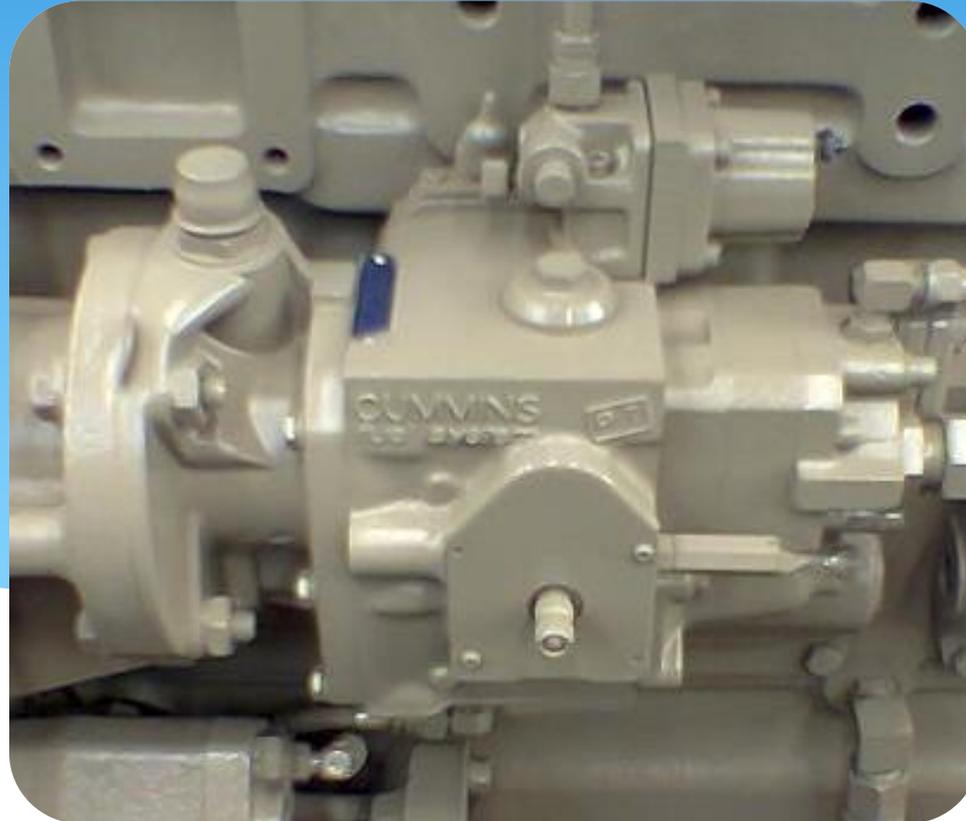
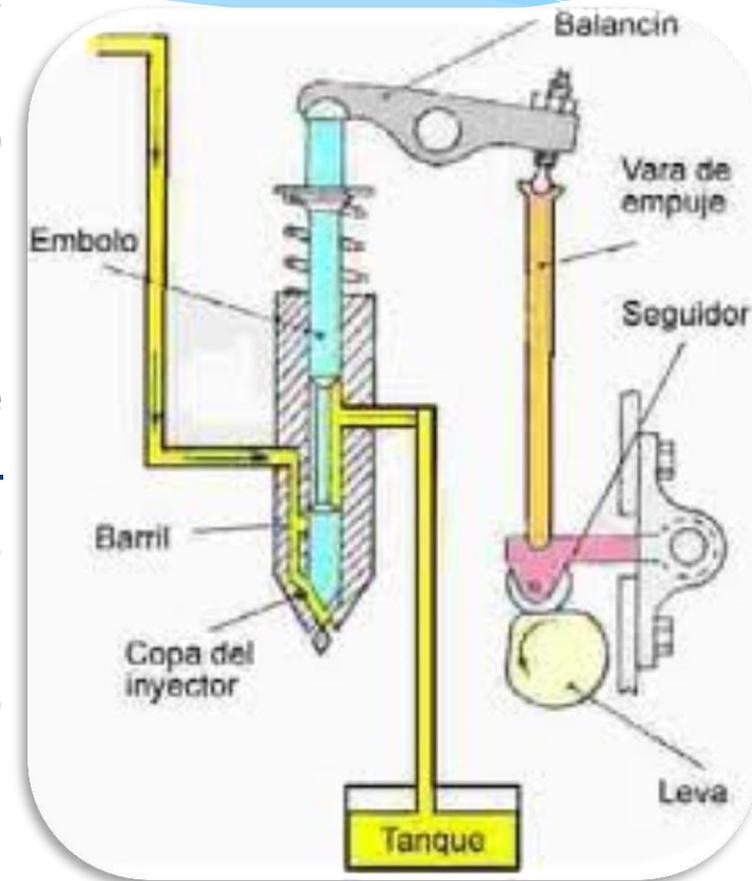


BOMBAS DE INYECCION CUMMINS



INTRODUCCION

- * Su finalidad es suministrar el combustible necesario, en forma sincronizada y a una presión determinada para el funcionamiento de un motor Cummins.
- * La inyección Cummins se denominado también inyector – bomba, en el cual la bomba de inyección y el inyector están integrados en un solo dispositivo para cada cilindro.



SISTEMA CUMMINS PT

* El concepto PT se debe a las variables primarias que afectan la cantidad de combustible dosificada e inyectado por cada ciclo del pistón, estas variables son la presión y tiempo, es decir, la presión de combustible entregado a los inyectores y período de tiempo en el cual el combustible entra en estos.

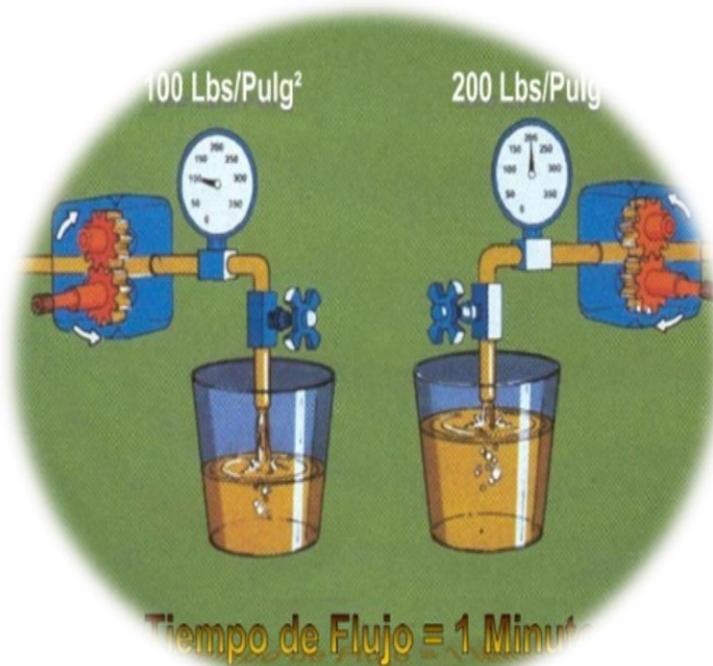


P= Presión del Combustible en la Entrada de los Inyectores

T= Tiempo que se le permite fluir al combustible

SISTEMA CUMMINS PT

- * Si tanto la presión en los inyectores como el período durante el cual penetra en ellos el combustible son constantes, se inyectará cierta cantidad fija del combustible durante cada accionamiento de cada inyector, sin embargo, si varían la presión o el tiempo, también variará la cantidad de combustible que se inyecte.



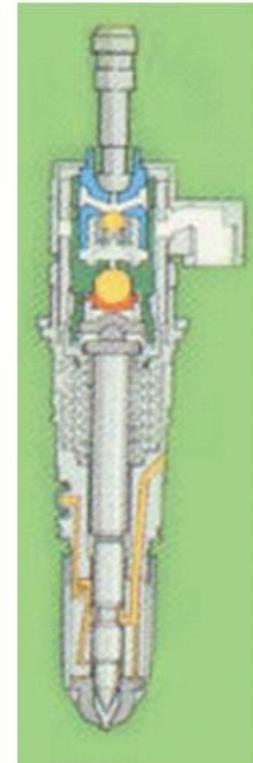
El Sistema de combustible PT se ha distinguido por más de 50 años por sus características en los motores Cummins.

- * Alta presión de inyección.
- * Diseño muy simple.
- * Costo Efectivo.
- * Confiable.

