

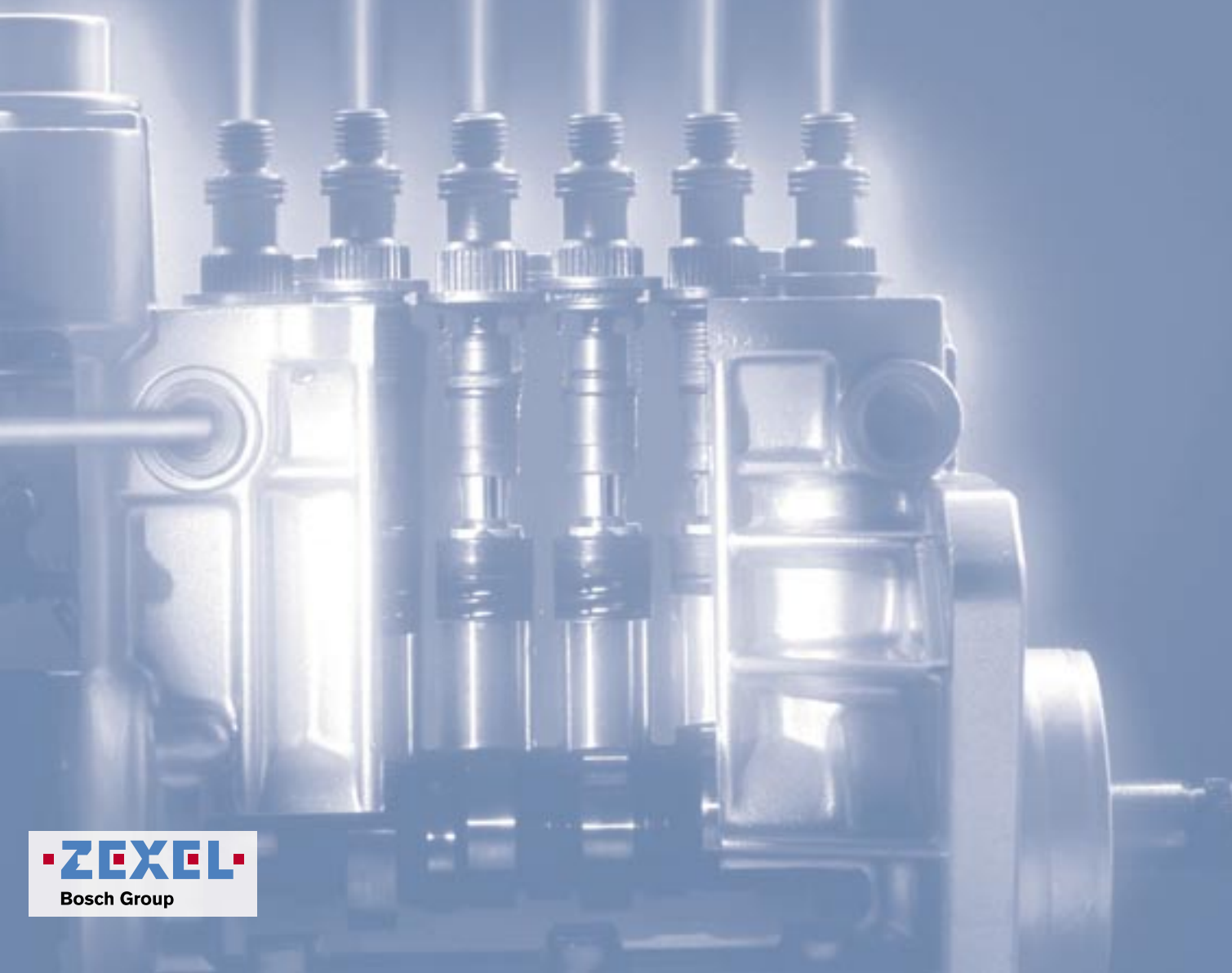
# Sistemas de Inyección Diesel



**BOSCH**

Innovación para tu vida

**ZEXEL**  
Bosch Group



Los motores Diesel son actualmente algo irrenunciable en el mundo moderno y tan técnico.

Se utilizan en vehículos pesados, camiones, autobuses, autos de pasajeros, máquinas agrícolas, barcos y un sin fin de aplicaciones.

Los motores Diesel prestan siempre un servicio fiable, económico y poco contaminante.

Diferentemente de los antiguos motores Diesel, ruidosos y humeantes, la nueva generación de motores aporta innumerables ventajas:

- más silenciosos
- económicos
- limpios
- rápidos
- seguros

El rendimiento fiable y económico de los motores Diesel requiere sistemas de inyección que trabajen con elevada precisión.

Con estos sistemas, se inyecta en los cilindros del motor a la presión necesaria y en el momento adecuado el caudal de combustible requerido para que alcance una determinada potencia.

Para esa finalidad, se utilizan diferentes sistemas de inyección, según sus aplicaciones y necesidades.

Son conocidos como “Bombas de Inyección, o Sistemas de Inyección Diesel”

El desarrollo y construcción del sistema de inyección de BOSCH permitió el funcionamiento rápido y seguro del motor Diesel.

Desde los años veinte hasta ahora, el perfeccionamiento constante y consecuente de las bombas de inyección Diesel ha conducido a un alto nivel de madurez técnica.

La regulación Diesel, mecánica o electrónica hace posible actualmente dosificar el caudal de inyección correcto para cada momento de servicio del motor, y ajustar el comienzo exacto de la inyección.

Para cumplir con las más rigurosas y estrictas legislaciones sobre gases de escapes contaminantes, la regulación electrónica Diesel ofrece ventajas especiales, ya que con su uso se pueden procesar diversos parámetros del motor y del medio ambiente, vinculados a estrechas tolerancias.

Por lo tanto, se puede alcanzar, en esa forma, más rentabilidad con más baja emisión de gases contaminantes y una suavidad de marcha sensiblemente mejorada.

Para que el Sistema de Inyección Diesel pueda ofrecer todos los beneficios y ventajas, necesita revisiones periódicas, estar muy afinado y utilizar sólo los repuestos originales Bosch.

De esa forma el motor siempre recibirá el caudal de combustible adecuado a cada momento de funcionamiento, generando mejor desempeño con menor consumo y más baja emisión de gases contaminantes.



## Índice

<b>Introducción .....</b>	<b>2</b>
<b>Un poco de historia .....</b>	<b>3</b>
<b>Calidad, Confianza, Durabilidad.....</b>	<b>4</b>
<b>Los sistemas de inyección.....</b>	<b>5</b>
<b>Bombas de inyección PF y PFR.....</b>	<b>6</b>
<b>Bombas en línea .....</b>	<b>7</b>
Circuito de alimentación .....	7
Bomba alimentadora .....	8
Bomba manual .....	8
Tubos de presión .....	9
Filtros de combustible Diesel.....	10
Bomba en línea modelo A .....	11
Bomba en línea modelo P .....	11
Regulador de revoluciones .....	12
Componentes de desgaste de la bomba de inyección	12
Porta-válvula (A e P) .....	13
Válvula de presión .....	13
Elementos.....	14
Conjunto Porta toberas (porta inyectores).....	15
Porta toberas (porta inyectores) .....	16
Toberas (inyectores) .....	16
Toberas – ficha técnica.....	18
Bujía de incandescencia.....	20
<b>Bombas distribuidoras (rotativas).....</b>	<b>22</b>
Componentes de desgaste de la bomba rotativa .....	22
<b>Nuevas tecnologías Diesel.....</b>	<b>24</b>
Bomba VP 44 .....	24
UIS.....	25
UPS .....	25
CRS .....	26

## Un poco de historia

### La historia

La primera bomba de inyección de combustible diesel se fabricó en línea de producción en noviembre de 1927. Además del su creciente conocimiento de décadas, la compañía sirve de base para nuevas tecnologías y materiales y es toda una referencia en la industria automotriz.

Bosch introdujo muchas tecnologías originales dentro del mercado japonés, estableciendo joint-ventures y licencias. El día 17 de julio de 1939, Diesel KiKi Co., Ltd. (este nombre lo lleva desde julio de 2000) fue fundada bajo licencia de Bosch para producir bombas inyectoras diesel. En agosto de 1997, Bosch se convirtió en la mayor accionista de la compañía y en julio 2000 unificó el negocio de autopartes para primer equipo.

Actualmente Bosch y Zexel Bosch Group, emplean sólo en Japón a cerca de 6,200 personas.

Bosch Automotive System Corporation, en realidad, tiene tres actividades de negocios en Japón. Son ellas: Automotive (Sistemas de Inyección Diesel y Gasolina), Frenos (ABS, TCS, ESP, etc.), Electrónico (Airbag, sensores, etc.). Para entender un poco más, vea, a continuación, los hitos más importantes de la historia de Zexel y Bosch, en Japón:



Primera bomba inyectora en línea, de serie, 1927



Aplicación del sistema diesel Bosch, 1930

<b>1927</b>	Liberación para producción de las primeras bombas Bosch para motores Diesel.
<b>1939</b>	Se fundó Diesel Kiki Ltda, abarcando algunas ensambladoras de autopartes de Japón. La producción de inyectores de combustible empezó a partir de un acuerdo de licencia técnica, con Robert Bosch GmbH, Alemania.
<b>1940</b>	La planta de Higashimatsuyama empieza a producir.
<b>1941</b>	Se produjo la primera bomba inyectora diesel (PE).
<b>1965</b>	La planta de Sayama, especialista en porta-inyector empieza a producir.
<b>1979</b>	La bomba de inyección VE es patentada.
<b>1981</b>	Taiwan Diesel Kiki (ahora Taiwan Zexel Sales Co., Ltd.) se vuelve una joint-venture en Taiwán.
<b>1982</b>	La planta de Yorii, especialista en la producción de inyectores, empieza a producir.
<b>1990</b>	Se introduce la identidad corporativa y Diesel Kiki pasa a llamarse Zexel Corporation.
<b>1993</b>	Bosch recibe el PM Award por su excelencia en negocios.
<b>1997</b>	Bosch se convierte en el mayor socio de Zexel Corporation.
<b>2000</b>	Zexel Corporation pasa a llamarse Bosch Automotive Systems Corporation.

