


# Gestionar correctamente la fricción

con los sistemas de lubricación automática a bordo y al costado de la vía SKF y Lincoln





Miles de trenes de todo el mundo funcionan de manera más confiable y eficiente gracias a los sistemas de lubricación automática SKF y Lincoln. Al distribuir cantidades precisas de lubricante directamente a la interfaz rueda/riel, los sistemas de lubricación automática proporcionan beneficios importantes en términos de reducción del ruido, del desgaste y del consumo de energía.



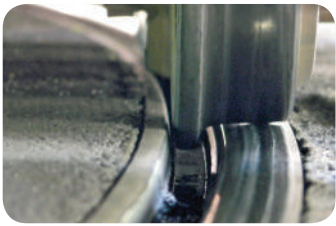
SKF y Lincoln han unido fuerzas para proporcionar la cartera más completa del mundo de soluciones de lubricación, desde lubricadores manuales hasta los sistemas de lubricación centralizada y automática más avanzados del mercado. En conjunto, brindamos una gama completa de herramientas y servicios expertos de lubricación, desde el diseño y la instalación llave en mano hasta la prueba y capacitación.

Contamos con más de 200 años de experiencia combinada en gestión de fricción y podemos ayudarlo a mejorar la confiabilidad de las máquinas, reducir los costos de mantenimiento, mejorar la productividad, mejorar la seguridad y optimizar los recursos de mano de obra.

# Dos marcas líderes. Un solo recurso mundial.

## Aproveche nuestros conocimientos combinados de lubricación

¿Por qué elegir sistemas de lubricación SKF y Lincoln? En una palabra, experiencia. Nos hemos basado en nuestro conocimiento combinado en lubricación y gestión de la fricción para desarrollar sistemas de lubricación automática eficientes y específicos para los requisitos de la industria ferroviaria.



SKF tiene conocimiento sobre interrelaciones complejas, en especial sobre los aspectos singulares de la gestión de la fricción y la lubricación de los

rieles. Cuando se trata de equipar ferrocarriles con componentes de gran calidad y soluciones de sistema inteligentes, SKF es el socio ideal en términos de sistemas móviles y al costado de la vía para lubricar las bridas de las ruedas y acondicionar las cabezas de los rieles.

Durante décadas, nuestros clientes del sector ferroviario han utilizado soluciones de lubricación SKF y Lincoln para aumentar la autonomía y disminuir el consumo energético de las aplicaciones a bordo y al costado de la vía, con el fin de mejorar la vida útil de los equipos y maximizar el rendimiento de su inversión.

A través de nuestra experiencia y disponibilidad en todo el mundo, trabajamos en estrecha colaboración con fabricantes de material rodante, operadores y propietarios de infraestructuras, tanto a nivel regional como internacional.

Con la combinación de las carteras de lubricación y capacidades de Lincoln y SKF, usted ahora cuenta con un recurso al que acudir si necesita sistemas de lubricación automática avanzados y servicios de lubricación del mejor nivel.



En nombre de ambas marcas, el distribuidor local mantiene una amplia oferta de productos de lubricación y está preparado para brindar instalación o servicio técnico según sea necesario. Además, los especialistas de mercado locales pueden compartir experiencias y asistencia según las aplicaciones específicas.



### SKF y Lincoln: una fórmula eficaz para la confiabilidad:

- **Innovación superior de productos:**  
La oferta de lubricación más amplia y avanzada en la industria.
- **Asistencia mundial sin precedentes:**  
Dos equipos de expertos en lubricación unen fuerzas.
- **Asistencia de instalación de primera clase:**  
La experiencia combinada para instalar la solución correcta.

Para explorar nuestras soluciones, visite [skf.com/TheFormula](http://skf.com/TheFormula)

# Una cartera completa de soluciones de lubricación para mejorar la confiabilidad

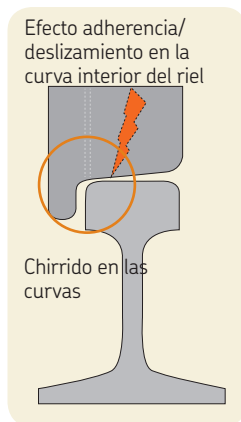
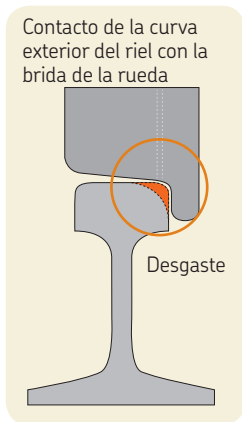
## Gestión de la fricción y lubricación de los rieles

Históricamente, el desgaste de los rieles ha representado un desafío en zonas de curvas pronunciadas o a lo largo de vías sometidas a cargas pesadas. Además, en condiciones climáticas secas, puede producirse el denominado rechinar o chirrido de las curvas.

Las razones de esto son bien conocidas:

En primer lugar, el desgaste que se produce entre la brida de la rueda y la curva exterior (parte superior del riel) provoca ruido si no está bien lubricado.

En segundo lugar, el ruido se produce por el efecto denominado adherencia/deslizamiento. La vibración de la rueda provocada por sus micromovimientos longitudinales y laterales sobre la



superficie del riel da lugar a chirridos de alta frecuencia. Esto se produce predominantemente en la curva interior del riel (parte inferior del riel). Además de ruido, el efecto adherencia/deslizamiento provoca desgaste ondulatorio en la curva interior del riel.

La lubricación puede reducir el desgaste y el ruido, pero requiere diferentes soluciones para diferentes aplicaciones. Desde un punto de vista tribológico, el objetivo es reducir la fricción y el desgaste en la cara de contacto del riel y la brida de la rueda; por lo tanto, se necesitan grasas. Para aplicaciones en la parte superior del riel, el objetivo es conseguir que el deslizamiento longitudinal y lateral sea más uniforme. Para lograr esto, se aplican los denominados modificadores de fricción o pastas de partículas sólidas en la parte superior del riel. El efecto sobre la tracción y el rendimiento de frenado es pequeño y puede compararse con las condiciones de tiempo lluvioso.