Cummins
PT



Cummins
PT- STC



Funciones de bomba

Las funciones básicas de una bomba de combustible:

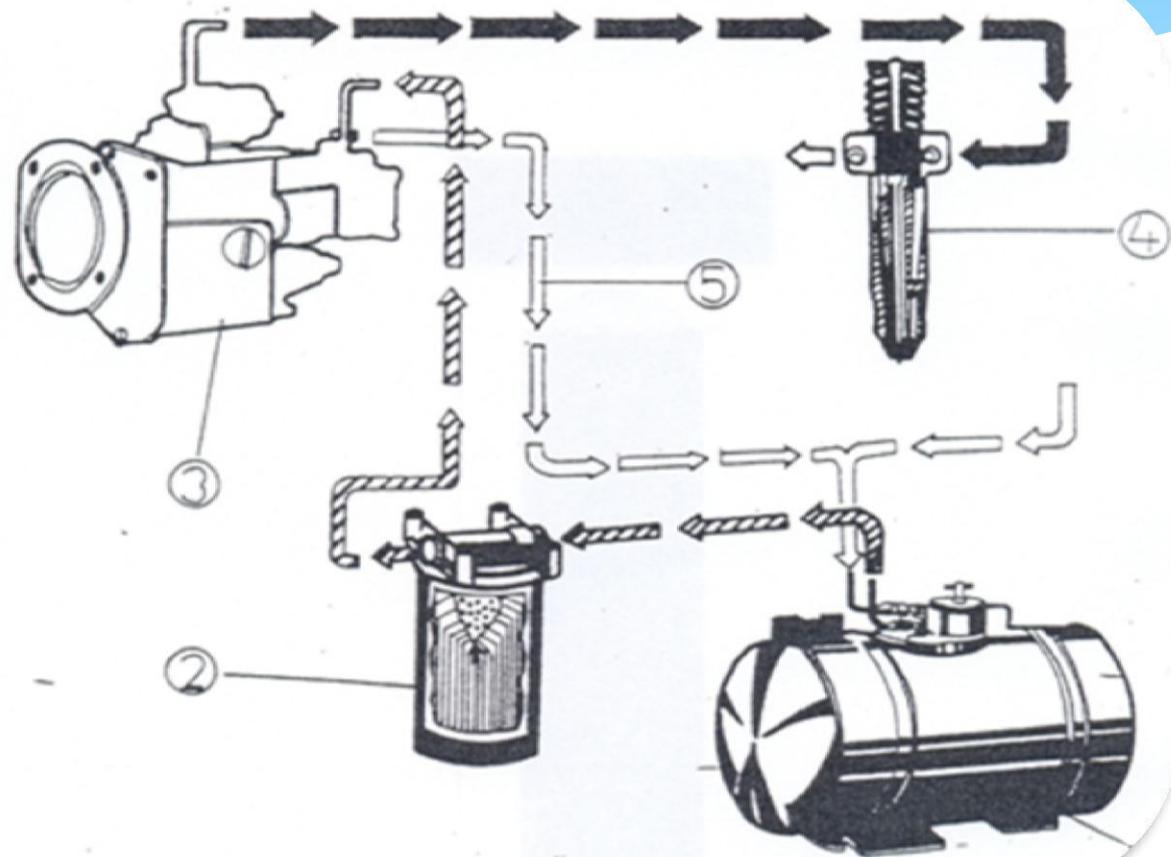
- A. Transferir el combustible del tanque de almacenamiento de la unidad del motor.
- B. Entregar una presión de riel a los inyectores.
- C. Gobernar la velocidad mínima
- D. Gobernar la velocidad máxima del motor.
- E. Darle al operador de control de la salida de potencia y velocidad del motor debajo de la velocidad gobernada.
- F. Controlar las emisiones de humo durante la aceleración.
- G. Paro del motor



SISTEMA CUMMINS PT

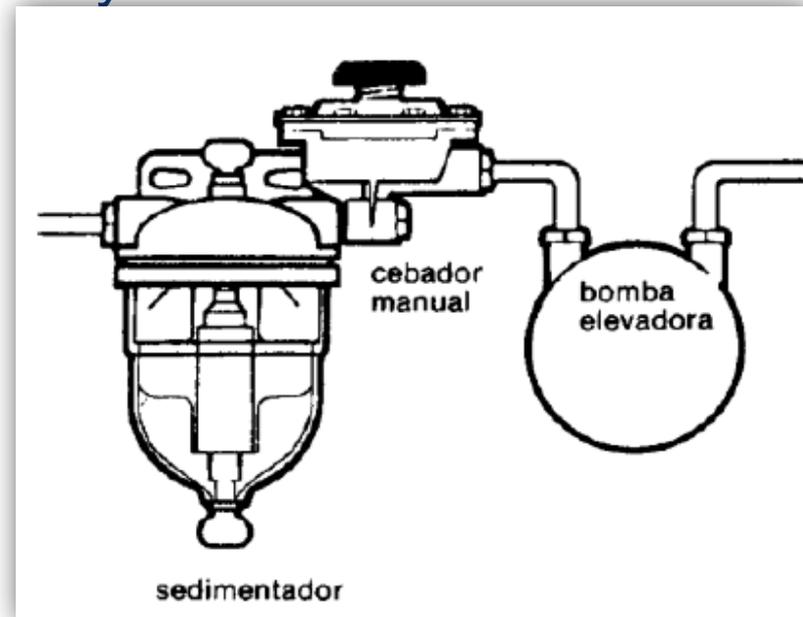
- 1. Tanque
- 2. Filtro
- 3. Bomba
- 4. Inyector
- 5. Conductos

-  Succión
-  Suministro
-  Retorno



Filtros

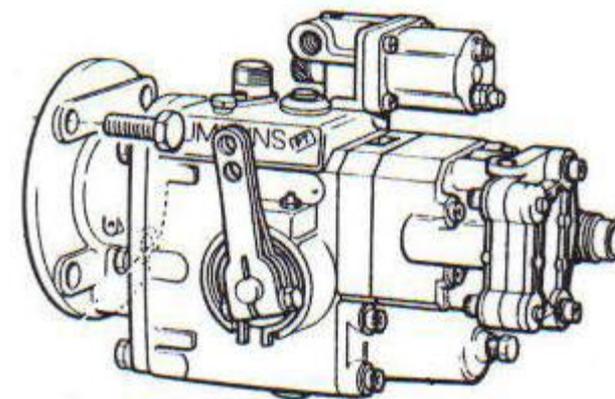
- * Incluyen un filtro primario (sedimentador) para separar el agua y los sólidos del combustible, un cebador manual para purgar el aire del sistema después de darles servicio a los filtros, una bomba elevadora que funciona cuando el motor está en marcha para enviar combustible a la bomba de inyección.



Bomba de combustible PT- (Tipo G):

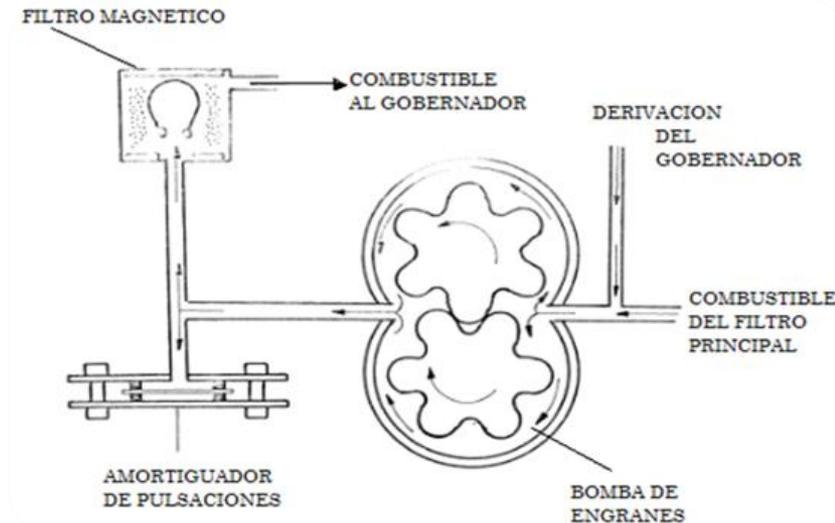
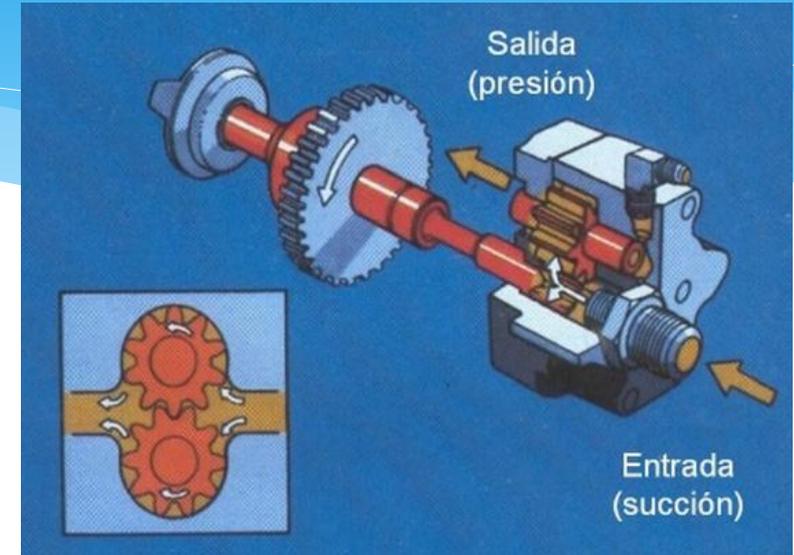
Puede ser identificado por la ausencia del tubo de retorno en la parte superior de la bomba de combustible. Consta de 3 partes principales:

- * La **bomba del tipo de engranes** que absorbe el combustible del tanque lo hace llegar a través de la malla de filtro de la bomba hasta el gobernador.
- * El **gobernador** que controla la circulación de combustible desde la bomba de engranes, así como las velocidades máxima y mínima del motor.
- * El **acelerador** que suministra un control manual de la circulación de combustible hacia los inyectores en todas las condiciones, dentro de los rangos de operación.