## Calidad, Confianza, Durabilidad

Actualmente existen mayores exigencias en términos de emisiones de gases, ruido, economía y desempeño para los motores diesel, eso exige de los fabricantes de motores y ensambladoras el desarrollo de mejores motores y vehículos.

Por cumplir esas exigencias de mercado, Bosch y Zexel son los proveedores del equipo original de la mayoría de los motores y vehículos.

La fiabilidad de Bosch y Zexel viene de sus historias como empresas innovadoras en tecnologías y de sus grandes capacidades de inversión en desarrollo de nuevos productos.

Una de las principales inversiones del Grupo Bosch Mundial, está en el área de investigación y desarrollo de nuevas tecnologías. Anualmente, se invierte el 7% de la facturación global en esta área, que registra más de 2000 patentes al año.

Cerca de 18.500 empleados (colaboradores) Bosch trabajan exclusivamente en esta área, apoyados por el programa 3-S, creado hace 25 años.

El programa está representado por la letra inicial de las palabras alemanas "sicher" (seguro), "sauber" (limpio, o que no contamina) y "sparsam" (económico).

La mayor parte de las patentes se las confieren al sector automovilístico, que mantiene la tradición de liderazgo tecnológico. Muchos productos y sistemas desarrollados en los laboratorios de la compañía, como la bujía de encendido e inyección electrónica forman parte de la evolución de la industria automotriz.

Como fabricante líder de sistemas de inyección Diesel, Bosch y Zexel Bosch Group suministran sus productos a los fabricantes de motores Diesel de todo el mundo. Queremos estar cerca de nuestros clientes del primer equipo, además de Alemania, tenemos también fábricas en La India, Brasil, Japón, Turquía, Estados Unidos y Francia, es decir, en los mercados más importantes para los motores Diesel.

Todas las fábricas producen siguiendo las mismas estrictas directivas de calidad Bosch que se aplican en las fábricas alemanas. Gracias a eso, todos los productos y los repuestos originales Bosch tienen un alto estándar de calidad unificado, independientemente del país donde han sido fabricados.

Para garantizarlo, un departamento central de control de calidad inspecciona periódicamente los equipos de comprobación y examina muestras aleatorias. Si usted recibe productos Bosch o Zexel (Bosch Group) de los más diferentes países constatará siempre que desde Bosch y Zexel se recibe siempre sólo un único nivel de calidad.

Aquí podemos ver cómo se hacen los orificios en los inyectores de Bosch y Zexel Bosch Group. Se trata de tecnología de punta, para asegurarle tranquilidad y seguridad a usted.





## Marcos de la inyección Diesel Bosch

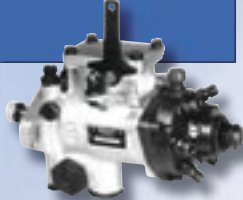
**1927**

*Primera bomba inyectora en línea de serie*



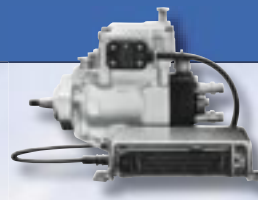
**1962**

*Primera bomba inyectora distribuidora de pistón axial EP-VM*



**1986**

*Primera bomba inyectora distribuidora de pistón axial con regulación electrónica*



**1994**

*Primer Sistema de Unidad Inyectora (UIS) para vehículos utilitarios*



**1995**

*Primer Sistema de Bomba Unitaria (UPS)*



**1996**

*Primera bomba inyectora distribuidora de pistón radial*



**1997**

*Primer sistema de inyección de presión modulada Common Rail*



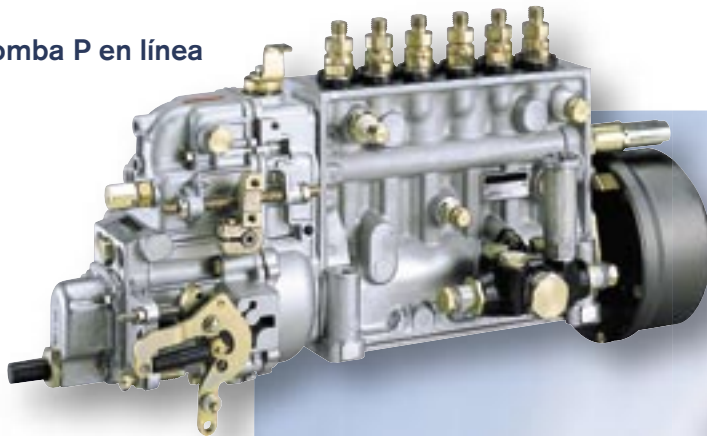
**1998**

*Primer Sistema de Unidad Inyectora (UIS) para automóviles*



## Sistemas de inyección Diesel Convencional

**Bomba P en línea**



**Bomba A en línea**



**Bomba Distribuidora VE**



## Bombas de inyección PF y PFR



Bomba PF

Bomba PFR

Las bombas de inyección PF y PFR no disponen de árbol de levas propio, en consecuencia, los émbolos de la bomba son impulsados por el árbol de levas del motor.

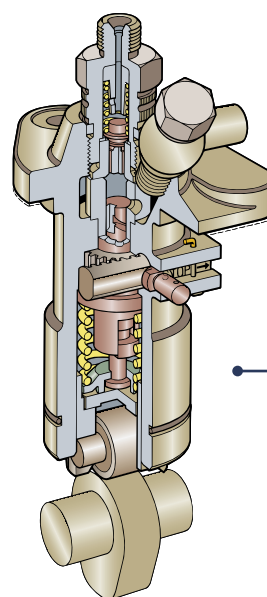
La transmisión del movimiento propulsor se hace con o sin rodillos (rolletes).

Generalmente la fijación se hace directamente en el motor y su posición depende de cada aplicación.

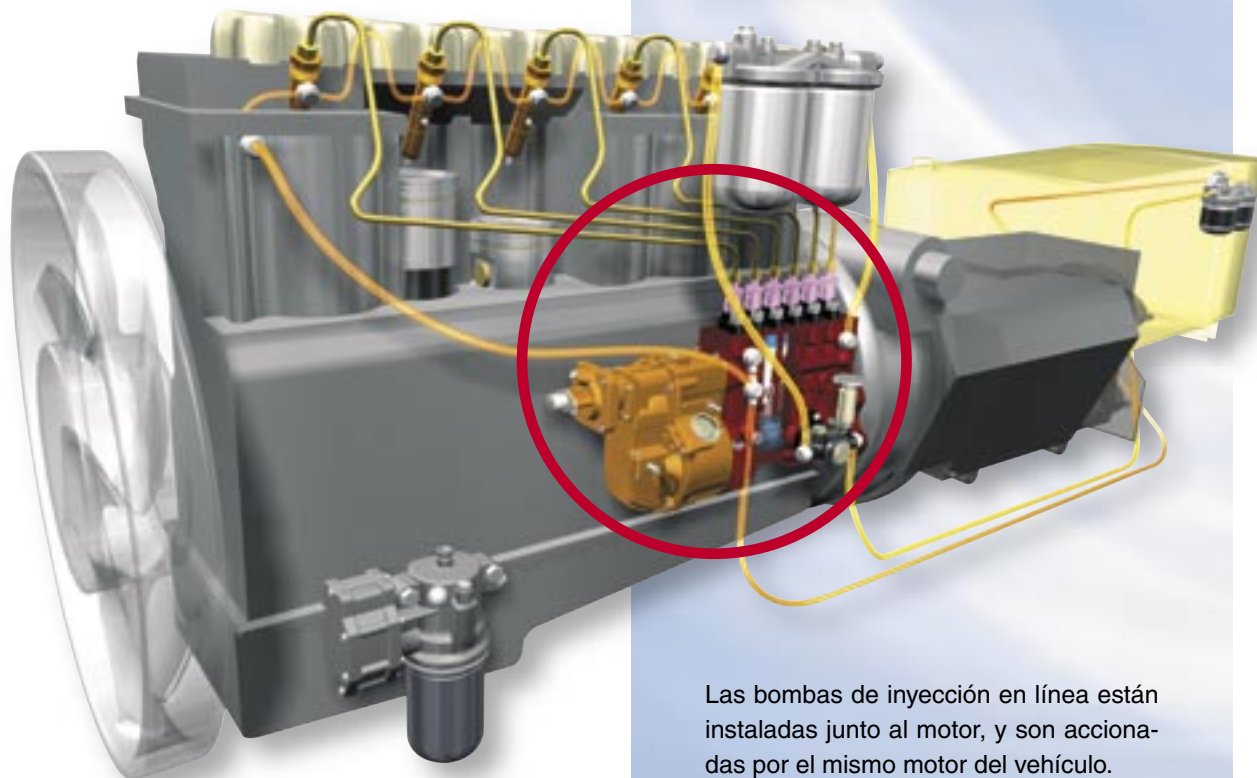
Las bombas PF y PFR normalmente son de un cilindro, pero hay versiones de 2,3 y 4 cilindros, y generalmente son utilizadas en muchos motores diesel, como estacionarios, grupos generadores de energía, barcos de pesca etc.

