



**MOTORES
DIESEL**

SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE DIESEL

COMBUSTIBLE

Algunos mecánicos suponen que, el único combustible para motores diesel es el GAS OIL , pero existen motores que utilizan otros derivados del petróleo, tales como: DIESEL OIL, FUEL OIL e inclusive GAS, existiendo ocho fuentes distintas para proveer este último, e incluso hay motores que funcionan con COMBUSTIBLE MIXTO.

COMBUSTIBLE DIESEL - ANÁLISIS

Si observamos los aspectos que se consideran en un análisis de combustible diesel encontraremos: Color ASTM, Corrosión lámina de Cobre, Punto de inflamación, Viscosidad SU, Índice de Cetano, Punto de Escurrimiento, agua y sedimentos, Azufre, Cenizas, Residuo Carbonoso, 90% de Destilado.

Si bien, se trata de ajustar estos valores a Normas Internacionales; dada la amplitud de esas mismas normas y las grandes variaciones del petróleo (según el origen del pozo extraído) es bueno conocer aquellos parámetros que puedan tener incidencia directa, en la combustión de estos motores.

La alta eficiencia térmica inherente al motor Diesel, deriva de la posibilidad de quemar correctamente la mayor cantidad de combustible y de su elevada relación de compresión o en su defecto, de una correcta sobrealimentación de aire.

Para lograr una combustión completa, el gasoil deberá ser inyectado:

- ♦ En la cantidad adecuada.
- ♦ En el momento preciso.
- ♦ En las condiciones correctas (debidamente atomizado y otras)
- ♦ En presencia de suficiente aire y temperatura.

"DETERMINACIONES" DEL GASOIL CON INCIDENCIA DIRECTA: EN EL RENDIMIENTO DE LA COMBUSTIÓN PARA MOTORES DIESEL.

1. Índice de cetano

Cuanto menor sea el índice menor será el porcentaje de "aromáticos". Su incidencia en la detonación, no dependerá solamente de la cantidad, sino de la calidad de estos componentes.

La influencia más notoria está en la Potencia y la Aceleración ("pique"). Los conductores de camiones u ómnibus de transporte internacional, conocen muy bien las diferencias de combustible entre países, y de su incidencia en la economía, potencia y posibilidad de ensuciamiento de toberas.

2. 90% de Destilado

Cuanto mayor sea la temperatura máxima especificada, indicará una mayor cantidad de hidrocarburos parafínicos de elevado peso molecular, difíciles de quemar. En los motores de bajas RPM, los problemas serán mínimos, pues, por su lentitud, puede desarrollarse una combustión casi o totalmente normal.

En los motores rápidos la combustión será incompleta, ya que no habrá tiempo para quemar los hidrocarburos de la "cola" de la destilación; por ello se formará un excesivo residuo carbonoso.

Si bien este problema no afecta mayormente la marcha del motor, es necesario tomar medidas para eliminar ese carbón:

- ♦ Usar un lubricante de elevado poder detergente.
- ♦ Acortar los períodos de cambio del lubricante.
- ♦ Efectuar controles y limpiezas más frecuentes en toberas de inyección.

3. Punto de Inflamación

Cuando una destiladora de combustible, aumenta el porcentaje de "pesados" en el gasoil, deberá reducir el punto de inflamación para facilitar el encendido del mismo.

4. Punto de Esgurrimiento

Si bien no tiene que ver con la combustión directamente, afecta la facilidad con la que el gasoil pueda ser bombeado por las líneas de alimentación y su pasaje a través de los filtros de combustible. Muchos fabricantes, especialmente en países fríos, utilizan calentadores para el combustible, a fin de facilitar su bombeado, especialmente a través del elemento filtrante.

MOTORES DIESEL

CONSIDERACIONES

A partir del SMOG FOTOQUÍMICO, producido en los Ángeles (USA), en 1943 y atribuido a la contaminación del escape de los automóviles, los diferentes países han ido estableciendo VALORES DE EMISIÓN MÁXIMOS para los escapes de los motores en general.

A medida que transcurre el tiempo, las exigencias aumentan, a tal punto que las diferentes especificaciones del combustible Diesel entre una región y otra, pueden ocasionar variantes importantes en el rendimiento de los motores, especialmente en los más avanzados: Motores con Inyección Electrónica Diesel.

Esto deberá ser tomado en cuenta, por los mecánicos de aquellos países, donde las exigencias anticontaminantes, referente a EMISIÓN de GASES NOCIVOS de Escape de motores, no sean demasiado exigentes o tengan ESTANDARES DE EMISIÓN con valores antiguos.

IMPORTANTE

Interesa destacar, que un Motor Diesel que funcione correctamente, contamina menos el medio ambiente que uno de igual cilindrada que funcione a gasolina (nafta); por este y otros motivos los fabricantes del mundo, están aumentando la producción de vehículos diesel, para automóviles y camionetas livianas.

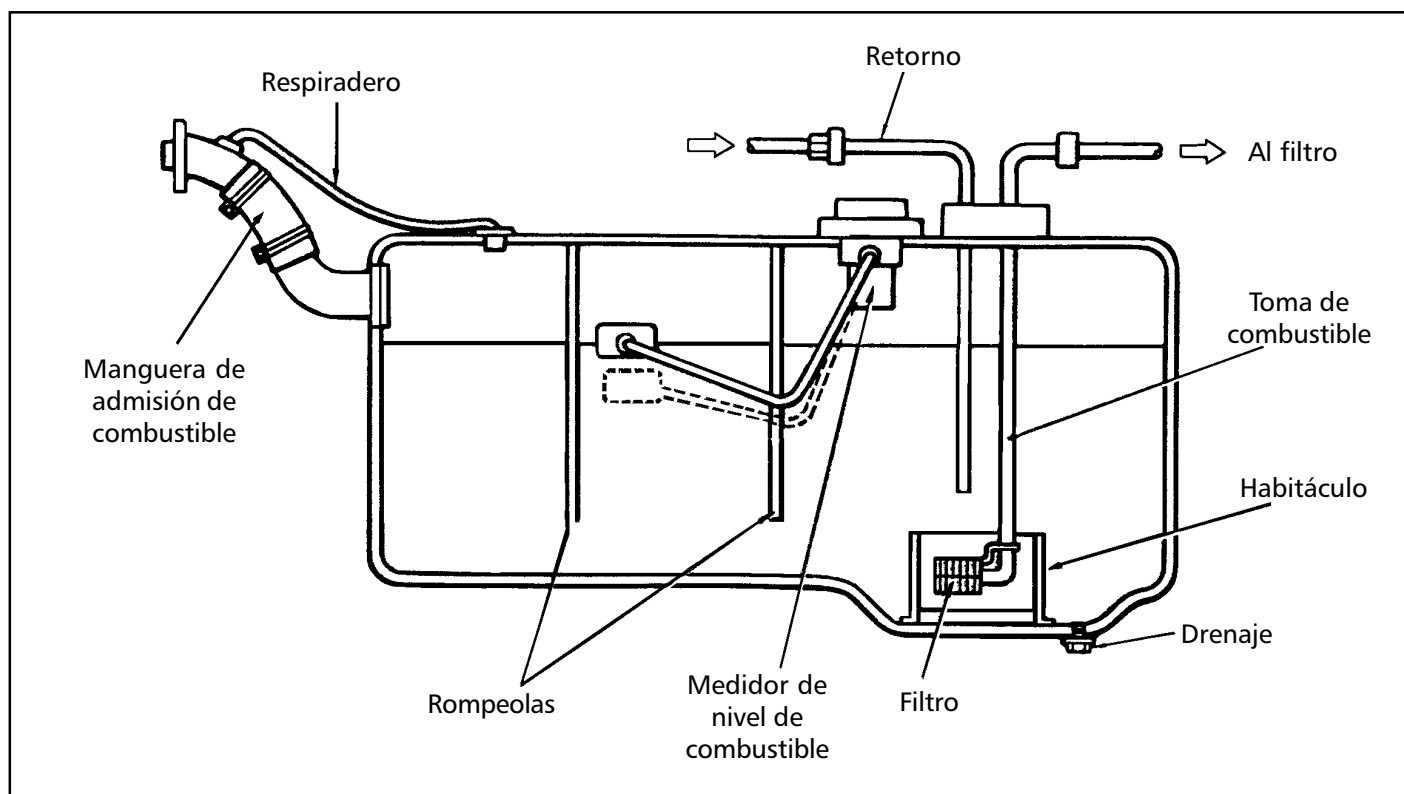
Por otra parte, se está ensayando la obtención de combustible Diesel, a partir de diferentes vegetales, lo que ya algunos denominan: Combustible Diesel Ecológico.

Durante años nos acostumbramos a asociar a los Motores Diesel, con aquellos que humean negro por el escape en forma permanente. Esto no es una característica que identifica al Motor Diesel, sino una anomalía funcional, que indica combustión incompleta y que debe ser solucionada a la brevedad.

SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE

Un sistema clásico de alimentación puede estar formado por:

- ♦ Depósito de combustible
- ♦ Cañerías de abastecimiento y retorno.
- ♦ Filtro /s de combustible y vaso decantador
- ♦ Bomba de transferencia.
- ♦ Bomba Inyectora y cañerías de alta Presión.
- ♦ Inyectores.



El tanque de combustible está generalmente construido con chapa de acero. Viene situado en la parte baja del vehículo y lo más alejado posible del frente, para evitar derrames en el caso de accidentes frontales, que pudieran por su proximidad con partes calientes del motor, facilitar la combustión.

Posee varios orificios: Uno para abastecimiento de combustible, otro situado en la parte inferior para drenaje, otro para el respiradero, uno o dos para salida y posible retorno del combustible, otro para la unidad medidora de nivel.

MOTORES DIESEL

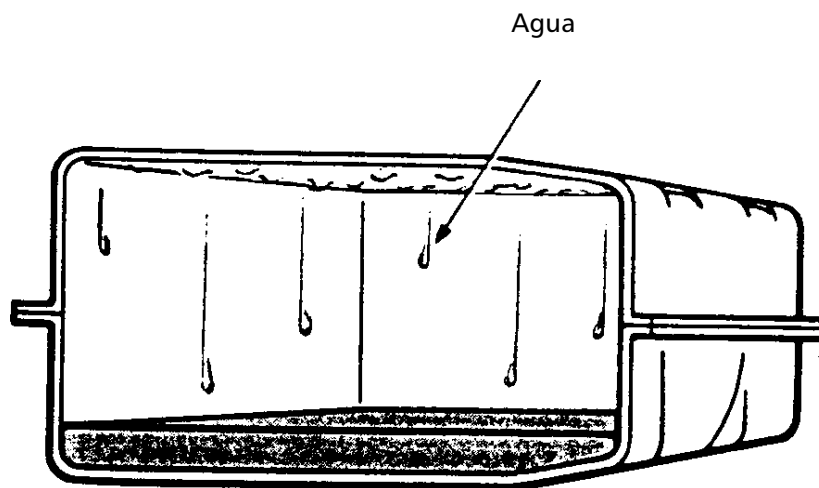
Su interior puede venir dividido con separadores - rompeolas, que tienen la finalidad de evitar el batido del gasoil, cuando se acelera repentinamente, se frena o se transita por caminos dispares; este batido puede dar lugar a la formación de espuma, agredir excesivamente el revestimiento anticorrosivo interior, pudiendo también afectar el medidor de nivel.