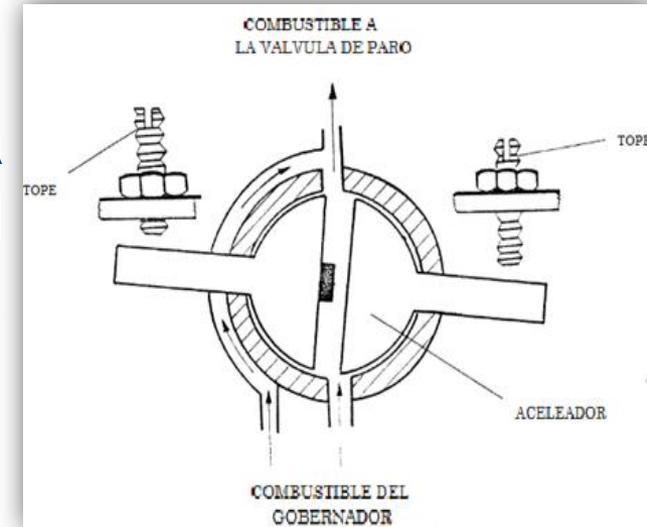
Bomba de Engranés y Amortiguadores de Pulsaciones.

- * Es impulsado por el eje principal de la bomba y contiene un solo juego de engranes que absorben y descargan combustible en todo el sistema.
- * Un amortiguador de pulsaciones montado en la bomba de engranes contiene un diafragma de acero que absorbe las pulsaciones y suaviza la circulación de combustible por todo el sistema.



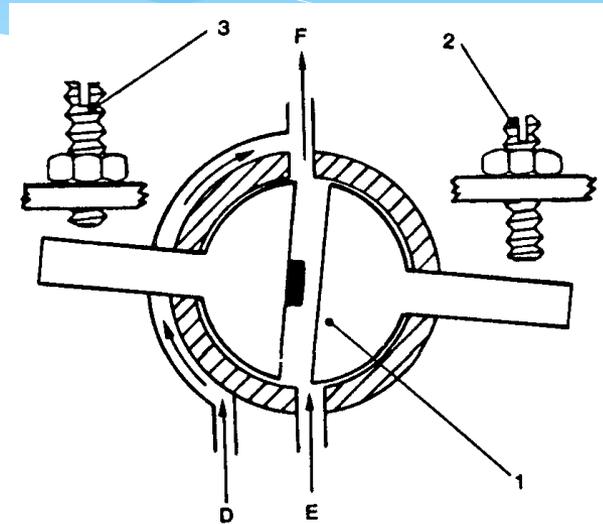
Acelerador.

- * El acelerador permite que el operador controle la velocidad del motor entre la marcha mínima y las rpm gobernadas, de acuerdo con las condiciones variables de velocidad y carga.
- * Para funcionamiento a más de marcha mínima, el combustible pasa a través del orificio del barril principal del gobernador, hasta el agujero de aceleración en el eje.



Acelerador

* En marcha mínima, el acelerador no produce efecto porque el gobernador es el que la controla. El combustible que viene del orificio marcha mínima del gobernador llega al acelerador por el conducto D, pero pasa alrededor del eje del acelerador hasta el conducto F y a los inyectores. A velocidades más altas, el combustible pasa desde el orificio principal del gobernador hasta el acelerador por el conducto E y, luego, a lo largo del eje del acelerador, hasta el conducto F.



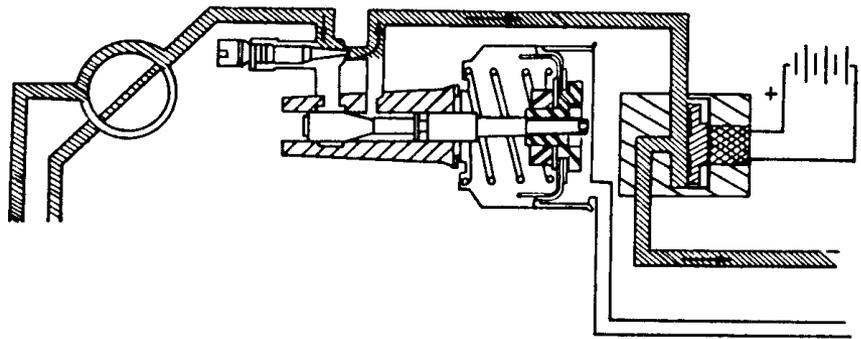


Válvula de control de aire – combustible:

La válvula de control de aire-combustible (AFC por sus siglas en inglés) se utiliza en los motores turbo cargados para restringir el flujo y la presión del combustible durante la aceleración. La AFC limita la cantidad de combustible suministrado a los inyectores de acuerdo con la cantidad de aire que envía el turbo cargador. El control del flujo y presión del combustible para los inyectores, en esa forma, produce mejor combustión, menor consumo de combustible y menos humo negro en el escape y mayor torsión (par) a bajas velocidad durante la aceleración.

Válvula de control de aire – combustible.

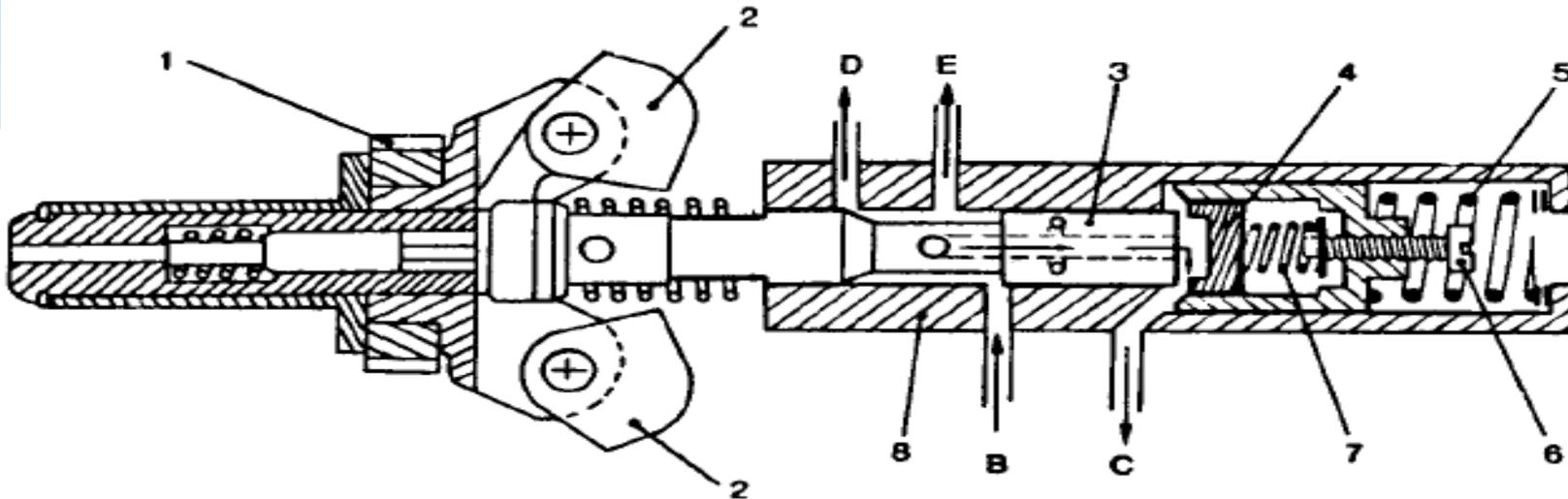
- * Consta, básicamente, de una cubierta pequeña en la que hay un émbolo controlado por un diafragma que se desliza dentro de un barril. Un lado de la cubierta está conectada por un tubo con el múltiple de admisión de aire, de modo que el diafragma responda a los cambios en la presión en el múltiple.



Gobernador:

- * El Gobernador mecánico llamado algunas veces gobernador automotriz, es accionado por un sistema de resortes y contrapesos, y tiene dos funciones:
 - a. Mantener suficiente combustible para marcha mínima (en vacío), cuando el acelerador está en la posición de marcha mínima.
 - b. Corta el paso del combustible a los inyectores cuando se excede de las revoluciones máximas gobernadas.

Partes del Gobernador



No.	Descripción
B	Combustible del Filtro Magnético al Émbolo del Gobernador
C	Derivación a la Entrada de la Bomba
D	Combustible para Marcha Mínima al Acelerador
E	Combustible Principal al Acelerador
1	Engrane de Impulsión
2	Contrapesos
3	Émbolo del Gobernador
4	Botón
5	Resorte del Gobernador
6	Ajuste de Marcha Mínima
7	Resorte de Marcha Mínima
8	Manguito del Gobernador
9	Resorte Auxiliar de los contrapesos
10	Resorte de Control de Torsión

Marcha Mínima

- * Cuando el motor está en marcha mínima los contrapesos (2) del gobernador se moverán hacia fuera, para colocar el émbolo (3) en el sitio en el que envíe combustible por el orificio de marcha mínima (D) que a su vez envía a los inyectores (E) para tener la marcha mínima correcta.
- * Si se aumenta la carga del motor, este perderá velocidad y el gobernador responderá a ese cambio para mantener la marcha mínima determinada. Cuando se reduce la velocidad del motor disminuirá la fuerza centrífuga que actúa en los contrapesos (2) y esto se moverá hacia dentro para mover el émbolo (3) hacia la izquierda y dejar pasar más combustible por el orificio de marcha mínima (D) a los inyectores con esto se restaurará la marcha mínima.

