



GUÍA TÉCNICA

Abrazadera de escape y tubo de conexión: fallos y recambio

Aprende a detectar fugas en la línea de escape, elegir la pieza correcta, apretar cada abrazadera al par indicado y prolongar la vida del tubo flexible.

La línea de escape es uno de los grupos más desatendidos del vehículo industrial pesado y, a la vez, uno de los que más trabajo genera. En un tractocamión que entra al taller, la queja que empieza con "se oye un ruido del turbo" termina la mayoría de las veces en un tubo de conexión flexible agrietado o en una abrazadera aflojada. En los vehículos Euro 5 y Euro 6 el problema no se limita al ruido: la más pequeña fuga de la línea puede convertirse en un fallo de rendimiento del SCR, en un código de avería que limita el par y en una inmovilización en carretera. Esta guía explica cómo diagnosticar en taller la abrazadera de escape y el tubo de conexión, cómo sustituirlos correctamente y cómo prolongar su vida útil.

 **CONSEJO** — Este documento ha sido elaborado por el equipo técnico de VADEN tomando como base las aplicaciones de líneas de escape de vehículos industriales pesados y la experiencia de servicio en campo. Los valores indicados tienen carácter de referencia general; para datos exactos rige el manual de servicio OE vigente que corresponda al código de motor y de chasis del vehículo. Última actualización: julio de 2026.

¿Qué son la abrazadera de escape y el tubo de conexión? Función y principio de funcionamiento

La abrazadera de escape y el tubo de conexión forman el conjunto de unión que enlaza de forma estanca el paso de gases entre el colector de escape, la salida del turbo, el módulo DPF/SCR y el silenciador en los vehículos industriales pesados. El tubo flexible de malla trenzada absorbe la oscilación del motor sobre sus soportes, del orden de 3-8 mm, y soporta temperaturas de escape continuas de 450-650 °C; la abrazadera de perfil en V o de perno en U fija la superficie de unión típicamente en una banda de 10-80 Nm.

La lógica de funcionamiento del conjunto de abrazadera de escape y tubo de conexión se basa en cumplir dos tareas opuestas al mismo tiempo: la línea debe ser **estanca**, pero al mismo tiempo debe permanecer **móvil**. El motor va unido al chasis mediante soportes elásticos y se mueve continuamente en carga, al ralentí y durante la frenada. En cambio, el silenciador y el módulo de postratamiento están fijados al chasis. Si nada absorbe ese movimiento relativo intermedio, la tensión recae directamente sobre los cordones de soldadura y sobre la brida del colector; el resultado son espárragos rotos, colectores agrietados o tubos reventados.

El tubo de conexión flexible absorbe esa tensión gracias a su estructura por capas. En el interior hay un tubo interno (capa interlock o de lamas) que guía el flujo de gases y reduce la fricción interna; en el centro se sitúa el cuerpo de acero inoxidable de fuelle o de espiral que aporta la flexibilidad real; y en el exterior se encuentra la funda de malla metálica que protege el cuerpo frente a impactos, piedras y estiramientos excesivos. Gracias a esta estructura triple, la pieza absorbe tanto el movimiento axial como el angular y no se abomba bajo presión.

Del lado de la abrazadera la tarea parece más sencilla, pero la tolerancia es más estrecha. La abrazadera asienta la superficie de la junta apretando con una fuerza circunferencial determinada los dos extremos de tubo o la brida. Cuando sube la temperatura el metal se dilata y al enfriarse se contrae; se espera que la abrazadera soporte miles de estos ciclos sin perder apriete. Por eso, en el vehículo industrial pesado, el espesor de la fleje, la clase del tornillo y la

calidad del material de las abrazaderas son muy distintos de los de una abrazadera de manguito corriente.

Principales componentes del conjunto

- **Tubo flexible de espiral o de fuelle (flex):** absorbe el movimiento relativo entre motor y chasis y la dilatación térmica.
- **Funda exterior de malla metálica:** limita la flexión excesiva y protege frente a impactos externos y proyección de piedras.
- **Abrazadera de perfil en V (V-band):** habitual en las uniones de salida del turbo, DPF y módulo SCR; centra la superficie de la junta y aplica una presión uniforme.
- **Abrazadera de perno en U:** se emplea en uniones de tubo sobre tubo (slip-fit) y proporciona una elevada fuerza de apriete.
- **Abrazadera de manguito de banda ancha:** aporta estanqueidad circunferencial sin aplastar el extremo del tubo y admite bien el desmontaje y montaje.
- **Junta de brida:** puede ser de grafito, reforzada con malla metálica o de tipo esférico (donut); se elige según la temperatura y la forma de la superficie.
- **Soportes, tacos elásticos y escuadras:** soportan el peso de la línea; cuando se fatigan, la carga pasa directamente al tubo flexible.