La línea de alimentación, succiona el combustible a través de un filtro de malla, situado aveces dentro de un habitáculo especial y algo separado del fondo, a fin de ,evitar la succión de impurezas y agua.

IMPORTANTE

En caso de adaptar un motor Diesel en un vehículo que funcionaba a gasolina (nafta), es prioritario, limpiar el tanque cuidadosamente, ya que los barnices, lacas y gomosidad adherido a las paredes, podrán con facilidad desprenderse y obstruir tanto el filtro de malla del propio tanque, como el elemento filtrante en la línea.

Dado el riesgo que significa la presencia de agua en el combustible diesel, se recomienda completar el nivel del depósito al concluir cada jornada de trabajo diaria.



TAPA DE TANQUE DE COMBUSTIBLE

A medida que el combustible es consumido por el motor, el nivel del depósito baja y por tanto una cantidad similar al volumen extraído, deberá entrar en aire; esta es la importancia de la respiración del tanque.

Algunos tanques poseen un orificio especial que conectado a una manguera, con recorrido antiderrame, termina en un filtro que purifica el aire admitido; en motores que funcionan en ambientes polvorientos, este filtro se obstruye y deberá limpiarse o cambiarlo cada determinado período, dependiendo exclusivamente de las condiciones ambientales la extensión del mismo. Otros motores poseen en la propia tapa el orificio y el filtro.

IMPORTANTE

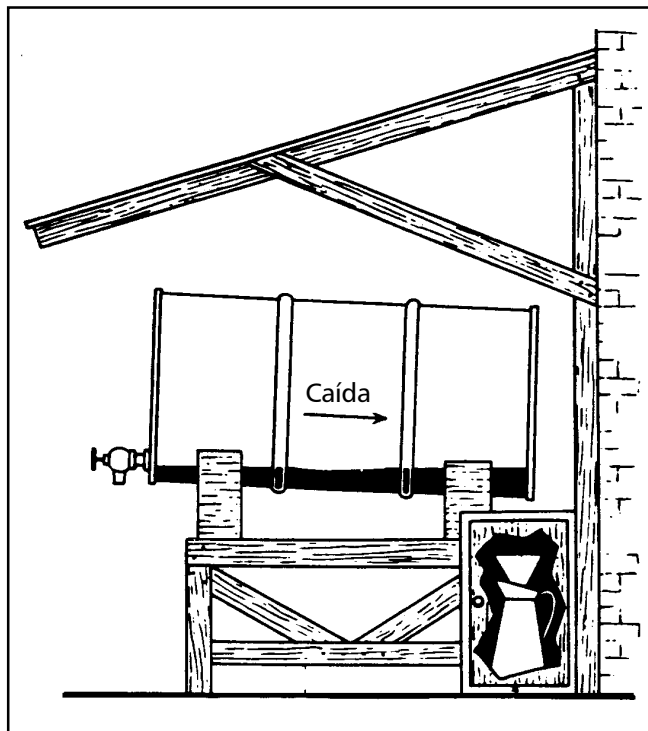
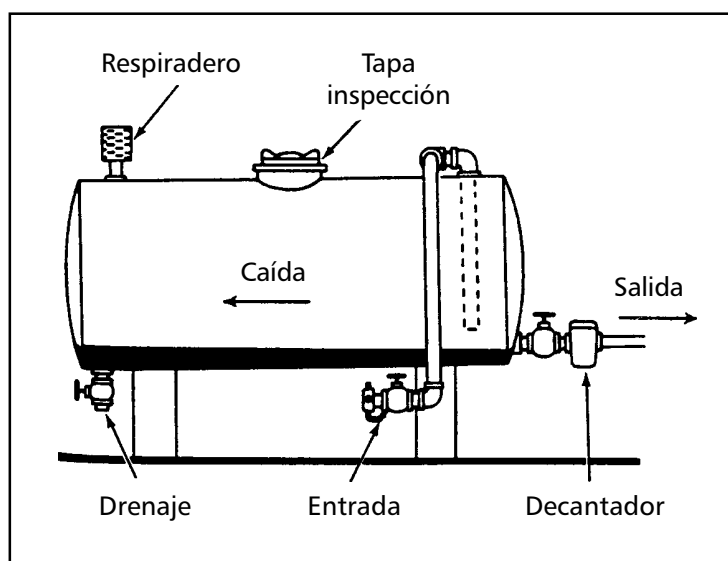
Dada la precisión con que funcionan los elementos de inyección, evitar en todo lo posible el ingreso de polvo y agua al combustible, para ello debemos observar:

- 1.- El buen estado de las juntas del tapón del tanque.
- 2.- Antes de retirar la tapa del tanque para proceder al relleno de combustible, limpiar la zona, dado que con la untuosidad propia del combustible, es posible se encuentre polvo adherido que pueda ingresar al desmotar la tapa.
- 3.- Asegurarse que tanto los picos surtidores de las estaciones de servicio, como embudos o utensilios que se utilicen para el relleno de combustible estén libres de polvo, arena y suciedad.
- 4.- En maquinaria agrícola, para movimiento de tierra, motores afectados al servicio en canteras y otros, conviene instalar en las bocas de entrada al tanque, filtros de malla fina.
- 5.- Abastecerse de combustible, en aquellas estaciones que posean buenos filtros - separadores de agua, con conocimiento que les efectúan el mantenimiento necesario.
- 6.- Cambiar la tapa del tanque cuando: Se vea con herrumbre, si la o las válvulas están atascadas, la junta deteriorada, el sistema de cierre deformado y que no ajuste convenientemente, o si no pasa el aire por el mini filtro.

MANEJO DE COMBUSTIBLE DE RESERVA

La mayoría de los motores estacionarios, explotaciones agropecuarias y puestos de trabajo alejados de los centros urbanos, se ven en la necesidad de abastecerse de combustible con tambores o recipientes de gran capacidad ya sea en instalaciones fijas o portátiles.

Las dos ilustraciones dan una idea de su correcta instalación.



Se recomienda situar los combustibles, lubricantes y sustancias inflamables en general, en una construcción alejada del resto de las instalaciones, con techo liviano, para que en caso de explosión, la onda expansiva se desahogue hacia arriba, evitando que impulse los componentes de las paredes "tipo granada" en derredor. Los bomberos de la zona podrán darle mejores consejos para prevenir accidentes.

PRECAUCIONES

Poca gente puede suponer que un tambor cerrado y precintado, pueda permitir intercambio con el exterior, sin embargo sucede.

No importa si el tambor posee combustible, aceite o algún otro líquido, los cambios de temperatura ambiente hacen que el fluido en su interior varíe el volumen: Aumenta durante el día y genera presión y se reduce durante la noche generando vacío, efecto llamado Respiración.

MOTORES DIESEL

Ensayos efectuados, demostraron en un tambor de 200 lts. que quede parado y con agua en la parte superior, pueden penetrar hasta 100 centímetros cúbicos de agua por los tapones cada tres días, debido al efecto Respiración.

Por lo expresado se RECOMIENDA:

De ser posible, guardar los tambores acostados y con el fluido interior obstruyendo ambos tapones; si no hubiera otra posibilidad que guardarlos en forma vertical, colocar tacos de diferente altura debajo de los mismos, para darle inclinación a la parte superior, evitando que el agua se acumule y alcance la zona de los tapones (ver figura).



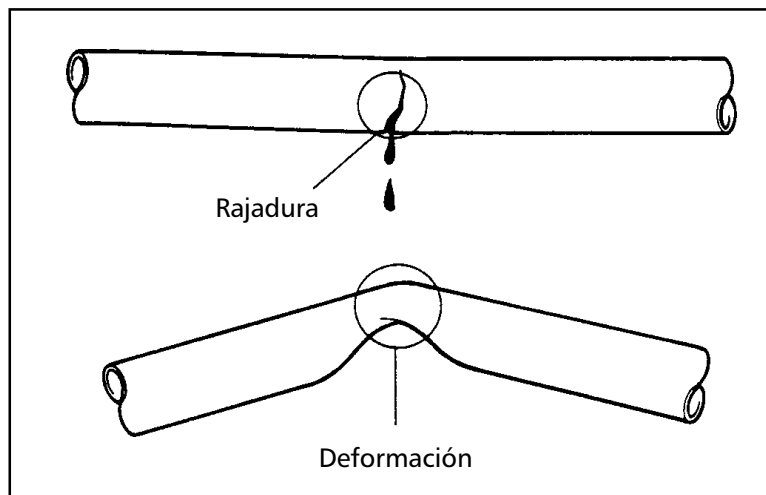
También se aconseja no dejar los tambores apoyados directamente en el piso, sino sobre tacos de madera dura, con poco poder de absorción de agua, en lo posible cubrirlos con una lona para evitar agua y polvo, ya que éste último también puede penetrar al interior durante la respiración.

CAÑERÍAS DE ABASTECIMIENTO Y RETORNO

Las tuberías son generalmente metálicas y las uniones entre diferentes caños o elementos, son flexibles para eliminar vibraciones y para acompañar los movimientos, cuando la distancia entre dos puntos no es constante.

No se recomienda el uso de caños vinílicos (plástico transparente), dado que si no están especialmente diseñados por fábrica, con el tiempo se ponen duros, quebradizos y permiten fugas o entradas de aire al sistema.

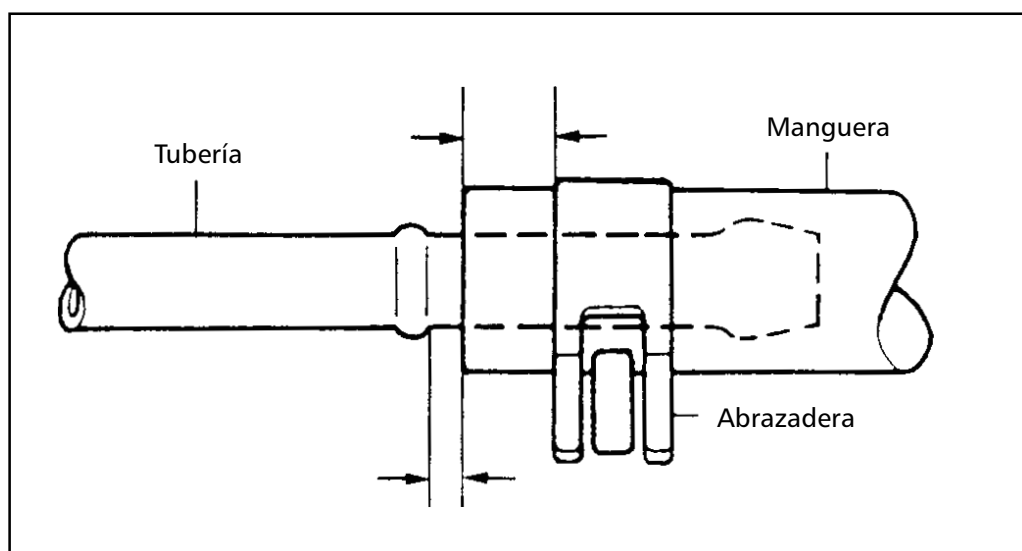
Las uniones flexibles aumentan las posibilidades de fugas o deformaciones, se deben inspeccionar cuidadosamente.