Marcha Mínima

- * Un resorte pequeño para marcha mínima (7) se opone el movimiento hacia fuera de los contrapesos (2), esto en marcha mínima siempre estará en una posición en la cual estén balanceados entre la fuerza centrífuga y la fuerza del resorte para mantener la marcha mínima graduada.
- * Para ajustar la marcha mínima, se gira el tornillo (6) al apretar se aumenta la tensión del resorte y las r.p.m. (revoluciones por minuto) de la marcha mínima. Al aflojar el resorte se reduce la tensión del resorte y las r.p.m. (revoluciones por minuto).

Regulación a Velocidad Máxima

- * Cuando el motor llega a su velocidad máxima gobernada, los contrapesos (2) se abren moviendo hacia fuera lo suficiente para colocar el émbolo (3) del gobernador en el lugar en el que está a punto de cerrar el conducto principal de combustible (E).
- * Cualquier aumento adicional en la velocidad del motor producirá más movimiento del émbolo (3) en cual cerrará en forma parcial el conducto (E) para reducir el suministro de combustible y disminuir la velocidad del motor.

Regulación a Velocidades Normales

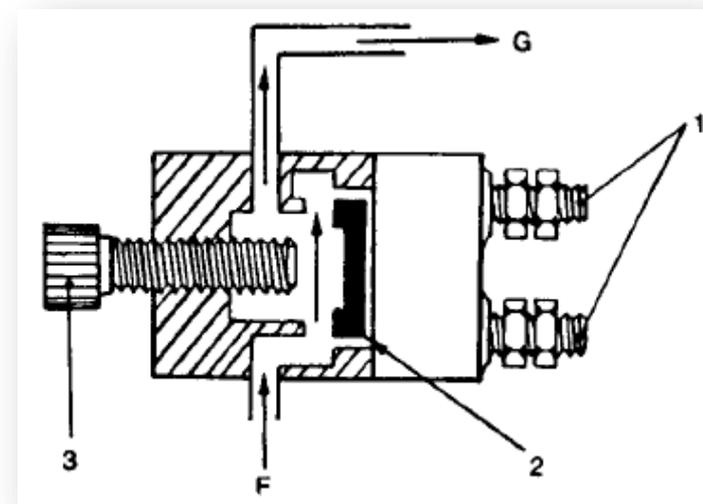
- * El único control que el gobernador automotriz estándar tiene el motor entre marcha mínima y velocidad máxima es de la presión de combustible durante el funcionamiento normal entre marcha mínima y revoluciones por minuto (r.p.m.) máximas, el acelerador controla la velocidad del motor.

Regulación en Sobrevelocidad

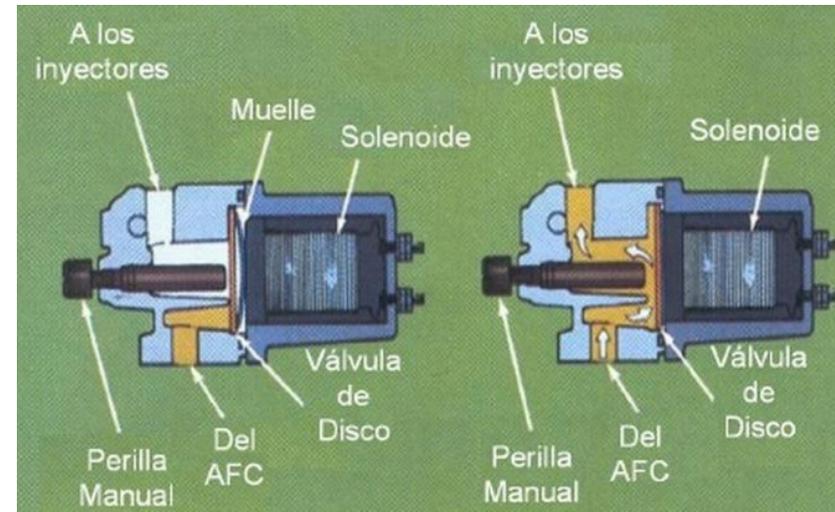
- * La fuerza centrífuga de los contrapesos aumentará al grado de que el resorte gobernador principal (5) se comprima más y permitirá que el émbolo cierre el conducto principal para combustible y este a su vez se desvíe por los orificios de descarga en el émbolo hacia el conducto de derivación (C).
- * Con el acelerador cerrado, pasa por el mismo una pequeña cantidad de combustible que se llama escurrimiento por el acelerador, con esto se mantiene los conductos llenos para tener una aceleración rápida cuando se desee y para lubricación de los inyectores.

VÁLVULA DE PARO.

- * El combustible del acelerador se envía a través de la válvula de paro hasta el múltiple de combustible en la culata de cilindros y a los inyectores. La válvula de paro se emplea para cortar el combustible a los inyectores y hacer que se pare el motor; puede ser manual o eléctrica.

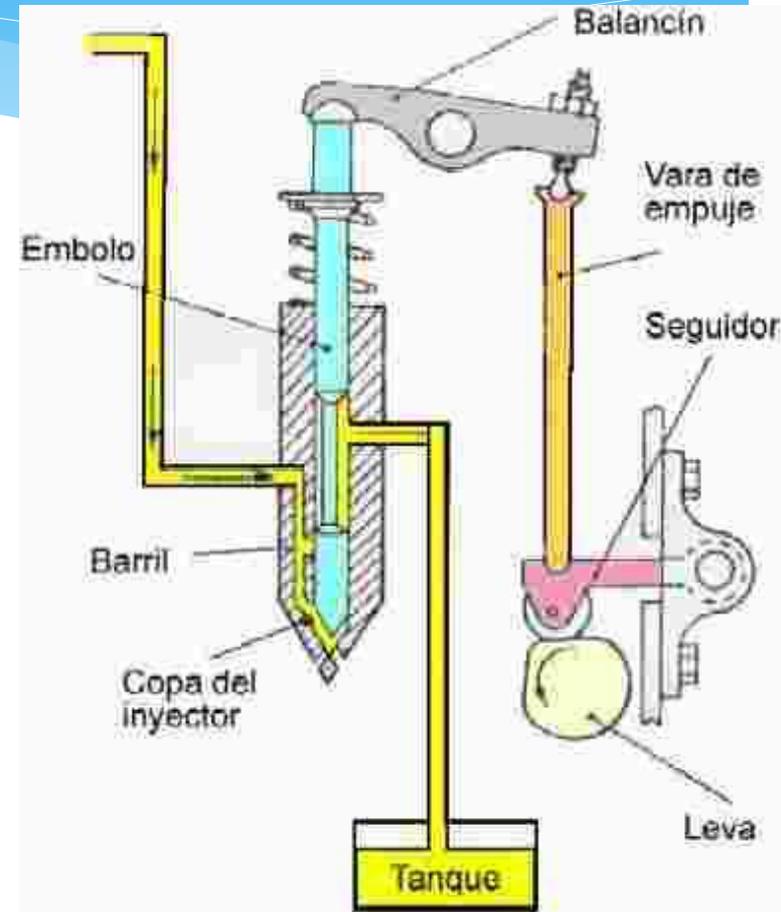


* Cuando se gira el interruptor a la posición “ONN” se energiza el solenoide a través de los terminales 1 y levanta a la válvula de su asiento para que el combustible pase desde F combustible del acelerador, hasta G combustible a los inyectores. Con el interruptor en “OFF” se libera el solenoide y la válvula se recarga contra su asiento por medio de un resorte, con lo cual corta el paso de combustible por ella.