### Componentes de desgaste:

- Elemento
- Válvula de presión
- Impulsor de Rodillo
- Resorte



## Bombas en línea

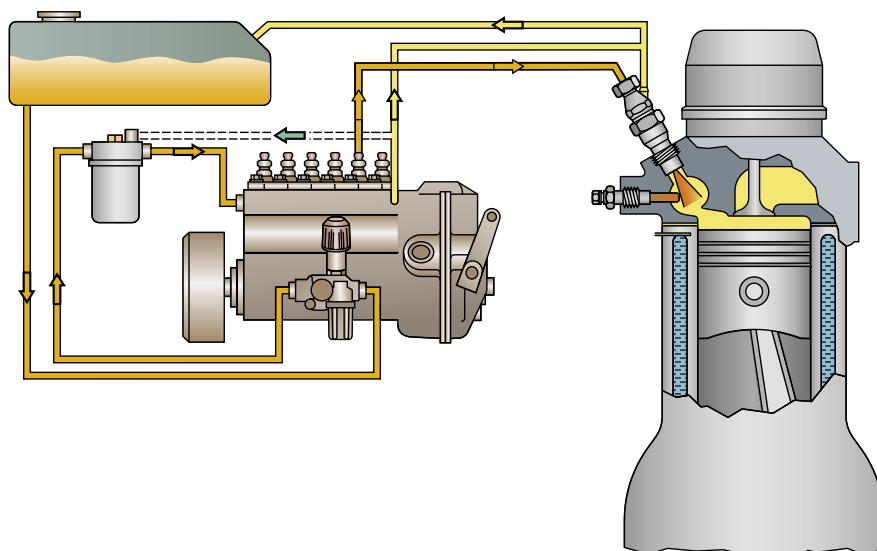


Las bombas de inyección en línea están instaladas junto al motor, y son accionadas por el mismo motor del vehículo.

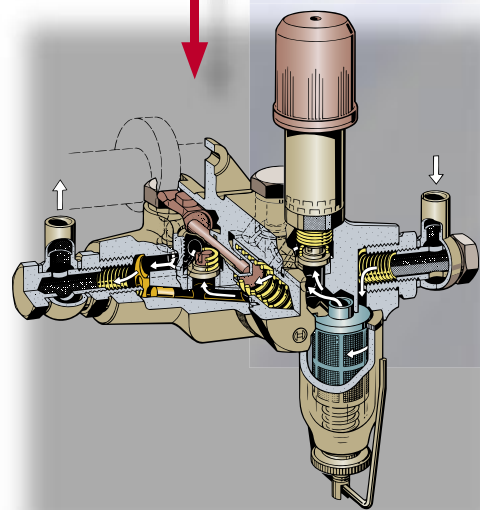
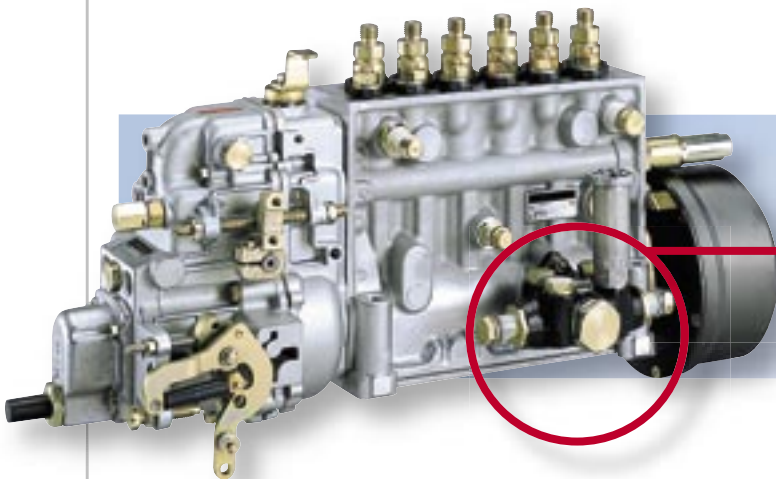
Cada cilindro del motor está conectado a un elemento de la bomba que están dispuestos en línea, por eso se llama "bomba en línea".

## Circuito de alimentación

El combustible diesel sale del tanque aspirado por la bomba alimentadora, pasa a través del filtro, entra en la bomba de inyección y por medio del elemento se bombea para los diferentes cilindros del motor.



## Bomba alimentadora



Para motores con bomba de inyección en línea, es necesaria una bomba alimentadora que suministre combustible al circuito bajo presión de aproximadamente 1 bar, garantizando el llenado por completo de los cilindros (elementos) de la bomba de inyección.

La bomba alimentadora, juntamente con la bomba de inyección, trabaja durante todo el tiempo de funcionamiento del motor diesel, eso significa que sus componentes sufren desgaste y necesitan reemplazos

### Componentes de desgaste:

- Rodillo
- Pistón
- Resorte del pistón
- Válvulas
- Filtro

## Bomba manual BOSCH

La bomba manual está instalada junto a la bomba alimentadora y sirve para eliminar burbujas de aire del sistema diesel, lo que comúnmente se conoce por "sangrar el sistema diesel".

El aire puede "entrar" en el sistema, por ejemplo, cuando se realiza el cambio de los filtros de combustible, o cuando se hace el mantenimiento en la bomba de inyección diesel.



### CUIDADO:

El mercado de auto partes ofrece bombas manuales de otras marcas con aspecto visual similar a las de Bosch, pero con calidad infinitamente inferior.

Normalmente ocurren fugas de combustible por dichas bombas que pueden llegar a causar incendio en el vehículo.



## Bomba manual BOSCH

### Bomba Manual Bosch

Características	Ventaja	Beneficios
Carcasa de aluminio	No se oxida	Mayor vida útil
Equipada con válvula anti-retorno	No se vacía el sistema	Funcionamiento más rápido
Sellado perfecto	No gotea, mayor estanqueidad	Evita desperdicio de combustible
Modelo universal	Compatible con los modelos anteriores	Menos tipos en bodega

## Tubos de presión (cañerías)

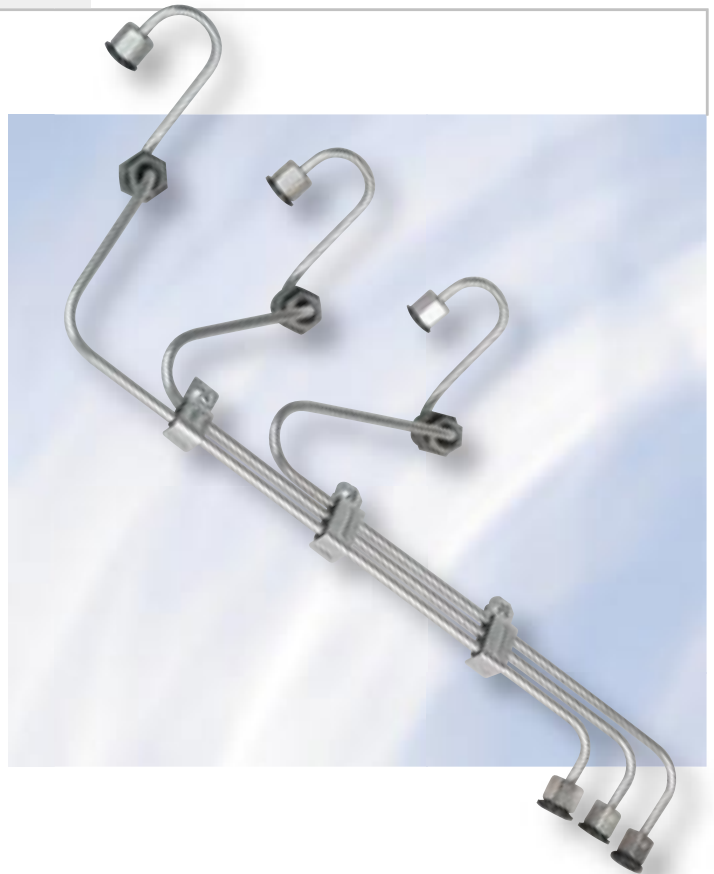
Los tubos son responsables de conducir el combustible diesel de la bomba a los porta inyectores, a elevada presión.

El paso del combustible por el interior del tubo, bajo las elevadas presiones de inyección que alcanzan hasta 1.200 bar, pueden producir un fenómeno que se conoce por cavitación, producido por las burbujas de aire en el interior de la cañería.

La cavitación es una forma de erosión que desgasta internamente el tubo de presión.

La cavitación desprende partículas de metal del tubo y puede obstruir los orificios de los inyectores.

Por lo tanto, la calidad del material del tubo se sobresale principalmente porque la empresa Bosch es proveedora del sistema diesel para los principales mercados de vehículos diesel del mundo.



### Tubos de presión (cañerías)

Características	Ventajas	Beneficios
Acero de alta dureza	No desprende partículas	Mayor vida útil de los inyectores
Diseño original	Curvas adecuadas para cada motor	Facilidad en la instalación
Tuerca especial	Ajuste perfecto	Evita fugas de combustible

## Filtros de combustible Diesel

### Filtración

Los componentes de los sistemas de inyección diesel están fabricados bajo las más rigurosas tolerancias de mecanización, y por eso alcanzan las más elevadas presiones de inyección, logrando mayor desempeño con mínimo consumo de combustible y bajos niveles de contaminación ambiental.

Para que los componentes del sistema de inyección alcancen el desempeño deseable, es necesario que el combustible que se va a inyectar esté completamente libre de impurezas.

Por lo tanto, es de suma importancia la función y eficiencia del sistema de filtración.

Cuanto más limpio esté el combustible, más larga será la durabilidad de los componentes del sistema de inyección, como válvulas, toberas y elementos.

Además de eso, el combustible diesel completamente limpio, garantiza que no se obstruyan los micro orificios de las toberas.

Al mantenerse limpios los dichos orificios de inyección, se garantiza que la pulverización del combustible sea lo más eficiente y completa.

Cuanto mejor es la pulverización, mayor será la eficiencia de la combustión, lo que garantiza excelente rendimiento del motor, con mayor potencia y más bajos niveles de emisiones de gases contaminantes.

Por eso la calidad y el periodo de cambio de los filtros son de extrema importancia para la durabilidad y eficiencia del sistema de inyección.

Bosch fabrica la línea completa de filtros de combustible para vehículos pesados y ligeros.