Las abrazaderas deben apretar sin cortar y ser instaladas por detrás de las valonas como indica la figura.

Las uniones desmontables metálicas, que lleven arandelas de asiento blando para sellado, (Aluminio, cobre, plástico, etc.) deben cambiarse en cada intervención.

Cuando se monta un tanque de combustible, hay que asegurarse que los conductos flexibles no queden apretados o estrangulados.

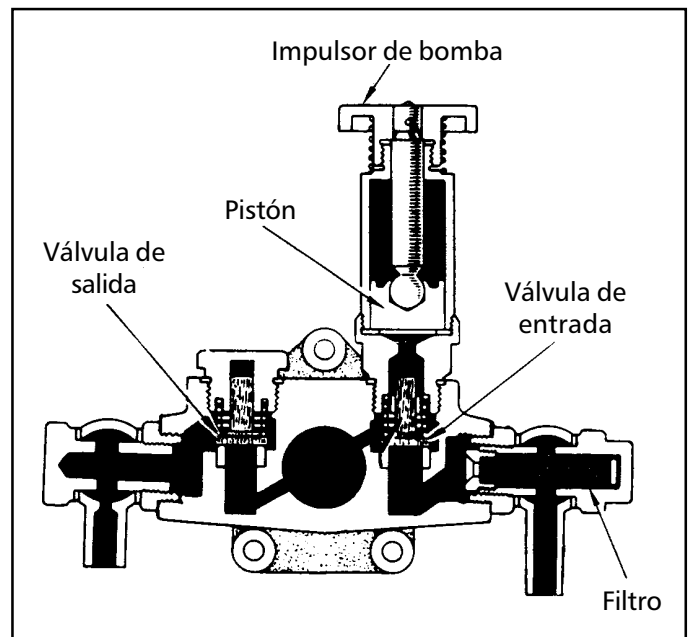
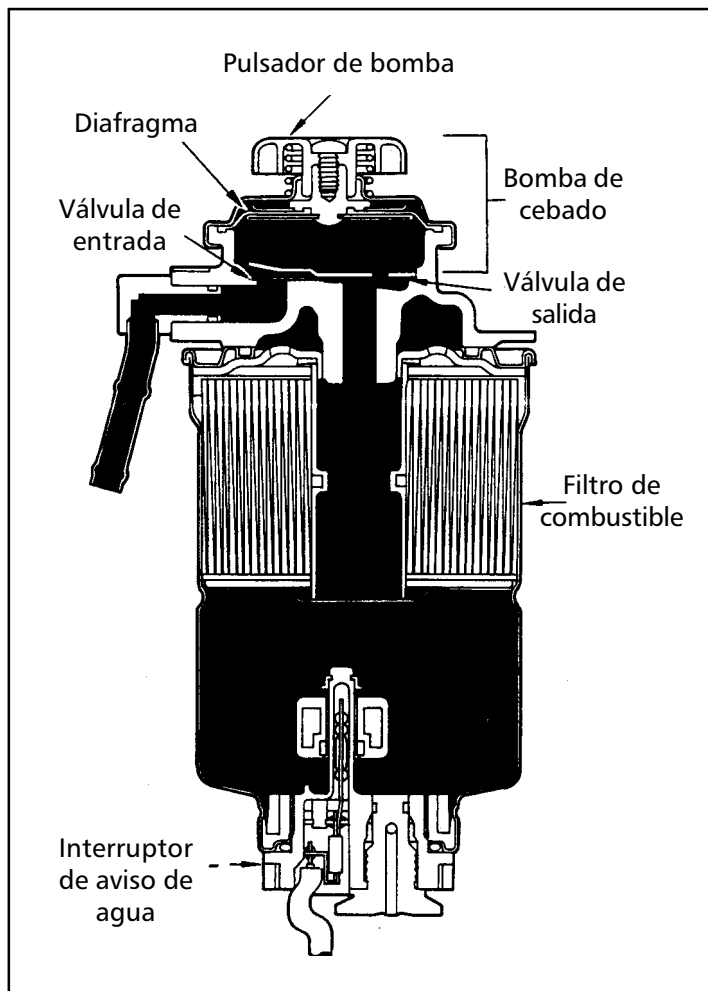


BOMBA DE PURGADO DEL AIRE

Cuando se cambia el filtro de combustible o si se han efectuado intervenciones en el Sistema de Alimentación, para lograr una rápida puesta en marcha del motor, es necesario desalojar el aire de las cañerías de Combustible y demás órganos, para ello muchos fabricantes instalan una bomba manual.

Puede ser de Pistón o Diafragma e ir instalada en el mismo soporte del filtro de combustible, a un costado de la bomba inyectora (bomba lineal) o cualquier lugar accesible.

En aquellos motores que no poseen bomba de purgado o bomba de cebado como se le llama también, se puede proceder inyectando una débil presión de aire en el tanque con los tornillos de purga flojos a fin que el combustible procedente del tanque desaloje el aire de la línea.



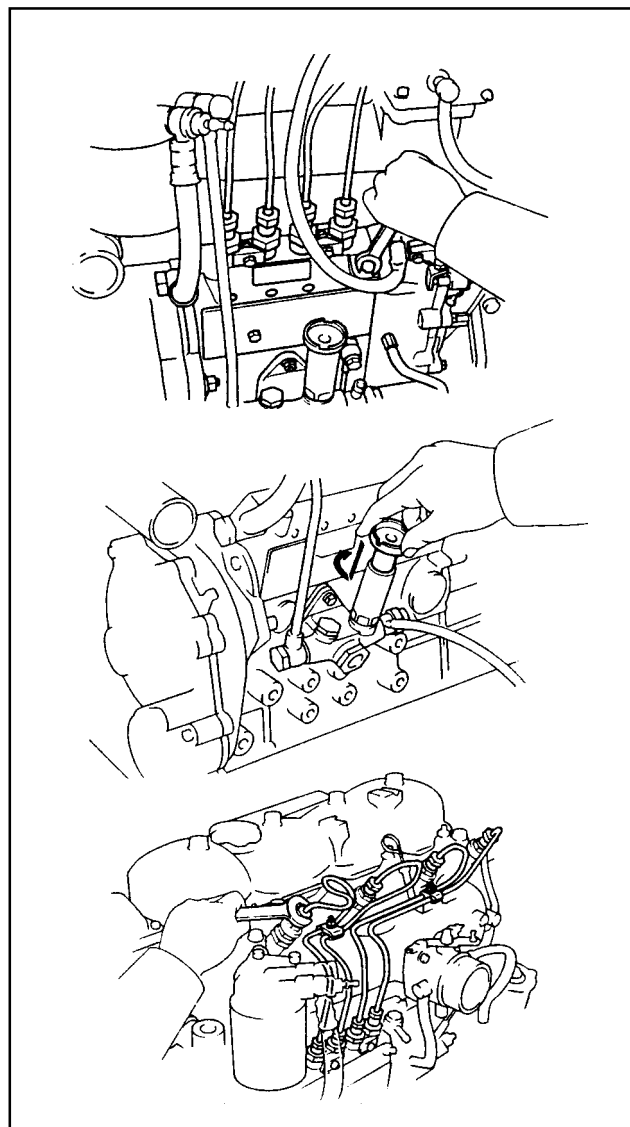
MOTORES DIESEL

Si el motor se ha quedado sin combustible, será necesario además de cañerías y filtros, purgar la bomba inyectora.

Para ello, algunos fabricantes disponen de un tornillo de purga, por el cual será desalojado el aire, a medida que accionamos la bomba de purgado manual.

Para desalojar el aire de las cañerías, que van a los inyectores, deberemos aflojar las tuercas capuchón, que los fijan a los inyectores y mediante el giro del motor de arranque, hacer girar la bomba para que ella misma se encargue de desalojar el aire; una vez que observamos la salida de gotas sin burbujas, procedemos a apretarlas e intentar arrancar el motor, dejándolo algo acelerado hasta que regularice la marcha.

Mientras se purga con el motor de arranque, se recomienda retirar el relé de los calentadores (inyección indirecta), para que no trabajen inútilmente.