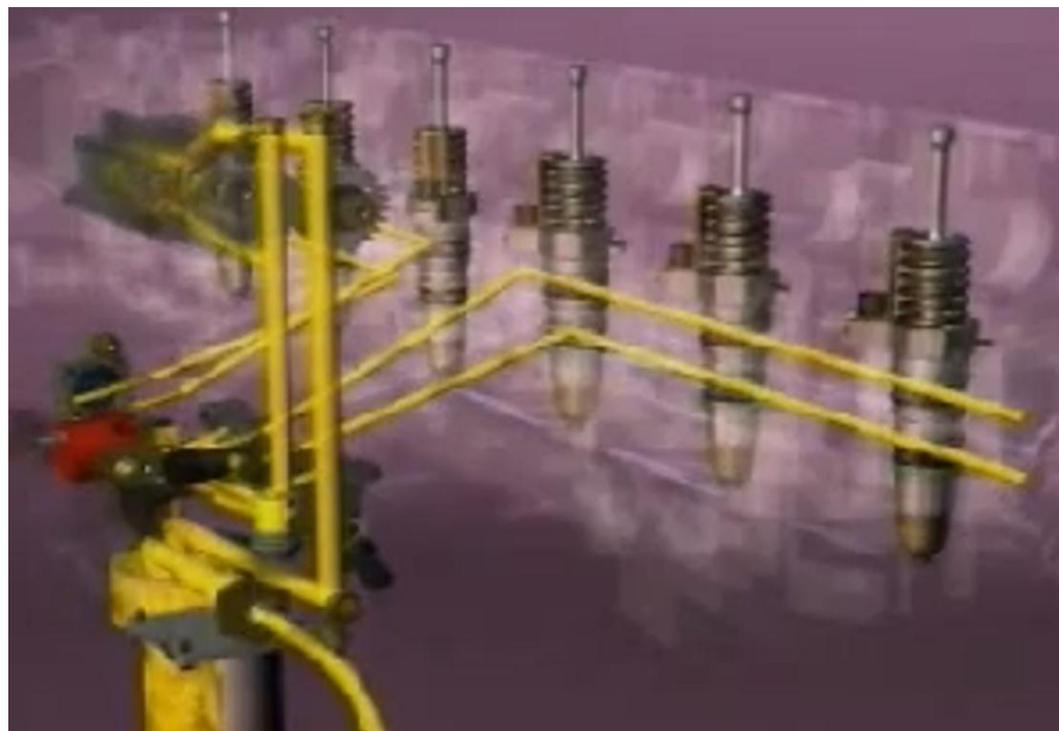


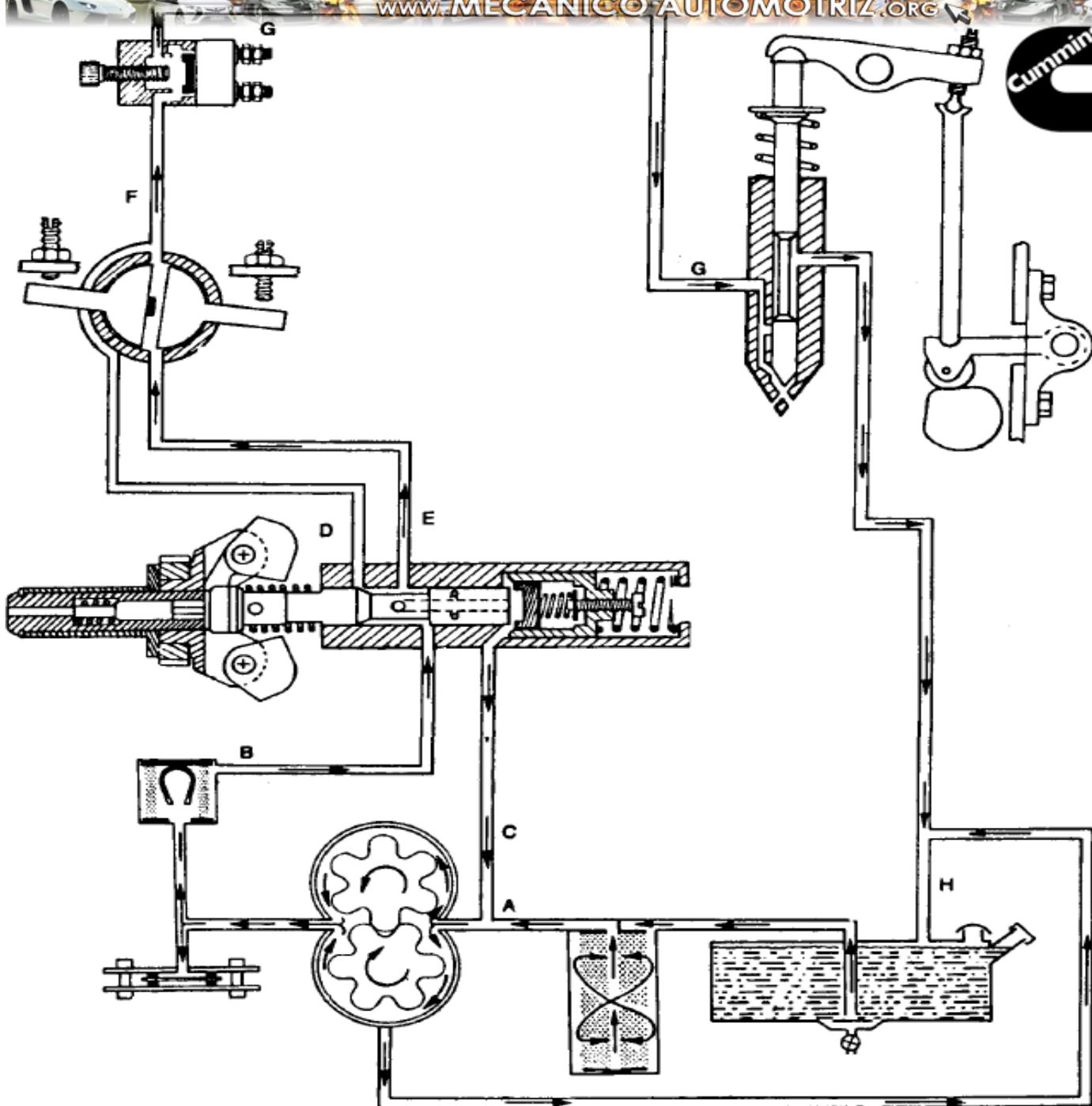
INYECTORES:

- * Cuando la leva 1 gira en el árbol de levas del motor, empuja hacia arriba al seguidor 2 y a la varilla de empuje 3; con esto, se acciona el balancín 4 que mueve al émbolo 5 en el barril 6. El combustible que hay en la copa del inyector 7 atrapado debajo del extremo del émbolo se expulsa por los orificios en la parte inferior de la copa y se inyecta en la cámara de combustión.



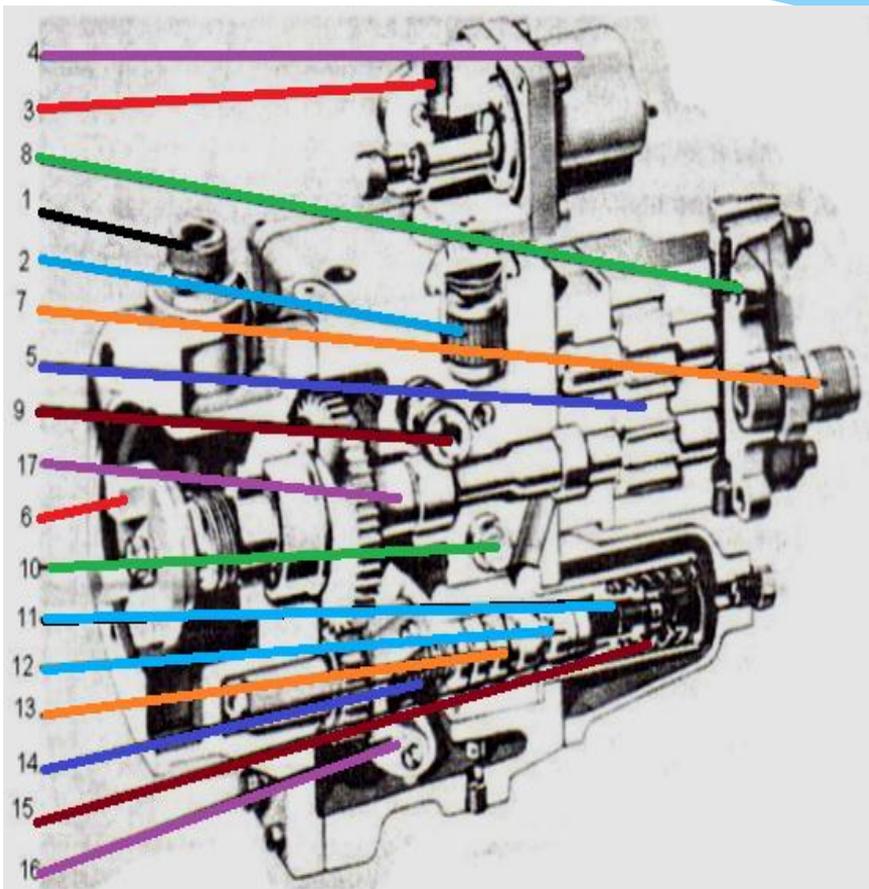
El combustible que viene de la válvula de paro se lleva a la culata de cilindros por una sola línea de combustible externa para baja presión. Un múltiple de combustible integral en la culata alimenta todos los inyectores. Por ello, la presión del combustible en todos los inyectores es igual y se inyectará la misma cantidad medida en cada cámara de combustión.