## Una cartera completa de un recurso mundial

Los sistemas de lubricación SKF y Lincoln están dirigidos a reducir la fricción y el ruido que se produce en la interfaz rueda/riel de los vehículos ferroviarios. SKF ofrece tanto sistemas de lubricación al costado de la vía como móviles, con una cartera completa de productos para satisfacer las necesidades del cliente.



**Los sistemas de lubricación al costado de la vía Lincoln** aplican de manera eficaz un volumen constante y controlado de lubricante en el riel y mantienen esa grasa o ese modificador de fricción en su lugar, lo que permite que las ruedas lo recojan y lo lleven a lo largo de toda la curva. La gama de productos incluye soluciones para la cara de contacto del riel, la parte superior del riel y los rieles guía.

## Los sistemas a bordo SKF EasyRail

para lubricación de la brida de las ruedas y acondicionamiento de la parte superior del riel se montan en el primer eje del vehículo principal. Los sistemas de lubricación a bordo han demostrado gran flexibilidad y eficacia para los operadores ferroviarios, gracias a sus numerosas opciones de ajuste.



Los lubricantes de alta viscosidad y modificadores de fricción que se aplican automáticamente e independientemente unos de otros ayudan a lograr la reducción deseada de ruido y desgaste.

**SKF ofrece los sistemas de lubricación automática más avanzados de la industria. Tienen una capacidad inigualable para ofrecer beneficios importantes a los operadores sometidos a presiones cada vez mayores para maximizar la disponibilidad de sus equipos y gestionar los costos de funcionamiento.**

# Maximice la disponibilidad, minimice los costos y las tareas de mantenimiento

## Reduzca los costos de funcionamiento

Las tecnologías inteligentes para reducir el consumo de energía y combustible y el desgaste del material rodante tienen cada vez más aceptación en el sector ferroviario. Según los cálculos realizados por la Asociación Americana de Ferrocarriles (American Association of Railroads, AAR), el desgaste y la fricción que se producen en la interfaz rueda/riel de los trenes debido a la



lubricación ineficaz representan, para los operadores ferroviarios, un costo anual superior a los 2000 millones de dólares estadounidenses.

Los sistemas de lubricación automática SKF y Lincoln distribuyen pequeñas cantidades medidas de lubricante de manera precisa cuando es necesario. Los sistemas a bordo lubrican la brida de la rueda, y los sistemas al costado de la vía lubrican el riel a medida que pasa el tren. Este enfoque combinado aumenta la confiabilidad del sistema y reduce el consumo de lubricante.

## Maximice la disponibilidad

Al distribuir lubricantes o modificadores de fricción de manera confiable, los sistemas de lubricación automática SKF y Lincoln ayudan a prevenir los daños materiales en las ruedas y los rieles, al tiempo que optimizan los recursos de mano de obra.

### Beneficios de mantenimiento

- Reduce los costos de mano de obra.
- Prolonga los intervalos de reparación.
- Reduce el consumo de lubricante.

### Beneficios de funcionamiento

- Aumenta la confiabilidad de los equipos.
- Reduce las paradas no planificadas.
- Reduce el consumo de energía y combustible.
- Mejora la rentabilidad de los equipos.

### Beneficios de seguridad

- Elimina la lubricación manual de puntos de difícil acceso.
- Reduce el riesgo de descarrilamientos.

### Beneficios medioambientales

- Reduce el ruido.
- Elimina la lubricación excesiva.

## Reduzca el desgaste

Estudios realizados a nivel industrial han demostrado que los operadores pueden duplicar la vida útil de las ruedas si mantienen una lubricación correcta de la brida de las ruedas. Además, al reducir el desgaste, el uso de la lubricación al costado de la vía puede prolongar de tres a seis veces la vida útil del riel. Esto se traduce en una reducción de los costos de funcionamiento y mantenimiento.

## Reduzca el consumo de energía y combustible

Los estudios indican que se puede ahorrar hasta un 8% del consumo de combustible de los trenes cargados al utilizar la lubricación adecuada y protección contra el desgaste y el efecto adherencia/deslizamiento.

# Experiencia en una amplia gama de aplicaciones ferroviarias

Gracias a su amplia experiencia en gestión de las tareas de lubricación, SKF tiene el sistema correcto para su aplicación ferroviaria específica. En función de un análisis detallado del proyecto, que tiene en cuenta la infraestructura, el material rodante y las condiciones ambientales, nuestros ingenieros determinan el sistema de lubricación adecuado para sus necesidades. En muchos casos, se recomienda una combinación de sistemas de lubricación al costado de la vía y a bordo.



## Sistemas de lubricación al costado de la vía

En los sistemas al costado de la vía de Lincoln para lubricación de la cara de contacto del riel y acondicionamiento de la parte superior del riel, el paso de los trenes se detecta por medio de sensores de ruedas montados en la vía. El lubricante aplicado es recogido por las ruedas que pasan.



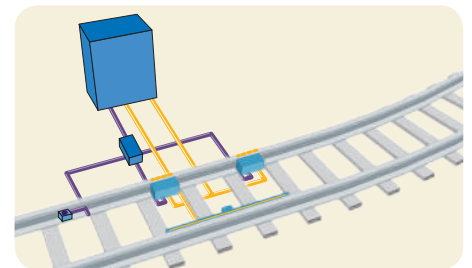
Bombas de alta presión y bajo volumen cubren el riel de manera eficaz con la cantidad suficiente de lubricante, lo que minimiza el desperdicio. Una varilla rascadora con un dispositivo de dosificación progresiva integrado aplica el lubricante o el modificador de fricción directamente a la cara de contacto del riel o a la parte superior del riel. La tecnología progresiva “de la bomba al puerto” (pump-to-port, PTP) de Lincoln permite dosificar la grasa con exactitud, lo que ayuda a garantizar que cada puerto de lubricación reciba la misma pequeña cantidad de grasa cada vez, automáticamente.



Los sistemas tienen la capacidad de bombear a largas distancias, así como de manejar lubricantes con alta viscosidad. Están disponibles sistemas de doble vía y soluciones personalizadas.