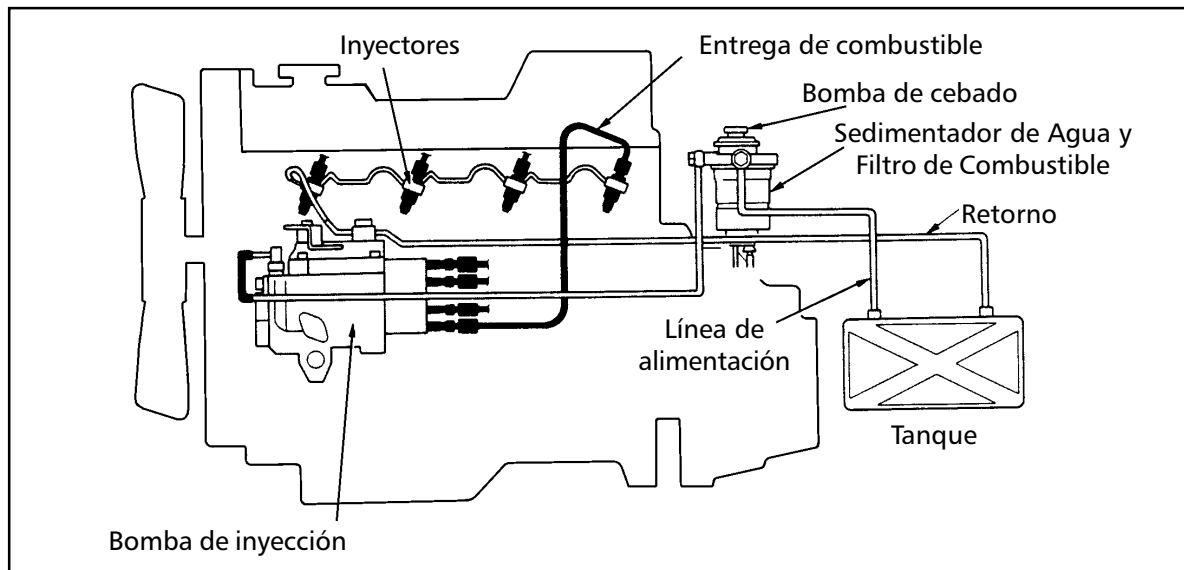


IMPORTANTE

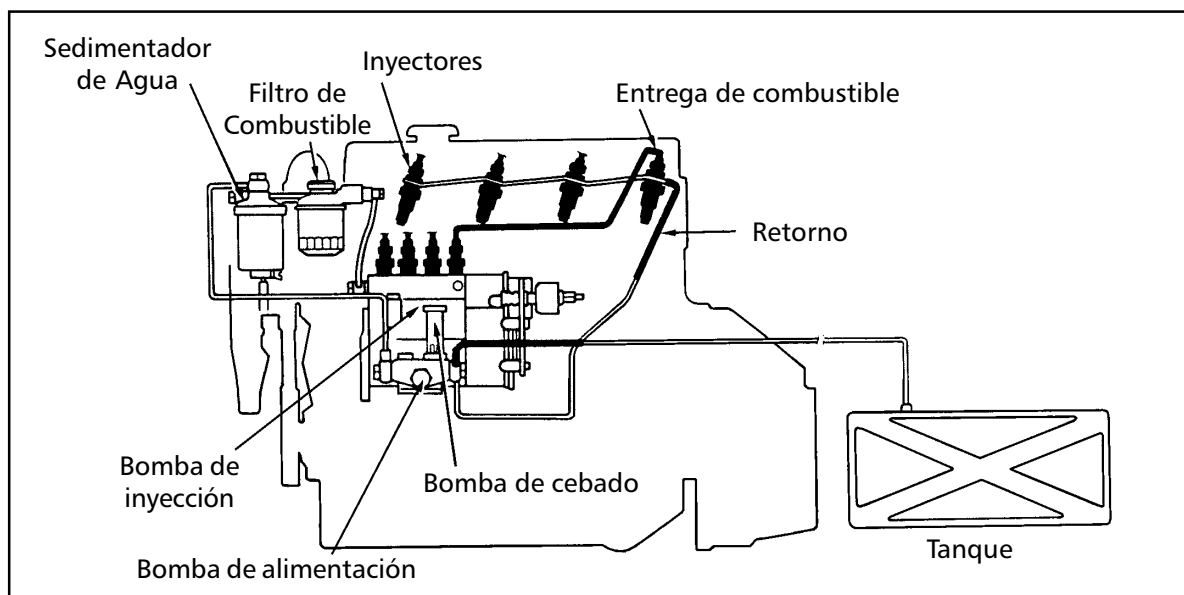
Una vez que deje de utilizar la bomba de cebado, enrosque a fondo la perilla del pistón, ponga en marcha y asegúrese que no existen fugas, especialmente a nivel de inyectores.

SISTEMA DE COMBUSTIBLE

BOMBA ROTATIVA



BOMBA LINEAL



BOMBA DE TRANSFERENCIA O ALIMENTACIÓN

La bomba de transferencia o suministro, tiene por misión extraer el combustible del tanque, obligarlo a pasar a través del sedimentado de agua, filtro o filtros para gasoil, y llegar a la bomba inyectora con una presión constante; que según los motores podrán variar, pero en general, oscila en los 2 kg/cm^2 , para automóviles con sistema convencional.

La bomba inyectora será la encargada entonces, de elevar esa presión a 100 kg/cm^2 o más, para que los inyectores pulvericen el combustible en la cámara de combustión.

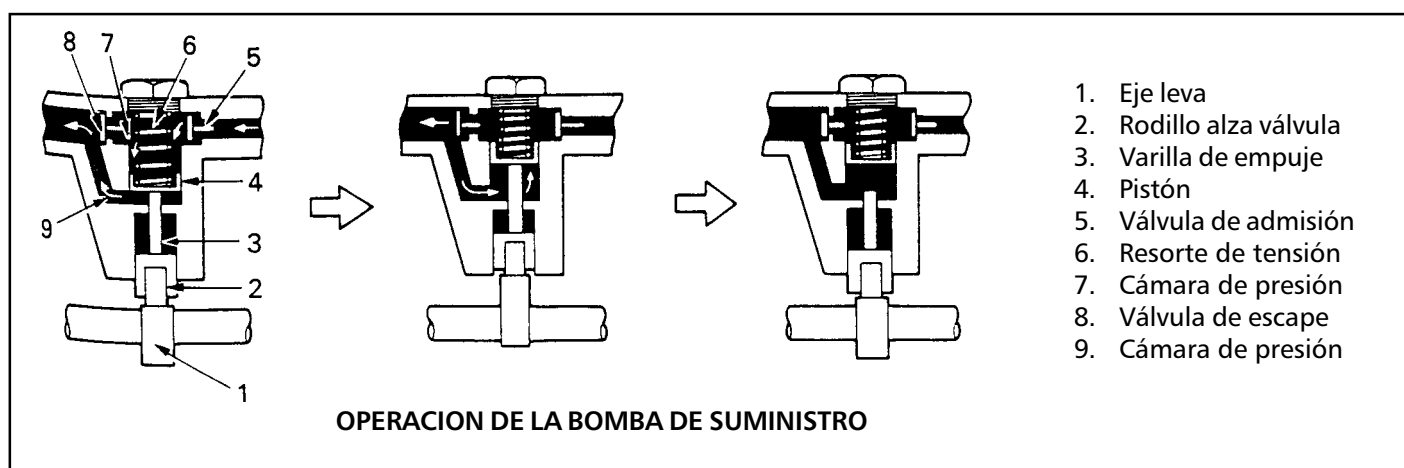
En motores equipados con bombas rotativas, la de alimentación va integrada al eje de la bomba y dentro del cuerpo de la misma, no apreciándose desde el exterior, siendo muy utilizado el sistema de paletas y excéntrica.

En algunos vehículos donde el desnivel entre bomba inyectora y tanque es muy grande, donde existen doble filtrado, o si el tanque estuviera muy lejos de la bomba, se incluye otra bomba de transferencia, similar a una bomba de nafta, que ayuda a la que va dentro de la propia bomba inyectora. Esta bomba auxiliar, es generalmente movida por una excéntrica, incluida en el propio árbol de levas del motor o en un eje auxiliar, al igual que su similar naftera.

En los motores equipados con bomba lineal, es común que se aproveche el pequeño eje de levas de la propia bomba, para incluir en su cuerpo pero en forma exterior, una bomba de suministro, siendo muy empleado el sistema de pistón de doble accionamiento o de doble efecto.

En ocasiones se aprovecha también el punto donde va la bomba de alimentación, para incluir la bomba de purgado.

Bomba de Alimentación o suministro, con pistón de doble efecto o de caudal constante:



MOTORES DIESEL

Tanto en las Bombas de Suministro o Transferencia como en las de purgado son de fundamental importancia, las válvulas, el estado de sellado entre pistón y cilindro o diafragma y cámaras. Cualquier suciedad que se interponga entre las válvulas y sus asientos, hará perder rendimiento a las bombas.

La falta de ajuste entre pistón y cilindro, permitirá fugas o entradas inconvenientes de aire, en el sistema de alimentación.

Las roturas en los diafragmas de las bombas de cebado o auxiliares, causarán similar efecto al anteriormente enunciado.

BOMBA INYECTORA Y CAÑERÍAS DE ALIMENTACIÓN

La bomba inyectora tiene por misión, suministrar a cada inyector, la cantidad de combustible necesaria, a la presión y momento exacto, de acuerdo a las necesidades del motor y según especificaciones de fábrica.

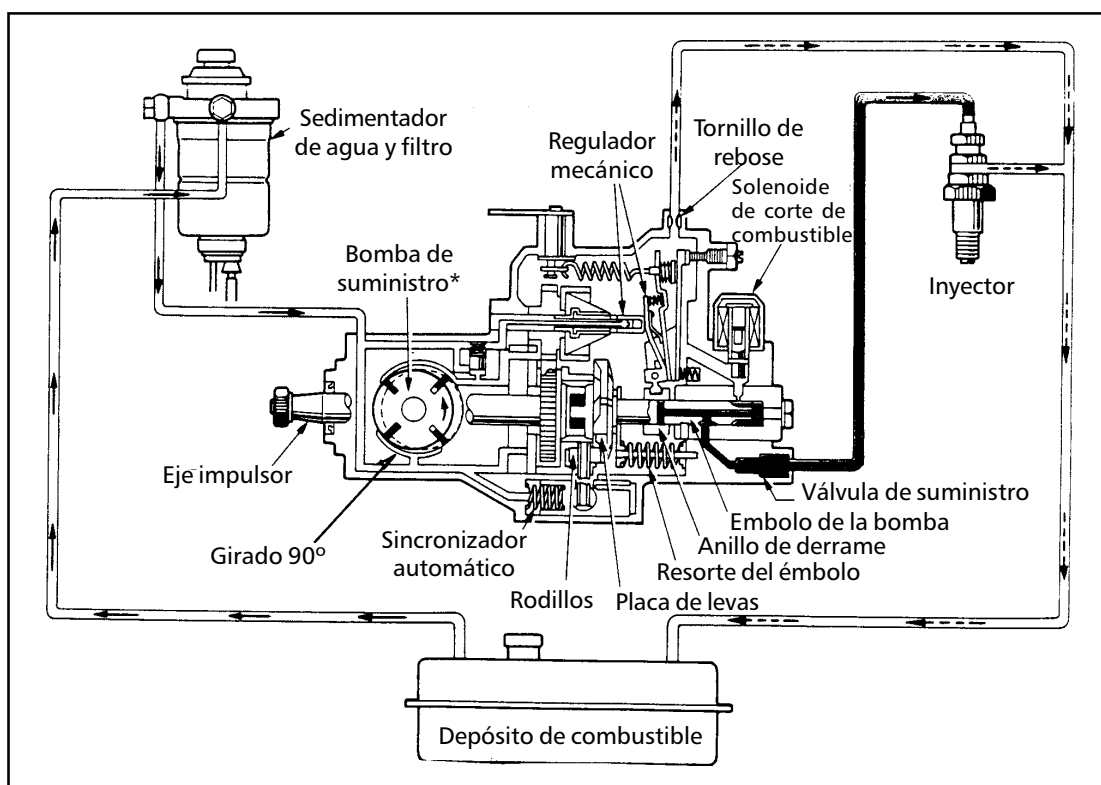
Existen infinidad de tipos de bombas inyectoras, e incluso hay motores que prescinden de la bomba inyectora central, para sustituirla por unidades llamadas inyector-bombas.

En los motores convencionales, las bombas las podremos dividir en Rotativas y Lineales.

Las Bombas Rotativas o tipo Distribuidor, utilizan un solo elemento generador de presión, para los inyectores de los diferentes cilindros y se lubrican en su totalidad con el mismo combustible. Son bombas económicas de fabricar, de espacio y peso reducido, de pocas piezas y escaso mantenimiento.

Van ubicadas a un costado del motor y reciben movimiento del mismo a través de engranajes o correa de distribución.

Es la más empleada en vehículos ligeros como automóviles y camionetas. También hay fábricas que la han desarrollado para motores de servicio pesado y bajas R P M.