Relación de la línea con el sistema de emisiones en vehículos Euro 6

En los vehículos Euro 6 (el marco de emisiones para servicio pesado recogido en UNECE R49), la línea de escape ya no es un simple tubo de evacuación de gases: es una línea de medición. Sobre ella se instalan sensores de temperatura EGT, tubos de presión diferencial del DPF y sensores de NOx antes y después del SCR. Estos sensores asumen que están midiendo en un volumen cerrado. Una pequeña fuga entre el DPF y el SCR, o antes del sensor de NOx, provoca la entrada de aire exterior en la línea; el sensor lee un valor de NOx inferior al esperado, la unidad de control del motor calcula erróneamente el rendimiento del SCR y puede activarse una limitación de par con un código del tipo "rendimiento del SCR por debajo del umbral". Uno de los errores más frecuentes en taller es culpar primero al inyector de AdBlue o al sensor de NOx ante este cuadro; sin embargo, en la prueba de fugas el problema suele estar en la junta de una abrazadera.

Temperatura, material y dimensión acústica

En los componentes de la abrazadera de escape y el tubo de conexión, la elección del material determina directamente la vida útil. Las calidades inoxidables se definen dentro de la familia EN 10088; en la zona caliente de la línea, próxima al turbo, se prefieren calidades austeníticas y estabilizadas al titanio, mientras que en la zona trasera se emplean calidades ferríticas más económicas. Las bases geométricas de las abrazaderas de banda se describen en la familia DIN 3017. En el apartado acústico rige para el conjunto del vehículo la normativa de ruido ECE R51; una línea de escape con fugas no es solo un problema de confort, sino un motivo de disconformidad detectable en la inspección técnica y en el control en carretera. Estas familias de normas ofrecen el marco general; la calidad y la medida de la pieza deben verificarse en el catálogo OE correspondiente.

Tipos de unión de escape en vehículos industriales pesados, ubicación típica y características destacadas (referencia general)

Tipo de unión	Ubicación típica	Principio de estanqueidad	Ventaja / limitación destacada
Abrazadera de perfil en V (V-band)	Salida del turbo, entrada del DPF y del módulo SCR	Par de bridas cónicas + junta anular	Buen centrado, desmontable varias veces; si se daña la superficie de la junta, tiene fugas
Abrazadera de perno en U	Uniones de tubo sobre tubo (slip-fit)	Aplastamiento circunferencial del tubo	Alta fuerza de retención; al deformar el tubo suele ser de un solo uso
Abrazadera de manguito de banda ancha	Tubos intermedios, entrada del silenciador	Presión circunferencial uniforme mediante banda ancha	No aplasta el tubo y es desmontable; la elección correcta del diámetro es crítica
Unión embridada atornillada	Salida del colector, zona caliente	Junta de grafito o reforzada con malla metálica	Resiste altas temperaturas; alto riesgo de rotura de espárragos
Unión esférica (donut)	Uniones angulares entre colector y tubo delantero	Junta esférica + tornillo con muelle	Tolera la desalineación angular; la presión del muelle disminuye con el tiempo
Tubo de conexión flexible de espiral	Entre el motor y la línea del chasis	Extremo soldado + abrazadera o brida	Absorbe movimiento y vibración; si se tensa en exceso, la malla se abre

⚠ ATENCIÓN — No elija la pieza por el nombre de la marca ni por la referencia de "el mismo vehículo". Dentro de un mismo modelo de tractocamión se utilizan tubos de conexión de longitud y diámetro distintos según el código de motor, el tipo de cabina, la distancia entre ejes y la configuración del módulo de postratamiento. Para una elección correcta deben emplearse conjuntamente el código de motor y de chasis del vehículo y el número de referencia OE que figura en la pieza usada, verificando el diámetro exterior del tubo y la longitud total por comparación con la pieza desmontada.

¿Cómo se detecta un fallo de la abrazadera de escape y el tubo de conexión?

El fallo de la abrazadera de escape y el tubo de conexión avanza casi siempre de forma gradual: primero un ligero silbido audible en frío, después un soplido que se hace evidente en carga y, por último, marcas visibles de hollín y el testigo de avería. La siguiente tabla recoge los síntomas más habituales en taller junto con sus causas probables.