Uno de los enemigos del sistema de inyección es el agua. Bosch dispone de filtros de combustible diesel con un elemento que es el separador de agua (dreno), que evita que se dañen (por oxidación) los componentes del sistema.

### Filtro simple



### Separador de agua

El reemplazo de este tipo de filtro puede ser completo, con carcasa, o sólo del cartucho.

### Filtro doble



En este tipo de filtro, el combustible fluye primero por el filtro primario, donde se retienen las impurezas más gruesas, y después por el secundario, donde se hace la filtración completa. Se recomienda el cambio de ambos al mismo tiempo, para mayor seguridad de filtración.

### Filtros de combustible Diesel

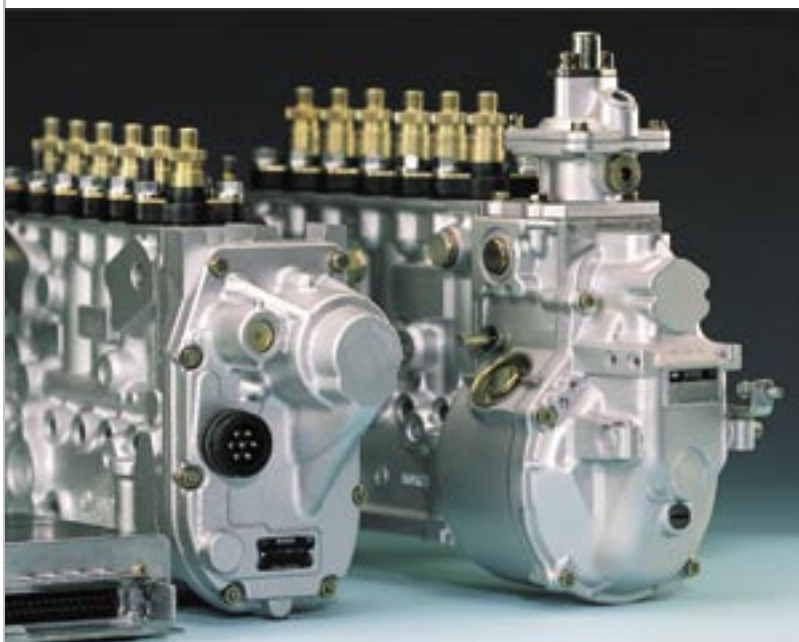
Características	Ventajas	Beneficios
Papel filtrante Especial	Mejor filtración	Mayor vida útil de los componentes
Resina fenólica	No colapsa el papel	Larga vida del filtro
Separador de agua	No contamina los componentes	Mayor durabilidad.

## Bomba en línea modelo A



Se ha utilizado la bomba modelo A en diferentes motores diesel durante largo tiempo. Su presión de inyección está alrededor de 750 bar y actualmente se la utiliza normalmente en vehículos de mediano porte (camiones y utilitarios).

## Bomba en línea modelo P



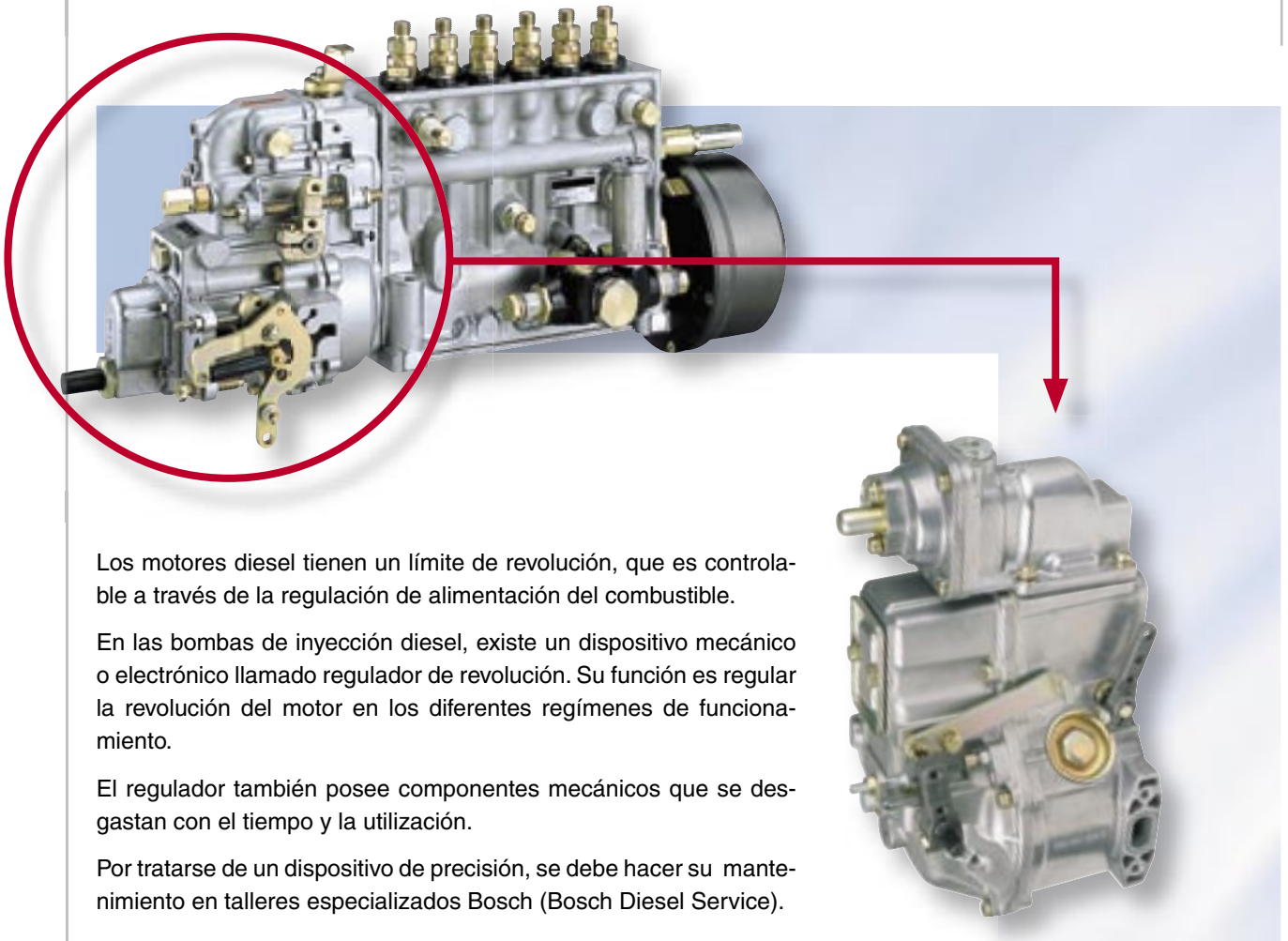
Los motores diesel han evolucionado en forma muy rápida, generando mayor potencia, rendimiento, menor consumo de combustible y de emisión de gases contaminantes.

Para obtener estos beneficios, el motor necesita recibir combustible pulverizado con presiones más elevadas, lo que hizo necesario producir bombas con mayores presiones de inyección.

Así, fue imprescindible desarrollar bombas de inyección compatibles con el alto grado de exigencias de estos motores.

La bomba P es semejante al modelo A, pero con carcasa y componentes internos más reforzados justamente para generar presiones de inyección de hasta 1300 bar.

## Regulador de revoluciones



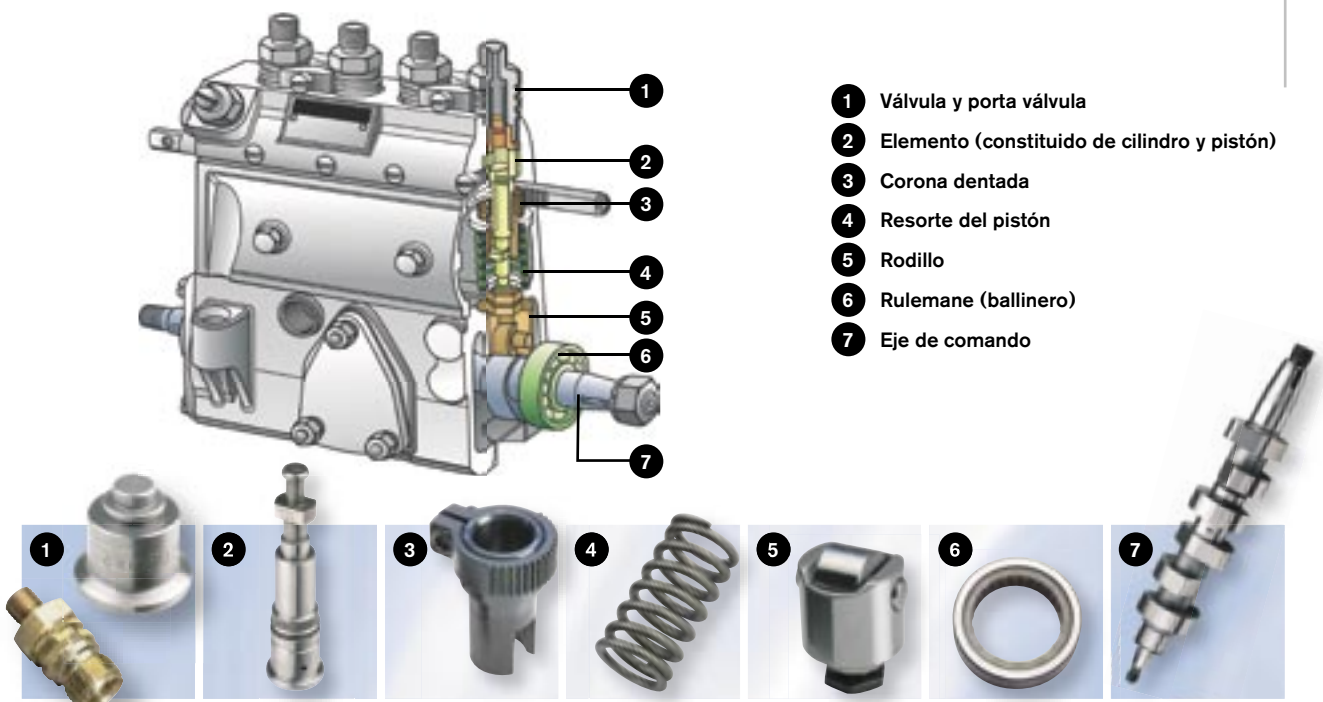
Los motores diesel tienen un límite de revolución, que es controlable a través de la regulación de alimentación del combustible.