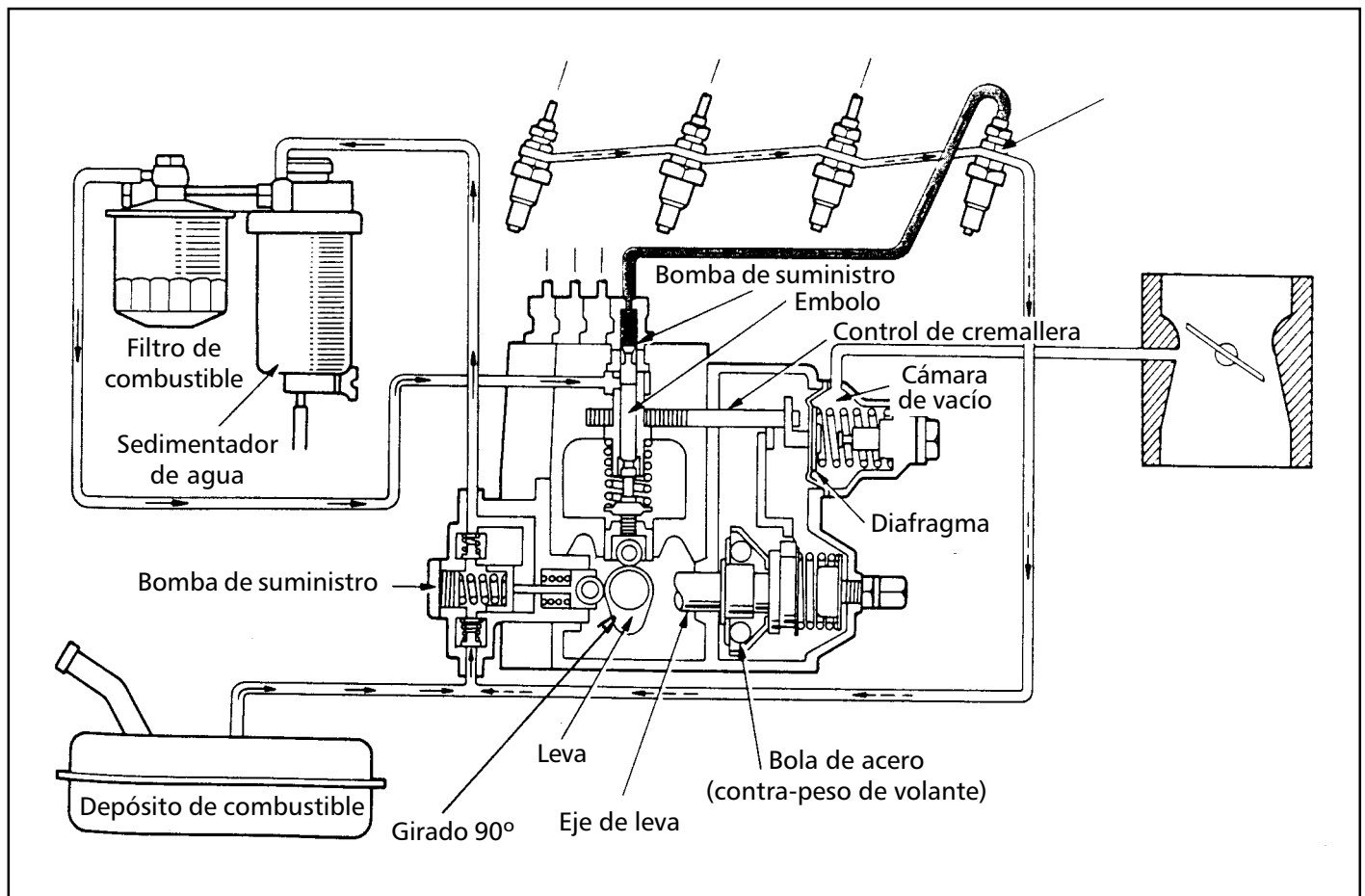


MOTORES DIESEL

La Bombas Lineales, son más complejas de fabricar, más pesadas y poseen tantos elementos generadores de presión como cilindros tenga el motor.

Parte se lubrica con el gasoil y parte con aceite de motor. Si bien existen diferentes tipos, en general tienen un árbol de levas que recibiendo movimiento del motor, accionan los elementos generadores de presión.

Tienen la ventaja que en el banco de ensayo de bombas, se puede calibrar el volumen de gasoil para cada inyector en forma independiente del resto, lo que les otorga mayor precisión que las bombas rotativas. Se emplean mucho en motores de Servicio Pesado.



PRINCIPALES COMPONENTES DE LAS BOMBAS INYECTORAS

REGULADOR

El regulador controla automáticamente la velocidad y potencia del motor, mediante la variación del volumen de inyección.

Recuerde que a diferencia del motor a gasolina, en el Diesel es mediante la variación de la cantidad de combustible, que se modifica la potencia del motor.

Esto significa que el regulador balancea dos parámetros: la solicitud por parte del conductor mediante el acelerador y la carga del motor.

En la Bomba Rotativa, será el anillo de rebose o derrame, el que con su movimiento, decidirá cuanto gasoil va a ir a los inyectores y cuanto volverá a retorno; precisamente sobre este anillo actuará el regulador.

En las Bombas Lineales será la CREMALLERA, la que mediante el giro de los elementos variará la carrera efectiva de los mismos, dosificados así el combustible que irá a los inyectores, sobre esta cremallera actuará el Regulador.

Aún cuando se mantenga fijo en una posición determinada el pedal o comando del acelerador, el Regulador variará automáticamente el volumen de combustible inyectado en mas o menos, acorde al esfuerzo que estará sometiendo al motor (carga).

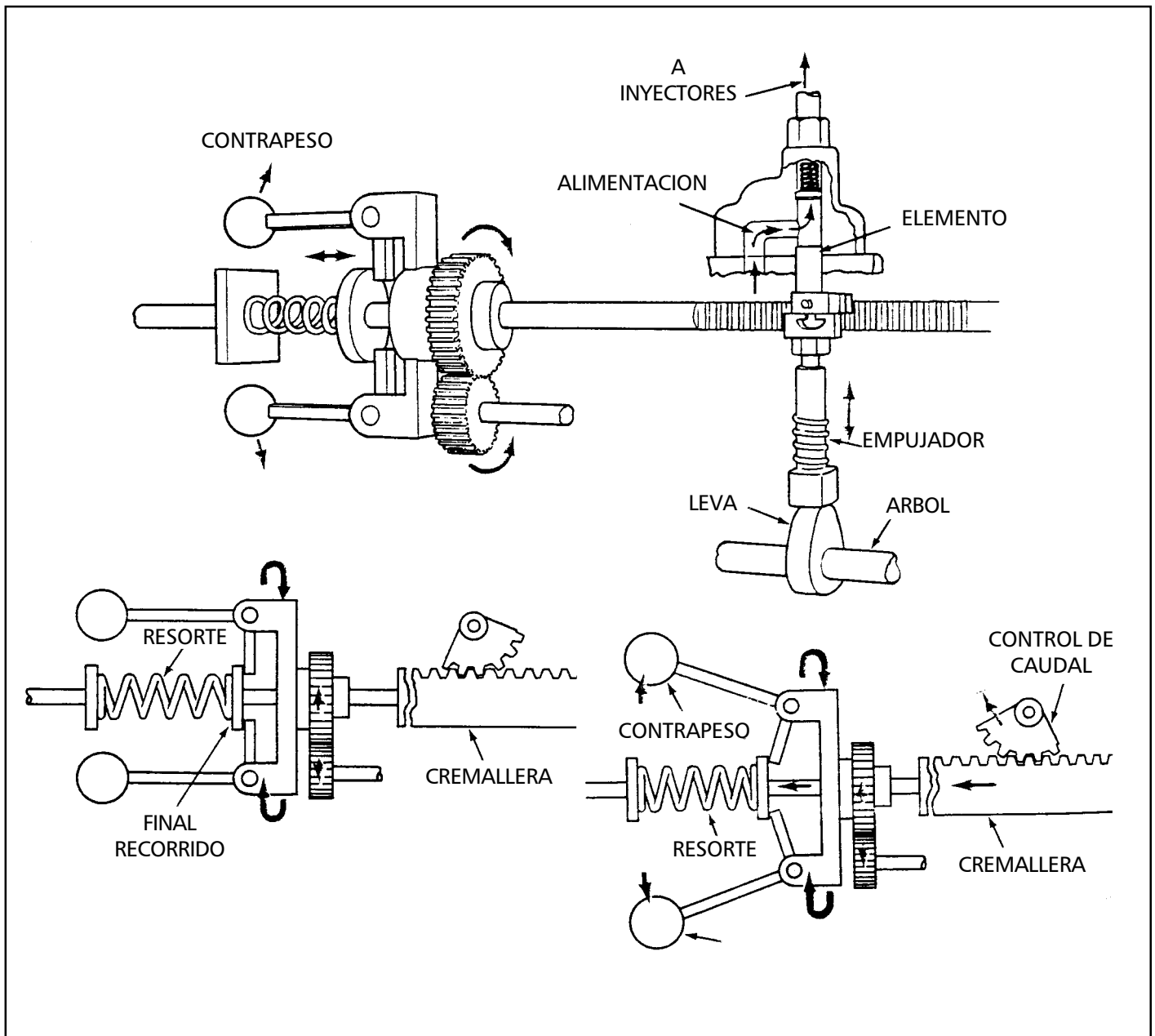
Para un mejor entendimiento, si un Tractor Agrícola está arando un terreno y un mayor esfuerzo tiende a frenar el motor, el regulador aumentará la cantidad de combustible inyectado para que no baje de RPM el motor; si el esfuerzo disminuye, por ejemplo, cuando se levanta el arado y deja de trabajar, disminuirá la cantidad de combustible para evitar que el motor se acelere.

Aparte de adecuar la inyección al esfuerzo que hace el motor, el Regulador controla generalmente las RPM del motor en ralentí , o sea cuando modera y las máximas RPM previstas por el fabricante, estabilizando la marcha en cualquiera de estos extremos.

Los Reguladores se pueden clasificar en: de Accionamiento Mecánico, de Accionamiento por Vacío o Mixtos (Mecánico y de Vacío trabajando juntos).

MOTORES DIESEL

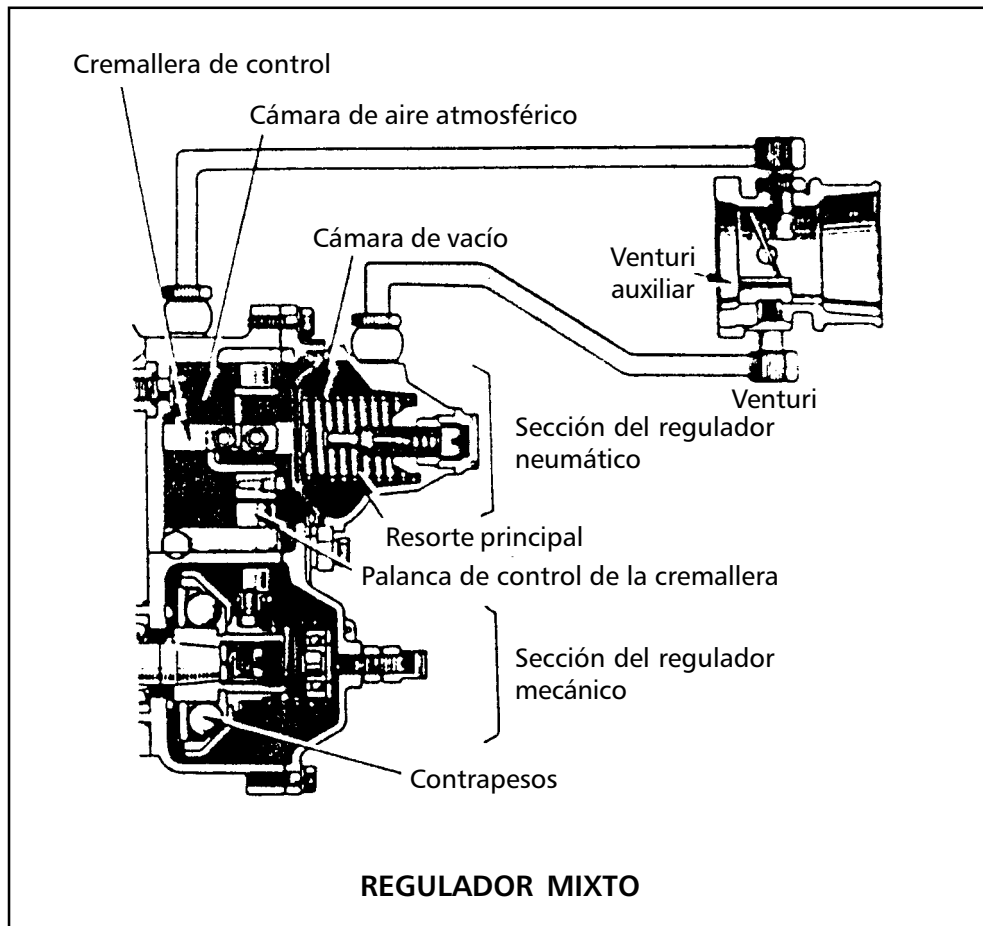
La mayoría de los reguladores mecánicos, basan su principio de funcionamiento, en unas contrapesas que montadas en un eje, que recibe movimiento del motor, tienden a alejarse a medida que las R P M aumentan y se acercan cuando las R P M disminuyen.