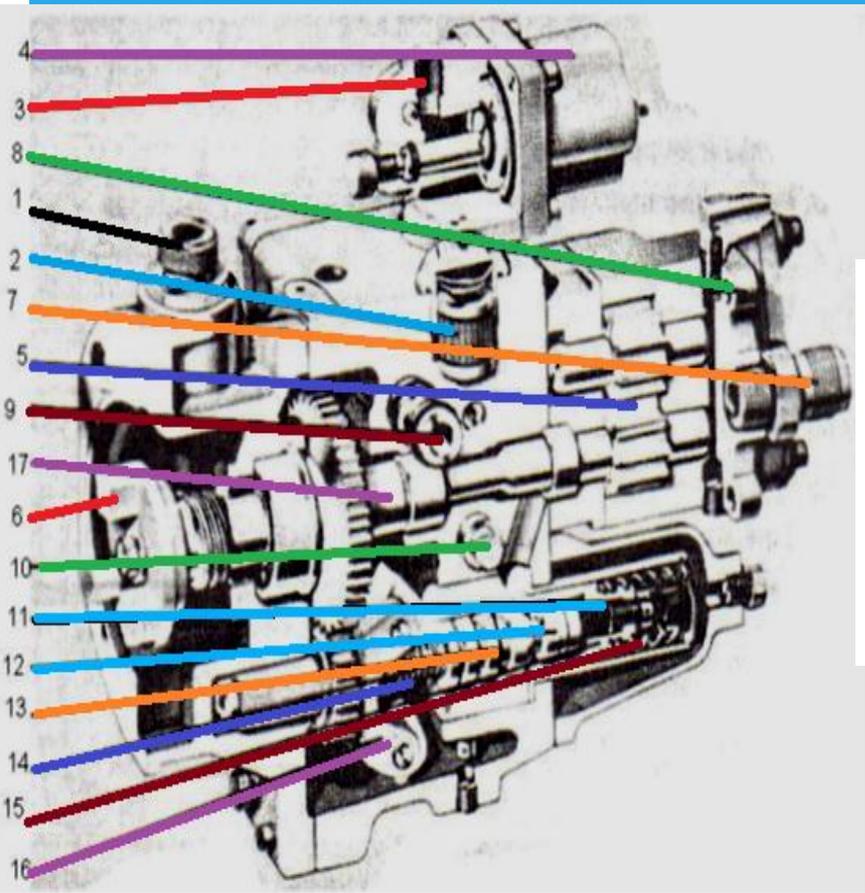


PARTES INTERNAS DE LA BOMBA

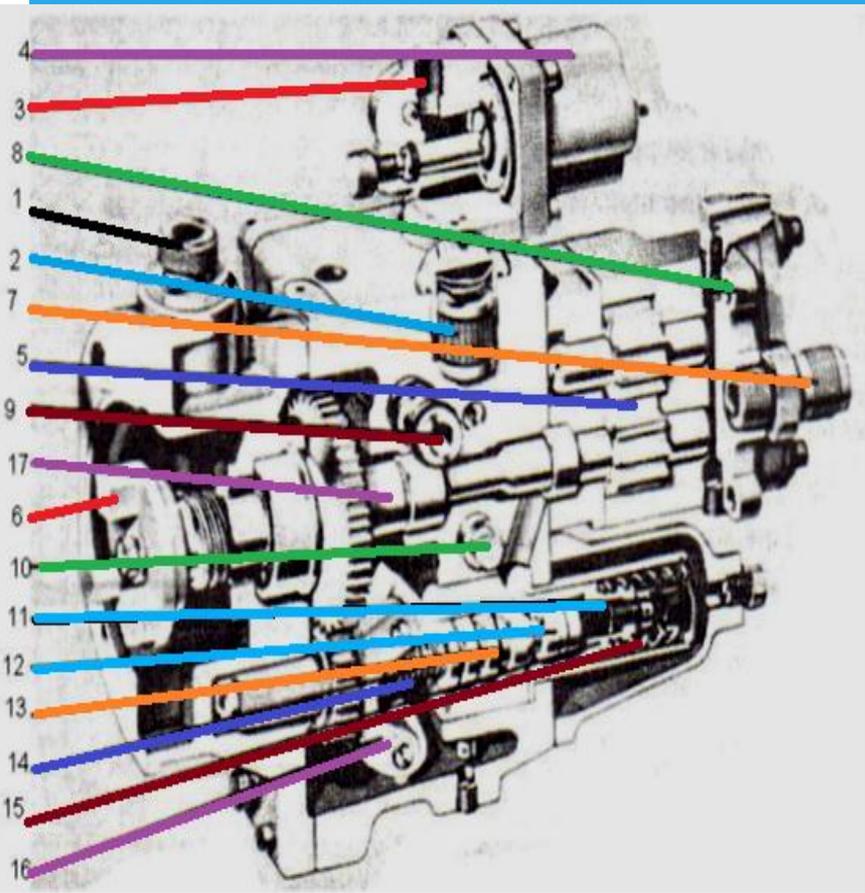
La bomba de inyección cummins internamente consta de:



NO.	PARTES	FUNCION
1	Eje para tacómetro	Se conecta al tablero de instrumentos
2	Malla del Filtro	Ayuda a retener las impurezas. Está a continuación de la bomba de engranes
3	Combustible a los inyectores	Salida de combustible
4	Válvula de paro	Sirve para detener el funcionamiento del motor. Está en la parte superior de la bomba
5	Bomba de engranes	Transporta el combustible hacia el interior de la bomba. Se encuentra en la parte posterior
6	Acople de Accionamiento	Para recibir el movimiento de giro

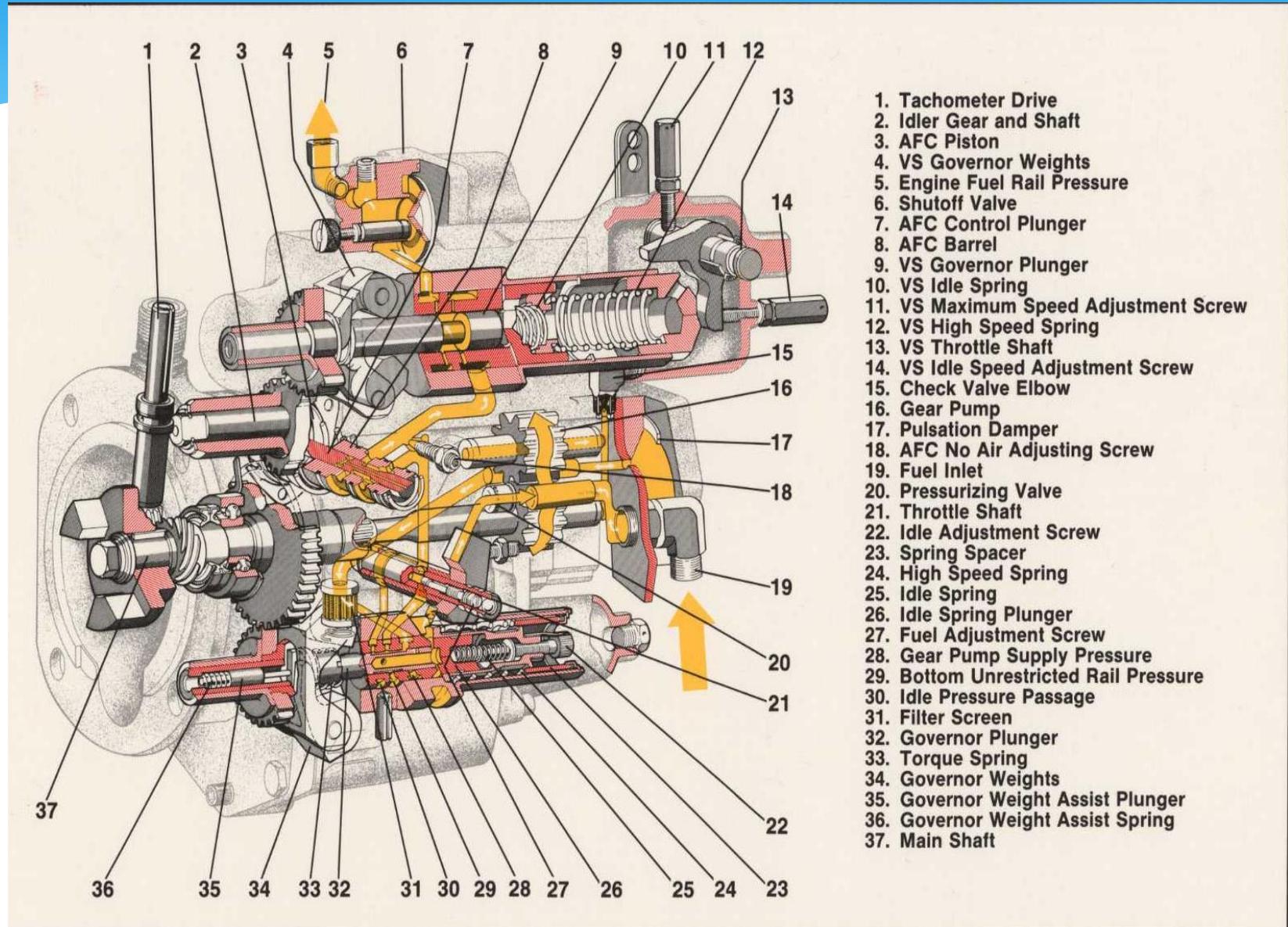


NO.	PARTES	FUNCION
7	Entrada de Combustible	Permite el ingreso del combustible
8	Amortiguador de pulsaciones	Absorbe las pulsaciones y suaviza la circulación de combustible por todo el sistema
9	Regulador de presión	Regula la presión de inyectado
10	Eje del Acelerador	Sirve para instalar la palanca del acelerador. Está montada de manera transversal en el cuerpo de la bomba.
11	Ajuste de la Marcha lenta	Ajusta la marcha lenta de la bomba.
12	Botón de paso	



NO.	PARTES	FUNCION
13	Émbolo del Gobernador	controla la circulación de combustible desde la bomba de engranes
14	Resorte de Torque	
15	Resorte de Marcha Lenta	Mantiene la marcha lenta graduada.
16	Contrapesos del Gobernador	Direccionan el gobernador.
17	Eje principal	Acciona la bomba de engranes. Se impulsa desde el motor.