Tabla de síntoma-causa-comprobación de la abrazadera de escape y el tubo de conexión (referencia de diagnóstico en taller)

Síntoma	Causa probable	Comprobación / verificación
Silbido en el primer arranque en frío y soplido que disminuye al calentarse	Aflojamiento de la abrazadera o microfuga en la superficie de la junta; en caliente el metal se dilata y cierra parcialmente	Escuchar al ralentí con el motor frío; revisar las uniones a mano (en frío); en lugar de espuma de jabón, es preferible una prueba de humo en frío

Síntoma	Causa probable	Comprobación / verificación
Soplido metálico creciente en carga, percibido como ruido de turbo	Grieta en el tubo de conexión de espiral o apertura de la malla	Subir el vehículo al elevador e inspeccionar visualmente el tubo; recorrer uniones y funda de malla con linterna; flexionar suavemente a mano y buscar cambios de sonido
Acumulación de carbonilla, hollín y polvo negro seco en la unión	Fuga continuada; el escape de gases arrastra la carbonilla al exterior	Limpiar la unión y volver a revisarla tras una prueba de circulación corta; si la marca de hollín reaparece, la fuga queda confirmada
Olor a escape en la cabina, especialmente al ralentí y en marcha atrás	Fuga en una zona próxima al vano motor que alcanza la entrada de aire fresco de la cabina	Poner la ventilación de cabina en aire exterior al ralentí y seguir el olor; hacer visible el punto de fuga con humo
Código de bajo rendimiento del SCR o de error lógico del sensor de NOx	Entrada de aire falso en la línea por una fuga situada antes del sensor	Monitorizar datos en vivo de NOx y EGT con el equipo de diagnóstico; someter el tramo entre DPF y SCR a una prueba de humo a presión
Error de presión diferencial del DPF o regeneraciones que no se completan	Fuga cerca de la conexión del tubo de presión diferencial que altera la medición	Revisar los tubos de presión diferencial y sus racores; verificar con llave dinamométrica las abrazaderas de la línea
Vibración y sensación de temblor a alto régimen en el salpicadero	Tubo flexible endurecido o taco de suspensión roto; el movimiento se transmite al chasis	Cargar a mano soportes y tacos y comprobar su movimiento libre; presionar el tubo a mano y observar su recuperación elástica
Descuelgue del tubo de escape, acercamiento al suelo, ruido de golpeo	Escuadra de suspensión rota o abrazadera desplazada que ha dejado escapar el tubo	Comparar el número y la posición de los soportes de toda la línea con la disposición OE; medir la holgura entre tubo y chasis
Aumento inexplicable del consumo de combustible, pérdida de tracción	Desviación en la contrapresión de escape o activación de la limitación de par	Leer con el equipo de diagnóstico la contrapresión y el estado de derate; someter la línea a una prueba de fugas

Localización de la fuga mediante prueba de humo

La detección más fiable de las fugas de la abrazadera de escape y el tubo de conexión es la prueba de humo a baja presión. La línea se cierra temporalmente en un punto adecuado, se introduce humo controlado y a baja presión y se observan las uniones con linterna. Este método hace visibles fugas demasiado pequeñas para distinguirlas de oído, pero suficientes para alterar la lectura de los sensores. La operación debe realizarse siempre conforme al procedimiento de servicio para no superar el límite de presión del fabricante y no dañar el módulo de postratamiento.

Escucha en frío y en caliente y comprobación manual

En el diagnóstico de la abrazadera de escape y el tubo de conexión, el método más económico consiste en escuchar el vehículo en frío. Como el metal frío está contraído, la fuga se manifiesta con la máxima claridad; a medida que el motor se calienta, la dilatación cierra parcialmente la holgura y el ruido disminuye. Este comportamiento es por sí solo un indicio sólido de una fuga

originada en la abrazadera o en la junta. Una vez el motor se ha enfriado por completo, se sujetan las uniones con la mano y se fuerzan ligeramente; una unión con juego o que se mueve resulta directamente sospechosa. Nunca debe realizarse una comprobación manual sobre una línea caliente.

Verificación cruzada con datos de diagnóstico

En los problemas originados por la abrazadera de escape y el tubo de conexión, el código de avería suele ser engañoso: el código señala al sensor mientras que el defecto es mecánico. El enfoque correcto es realizar una verificación cruzada con datos en vivo: se leen conjuntamente los valores de NOx antes y después del SCR, las diferencias de temperatura EGT y la presión diferencial del DPF. Si existe entre los valores de los sensores una incoherencia que no tiene explicación física (por ejemplo, NOx y EGT más bajos de lo esperado con carga elevada), debe cuestionarse la estanqueidad mecánica de la línea antes de sustituir ningún sensor.