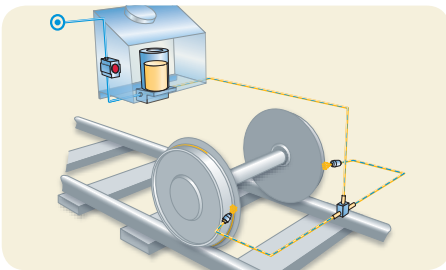
### Ventajas:

- **Sondeo de vía libre para identificar puntos problemáticos.**
- **Lubricación “sin obstrucciones” por medio de bombas de alta presión.**
- **Dosificación exacta de la grasa.**
- **Posibilidad de implementar diseños rentables, con sistemas combinados para la cara de contacto del riel y la parte superior del riel.**



### Sistemas:

- **Lubricación de la cara de contacto del riel (gauge face, GF)**
- **Acondicionamiento de la parte superior del riel (top-of-rail, TOR)**
- **Lubricación de rieles guía**
- **Combinación de GF y TOR**



#### Sistemas:

- **Sistemas de lubricación de brida de rueda de línea simple para vehículos ferroviarios:**
  - SKF EasyRail Compact
- **Sistemas de lubricación de brida de rueda de línea doble para vehículos ferroviarios:**
  - SKF EasyRail Low-Pressure
  - SKF EasyRail High-Pressure
- **Sistemas de lubricación automática para aplicaciones sin suministro de aire:**
  - SKF EasyRail Airless

## Sistemas de lubricación a bordo

Los sistemas SKF EasyRail para lubricación de la brida de las ruedas y acondicionamiento de la parte superior del riel se montan a bordo en el primer eje del vehículo principal. Cuando se activan, la boquilla pulverizadora recibe el aire y el lubricante desde el tanque de grasa. El lubricante se pulveriza como una capa delgada en la brida de la rueda y se transfiere a la cara de contacto del riel por contacto directo.

Los sistemas SKF EasyRail pueden configurarse para aplicaciones de sistemas de lubricación de línea simple y línea doble, para alta y baja presión. Para vehículos que carecen de suministro de aire a bordo, está disponible el sistema SKF EasyRail Airless.

Todos los sistemas SKF EasyRail están disponibles como sistemas de acondicionamiento de la parte superior del riel. En ellos, las boquillas aplican el modificador de fricción directamente a la parte superior del riel. Requieren bajo mantenimiento y funcionan de manera confiable, incluso en condiciones climáticas extremas.

#### Ventajas:

- **Alta confiabilidad.**
- **Dosificación exacta.**
- **Activación en función de la demanda (dependiente de las curvas, el tiempo o la distancia).**
- **No hay contacto mecánico entre el sistema de lubricación y la rueda (en comparación con la lubricación con barras sólidas).**
- **Mantenimiento sencillo.**



# Lubricación al costado de la vía: el método de aplicación del lubricante marca la diferencia

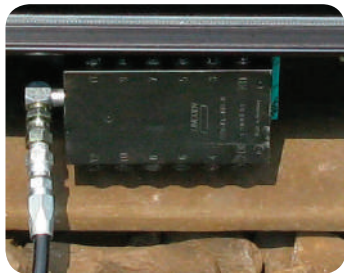
## Lubricación de la cara de contacto del riel

El sistema de lubricación Lincoln coloca la grasa en la parte superior de la cara de contacto del riel, para que pueda ser transportada por las bridas de las ruedas a medida que pasan. Un sistema para la cara de contacto del riel puede suministrar lubricante a varias curvas sucesivas. Un cepillo retiene el exceso de grasa para que pueda ser recogido por el siguiente tren. De este modo, se minimiza el desperdicio de grasa.



Las varillas rascadoras cuentan con un dispositivo de dosificación progresiva integrado, que dosifica el lubricante en cantidades idénticas a 12 salidas que aplican el lubricante uniformemente en la cara de contacto del riel. La tecnología “de la bomba al puerto” de Lincoln ayuda a garantizar que cada

puerto reciba el mismo volumen de grasa.



El sistema de alta presión ayuda a garantizar el suministro de grasa en condiciones de bajas temperaturas y mantiene automáticamente los puertos abiertos y libres de residuos.

Un soporte de montaje universal, que se ajusta de manera simple, permite instalar la varilla rascadora en rieles de prácticamente todos los tamaños. Las varillas se pueden desmontar simplemente quitando dos tornillos y una manguera. Esto permite volver a instalarlos fácilmente después de la rectificación de los rieles.

## Protección de la parte superior del riel (TOR)

Según el tipo de modificador de fricción, un sistema de protección de la parte superior del riel de Lincoln puede proteger trayectos de curvas de hasta 500 metros (550 yardas). Las curvas de mayor longitud necesitan sistemas adicionales.

Existen dos tipos de aplicadores:



Un dispositivo de inyección de línea simple (Single-Line Injection Device, SLID) aplica el modificador de fricción después de que ha pasado un tren en previsión del próximo tren. Un SLID, que se puede montar desde el interior o el exterior del riel, aplica el modificador sin

entrar en contacto con el riel ni con la rueda. Está equipado con un sistema de calefacción integrado para un funcionamiento confiable a bajas temperaturas y también puede utilizarse para la lubricación de la cara de contacto del riel.



El aplicador de contacto tiene la capacidad de aplicar el modificador de fricción al lado exterior del riel a medida que el tren pasa por el sitio. El uso de la tecnología progresiva “de la bomba al puerto” ayuda a garantizar que se suministre el mismo volumen de lubricante a cada puerto. La varilla se monta del lado del campo hacia el riel. Puesto que las varillas están montadas con resortes, pueden soportar los falsos golpes de la brida de la rueda.



## Sistemas de rieles guía



Los rieles guía tienen como finalidad ayudar a que los trenes no descarrilen en situaciones de vías curvadas ni en los intercambios de vías. Una de las ruedas de un eje es guiada de ambos lados para que la brida exterior del lado superior del riel entre en

contacto con el riel guía. No obstante, la fricción por el contacto genera mucho ruido. El sistema de lubricación de rieles guía de Lincoln reduce la emisión de ruido y el desgaste.