En las bombas de inyección diesel, existe un dispositivo mecánico o electrónico llamado regulador de revolución. Su función es regular la revolución del motor en los diferentes regímenes de funcionamiento.

El regulador también posee componentes mecánicos que se desgastan con el tiempo y la utilización.

Por tratarse de un dispositivo de precisión, se debe hacer su mantenimiento en talleres especializados Bosch (Bosch Diesel Service).

## Componentes de desgaste de la bomba de inyección





## Porta válvulas (A y P)

Instalado sobre la carcasa de la bomba, su función es “acomodar” la válvula de presión, haciendo la conexión entre la bomba y la cañería.

Cuando presenta problemas, generalmente empieza la fuga (pérdida) del combustible diesel.



### Porta válvulas (A y P)

Características	Ventajas	Beneficios
Producida en acero especial	Elevada durabilidad	Menor costo de mantenimiento
Carcasa con tratamiento de superficie	No oxida	Larga vida útil
Rosca con precisión adecuada	Perfecto ajuste	No gotea

## Válvula de presión

Está instalada sobre el elemento, y su función es permitir el paso de combustible del elemento hacia las cañerías de presión.

Cuando se apaga el motor, la válvula cierra para impedir el retorno de combustible al interior de la bomba, manteniendo la cañería llena, lo que facilita el siguiente arranque.

Es un componente de mucha precisión, que se desgasta con el uso.

Los problemas con este componente harán que el motor tarde mucho para arrancar, perjudicando la batería y el motor de arranque.



### Válvula de presión

Características	Ventajas	Beneficios
Medidas de mecanización precisas	Ajuste perfecto	Arranque más rápido
Superficie rectificada	Sellado total estanque	No gotea
Sellado total entre la válvula y el elemento	Precisión en la inyección	Mayor rendimiento del motor

## Elementos

Tal como se ha dicho anteriormente, las bombas de inyección en línea utilizan un elemento para cada cilindro del motor.

Los elementos están constituidos de cilindro y pistón.

El pistón dentro del cilindro, debido a su elevada precisión de mecanización, sella completamente sin necesidad de dispositivos adicionales, como empaquetaduras, anillos O'ring etc...

Para obtener tamaña precisión, las dimensiones mecánicas del cilindro y pistón están alrededor de 0,2 µm (micrones).

Para darse idea de la dimensión, un cabello humano mide alrededor de 60 µm de diámetro, o sea, la medida entre cilindro y pistón es 300 veces inferior al grosor de un cabello.

Debido a la extremada precisión entre cilindro y pistón, sólo se hace el reemplazo completo.

El curso de cada pistón es fijo, sin embargo, el caudal de combustible se modifica a través del movimiento giratorio del pistón, que se produce por la corona dentada, accionada por la cremallera.

Cuando gira el pistón, a través de la ranura, se modifica el volumen de combustible inyectado, dependiendo de las exigencias del motor.



### Importante:

Además del daño que un elemento de mala calidad puede causarle al motor, la relación costo beneficio es muy baja cuando se utilizan elementos de otras marcas o reaprovechados/reacondicionados.

Al utilizar elementos de mala calidad, o reacondicionados, el perjuicio puede ser grande, pues además de menor durabilidad y más consumo de combus-

tible, están el costo de las seguidas reparaciones y el tiempo ocioso del vehículo en el taller.

Para producirse elementos de alta calidad, se necesitan procesos de producción altamente controlados y que pueden cumplir con las estrictas tolerancias y especificaciones técnicas aprobadas por las principales ensambladoras de vehículos.

Sólo Bosch puede ofrecer elementos con esa elevada calidad y con la más alta tecnología.

### Elementos

Características	Ventajas	Beneficios
Medidas precisas entre cilindro y pistón	Mayor presión de inyección	Mayor rendimiento del motor
Control de mecanización por computadoras	Seguridad de funcionamiento perfecto	Mayor vida útil
Utilizado en primer equipo	Aprobado por las ensambladoras	Garantía de alta calidad

## Conjunto porta tobera (porta inyector)

Los porta toberas son dispositivos que alojan las toberas en los motores diesel.

Cada cilindro del motor necesita un porta tobera.

Además de mantener la tobera en el cilindro, también se encarga de conducir el combustible diesel de la cañería hasta la tobera, permitiendo la inyección.

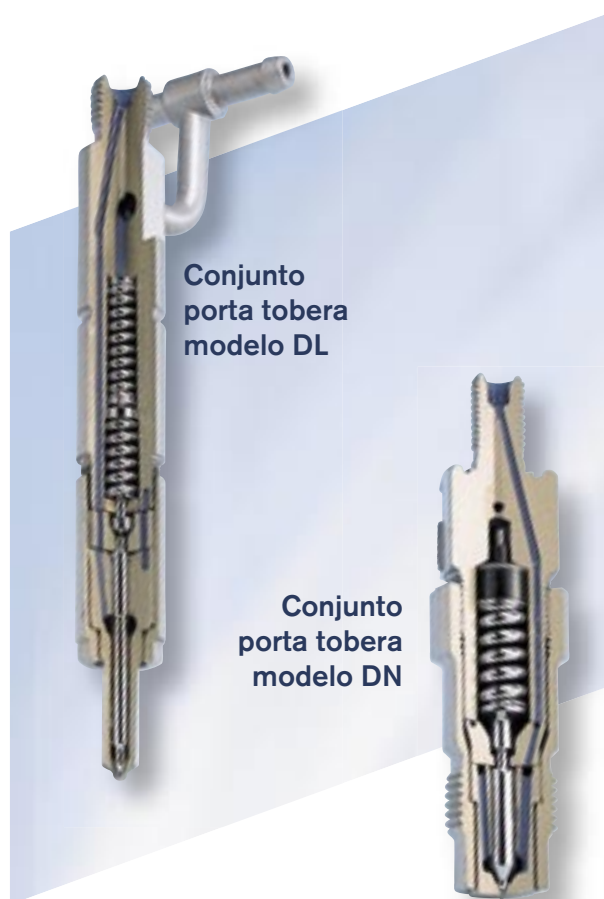
Se suministra completo (con la tobera) incluso ya calibrado con la presión de inyección adecuada para cada motor.

### Importante:

Los porta toberas Bosch son diseñados y producidos bajo estrictos controles de fabricación.

El diseño del porta tobera se basa en la utilización exclusiva de toberas originales Bosch.

En caso de que se utilice una tobera no original, existe un elevado riesgo de que inyector no se "acomode" correctamente en su posición determinada, lo que puede ocasionar pérdida de presión, mala pulverización, fugas de combustible, y principalmente, producción de humo.



Conjunto porta tobera modelo DL

Conjunto porta tobera modelo DN

Independientemente del modelo del porta tobera usado, se recomienda la reparación en talleres especializados Bosch.

**Importante:**

Bosch suministra los juegos de reparación (componentes que más se desgastan) de los porta toberas.

Son los mismos componentes originales del conjunto completo.



**Conjunto porta tobera**

Características	Ventajas	Beneficios
Producidos en acero especial	Mejor "acomodación" de la tobera	Funcionamiento seguro
Mecanización controlada por computadora	Uniformidad en la producción	Mayor durabilidad
Sellado total de los componentes	Mayor sellado interno	No gotea, ahorro de combustible

**Porta tobera**

El porta tobera se suministra también sin la tobera.



**Toberas (inyectores)**

Las toberas son componentes de extremada precisión, responsables de pulverizar finamente el combustible en la cámara de combustión del motor.

Cuanto mejor es la pulverización, mayor será el rendimiento del motor, en consecuencia se obtiene más economía de combustible con menor emisión de gases contaminantes.

Los modernos motores diesel están equipados con toberas que deben inyectar combustible bajo presiones y temperaturas elevadas, todo para que se obtenga la mayor potencia posible.





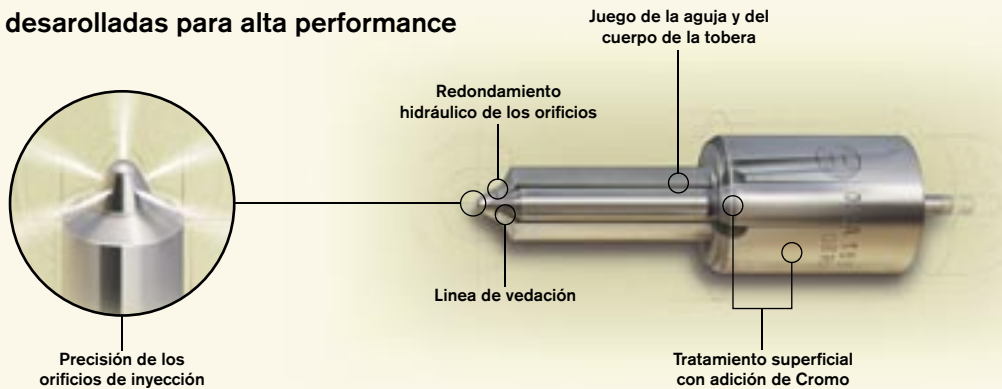
## Toberas (inyectores)

- ▶ No obstante, se debe estar pendiente de que el motor no puede contaminar el aire, así la combustión necesita ser lo más completa posible.

Las toberas Bosch están producidas bajo los más rigurosos estándares de fabricación, y obedecen el mismo patrón de calidad mundial Bosch, en cualquier parte del mundo.