¿Cómo se sustituye la abrazadera de escape y el tubo de conexión? Paso a paso

La sustitución de la abrazadera de escape y el tubo de conexión no es una operación difícil si se realiza en el orden correcto; sin embargo, la mayoría de los trabajos se alargan aquí por culpa de espárragos oxidados, abrazaderas agarrotadas y montajes forzados. La siguiente secuencia está pensada para que la línea no vuelva a acumular tensiones.

⚠ ATENCIÓN — La línea de escape permanece a alta temperatura mucho tiempo después de circular y supone un riesgo grave de quemaduras. Antes de empezar, asegúrese de que el motor se ha enfriado por completo. Utilice guantes resistentes al calor, gafas de protección y mascarilla antipolvo (por la carbonilla y las fibras de aislamiento degradadas). Asegure el vehículo en suelo llano, coloque calzos en las ruedas y utilice elevador o caballetes; no se introduzca debajo confiando en un gato hidráulico. Corte el interruptor general de la batería y, si va a desmontar el módulo DPF/SCR, desconecte los cables de los sensores sin tensarlos.

- 1 Preparación y registro del diagnóstico:** asegure el vehículo, lea y registre los códigos de avería y marque con claridad el punto de fuga antes de la sustitución. Revise toda la línea para no cambiar una sola pieza y volver con el mismo problema.
- 2 Desconexión de sensores y cableado:** desconecte con cuidado los sensores EGT y NOx y los tubos de presión diferencial de la zona a desmontar. Abra los conectores por su pestaña de bloqueo, no tire del cable para forzarlos; proteja los sensores frente a la suciedad y documente con fotografías el orden de desmontaje.
- 3 Aplicación de desoxidante y espera:** aplique desoxidante en los tornillos de las abrazaderas, en los espárragos de brida y en las tuercas, y espere al menos 15-20 minutos. Saltarse este paso es la causa principal de las roturas de espárragos más frecuentes en taller.

- 4 Apoyo de la línea:** antes del desmontaje, apoye el tubo y el silenciador por debajo con un gato o un caballete de apoyo. Una línea sin apoyo puede caer por su propio peso al soltar el último tornillo y arrancar los soportes y sensores contiguos.
- 5 Desmontaje de abrazaderas y uniones embridadas:** afloje los tornillos de forma progresiva y en orden cruzado. En las abrazaderas de perfil en V agarrotadas no fuerce la banda; si es necesario, córtela y sustitúyala por una nueva. Las abrazaderas de perno en U se consideran ya deformadas y las desmontadas no se reutilizan.
- 6 Extracción de la pieza usada y comparación:** retire el tubo de conexión antiguo y colóquelo junto a la pieza nueva para comparar la longitud total, el diámetro exterior, la forma de los extremos, la distribución de taladros de la brida y la orientación angular. Una sola medida que no coincida obliga a forzar el montaje y provoca la muerte prematura de la pieza.
- 7 Limpieza de superficies:** elimine mecánicamente los restos de junta antigua, la carbonilla y el óxido de las superficies de asiento de bridas y tubos. Utilice un rascador adecuado que no raye la superficie; recuerde que las rayas profundas dejarán una fuga residual. Renueve en esta fase los espárragos rotos.
- 8 Colocación de juntas y abrazaderas nuevas:** monte siempre nuevas la junta, la abrazadera y, si las hay, las tuercas autoblocantes. Asiente la junta en su sitio y pase la abrazadera sin apretar. Si es necesario, utilice únicamente la pasta de montaje de alta temperatura autorizada por el fabricante, en la zona indicada y en capa fina.
- 9 Montaje libre y alineación:** monte todas las uniones primero a mano y sin apretar. Asiente la línea sobre sus soportes y compruebe que la holgura entre el tubo y el chasis, el calderín de aire, el mazo de cables y la línea de combustible cumple la distancia prevista por el fabricante. No fuerce en ningún caso el tubo flexible tirando de él o doblándolo para colocarlo.
- 10 Apriete progresivo:** una vez verificada la alineación, realice el apriete comenzando por el lado del motor y avanzando hacia atrás. Apriete de forma progresiva, en orden cruzado y hasta el valor indicado por el fabricante con una llave dinamométrica calibrada (se recomienda un seguimiento de calibración para las herramientas de par incluidas en ISO 6789). Fije las escuadras de suspensión en último lugar.
- 11 Prueba, control de fugas y borrado de códigos:** monte los sensores, arranque el vehículo y escuche en busca de fugas al ralentí. A continuación, lleve el motor a temperatura de servicio y vuelva a comprobarlo. Borre los códigos de avería y verifique, tras una prueba de circulación corta, que los códigos no reaparecen y que los datos en vivo de los sensores son coherentes. Es buena práctica comprobar de nuevo los pares una vez que la línea se ha enfriado.