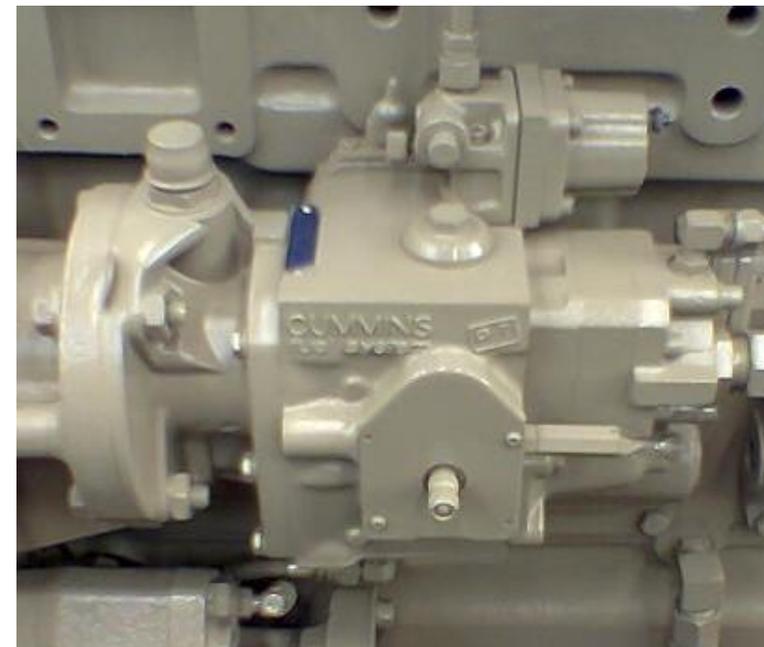
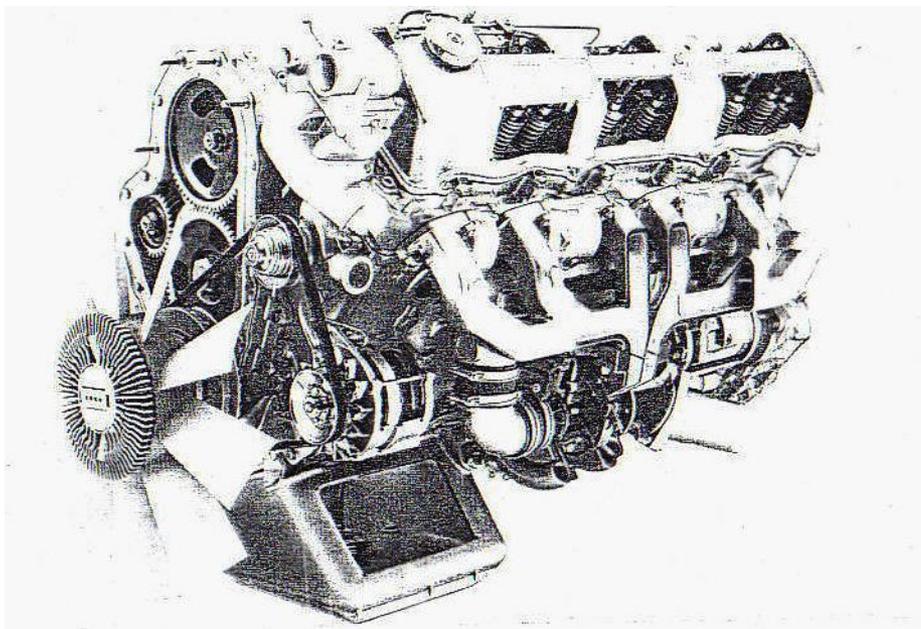
Partes internas de la Bomba



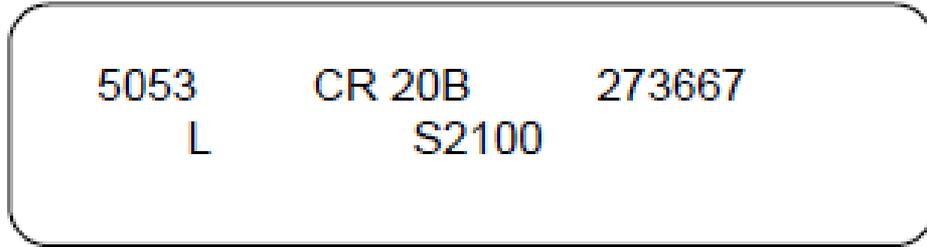
1. Tachometer Drive
2. Idler Gear and Shaft
3. AFC Piston
4. VS Governor Weights
5. Engine Fuel Rail Pressure
6. Shutoff Valve
7. AFC Control Plunger
8. AFC Barrel
9. VS Governor Plunger
10. VS Idle Spring
11. VS Maximum Speed Adjustment Screw
12. VS High Speed Spring
13. VS Throttle Shaft
14. VS Idle Speed Adjustment Screw
15. Check Valve Elbow
16. Gear Pump
17. Pulsation Damper
18. AFC No Air Adjusting Screw
19. Fuel Inlet
20. Pressurizing Valve
21. Throttle Shaft
22. Idle Adjustment Screw
23. Spring Spacer
24. High Speed Spring
25. Idle Spring
26. Idle Spring Plunger
27. Fuel Adjustment Screw
28. Gear Pump Supply Pressure
29. Bottom Unrestricted Rail Pressure
30. Idle Pressure Passage
31. Filter Screen
32. Governor Plunger
33. Torque Spring
34. Governor Weights
35. Governor Weight Assist Plunger
36. Governor Weight Assist Spring
37. Main Shaft

Identificación de la bomba

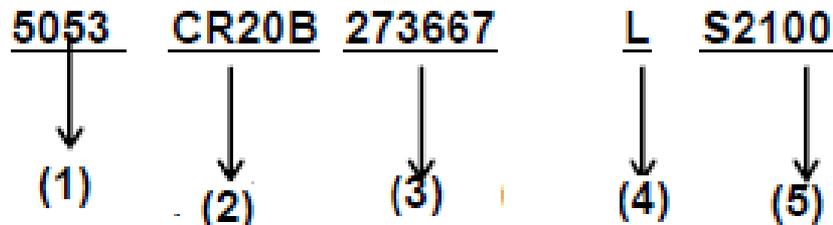
- * Cuando se requiere dar servicio a una bomba, hay que identificarla correctamente para asegurar una reparación y unos procedimientos de calibración correctos.



- * Las especificaciones de la bomba vienen dadas en la placa que se encuentra en la parte lateral de la bomba.

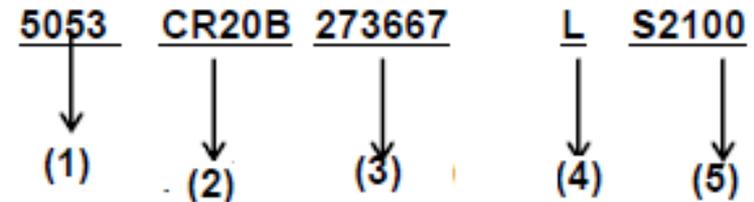


Placa de Identificación de la Bomba PT



INTERPRETACIÓN DE LA PLACA DE LA BOMBA

- * 1) Lista de partes de control («CPL»), Indica el numero de partes del que se halla compuesto este motor.
- * 2) Código básico de la bomba de combustible
- * 3) Numero de serie de la bomba
- * 4) Indica el sentido de giro de la bomba, L= inicial de left en ingles, es decir izquierda.
- * 5) Numero máximo de revoluciones de la bomba



- * Numero para ver la hoja de calibración.

Para poder leer los datos en la hoja de calibración nos regimos especialmente al código de calibración de la bomba CR20B.

Examen preliminar en la bomba desmontada

- * Una vez que se ha desmontado la bomba, hay que comprobar visualmente que la bomba aparentemente esté en buenas condiciones y luego se monta en el banco de pruebas para verificar que cumpla con los rangos de calibración y si no cumple se procede a realizar la reparación de la misma.



Herramientas usadas para el proceso de desarmado de la bomba

El uso de las herramientas especiales y apropiadas, ofrecen muchas ventajas. Pues la bomba de inyección consta de varias piezas de aluminio el cual si no se utiliza la herramienta correcta se pueden dañar fácilmente.



Las Herramientas para el desarmado, armado y comprobación de esta Bomba son las siguientes:

* **Playo Punta de Pato**



Nos ayudara quitar el anillo de seguridad grande del extremo de la bomba de la flecha impulsadora.