Los componentes de montaje del riel guía, como la varilla de la cara de contacto, están diseñados para que su instalación y desmontaje sean simples y permitan el mantenimiento de las vías. Su perfil bajo reduce los golpes de las ruedas.

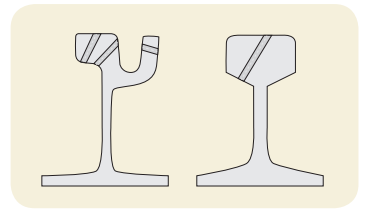


El sistema utiliza la tecnología “de la bomba al puerto” para suministrar el volumen preciso de lubricante a cada puerto. La capacidad de alta presión del sistema ayuda a asegurar su

confiabilidad, incluso en condiciones de bajas temperaturas.

## Lubricación de rieles a través de orificios de lubricación

A diferencia de lo que sucede con los trenes tradicionales, las vías de los tranvías y metros no tienen que soportar cargas tan elevadas, razón por la cual los canales de lubricación perforados en los rieles son la opción preferida para aplicar lubricantes. Sin embargo, el cliente debe contar



con la aprobación de las autoridades de tránsito locales para aplicar este método.

Los lubricantes o modificadores de fricción se hacen llegar al punto de lubricación median-

te mangueras de alta presión. La cantidad y posición de los canales se determinan *in situ*, para ayudar a asegurar que las ruedas estén realmente en contacto con el lubricante.

Entre las opciones de sistemas para satisfacer los requisitos del cliente, se incluyen las estaciones de bombeo sobre la superficie y subterráneas, las cajas de acero para proteger las conexiones de las mangueras, los sensores ultrasónicos de trenes, los sensores de conteo de ejes y más.

Las perforaciones las realiza nuestro personal capacitado, con las herramientas adecuadas, durante la instalación del sistema.



# Los componentes correctos para cada sistema al costado de la vía

## Componentes del sistema:

- **Estación de bombeo:**
  - Bomba
  - Depósito
  - Controlador
- **Sensor de conteo de ruedas/ejes**
- **Lubricadores:**
  - Varilla rascadora con dispositivo de dosificación progresiva integrado
  - SLID
  - Aplicador de contacto
  - Orificios de lubricación, alimentados por dispositivos de dosificación progresiva o de línea simple
- **Suministro eléctrico:**
  - Conexiones eléctricas estándares (24 V CC; 220/400 V CA)
  - Paneles de energía solar

## Componentes opcionales:

- **Dispositivo de dosificación progresiva monitoreado eléctricamente**
- **Calentador de gabinete**
- **Sensor de lluvia**
- **Sensor de puerta de estación de bombeo**
- **Señal luminosa externa para indicar que el sistema necesita atención**
- **Unidad solar con batería de almacenamiento**
- **Monitoreo remoto**



## Gama integral de estaciones de bombeo

La elección de la bomba y el depósito depende de la aplicación y está determinada por el consumo de lubricante y la cantidad de tráfico. Además, deben tenerse en cuenta los intervalos y las rutinas de mantenimiento. Para los sistemas de lubricación al costado de la vía y acondicionamiento de los rieles, SKF ofrece bombas de tambor, multilínea y de depósito.

La bomba Lincoln FlowMaster es una bomba de tambor de alta presión, probada en aplicaciones industriales exigentes. Es la bomba estándar para los sistemas de lubricación de la cara de contacto del riel, de la parte superior del riel y del riel guía. La bomba FlowMaster está disponible con diferentes tamaños de depósito, desde recipientes de 25 kg (55 lb), a depósitos metálicos de 90 kg (200 lb), hasta los depósitos estándares de 363 kg (800 lb). Los depósitos de tamaños personalizados están disponibles a pedido. Todos los depósitos son seguros para el medioambiente, son fáciles de acceder, transferir e instalar.

Para los sistemas compactos de lubricación de rieles, destinados a minimizar el consumo, entran en juego bombas de depósito. También se utilizan en los sistemas de acondicionamiento de la cabeza de los rieles, especialmente en municipios que cuentan con transporte público ferroviario. Estas bombas vienen equipadas con depósitos de hasta 20 kg (44 lb). Estos tipos de bombas se montan, por lo general, junto con dispositivos de control y monitoreo, en un gabinete diseñado para utilizar en condiciones de trabajo a bajas temperaturas.



## Monitoreo remoto

Muchos sistemas de lubricación al costado de la vía funcionan en lugares remotos. SKF ha desarrollado diferentes opciones para monitorear la función y el nivel de llenado de esos sistemas. La opción más sencilla es enviar al operador un mensaje de advertencia de nivel bajo a través de un SMS. También es posible enviar mensajes por correo electrónico. Además, el operador puede enviar mensajes a la unidad, por ejemplo, para consultar el nivel del tanque o para apagar el lubricador. La opción más avanzada consiste en enviar datos operativos a través del módulo GSM a un sistema basado en Internet.



## Controladores

SKF ofrece una amplia gama de controladores que pueden adaptarse especialmente a su aplicación: desde simples unidades temporizadas integradas en las bombas de depósito, hasta dispositivos digitales de alta tecnología que controlan con precisión la cantidad de lubricante que se aplica al riel. Estos controladores digitales también ofrecen el ajuste del monitoreo del tiempo de ejecución, de los ciclos de dosificación del dispositivo y del número de ejes.



## Sensores de conteo de ruedas/ejes

Un diseño resistente protege a los sensores contra los daños causados por los residuos o el hielo. Los sensores sin contacto, de flujo magnético, se montan en un lugar protegido debajo de la cabeza del riel, fuera de la trayectoria de las bridas de las ruedas.



## Dispositivos dosificadores

Los dispositivos de dosificación progresiva SSV de Lincoln incorporan una serie de pistones dosificadores que suministran el lubricante de manera exacta desde cada salida, y superan contrapresiones de hasta 300 bar (4 000 psi). Existen versiones con seis a veintidós puertos de lubricación disponibles. Los dispositivos pueden estar protegidos en un gabinete.



Los dispositivos de dosificación de línea simple VR de SKF son componentes de alta precisión que proporcionan cantidades muy pequeñas de lubricante. Cuentan con una resistencia a altas presiones de hasta 315 bar (4 560 psi). Cada punto de lubricación se puede monitorear visualmente mediante pernos indicadores.