¿Cuáles son los errores más frecuentes al sustituir la abrazadera de escape y el tubo de conexión?

La mayor parte de los errores cometidos al sustituir la abrazadera de escape y el tubo de conexión no se producen durante el montaje, sino en la lógica del montaje. Aunque la pieza parezca correctamente instalada, la tensión acumulada en la línea vuelve unos pocos miles de kilómetros después en forma de una nueva grieta en el mismo punto.

⚠ ATENCIÓN — Al montar el tubo de conexión flexible, no fuerce la alineación tirando, girando o doblando la línea. El cuerpo de espiral está diseñado para absorber vibraciones, no para soportar tensión permanente. Una tracción continua aplicada en el montaje provoca la apertura de la malla y la fatiga rápida del cordón de soldadura. Una línea que no alinea es señal de una pieza equivocada o de una escuadra de suspensión fatigada.

⚠ ATENCIÓN — No reutilice las abrazaderas, juntas y tuercas autoblocantes desmontadas. Las abrazaderas de perno en U deforman el tubo de forma permanente, y las juntas de grafito asientan en el primer apriete y no ofrecen la misma estanqueidad en un segundo uso. Del mismo modo, rellenar con soldadura un espárrago roto y seguir utilizándolo no es una solución fiable en la zona caliente.

- **Cambiar piezas sin confirmar el origen de la fuga:** el ruido no siempre procede del punto donde está la fuga; una sustitución realizada sin prueba de humo suele trasladar el problema en lugar de resolverlo.
- **No utilizar llave dinamométrica:** el enfoque de "lo he apretado a mano, ya aguanta" provoca en el escape un error en dos direcciones. El apriete insuficiente deja una fuga; el apriete excesivo deforma la banda, aplasta el tubo e inutiliza la abrazadera de forma permanente.
- **Saltarse el orden de apriete:** apretar las uniones una a una hasta el valor final deforma la línea. El método correcto consiste en montar todas las uniones sin apretar, verificar la alineación y apretar después de forma progresiva y en orden cruzado.
- **Descuidar soportes y tacos elásticos:** un taco de suspensión roto es la causa oculta más habitual de acortamiento de la vida de diseño del tubo flexible. Al montar un tubo nuevo deben revisarse todos los elementos de suspensión.
- **Desmontar los sensores de forma brusca:** forzar un sensor EGT o NOx oxidado estropea de forma permanente la rosca del tubo. Utilizar desoxidante y la llave adecuada sale más barato que la sustitución posterior del tubo.
- **Emplear una pasta de sellado inadecuada:** la silicona de uso general o la pasta aplicada en una zona no autorizada se quema y se desprende, y puede ensuciar la superficie del DPF y del catalizador. Solo es válido el producto y la zona descritos por el fabricante.
- **Fijarse solo en la medida y olvidar la aplicación:** un tubo cuyo diámetro exterior coincide no es la pieza correcta si difieren la forma del extremo o la distribución de taladros de la brida. La verificación debe hacerse mediante el código de motor y de chasis y la referencia OE.
- **Terminar el trabajo sin montar los escudos térmicos:** si los escudos térmicos y las piezas de aislamiento desmontadas no se vuelven a colocar, la línea de combustible, el mazo de cables y los manguitos de aire quedan expuestos a temperaturas excesivas.

Valores técnicos y puntos de control de la abrazadera de escape y el tubo de conexión

Los valores indicados a continuación para la abrazadera de escape y el tubo de conexión son rangos de referencia general habituales en aplicaciones de vehículo industrial pesado. Los valores exactos de cada aplicación varían según el código de motor y de chasis.