MOTORES DIESEL

Los Reguladores por vacío, utilizan un diagrama y el vacío generado en un estrechamiento o venturi, ubicado en la admisión de aire al motor, muchas veces controlado por una mariposa o válvula de control de aire.

Las variaciones de vacío provocadas por la velocidad del aire al ingresar al motor, actúan sobre el diafragma y éste sobre la cremallera variando el volumen de gasoil inyectado.



Muchas bombas rotativas utilizan reguladores mecánicos, en tanto que fabricantes de bombas lineales prefieren reguladores de Vacío o Mixtos, de todas formas existen infinidad de variantes.

SINCRONIZADOR

Así como en el motor de Nafta, existía un momento justo para el salto de chispa en la bujía, según las R P M del motor, lo mismo ocurre en el motor Diesel. Existe un momento exacto para que comience la inyección de combustible y ese momento, variará también según las R P M del motor, entre otros parámetros.

La mayoría de las bombas rotativas, utilizan la presión del combustible de la bomba de alimentación, para accionar el sincronizador automático; en las bombas lineales, es generalmente un regulador centrífugo, el encargado de variar el momento del inicio de la inyección.

ESTRANGULADOR

La mayoría de las bombas poseen hoy día, un apagador eléctrico, que corta el suministro de combustible a los inyectores.

En las bombas rotativas, generalmente, es un solenoide que mientras está alimentado con corriente, mantiene el pasaje de combustible; cuando se retira el contacto del interruptor del encendido del motor, se corta el suministro eléctrico y un resorte que antes estaba comprimido, cierra el pasaje de combustible mediante una válvula al extenderse.

En las bombas lineales, el estrangulador puede ser manual o eléctrico, mediante un motor o magneto, que acciona directamente la palanca de control de la inyección.

Pero la bomba es algo más compleja de lo que hemos explicado, por lo que le dedicaremos algunos capítulos en próximos envíos.

INYECTORES

El Inyector es una de las piezas más importantes en los motores Diesel, y su importancia no es siempre bien comprendida por los mecánicos.

La función del inyector es: suministrar al motor una cantidad de combustible, en el volumen y momento preciso, pulverizado en la forma y secuencia prevista, con la presión adecuada, cubriendo todas las necesidades del motor en cada variable de su funcionamiento.

Se trata de un conjunto de piezas, de altísima precisión pero de muy sencillo funcionamiento.

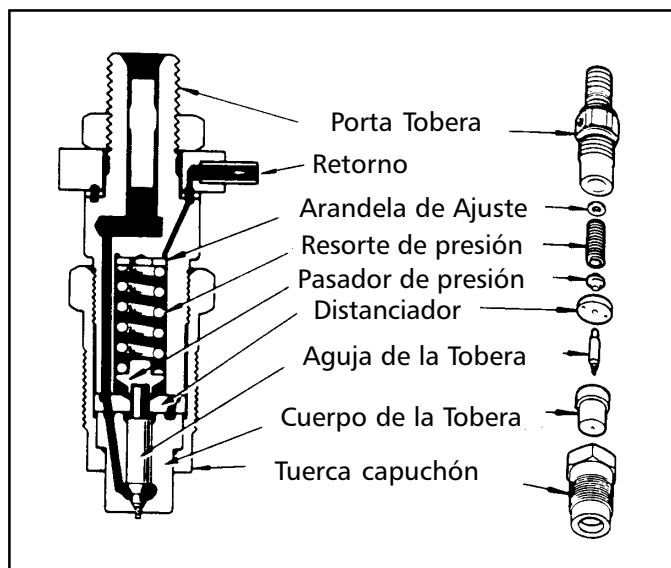
La pieza clave es la tobera, compuesto por una aguja móvil cilíndrica que remata en una válvula de asiento

MOTORES DIESEL

cónico, ésta apoya en otro asiento fijo, que forma parte del cilindro donde la aguja se mueve en forma alternativa, con una precisión de milésimas de milímetros,

Para que la aguja se despegue de su asiento y permita la salida del combustible diesel a la cámara de combustión, deberá vencer la acción de un resorte calibrado, que será el encargado de regular la presión de salida del gasoil.

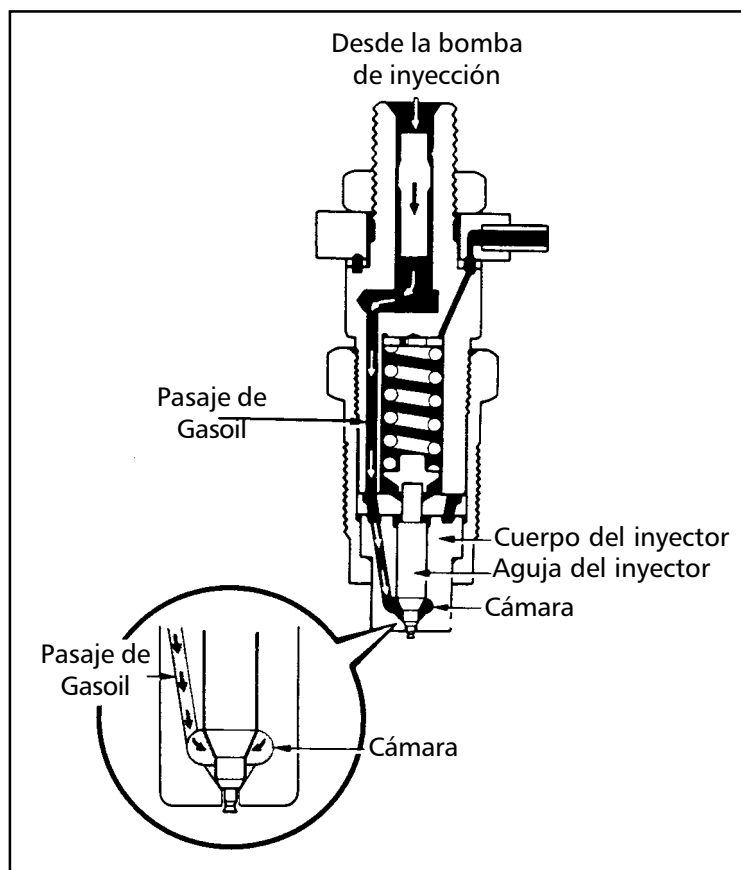
El cuerpo del inyector tendrá por misión, contener estas piezas y suministrar los conductos para entrada y retorno del combustible.



FUNCIONAMIENTO

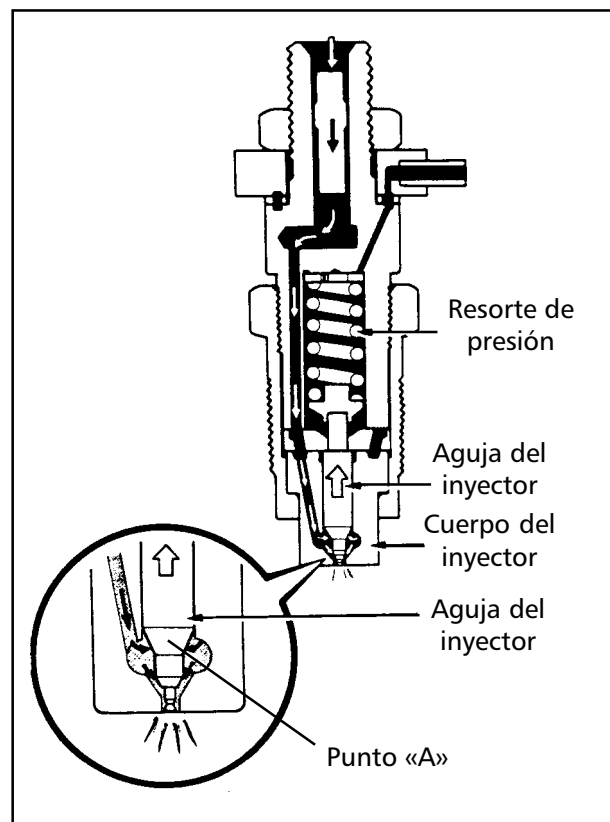
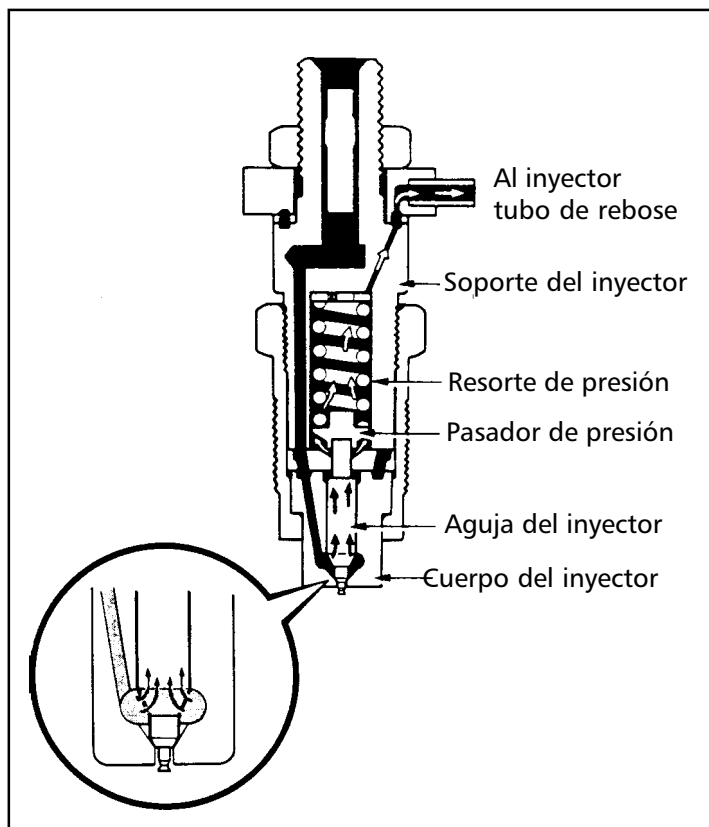
1.-PREPARACIÓN DE LA INYECCIÓN.

