

Punto de control	Referencia general	Qué indica una desviación
Presión de la línea de retorno/aspiración	Cercana a la presión atmosférica, rango bajo en bar	Un vacío o presión anormal indica obstrucción o entrada de aire
Par de apriete del racor	Par de nivel medio que varía según el tipo de racor (el valor OE es determinante)	Si es bajo, fuga; si es alto, riesgo de deformación de la junta/cono
Radio de curvatura de la manguera	Debe mantenerse por encima del radio mínimo definido por el fabricante	Una curva cerrada debilita el trenzado interior y puede provocar una rotura con el tiempo
Aspecto del aceite hidráulico	Claro, con su color característico, sin espuma	Si tiene espuma, indica aire; si está oscuro o con olor a quemado, indica sobrecalentamiento
Filtro de aspiración del depósito	Limpio, sin obstrucciones	Si está obstruido, la bomba sufre falta de aspiración y aumenta el zumbido

Los valores de presión y par varían mucho de un sistema a otro; los rangos de esta tabla solo pretenden dar una orientación general. Aunque la línea hidráulica de dirección no sea tan directa como el sistema de frenos, es un componente de seguridad que afecta al control del vehículo, por lo que para los valores exactos debe consultarse el manual de servicio OE que coincida con el código de motor y chasis del vehículo.

¿Cómo se Mantiene la Línea Hidráulica de Dirección y se Prolonga su Vida Útil?

El factor más determinante en la vida útil de la línea hidráulica de dirección es el calor. Una manguera dirigida cerca del tubo de escape, el turbocompresor o las superficies calientes del motor se endurece y agrieta muy por debajo de la vida útil prevista por el fabricante. En el mantenimiento periódico debe verificarse que el recorrido de la línea permanezca fijo en los clips y soportes originales, y que no roce ningún componente móvil en ningún punto.

El nivel del depósito y el aspecto del aceite son el indicador más económico del estado de la línea. En cada mantenimiento periódico debe comprobarse el nivel y evaluarse el color y el olor del aceite; un oscurecimiento u olor a quemado indica sobrecalentamiento en el sistema y, de forma indirecta, que las líneas también están expuestas a ese calor. El filtro de aspiración del depósito debe revisarse con regularidad para que no se obstruya y la bomba pueda extraer suficiente aceite de la línea de aspiración.

En las flotas, especialmente en climas cálidos o en vehículos que hacen maniobras urbanas frecuentes, la inspección visual de las mangueras debe hacerse con más frecuencia que en el mantenimiento anual. Cuando se observa una red de grietas en la superficie de la manguera, hinchazón o rastros de humedad en la zona del racor, planificar el cambio antes de que empiece la fuga evita una avería inesperada en la carretera.

Distintos vehículos pueden usar distintos tipos de aceite hidráulico; algunos sistemas especifican un aceite de dirección específico de base mineral, y otros aceite de transmisión

automática (ATF). Al añadir aceite al depósito, usar el tipo de aceite OE propio del vehículo es la forma más simple de preservar la vida útil de las juntas y juntas tóricas.

Familia de Productos VADEN ORIGINAL de Tubos y Líneas Hidráulicas de Dirección

VADEN ORIGINAL fabrica, según las medidas OE, conjuntos de tubos hidráulicos de dirección para camiones pesados; estos tubos están diseñados para cubrir los tipos de rosca y las geometrías de conexión más habituales en aplicaciones de camión, tractocamión y autobús. La bomba de dirección y la caja de dirección, los otros componentes principales del mismo circuito, también forman parte de la gama VADEN ORIGINAL.

Para encontrar la línea correcta, la marca y el modelo del vehículo por sí solos no son suficientes; usar el código de motor y chasis de su vehículo junto con el número de referencia OE de la pieza actual elimina el riesgo de fugas y entrada de aire por un tipo de rosca o un diámetro incorrectos. La línea hidráulica de dirección no es una pieza que funcione de forma aislada dentro del sistema; es el eslabón que sostiene la cadena por la que la presión generada por la bomba llega sin pérdidas a la caja de dirección, el depósito envía aceite al circuito sin entrada de aire y el aceite usado regresa de forma limpia. En la biblioteca de guías técnicas de VADEN también encontrará guías independientes de avería, cambio y mantenimiento para la bomba de dirección y la caja de dirección.

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