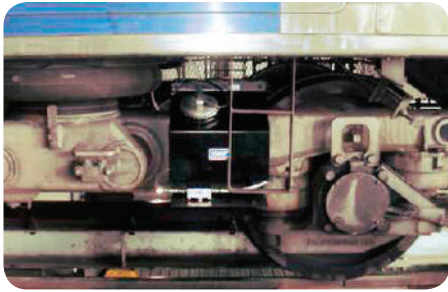


## Paneles solares

El panel solar está diseñado para proporcionar más de 20 años de vida útil a temperaturas extremas y en condiciones de poca luz. El controlador solar garantiza una carga adecuada de la batería y desactiva el sistema si la batería alcanza un nivel peligroso.

# SKF EasyRail: Sistemas de lubricación móviles inteligentes

## SKF EasyRail Compact



El sistema se puede utilizar de manera universal en todos los segmentos de vehículos, desde trenes urbanos hasta trenes regionales e interurbanos, así

como en locomotoras.

Su instalación es tan simple que puede adaptarse rápidamente en vehículos ferroviarios existentes. Las líneas entre la boquilla pulverizadora y el depósito de grasa pueden ser de hasta 7 m (8 yardas) como máximo.

SKF EasyRail Compact funciona a través de la dosificación homogénea del lubricante. La dosis se define en la unidad de bombeo. Como medio de transporte, se utiliza aire comprimido. El lubricante circula a lo largo del sistema de tubos a través de un divisor de flujo hacia las boquillas pulverizadoras, donde el lubricante se distribuye uniformemente en la brida de la rueda.

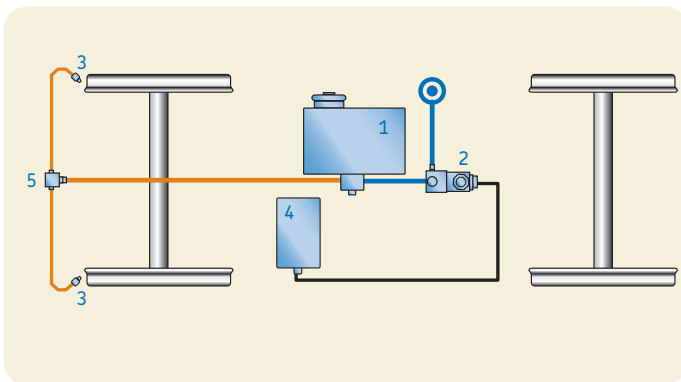
SKF EasyRail Compact funciona con un sistema de presión de aire de hasta 10 bar (145 psi). Es compatible con aceites y grasas fluidas que contengan un determinado porcentaje de aditivos sólidos.

### Componentes del sistema:

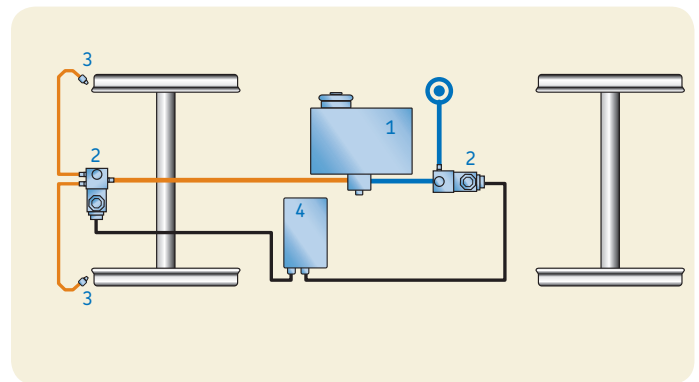
1. Bomba de pistón de accionamiento neumático con depósito de lubricante
2. Accionamiento mediante unidad de válvulas
3. Boquillas pulverizadoras
4. Unidad de control y sensor de curvas (opcional)
5. Divisor de flujo

### LCG2: Control y detección de curvas para cada sistema SKF EasyRail

La unidad de control inteligente LCG2 gestiona con eficacia las necesidades de lubricación del operador y reduce el consumo de lubricante al mínimo. Un sensor giroscópico incorporado detecta la velocidad angular del eje vertical, lo que permite detectar las curvas. La sensibilidad puede configurarla individualmente el cliente.

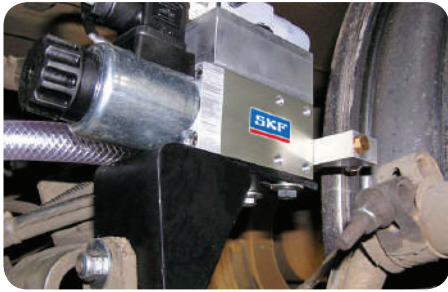


Diseño de sistemas para lubricar ambas ruedas a la vez



Diseño de sistemas para lubricar la rueda izquierda y la derecha por separado

## SKF EasyRail Airless



En tranvías o sistemas de vehículos de ferrocarril ligero y metros, en los que no está disponible el suministro de aire comprimido, se deben tener en

cuenta los sistemas SKF EasyRail Airless.

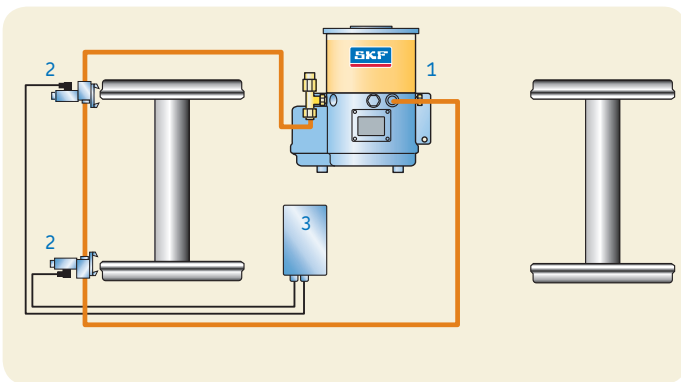
Según las condiciones de aplicación, estos sistemas son adecuados para su uso en la lubricación de la brida de las ruedas, así como en el acondicionamiento de la parte superior del riel. El lubricante se aplica en una cantidad definida, sin utilizar aire comprimido.