La bomba comienza a enviar combustible al inyector y la presión comienza a elevarse dentro de la cámara de la tobera.



2.- INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE.

La presión ejercida por el combustible en el punto "A", llega a vencer la presión del resorte de oposición, lo que permite que la aguja se separe del asiento de la tobera y dada la altísima presión, el gasoil sale pulverizado por el orificio hacia la precámara de combustión, a altísima velocidad.



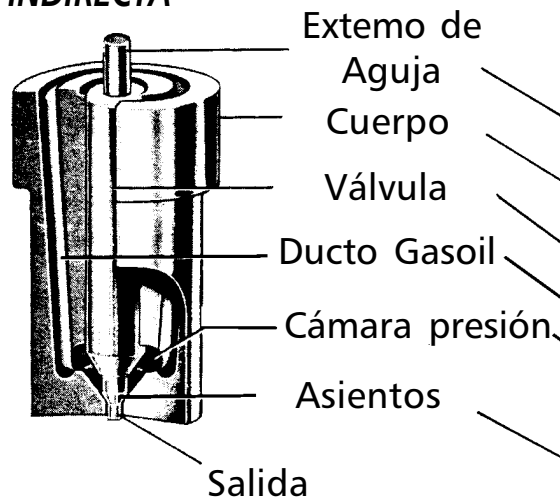
3.- INYECCIÓN CONCLUIDA.

Cuando la bomba inyectora no envía más gasoil, la presión disminuye, el resorte se expande y vuelve la aguja a su apoyo en el asiento de la tobera.

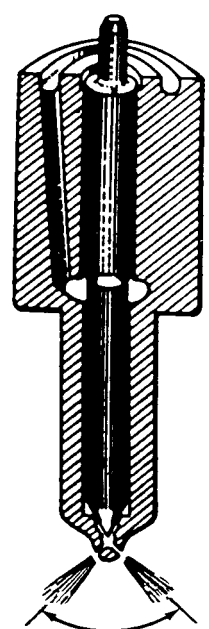
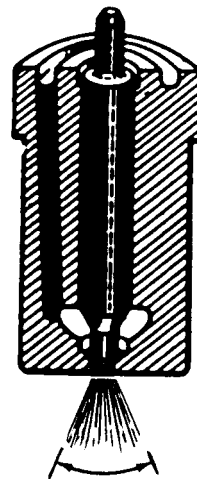
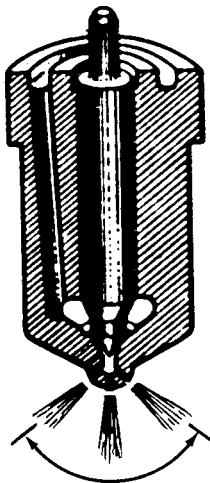
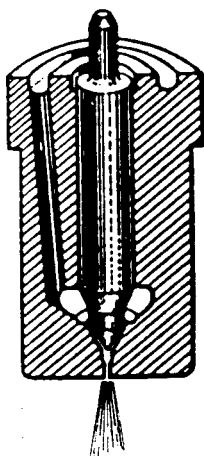
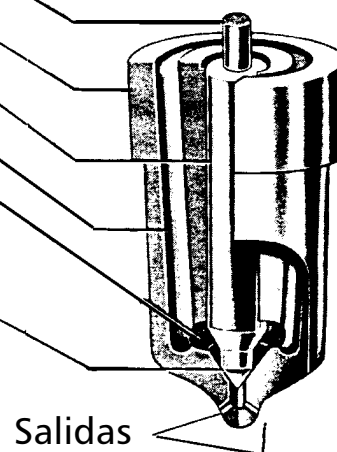
Una parte pequeña del combustible bombeado es utilizado para lubricar la luz entre el cuerpo cilíndrico de la aguja y el cilindro de la tobera, constituyendo el combustible de retorno del inyector

MOTORES DIESEL

TOBERA PARA MOTOR INYECCION INDIRECTA



TOBERA PARA MOTOR INYECCION DIRECTA



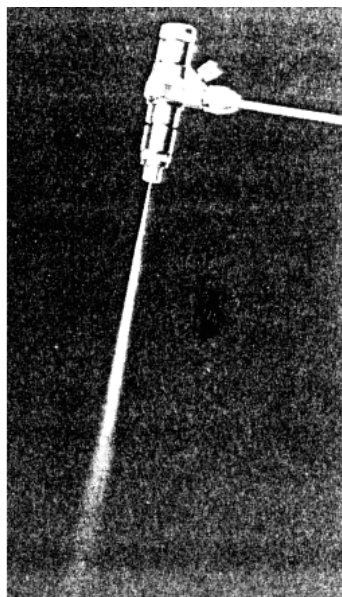
DIFERENTES TIPOS DE TOBERAS Y PULVERIZACIONES

MOTORES DIESEL

PULVERIZACIONES NORMALES



A plena carga

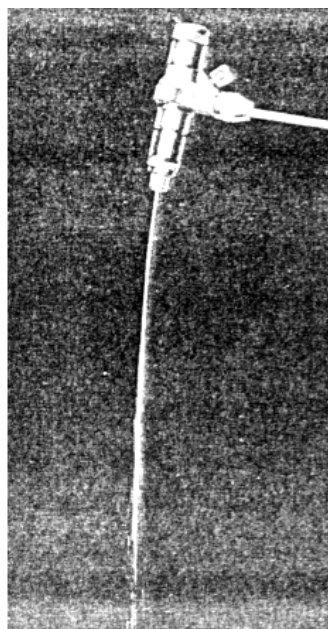


Normal

PULVERIZACIONES ANORMALES



Mala pulverización



Baja presión

CONTROLES A EFECTUAR EN LOS INYECTORES

La presión de apertura del inyector, varía según cada motor, puede variar de 80 Kg./cm² a 300 Kg./cm² en términos generales.

Esta presión la establece el fabricante para asegurar que el combustible inyectado se mezcle con el aire del cilindro y se combustione en el tiempo más corto posible.

La presión no solamente tiene incidencia en la pulverización, sino que regula caudal y momento de inyección.

Si en un motor hipotético, la presión de inyección debe ser de 120 Kg./cm² y por error lo regulamos a 100 Kg./cm², el momento en que comienza a salir el Gasoil se adelantará y el volumen inyectado aumentará, o sea que la Inyección de combustible durará más tiempo del previsto por el fabricante.

Si por el contrario, en lugar del 120 Kg./cm², regulamos los inyectores a 140 Kg./cm², el momento de inyección se atrasará y el volumen total inyectado disminuirá, acortándose el tiempo de inyección del combustible.

IMPORTANTE

Si un fabricante recomienda como presión de inyección un valor entre 120 y 140 Kg./cm², **NO** está recomendado, que la presión entre inyectores de un mismo motor pueda variar, sino que, estando ajustados a un mismo valor, dentro de ese rango, sería aceptable.

Si ajustamos los inyectores a diferentes valores, al variar Momento y Volumen de Inyección entre los diferentes cilindros, el motor, no tendrá una marcha pareja, especialmente en Ralentí.

Para efectuar éste y otros controles se utiliza el **PROBADOR DE INYECTORES**.

TIPOS DE TOBERAS

Dentro de las toberas de una salida, generalmente utilizadas en Motores de Inyección Indirecta, existen diferentes tipos de aguja.

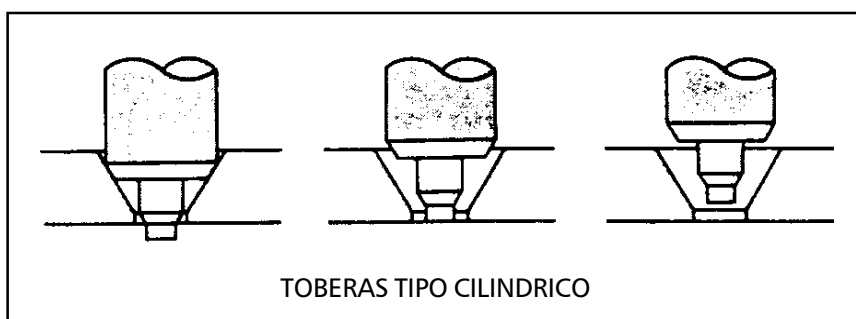
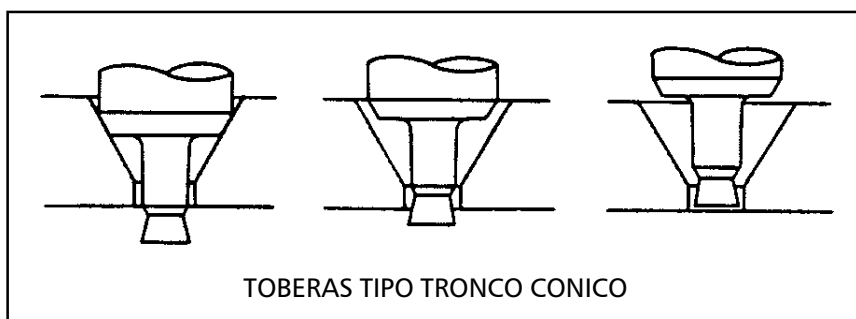
El extremo de la aguja puede ser cónico y escondido, o sea no verse desde el exterior.

En otros motores vienen agujas cuyo extremo asoma por fuera del orificio de la tobera, este extremo que asoma, puede ser cilíndrico o tronco - cónico, con funcionamientos muy diferentes.

Las toberas con extremo de aguja cónico o cilíndrico, aumentan la cantidad de combustible inyectado, en forma directamente proporcional con el alzamiento de la aguja.

Las toberas con extremos de aguja troncocónico, sólo se inyecta una pequeña cantidad de combustible cuando comienza a levantar la aguja, muy conveniente para la preinyección y aumenta considerablemente casi al final del ciclo de inyección, cuando aumenta el levantamiento de la aguja y llega a su máximo.

Con este tipo de tobera, se reduce el golpeteo del motor diesel y se reduce el consumo, por lo que es muy aplicado en vehículo ligeros y camionetas livianas.