Valores técnicos de la abrazadera de escape y el tubo de conexión (referencia general; el valor exacto se toma del manual de servicio OE)

Parámetro	Rango típico / unidad	Observación
Temperatura continua de los gases de escape	450-650 °C	Banda de trabajo típica a la salida del turbo y antes del módulo de postratamiento
Temperatura pico (regeneración activa)	del orden de 600-750 °C	Subida breve durante la regeneración del DPF; condiciona la elección del material
Límite de contrapresión de escape	habitualmente 20-70 kPa (0,2-0,7 bar)	Varía según el fabricante; superar el límite provoca pérdida de potencia y códigos de avería
Diámetro exterior del tubo (vehículo industrial pesado)	aproximadamente 50-152 mm (2"-6")	Varía según la aplicación; el diámetro de la abrazadera debe coincidir exactamente con el tubo
Capacidad de movimiento axial del tubo flexible	típicamente ±3-8 mm	Banda de movimiento de diseño; si se supera de forma continua, la malla y la soldadura se fatigan
Tolerancia de desviación angular	típicamente ±2-5°	Dejar un ángulo permanente en el montaje acorta notablemente la vida útil
Calidad del material	calidades inoxidables incluidas en EN 10088	En la zona caliente son habituales las calidades austeníticas o estabilizadas y en la zona trasera las ferríticas
Espesor de la banda de la abrazadera	típicamente 1,0-1,5 mm	En aplicaciones de vehículo industrial pesado las bandas finas de turismo resultan insuficientes
Clase del tornillo de la abrazadera	por lo general 8.8 o inoxidable A2-70	Es importante para la resistencia al aflojamiento bajo temperatura
Vida útil esperada	aproximadamente 200.000-600.000 km o 3-6 años	Varía según el perfil de uso, el estado de la carretera y la carga de sal y corrosión

Bandas de par típicas para los elementos de unión de la línea de escape (Nm; solo referencia general, rige el valor OE)

Elemento de unión	Banda de par típica	Nota
Abrazadera de perfil en V (V-band), M8	aproximadamente 10-20 Nm	Se aprieta de forma progresiva; un par excesivo abre la banda y estropea la abrazadera de forma permanente
Abrazadera de perfil en V, M10	aproximadamente 18-30 Nm	Habitual en las uniones del turbo y del módulo de postratamiento

Elemento de unión	Banda de par típica	Nota
Abrazadera de manguito de banda ancha	aproximadamente 12–25 Nm	Se busca una presión circunferencial sin aplastar el tubo
Abrazadera de perno en U, M10	aproximadamente 35–55 Nm	Es de un solo uso; la desmontada no se vuelve a montar
Abrazadera de perno en U, M12	aproximadamente 55–85 Nm	Se encuentra en líneas de gran diámetro de vehículo industrial pesado
Tuerca de brida / espárrago, M10	aproximadamente 35–60 Nm	Se aprieta en orden cruzado y de forma progresiva
Tornillo de la escuadra de suspensión, M8–M10	aproximadamente 20–45 Nm	Se aprieta en último lugar, una vez alineada la línea

💡 CONSEJO — Los valores de par solo tienen sentido con una llave calibrada. Como las uniones de escape trabajan en una banda de par baja, la medición realizada en el extremo inferior del rango de una llave de alta capacidad se desvía; elija una llave de escala adecuada. Realice el apriete de forma progresiva y no de una sola vez: una primera pasada a aproximadamente la mitad del valor objetivo y una segunda pasada hasta el valor final.

Para una comprobación rápida en taller bastan los siguientes puntos:

- ¿Hay aperturas en la malla del tubo flexible, hilos rotos, estrechamientos o marcas brillantes de rozamiento?
- ¿Se aprecian grietas, deformación permanente en la banda de la abrazadera o roscas de tornillo pasadas?
- ¿Se ha formado acumulación de hollín negro seco o marcas blanquecinas de fuga en las uniones?
- ¿Conservan su elasticidad los tacos de suspensión, hay grietas en las escuadras?
- ¿Es suficiente la holgura entre el tubo y el chasis, el mazo de cables, la línea de combustible y el fuelle neumático?
- ¿Están completos y bien fijados los escudos térmicos, producen ruido de vibración?
- ¿Hay en el diagnóstico códigos de escape o de emisiones registrados o pendientes?

¿Cómo se mantiene y se prolonga la vida útil de la abrazadera de escape y el tubo de conexión?

La abrazadera de escape y el tubo de conexión, al no figurar como partida propia en la lista de mantenimiento, suelen pasar desapercibidas hasta que fallan. Sin embargo, unos minutos de comprobación durante el mantenimiento periódico prolongan notablemente la vida de la pieza y evitan averías mucho más caras del DPF, del SCR y de los sensores. Hay tres factores principales que determinan la vida útil: la calidad del montaje, la libertad mecánica de la línea y la carga de corrosión.