Una bomba de pistón SKF KFG sirve como depósito de lubricante y unidad de recirculación para alimentar una línea circular que suministra el lubricante a las bombas electromagnéticas. Las bombas electromagnéticas PER de SKF pueden instalarse en cualquier espacio adecuado del bogie sobre el riel. Están equipadas con dos boquillas para lubricación de la brida de las ruedas y una sola boquilla para acondicionamiento de la parte superior del riel, que aplica el modificador de fricción verticalmente a la parte superior del riel de manera precisa y en una cantidad predefinida.

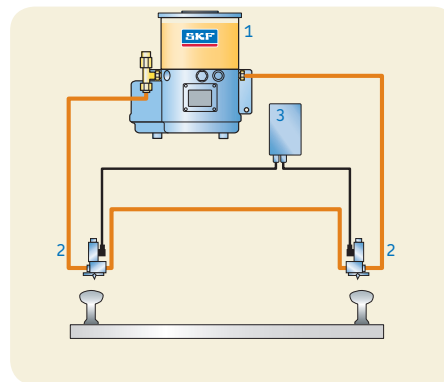
Cada unidad de boquilla de la bomba está equipada con un sistema de calefacción para facilitar el suministro del lubricante incluso en condiciones de baja temperatura. Según los requisitos de funcionamiento, se pueden instalar tres diseños diferentes de boquillas ajustables. Las soluciones personalizadas están disponibles a pedido.

### Componentes del sistema:

1. Unidad de bombeo de pistón de accionamiento eléctrico con depósito de lubricante
2. Bomba electromagnética de distribución:
  - Con una o dos boquillas pulverizadoras
  - Tres diseños de boquilla diferentes permiten tres dosificaciones diferentes
3. Unidad de control y sensor de curvas (opcional)



*Diseño de sistemas de lubricación de brida de rueda*



*Diseño de sistemas para acondicionamiento de la parte superior del riel*

## SKF EasyRail Low-Pressure



Estos sistemas se pueden utilizar en todos los segmentos de vehículos, desde trenes urbanos hasta trenes regionales e interurbanos, así como en locomotoras.

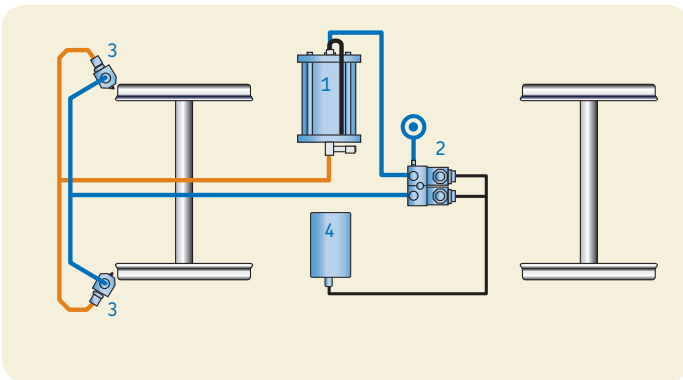
Su instalación es tan simple que puede adaptarse rápidamente en vehículos ferroviarios existentes. El sistema SKF EasyRail Low-Pressure transporta el aire comprimido y el lubricante en líneas separadas y dosifica el lubricante directamente dentro de la boquilla pulverizadora.

El suministro continuo de aire comprimido para el depósito de presión se activa cuando el vehículo ferroviario comienza a funcionar. La presión del sistema puede llegar hasta los 10 bar (145 psi). El lubricante se dosifica dentro de las boquillas pulverizadoras y se aplica con gran exactitud sobre las bridas de las ruedas.

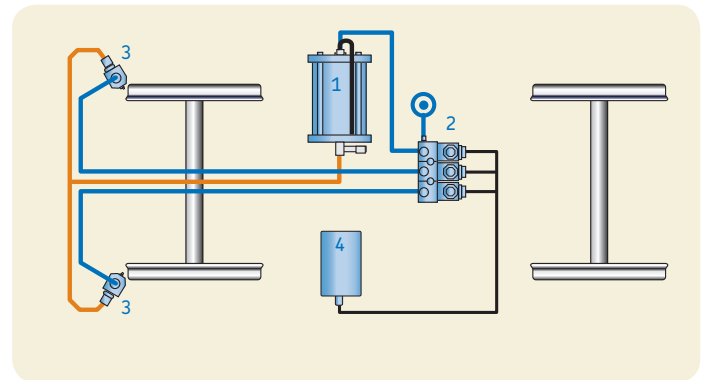
Los sistemas SKF EasyRail Low-Pressure permiten una instalación flexible (horizontal/vertical) con una longitud de línea máxima de 5 m (5,5 yardas) entre la boquilla pulverizadora y el depósito presurizado. El depósito presurizado se puede personalizar para capacidades de 4,5 y 6 litros (1.2 y 1.6 galones líquidos estadounidenses).

### Componentes del sistema:

1. Depósito de presión
2. Accionamiento mediante unidad de válvulas
3. Boquillas pulverizadoras
4. Unidad de control y sensor de curvas (opcional)



*Diseño de sistemas para lubricar ambas ruedas a la vez*



*Diseño de sistemas para lubricar la rueda izquierda y la derecha por separado*

## SKF EasyRail High-Pressure



Estos sistemas de lubricación de línea doble se utilizan principalmente en grandes locomotoras, trenes de alta velocidad con cabezas motrices, pero también en

otras aplicaciones que requieren un depósito de lubricante de más de siete litros (1.8 galones líquidos estadounidenses) por razones de mantenimiento.

El sistema SKF EasyRail High-Pressure puede personalizarse como una unidad de lubricación centralizada para operaciones bidireccionales. Se trata de una solución de una sola bomba para vehículos con una distancia máxima de 20 m (788 pulg.) entre las ruedas que necesitan ser pulverizadas.