INYECTORES DOBLES

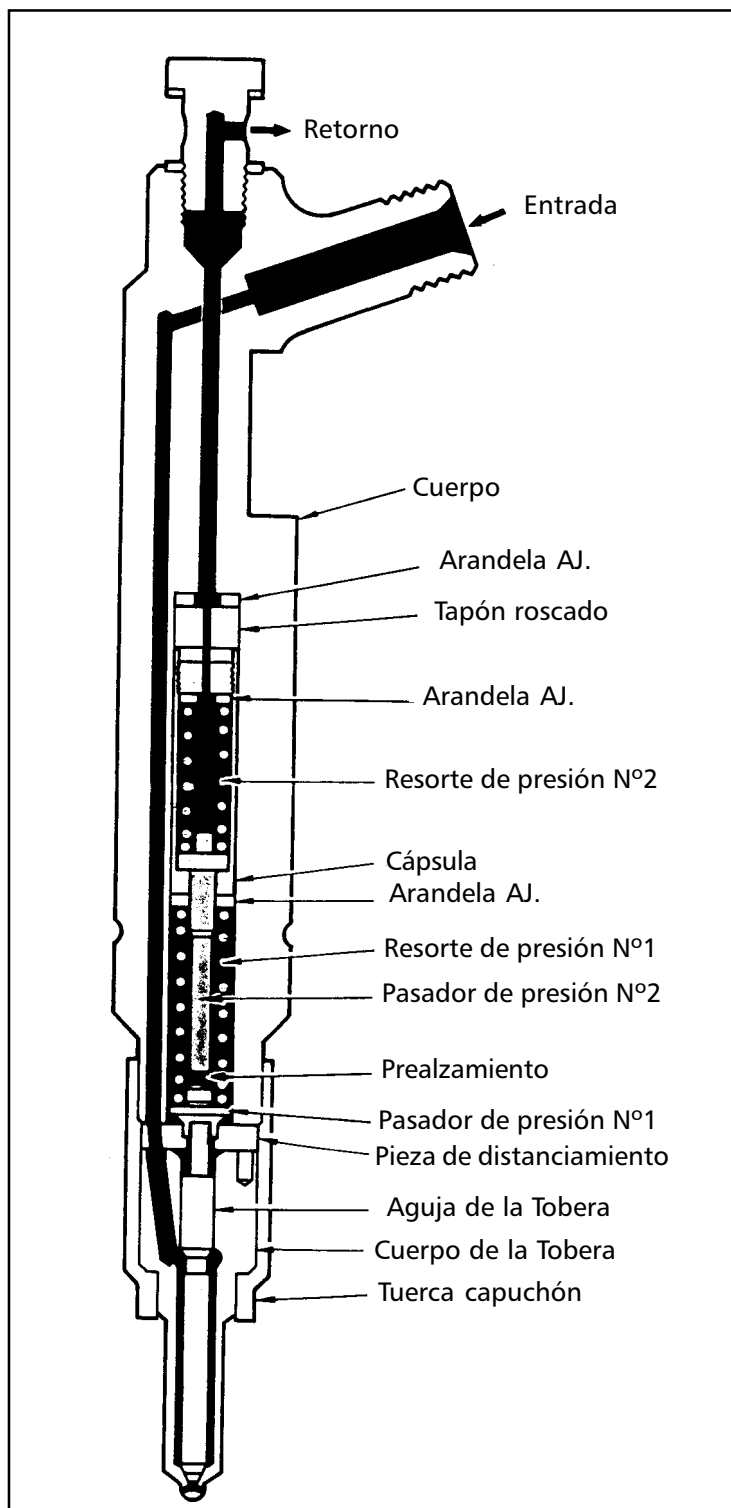
En algunos motores, se utilizan inyectores con doble resorte. Esto permite que comience la inyección con una presión menor (por ejemplo 150 Kg./cm²) y que el gran volumen se inyecte cuando se vence el segundo resorte pero con una presión mayor (por ejemplo 200 Kg./cm²).

VENTAJAS

Cuando el motor modera o funciona bajo cargas ligeras (cuando la bomba envía poco combustible al inyector), funciona solo la primera etapa; cuando el caudal aumenta o la carga es mayor, trabaja la segunda etapa aparte de la primera.

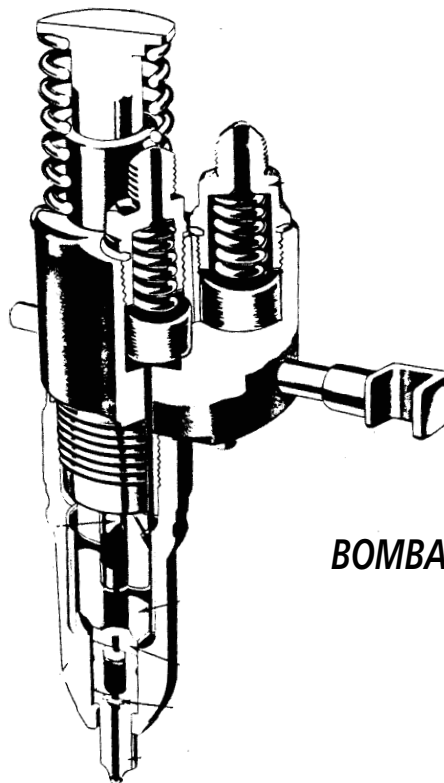
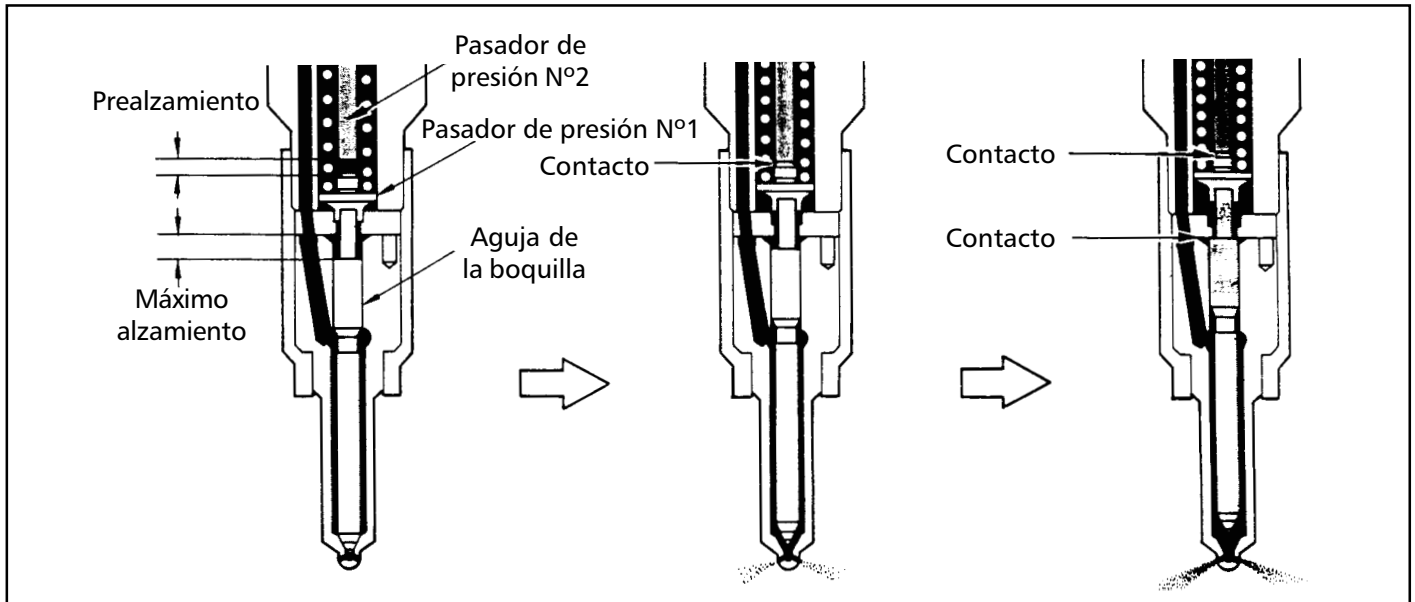
RESULTADO

Una inyección silenciosa, con menos golpeteo; mayor economía en el consumo, mejor respuesta en la aceleración,



MOTORES DIESEL

FUNCIONAMIENTO INYECTOR DOBLE

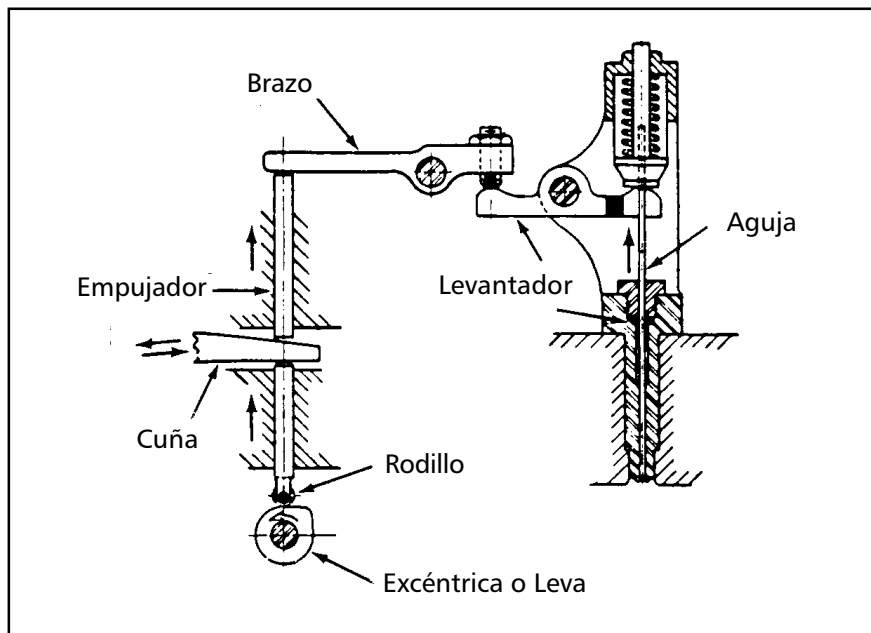
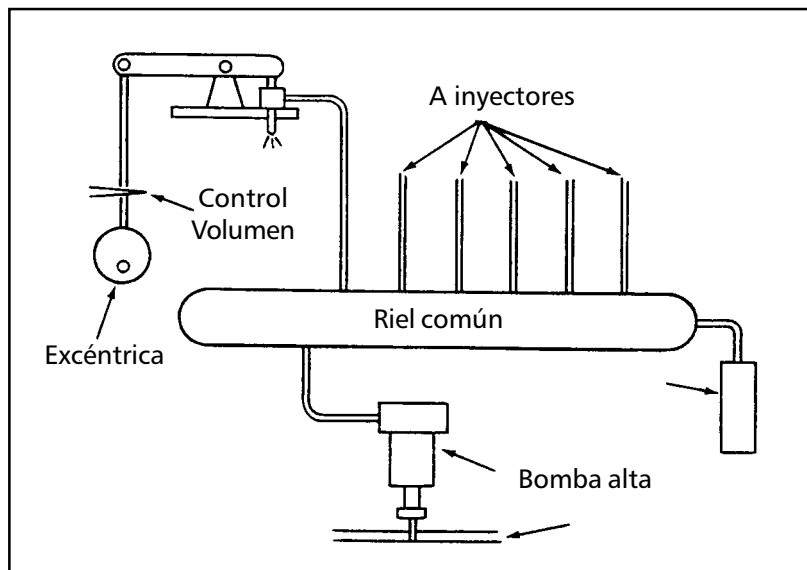


BOMBA - INYECTOR

SISTEMA DE INYECCIÓN CON RIEL DE DISTRIBUCIÓN COMÚN A TODOS LOS INYECTORES

Algunos fabricantes incluyen para sus motores un sistema donde una bomba lleva presión a un riel común que alimenta por igual a todos los inyectores.

Mediante un sistema de levas, palancas y balancines se levantan agujas de las toberas mecánicamente para que el gasoil llegue a la cámara de combustión.



También se utilizan los inyectores - bomba, donde cada unidad genera la presión para que el gasoil llegue a la cámara de combustión.