- **Realice una inspección visual en cada mantenimiento periódico.** Con el vehículo ya en el elevador para el cambio de aceite y filtros, recorrer la línea con una linterna lleva unos minutos y permite detectar grietas incipientes.
- **Valore los tacos de suspensión como sistema, no como pieza suelta.** Un solo taco fatigado transmite toda la carga de vibración al tubo flexible. Considere los tacos parte del mantenimiento de la línea de escape.
- **No pase por alto la fatiga de los soportes del motor.** Un motor con movimiento excesivo hace trabajar todos los elementos flexibles de la línea por encima de su límite de diseño.
- **Haga un control de corrosión al final del invierno.** La sal de carretera provoca una corrosión rápida en los elementos de unión no inoxidable y en los tornillos de las abrazaderas; una revisión en primavera es una buena costumbre.
- **Vigile el comportamiento de la regeneración.** Las regeneraciones frecuentes y no completadas mantienen la línea a alta temperatura más tiempo del normal, lo que envejece rápidamente tanto la junta como el tubo flexible.
- **Confirme el par de la pieza nueva en el primer mantenimiento.** La junta nueva asienta algo en los primeros ciclos térmicos; comprobar el par en el primer mantenimiento periódico evita un aflojamiento prematuro.
- **Revise la línea tras montar carrozados y equipos.** Las escuadras añadidas después del montaje de un volquete, una grúa o una cisterna pueden forzar la línea; hay que comprobar las holguras al terminar el trabajo.
- **Abandone la costumbre de aplazar la reparación de una fuga.** Una fuga pequeña arrastra carbonilla al exterior, desgasta también la superficie contigua y con el tiempo convierte el cambio de una pieza en el cambio de un tramo completo.

Aplicando correctamente estos controles, el grupo de unión de escape solo necesita sustituirse unas pocas veces a lo largo de la vida del vehículo. En cambio, una abrazadera desatendida puede ser el primer eslabón de una cadena mucho más cara que empieza en una pieza de bajo coste y se extiende hasta la limitación de par, las regeneraciones incompletas y el daño del módulo de postratamiento. En la línea de escape, el enfoque más económico consiste en encontrar la fuga cuando aún es pequeña y cerrarla con la pieza correcta y el par correcto.

Preguntas frecuentes

¿Qué ocurre si se afloja una abrazadera de escape?

Cuando una abrazadera de escape se afloja, primero se produce una pequeña fuga de gas en la unión; esa fuga se oye como un silbido en frío y como un soplido en carga. A medida que avanza el proceso, se acumula carbonilla en la unión, la superficie de la junta se desgasta y el tubo puede desplazarse de su eje. En los vehículos Euro 6, una abrazadera floja provoca además la entrada de aire falso en la línea y altera las mediciones de NOx y del DPF; en consecuencia pueden aparecer códigos de avería relacionados con las emisiones y una limitación de par.

¿Por qué se agrieta el tubo de espiral del escape?

El tubo de espiral del escape no suele agrietarse por un defecto de material, sino porque soporta más movimiento del que le corresponde. Las causas más habituales son los soportes de motor fatigados, los tacos de suspensión del escape rotos, la tensión permanente aplicada a la línea en el montaje y el uso de una pieza de longitud incorrecta. A ello se suman la corrosión por la sal de carretera y los impactos de piedras desde el exterior, que debilitan la funda de malla y aceleran la fisuración. Si no se revisan los soportes y los tacos al montar el tubo nuevo, la misma avería se repite en poco tiempo.

¿Una fuga de escape enciende el testigo de avería del motor?

Sí, puede encenderlo, especialmente en los vehículos industriales pesados Euro 5 y Euro 6. Sobre la línea de escape se instalan sensores de NOx, de temperatura y de presión diferencial, y estos sensores asumen que están midiendo en un volumen cerrado. Una fuga situada antes del sensor provoca la entrada de aire exterior en la línea, la medición no refleja la realidad y la unidad de control del motor registra un fallo relacionado con el rendimiento del SCR o con el DPF. Por ello, antes de sustituir un sensor debe verificarse la estanqueidad de la línea.

¿Se puede reutilizar una abrazadera de escape?

Las abrazaderas de perfil en V y de banda ancha pueden reutilizarse de forma limitada si la banda no presenta deformación, grietas ni corrosión y las roscas de los tornillos están en buen estado. En cambio, las abrazaderas de perno en U aprietan aplastando el tubo de forma permanente, por lo que se consideran de un solo uso y las desmontadas no se vuelven a montar. Las tuercas autoblocantes y las juntas deben renovarse en todos los casos. En caso de duda, montar una abrazadera nueva siempre sale más barato que la mano de obra de un segundo desmontaje.