### Toberas desarrolladas para alta performance



### Toberas (inyectores)

Características	Ventajas	Beneficios
Precisión de los orificios de inyección	Pulverización perfecta	Combustión completa
Superficie con adición de cromo	Mayor durabilidad	Menos gastos con mantenimiento
Sellado total en la línea interna de contacto	Mayor sellado interno	No gotea, ahorro de combustible

#### Importante:

El mercado ofrece toberas reacondicionadas o reaprovechadas a un costo inferior al de las originales.

Las toberas reacondicionadas sufren mecanización para “tratar de” regresar a las medidas originales, pero al rectificar la superficie de la aguja, se retira el recubrimiento de cromo, lo que reduce la durabilidad y compromete la pulverización del combustible.

Cualquier material sufre fatiga, es decir tiene su tiempo útil, cuando se trata de prolongar la utilización de una tobera usada, se está arriesgando la vida del motor.

Puede ocurrir que una tobera reacondicionada rompa la punta por fatiga natural del material, en consecuencia, la punta puede caer sobre el pistón y dañar el motor.

Por lo tanto se recomienda utilizar sólo las toberas originales Bosch.

## Toberas (inyectores) - Ficha técnica

### Designación de tipo de un inyector

- Cada inyector Bosch se ha adaptado al respectivo tipo de motor, esto significa óptima combustión, pocas sustancias contaminantes y plena potencia del motor.
- Los inyectores Bosch se rigen exactamente por las tolerancias acordadas con el fabricante de motores, que corresponden a 0.005 mm. La precisión garantiza una máxima fiabilidad.
- Sólo la aplicación de un correcto inyector Bosch garantiza un perfecto funcionamiento del motor, con consumo, potencia y comportamiento de gases de escape óptimos. Montaje sólo según indicación de aplicación.
- Las rigurosas directivas de fabricación y prueba rigen también para los primeros equipos y los de recambio.

### Designación de tipo de un porta-inyector:

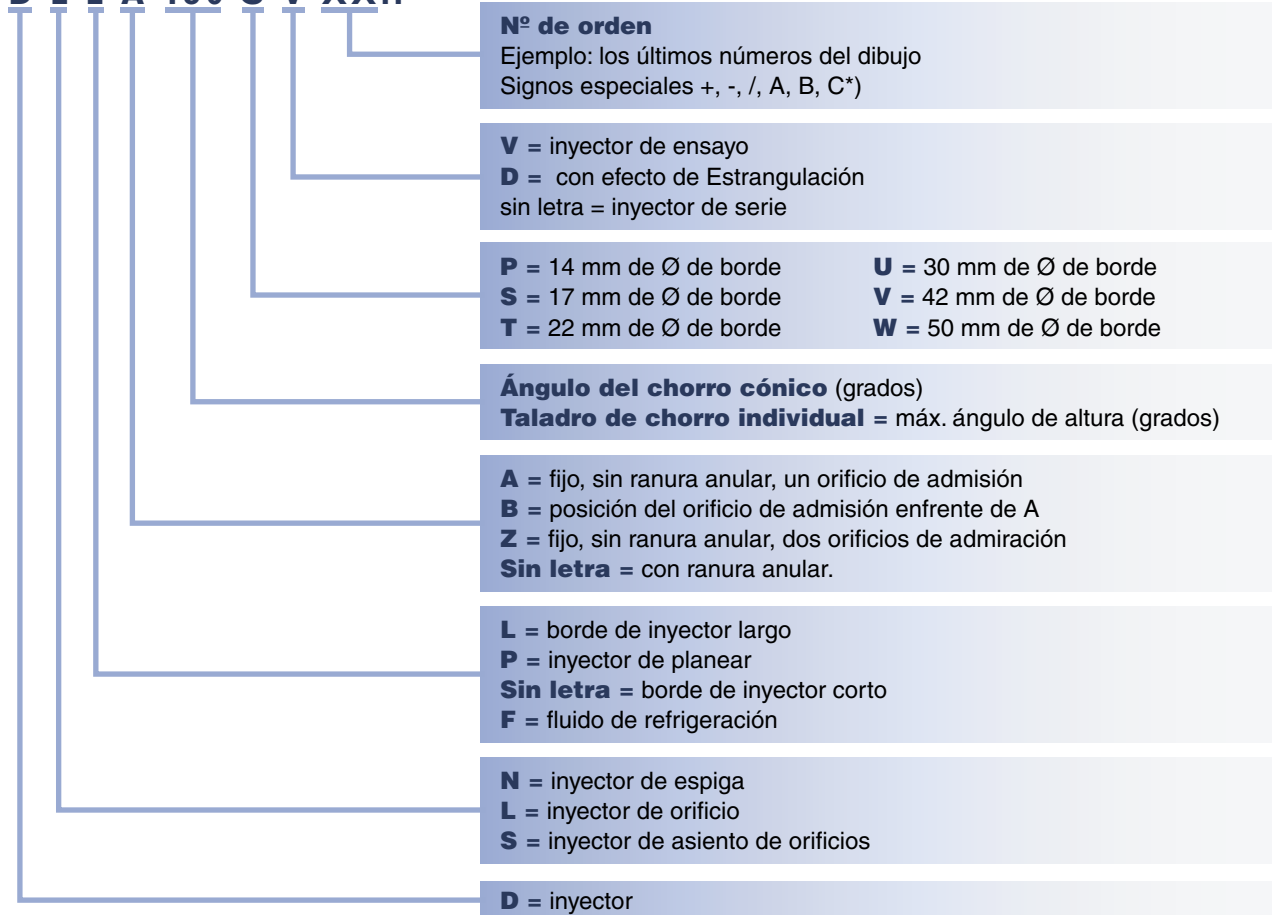
Las combinaciones inyector/soporte con fecha de homologación a partir de 1999 no contienen porta-inyectores.

La rotulación de las combinaciones inyector/soporte incluye el número de pedido de 10 dígitos de Bosch (en lugar de la designación de tipo del porta-inyector). También se modifican en su mayor parte las combinaciones válidas inyector/soporte con fecha de homologación anterior a 1999.

**Atención: En estas combinaciones inyector/soporte, el porta-inyector no forma parte del suministro.**

### Designación de tipo de un inyector

**D L L A 150 S V XX..**



## Toberas (inyectores) - Ficha técnica

### Designación de tipo de un porta-inyector

**K B A L Z 105 S V XX..**

**Nº de orden**

Ejemplo: los últimos siete lugares del Número de dibujo

**V** = inyector de ensayo

**Sin letra** = inyector de serie

**P** = inyector

**T** = inyector

**V** = inyector

**S** = inyector

**U** = inyector

**W** = inyector

**Longitud de montaje (mm)**

**Z** = dos orificios de admisión

**Sin letra** = un orificio de admisión.

**L** = borde de inyector largo

**Sin letra** = borde de inyector corto.

**A** = resorte posición inferior

Ø de soporte de 17 mm (inyector P)

Ø de soporte de 25 mm (inyector S)

**E** = resorte de posición inferior

Ø de soporte de 21 mm (inyector P y S)

**N** = resorte posición inferior

Ø de soporte de 17 mm/21 mm (inyector P)

**B** = fijación por brida o garras.

**C** = rosca en tuerca de sujeción de inyector.

**D** = tuerca de racor

### Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo de las toberas es extremadamente importante para el buen funcionamiento del vehículo y para el ahorro del cliente respecto a

consumo de combustible y costos de reparación. Una tobera en malas condiciones, puede traer pérdidas como por ejemplo:

Causa	Problema
Desgaste en los orificios de inyección	Baja presión de inyección con pérdida de potencia y aumento de emisiones de gases debido a quema irregular de combustible en la cámara de combustión.
Aumento de tolerancia entre el cuerpo y la aguja de la tobera	Aumenta el retorno de combustible inyectado, lo que hace que el vehículo tenga pérdida de rendimiento y potencia.
Falta de estanquidad entre la punta de la aguja y el cuerpo de la tobera	El combustible que se queda dentro de la tobera gotea dentro de la cámara de combustión dañando los anillos de vedación del pistón, provocando aumento de temperatura en puntos específicos dentro de la cámara, lo que genera un nuevo encendido.

### La tobera puede dañarse de dos maneras:

Con durabilidad superficial baja, la punta de la aguja, que tiene un movimiento vertical golpea la línea de vedación, puede dañar la cúpula de la tobera causando deformaciones permanentes en la misma, lo que cambia las características de inyección.

Con durabilidad superficial excesiva, la tobera puede romperse en funcionamiento y causar daños en el motor debido a las partículas que se destruyen y se van al interior del motor.

## Bujía de incandescencia Bosch

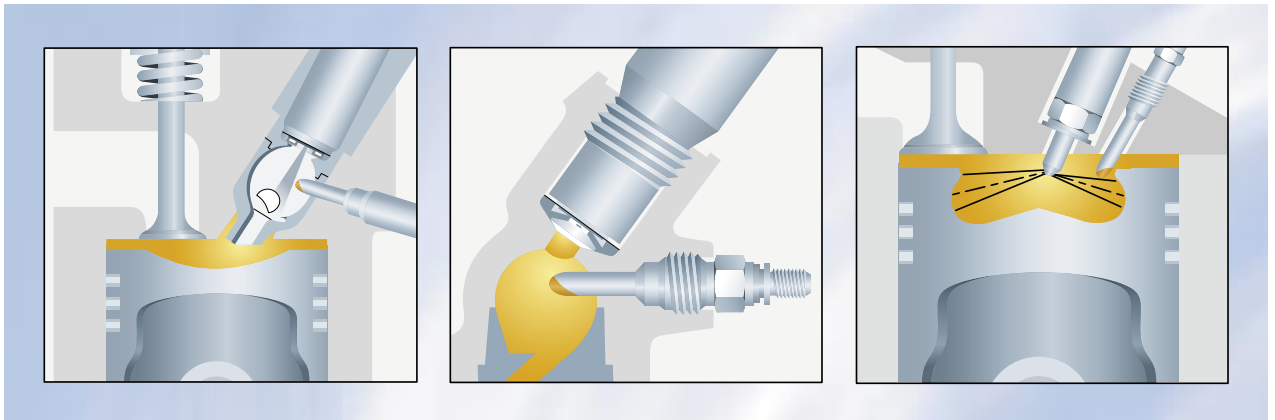
Al arrancar, el motor diesel necesita comprimir el aire admitido y calentarlo alrededor de 900 °C, para que se inicie la combustión.