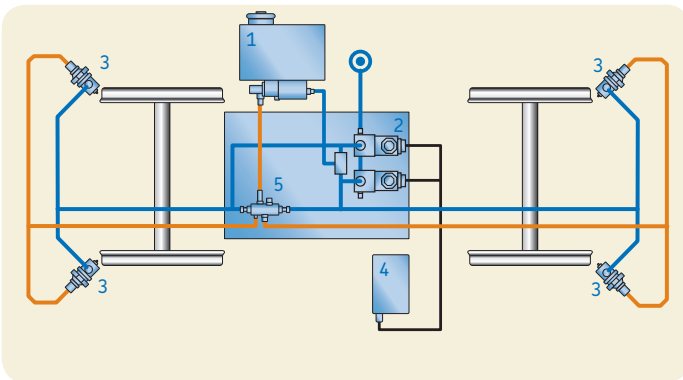
El sistema SKF EasyRail High-Pressure transporta el aire comprimido y el lubricante en líneas separadas y dosifica el lubricante directamente dentro de la boquilla pulverizadora.

La presión del sistema puede llegar hasta los 100 bar (1 450 psi). El lubricante se dosifica dentro de las boquillas pulverizadoras y se aplica con gran exactitud sobre las bridas de las ruedas. La elevada presión del sistema permite longitudes máximas de línea de 10 m (11 yardas) entre la boquilla pulverizadora y la unidad de bombeo.

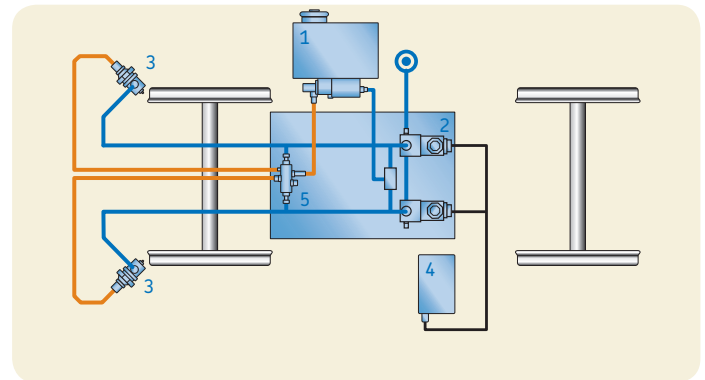
Las características del sistema permiten aplicar el lubricante de manera confiable a velocidades y/o en condiciones ambientales extremas, incluso a temperaturas de hasta  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-40\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) con lubricantes adecuados.

### Componentes del sistema:

1. Bomba de pistón con depósito
2. Accionamiento mediante unidad de válvulas
3. Boquillas pulverizadoras
4. Unidad de control y sensor de curvas (opcional)
5. Válvula de control de la grasa



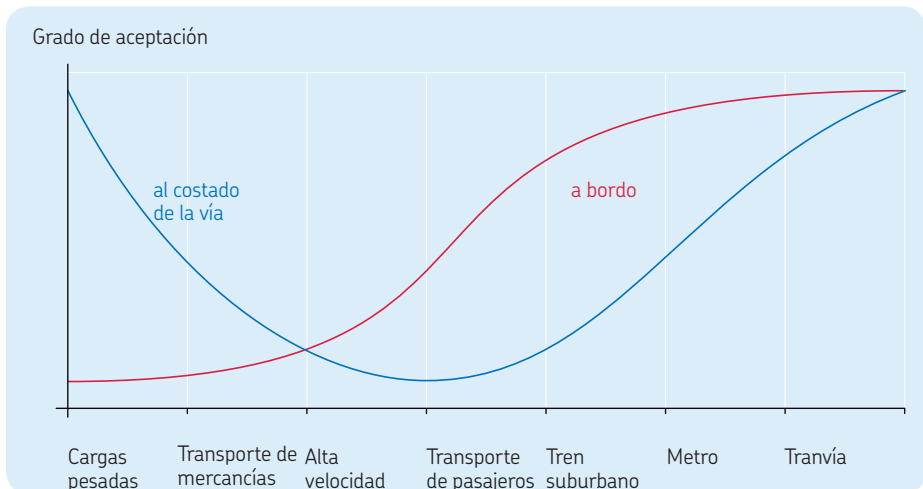
Diseño de sistemas para lubricar ambas ruedas a la vez



Diseño de sistemas para lubricar la rueda izquierda y la derecha por separado

# El sistema correcto para su aplicación

Nuestros ingenieros y distribuidores están listos para ayudarlo y para configurar el sistema correcto para su aplicación. Revise el diagrama y la tabla de esta página como guía para determinar qué sistema puede admitir su infraestructura o material rodante.



Sistema de lubricación	Aplicación de rieles						
	Cargas pesadas	Transporte de mercancías	Alta velocidad	Transporte de pasajeros	Tren suburbano	Metro	Tranvía
Lubricación al costado de la vía con							
Varilla rascadora	•	•		•	•	•	
Aplicador de contacto		•		•	•	•	
Lubricador de rieles guía				•	•	•	
SLID	•	•			•	•	•
Orificios de lubricación	•	•			•	•	•
Lubricación a bordo							
EasyRail Airless		•				•	•
EasyRail Compact		•		•	•	•	•
EasyRail Low-Pressure		•		•	•	•	•
EasyRail High-Pressure		•	•	•	•	•	•

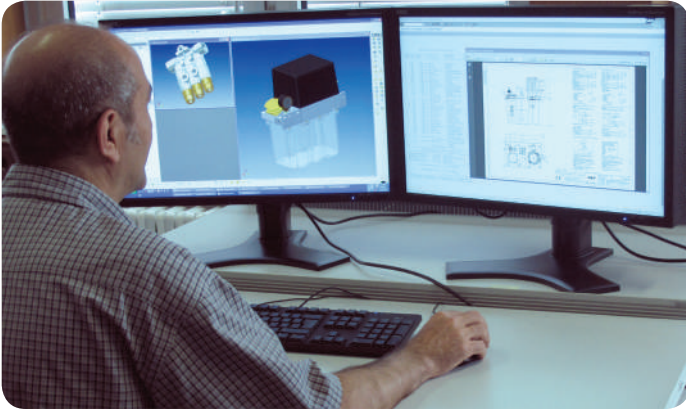


# Asistencia de primer nivel durante la instalación

En nombre de ambas marcas, su distribuidor local mantiene una amplia oferta de productos de lubricación y está preparado para brindar instalación o servicio técnico según sea necesario. Cualquiera sea su aplicación, contamos con la experiencia, el conocimiento y los productos de lubricación para minimizar el desgaste, maximizar la disponibilidad y para mantener su material rodante en funcionamiento.