¿Cuál puede ser la causa si el ruido continúa después de cambiar el tubo de escape?

La causa más habitual del ruido que persiste tras la sustitución es la existencia de una segunda fuga en otro punto; en el escape el sonido no siempre procede de su origen y centrarse en una sola unión induce a error. La segunda causa es que la junta nueva no haya asentado del todo o que el par no se haya aplicado de forma progresiva y en orden cruzado. La tercera posibilidad es que sea un escudo térmico o una escuadra de suspensión lo que produce el ruido de vibración. En ese caso hay que volver a escuchar con el motor frío y revisar de nuevo toda la línea con una prueba de humo a baja presión.

¿Cada cuánto se cambia el tubo de conexión del escape?

La vida del tubo de conexión del escape varía notablemente según el perfil de uso; como referencia general se observa un rango aproximado de 200.000-600.000 km o de 3-6 años. En distribución urbana, obra y recorridos cortos la línea sufre más ciclos térmicos y vibraciones, por lo que la vida se acerca al extremo inferior de la banda. En uso de larga distancia puede alcanzar el extremo superior. Lo determinante no es el kilometraje, sino la libertad mecánica de la línea y la carga de corrosión.

¿Con qué apriete debe montarse una abrazadera de escape?

El par de una abrazadera de escape varía según el tipo y la medida del tornillo; como referencia general se observan bandas del orden de 10–30 Nm en las abrazaderas de perfil en V, de 12–25 Nm en las de manguito de banda ancha y de 35–85 Nm en las de perno en U. El apriete no debe hacerse de una sola vez, sino de forma progresiva y en orden cruzado. El apriete insuficiente deja una fuga y el excesivo deforma la banda e inutiliza la abrazadera de forma permanente. Para el valor exacto rige el manual de servicio OE vigente del vehículo y debe utilizarse una llave dinamométrica calibrada.

¿Cómo elijo el tubo de conexión de escape correcto?

El modelo del vehículo por sí solo no basta para la elección. Deben valorarse conjuntamente el código de motor, el código de chasis, el año de fabricación y la configuración del módulo de postratamiento y, a ser posible, utilizarse el número de referencia OE que figura en la pieza usada. La búsqueda en el catálogo puede hacerse por código de motor o por número OE. Antes de pedir la pieza deben compararse, junto a la pieza desmontada, el diámetro exterior del tubo, la longitud total, la forma del extremo y, si la hay, la distribución de taladros de la brida. Una pieza cuya medida coincide pero cuya forma de extremo es distinta no es la pieza correcta.

¿Es peligroso circular con una fuga de escape?

Sí, circular con una fuga de escape es arriesgado por varios motivos. Una fuga próxima al vano motor o a la entrada de aire fresco de la cabina lleva monóxido de carbono al habitáculo y supone un peligro directo para la salud del conductor. El impacto del gas caliente sobre el mazo de cables, la línea de combustible o un manguito de aire genera riesgo de incendio. Además, una línea con fugas aumenta el nivel de ruido del vehículo y puede dar lugar a una disconformidad con los requisitos acústicos de ECE R51. Cuando se detecta una fuga, debe subsanarse sin aplazamiento.

¿Es la pasta de escape una solución definitiva?

No, la pasta de escape no es una solución definitiva en los vehículos industriales pesados. La pasta solo tiene sentido si se emplea en la zona autorizada por el fabricante, en capa fina y junto con la junta correcta. Aplicada sobre un tubo de espiral agrietado o sobre una superficie de junta deformada, la pasta se quema a alta temperatura y se desprende; las partículas pueden ensuciar la superficie del DPF y del catalizador. La solución definitiva consiste en sustituir la pieza dañada por otra nueva de la medida correcta y apretar la unión con el par correcto.

VADEN ORIGINAL es un fabricante de recambios de calidad OE para vehículos industriales pesados. En nuestra familia de producto de abrazaderas de escape y tubos de conexión, el catálogo incluye 160 referencias en stock de tubos de conexión flexibles de espiral, abrazaderas de perfil en V y de perno en U, abrazaderas de manguito de banda ancha y elementos de unión para aplicaciones de camión, tractocamión, autobús y remolque. Puede buscar la pieza adecuada para su vehículo por el código de motor y de chasis o por el número de referencia OE que figura en la pieza usada, y realizar el pedido tras verificarla con la información de compatibilidad del catálogo y la comparación de medidas.