Cuanto más rápido se calienta la cámara de combustión, más rápido arrancará el motor.

Entre los motores diesel hay diferentes cámaras de combustión, lo que dificulta que la temperatura sea la misma para todos los motores.



Para que el motor diesel arranque rápido, se necesita calentar rápidamente la cámara de combustión: eso es tarea de la bujía incandescente.



La bujía incandescente Bosch, además de calentar la cámara de combustión más rápidamente (4 x más que las tradicionales), la mantiene caliente incluso después que el motor ya está funcionando, es la función poscalentamiento, (postincandescencia).

Beneficios de la función de precalentamiento:

- El motor arranca más rápido
- Prolonga la vida de la batería y del motor de arranque, pues el motor diesel enciende más rápido.

Beneficios de la función de poscalentamiento:

- Menos ruido del motor en la fase fría.
- Menor producción de gases contaminantes.
- Funcionamiento más suave del motor.
- Mayor economía de combustible.
- Menor formación de humo blanco.



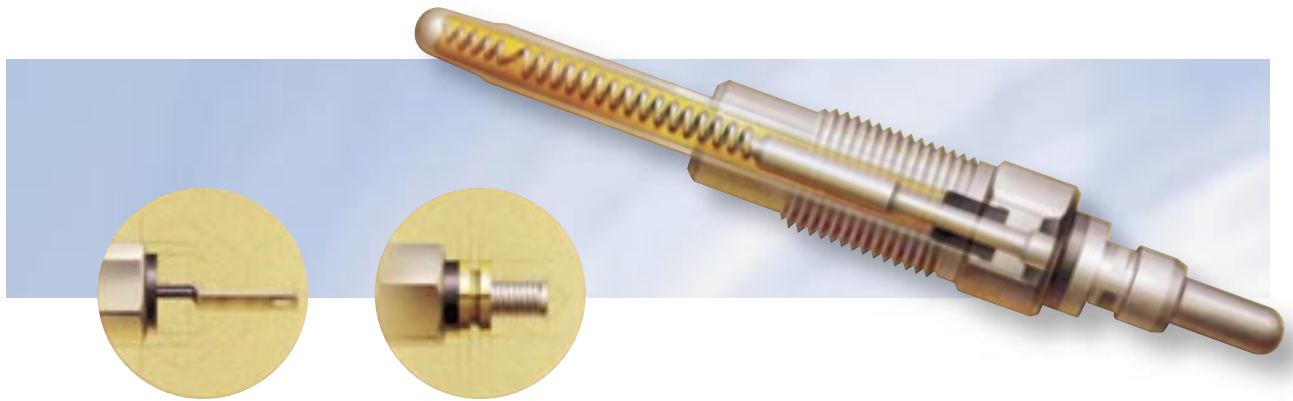
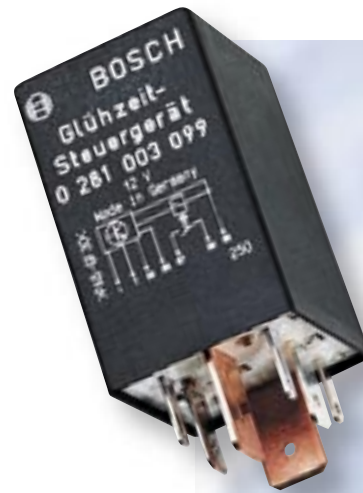
## Bujía de incandescencia Bosch

### Módulos de control de tiempo de calentamiento

Para la función de poscalentamiento, las bujías necesitan un módulo de control de tiempo, para mantenerse encendidas justo durante el tiempo que el motor lo necesita, hasta que alcance la temperatura ideal.

Los módulos controlan el tiempo en las fases pre y poscalentamiento, evitando que la cámara se mantenga fría o se caliente demasiado, lo que puede descargar la batería debido a un excesivo tiempo de calentamiento.

También se puede aprovechar los conjuntos bujías/módulos en vehículos más antiguos, obteniendo los mismos beneficios.



La nueva generación de bujías DURATERM<sup>®</sup> posee innumerables ventajas cuando comparadas a las tradicionales del mercado, principalmente respecto a la durabilidad.

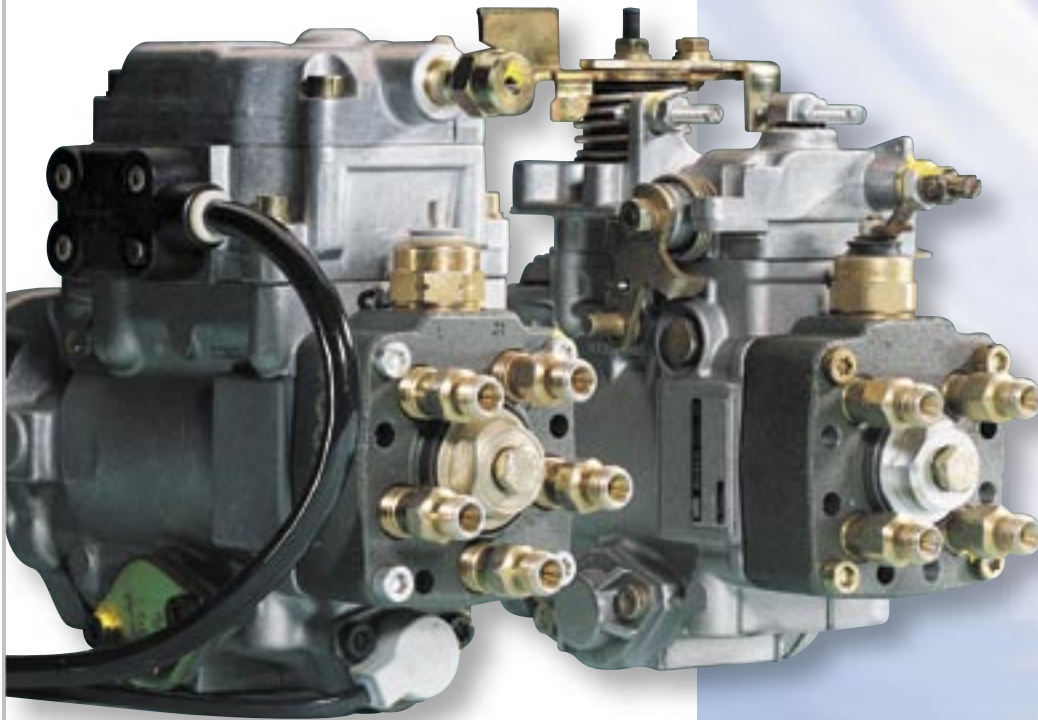
En el mercado se encuentran muchas marcas y tipos de bujías de incandescencia baratas, pero sólo la Duraterm<sup>®</sup> de Bosch le garantiza, la máxima eficiencia, con mayor rendimiento y principalmente mayor durabilidad.



### Bujía de incandescencia

Características	Ventajas	Beneficios
Carcasa niquelada de Inconel 601	No oxida, no agripa en la culata	Fácil recambio
Tubo calentador de cromo / níquel	Mayor durabilidad	Menos gastos con mantenimiento
Filamento regulador Duraterm	Calenta más rápido	Ahorro de combustible

## Bombas distribuidoras (rotativas)



Las bombas distribuidoras, también conocidas como rotativas, son bombas que requieren tolerancia y especificaciones muy estrictas para que se obtenga las características de inyección deseadas.

El diseño, el concepto y la apariencia son totalmente diferentes de las conocidas bombas en línea.

Principalmente porque se utiliza sólo un pistón para los diversos cilindros del motor.

A través de un sólo orificio, hace el control de la inyección en cada cilindro.

Con el movimiento rotativo del pistón, el orificio coincide con la línea de alta presión conectada a un inyector específico.

Ese movimiento coordina la secuencia de inyección.

Diferente de la bomba en línea, las bombas rotativas son lubricadas por el propio combustible dentro de la bomba.

Esta es una de las razones por lo que se aconseja a cambiar los filtros en el periodo adecuado, ya que así se garantiza mayor durabilidad de los componentes internos de la bomba.