# Soluciones de servicio de SKF



## Catálogo de productos electrónico en CAD

Los datos CAD en 3D están disponibles en formato original en el catálogo de productos en línea, que se basan en la tecnología eCATALOGsolutions de CADENAS GmbH. Usted puede configurar sus productos en línea desde el área de lubricación centralizada e integrarlos a su proceso de diseño sin cargo. Puede integrar los datos CAD sin problemas en sus planos de presentación. La aplicación LubCAD de SKF le permite utilizar el portal de descarga CAD de SKF para sistemas de lubricación con todas sus funciones desde sus dispositivos móviles.

Acceda a nuestro catálogo en línea en <http://skf-lubrication.partcommunity.com>.



## Sistemas de lubricación centralizada retroadaptables

Los costos de mantenimiento y reparación durante las paradas del sistema se hacen rápidamente difíciles de manejar. Por este motivo, ofrecemos retroadaptación profesional en el lugar de sistemas de lubricación centralizada en su ubicación. También podemos responsabilizarnos del mantenimiento y la reparación durante las operaciones continuas.

Además, nuestra cartera incluye otras soluciones que pueden simplificarle el mantenimiento, desde una bomba eléctrica de rellenado hasta los racores y accesorios adecuados.



## Logística de compras y producción sincronizada

SKF puede adaptar sus procesos de logística a los requisitos de nuestros clientes. Por ejemplo, con el uso de sistemas electrónicos KANBAN sincronizados con logística FIFO, habilitamos un suministro sin inventario para fabricación y montaje sincronizado con la producción.

Como consecuencia, se mejoran los tiempos del proceso y los gastos totales, y se reduce el riesgo de pérdidas y daños. Esto se traduce en la gestión óptima de la cadena de suministro, sin importar si sus necesidades son exclusivamente locales o mundiales.

# Experiencia mundial, asistencia mundial

## Más de 200 años de experiencia combinada de SKF y Lincoln

Gracias a la combinación de experiencia mundial, carteras y redes de distribución de las marcas SKF y Lincoln, ofrecemos la gama más completa de la industria en soluciones de gestión de lubricación en todo el mundo.

Sin importar el tamaño o el diseño de sus máquinas, SKF cuenta con los productos y recursos para ayudarlo a aumentar la vida útil del rodamiento, el tiempo productivo y la seguridad de las máquinas y, al mismo tiempo, minimiza las horas de mano de obra, los costos de mantenimiento y el impacto medioambiental.

## Una red de socios con experiencia

Los productos, sistemas y servicios SKF y Lincoln están disponibles a través de una red mundial de socios distribuidores, respaldada por una organización de ventas unificada comprometida con su éxito. Los distribuidores locales de sistemas en todo el mundo ofrecen soluciones llave en mano y una amplia asistencia en el mercado de reposición. Además de mantener un inventario local de componentes y piezas de repuesto del sistema, estos especialistas en lubricación capacitados en la fábrica pueden proporcionar:

- **Diseño personalizado del sistema de lubricación.**
- **Instalación y puesta en marcha del sistema.**
- **Servicio y reparación.**
- **Análisis y prueba de lubricación.**
- **Capacitación de gestión de la lubricación.**
- **Asistencia por garantía.**
- **Contratos de mantenimiento del sistema.**
- **Encuestas y recomendaciones.**
- **Análisis de Rendimiento de la inversión (Return-on-investment, ROI).**
- **Orientación sobre cuestiones de seguridad y medioambientales.**
- **Kits de lubricación premontados para la fácil retroadaptación.**



## Estamos para usted, dondequiera que esté

Gracias a los centros de aplicación de lubricación ubicados en cada continente y a una red de distribuidores mundial, SKF tiene las personas, los productos y la asistencia que usted necesita para optimizar su programa de gestión de la lubricación.

Para obtener más información, comuníquese con su representante de SKF o visite [skf.com/TheFormula](https://www.skf.com/TheFormula).



### The Power of Knowledge Engineering

Gracias a una combinación de productos, personal y conocimientos específicos sobre aplicaciones, SKF proporciona soluciones innovadoras a los fabricantes de equipos y centros de producción de las principales industrias del mundo. La experiencia de SKF en múltiples sectores nos permite ofrecer el programa de Gestión del ciclo de vida, un método de eficacia demostrada para mejorar la confiabilidad del equipo, optimizar la eficiencia energética y operativa, y reducir el costo total de propiedad.

Somos especialistas en rodamientos y unidades, sellos, sistemas de lubricación y mecatrónica, además de ofrecer una amplia gama de servicios que van desde el diseño informático en 3D hasta el monitoreo de condición basado en la nube y servicios de gestión de activos.

La presencia global de SKF garantiza a nuestros clientes unos estándares de calidad uniformes y la disponibilidad mundial de los productos. Nuestra presencia local proporciona acceso directo a la experiencia, los conocimientos y el ingenio del personal de SKF.

© SKF y EASYRAIL son marcas registradas del Grupo SKF.

© Lincoln es una marca registrada de Lincoln Industrial Corp.

© Grupo SKF 2015

El contenido de esta publicación es propiedad de los editores y no puede reproducirse (incluso parcialmente) sin autorización previa por escrito. Se ha tenido el máximo cuidado para garantizar la exactitud de la información contenida en esta publicación, pero no se acepta ninguna responsabilidad por pérdidas o daños, ya sean directos, indirectos o consecuentes, que se produzcan como resultado del uso de dicha información.

**PUB LS/S2 14824 ES** · Abril de 2015 · 1-2024-ES

Esta publicación sustituye a la publicación PUB LS/S2 13163 EN, PUB LS/P2 13193 EN, PUB LS/P2 13205 EN.

Algunas imágenes se utilizan bajo licencia de Shutterstock.com