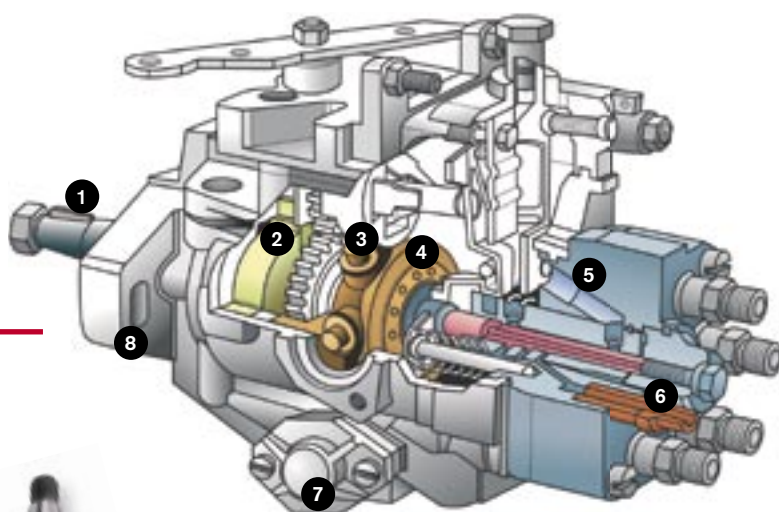
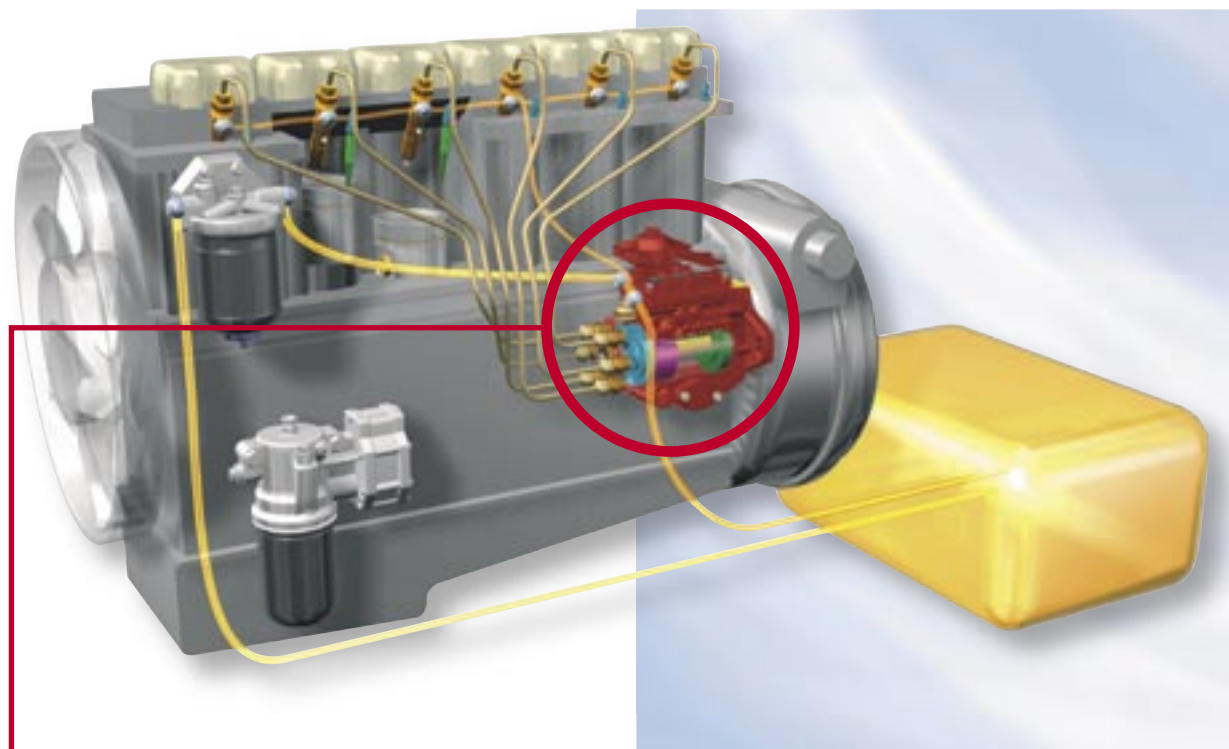
Normalmente las bombas rotativas son más compactas que las bombas en línea, más livianas, soportan mayores revoluciones y pueden funcionar en cualquier posición.

Las bombas rotativas son robustas y permiten muchas reparaciones, pero su vida útil dependerá las reparaciones que sufrió y de la calidad de los componentes utilizados en la reparación.

Las bombas reparadas correctamente, tendrán mayor durabilidad, generando una mejor relación costo/beneficio.

Bosch produce las bombas rotativas para las principales ensambladoras de vehículos y suministra los repuestos originales para su reparación.

## Componentes de desgaste de la bomba rotativa



- 1 Eje de comando
- 2 Bomba de alimentación
- 3 Conjunto porta rodillos
- 4 Disco de levas
- 5 Cabezal hidráulico
- 6 Porta válvula (racor de impulsión)
- 7 Émbolo variador de avance
- 8 Carcasa



El mantenimiento con los repuestos originales Bosch garantiza:

- Mayor vida útil a la bomba.
- Mejor rendimiento del motor
- Mayor ahorro de combustible.
- Menor emisión de gases contaminantes.





## Nuevas tecnologías Diesel

La constante evolución de los vehículos automotores exige de los fabricantes de auto partes cada vez más la búsqueda por innovaciones y mejoras de los sistemas y componentes diesel.

El mercado automotriz está cada día más exigente respecto a la seguridad de los vehículos, a un excelente desempeño, al confort, a la economía y al cuidado con el medio ambiente.

Bosch mantiene su posición de liderazgo en innovaciones, ofreciendo a las ensambladoras y al mercado de reposición los más novedosos y eficientes Siste-

mas de Inyección Diesel, siempre buscando atender a las especificaciones que exigen los nuevos motores.

Los nuevos Sistemas de Inyección Diesel Electrónicos fueron desarrollados para las nuevas necesidades, buscando siempre menores emisiones de gases contaminantes con mayor economía de combustible.

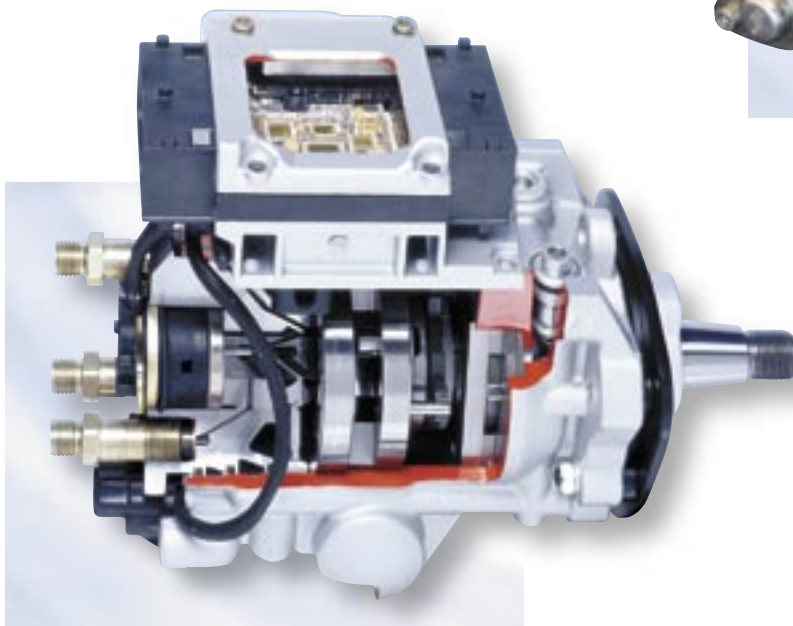
Además, se logró obtener mayor durabilidad de los componentes, si comparados a los sistemas tradicionales, aumentando los intervalos de mantenimiento, generando menores costos al usuario.

### Bomba VP 44

El principio de funcionamiento de la VP 44 es muy similar a la bomba rotativa normal, la principal diferencia está en la forma de generar la alta presión y el control electrónico.

En las bombas rotativas normales, la alta presión se genera por el movimiento axial de un sólo pistón.

En la VP 44 existen dos pistones que comprimen el combustible, deslucándose en el sentido radial.



La VP 44 es una bomba de elevada tecnología, que aporta a los motores que la utiliza mayores rendimientos con máxima eficiencia.

Para lograr todos los beneficios de la elevada tecnología empleada en la VP 44, se recomienda mantenimiento y reparación con repuestos originales en los Bosch Diesel Service.



## UPS (Sistema de Bomba Unitaria)

- Otra innovación en los sistemas Diesel es el novedoso UPS. Para cada cilindro del motor existe una bomba de alta presión conectada directamente al porta tobera del respectivo cilindro. Esta bomba se acciona por el eje de comando del motor, comprimiendo el combustible. Por medio del accionamiento electrónico, la unidad de comando acciona la válvula electromagnética que libera el paso de combustible bajo alta presión al inyector.
- El comando electrónico es precisamente calculado para cada condición de revolución y carga, asegurando el mejor funcionamiento del motor.



## UIS (Sistema de Unidad Inyectora)

- El sistema UIS integra la bomba de alta presión y la tobera en una sola unidad compacta para cada cilindro del motor. El sistema UIS reemplaza el conjunto porta tobera de los sistemas convencionales, dispensando el uso de las cañerías de alta presión, lo que posibilita alcanzar elevados valores de presión.
- Cada unidad inyectora está instalada en la culata del motor y realiza la inyección de combustible directamente en cada cilindro. Se controla la inyección por medio de una válvula electromagnética de accionamiento rápido, a su vez controlada por la unidad de comando electrónica, que determina el mejor momento y el volumen adecuado de combustible que va a ser inyectado para cada condición de funcionamiento del motor, de acuerdo a las informaciones obtenidas a través de los diversos sensores instalados en el motor, proporcionando un funcionamiento eficiente y seguro, que incluye funciones de diagnose del sistema.



## CRS ( Sistema Common Rail )



- El control electrónico del sistema de inyección representa un gran paso en el desarrollo de los motores Diesel. El moderno sistema Common Rail Bosch presenta la más nueva tecnología empleada en sistemas de inyección electrónica.
- En este sistema, la generación de presión y la inyección de combustible están separadas, lo que significa que la bomba genera la alta presión que está disponible para todos los inyectores a través de un tubo distribuidor común, que puede ser controlada independientemente de la revolución del motor. La presión del combustible, inicio y fin de inyección son precisamente calculados por la unidad de comando a partir de informaciones obtenidas de los diversos sensores instalados en el motor, lo que proporciona excelente desempeño, bajo ruido y la mínima emisión de gases contaminantes.
- Este sistema totalmente flexible puede ser instalado en autos de pasajeros hasta camiones y buses. Representa un enorme potencial para las futuras aplicaciones en motores Diesel.





**BOSCH**

Robert Bosch Ltda.

RBLA / SLA

Via Anhanguera, km 98

Cx. postal 1195 / CEP 13065-900

Campinas/SP – Brasil