* **Juego de Hexágonos**



Se utilizan para sacar las tapas del amortiguador de pulsaciones, la tapa del tornillo de regulación, tapa de la bomba de engranes.

* Playo de Pinzas para Abrir y Cerrar



Este tipo de herramienta se la utiliza para la extracción de anillos, retenedores y seguros en la bomba. Otro uso es el de retirar el anillo de seguro del grupo de resortes normales del gobernador y también el anillo de seguro de la tapa del acelerador.

* Juego de Desarmadores



Con el juego de desarmadores se pueden ajustar y/o aflojar tornillos, y a la vez se puede realizar algún tipo de palanca.

* Juego de Llaves Mixtas en pulgadas



Este juego es de gran utilidad para la bomba, ya que ésta posee muchas tuercas.

* Extractor

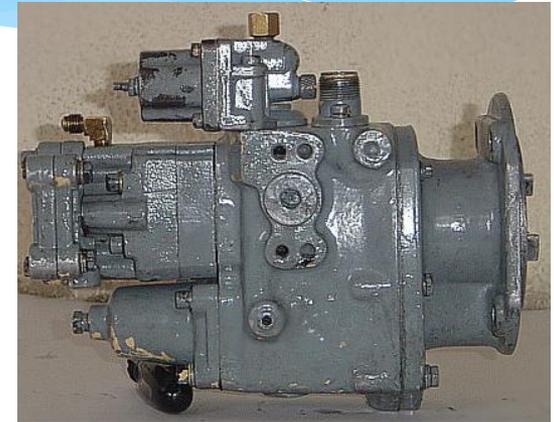


Se lo utiliza para sacar él acople de accionamiento de la flecha principal de la bomba.

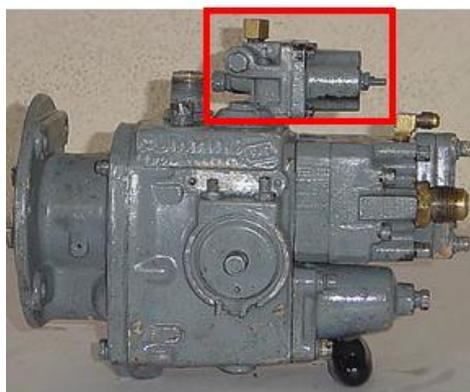
Proceso de desarmado

Al desarmar la bomba se debe seguir un proceso, es decir, se deben ir desarmando parte por parte, así:

1. Válvula de paro eléctrica
2. Amortiguador de pulsaciones
3. Resorte del gobernador
4. Bomba de engranes
5. Malla de Filtro de Bomba de inyección
6. Cubierta de la Bomba
7. Conjunto de Tapa Delantera



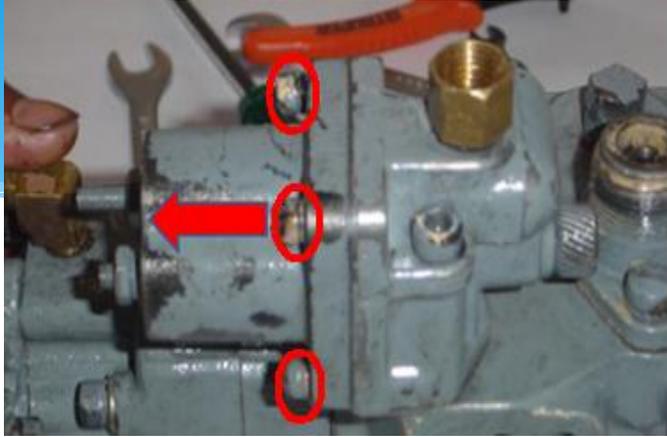
1. Desmontaje de la Válvula de Paro Eléctrica



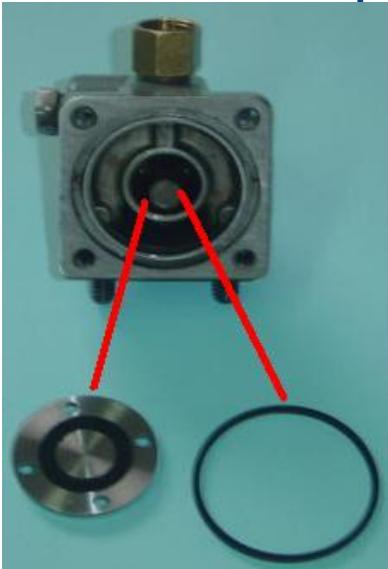
- Primero se retira 2 tuercas hexagonales que la mantienen unida al cuerpo de la bomba de inyección.



Luego se quita la cubierta del solenoide de la cubierta de la válvula.



- Se retira el solenoide del cuerpo de la bomba con su arandela de resorte y la válvula del tipo de placa.



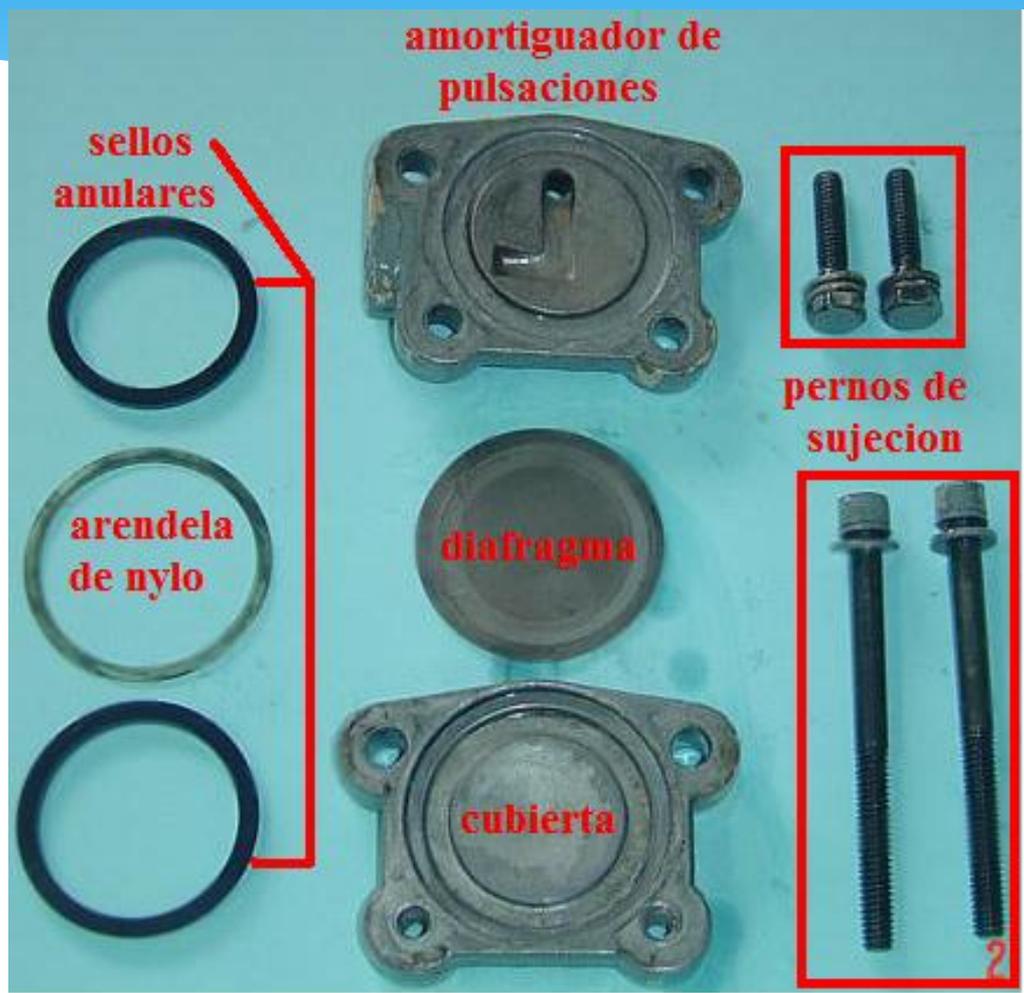
2. Desmontaje del Amortiguador de Pulsaciones



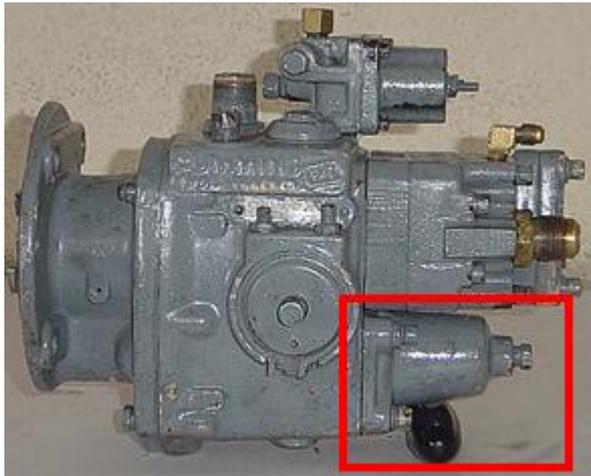
- Se debe separar la cubierta de la tapa.



➤ Se retira el diafragma de acero del muelle, la arandela de nylon y los sellos anulares. Al diafragma hay que conservarlo limpio hasta el momento de armarlo.



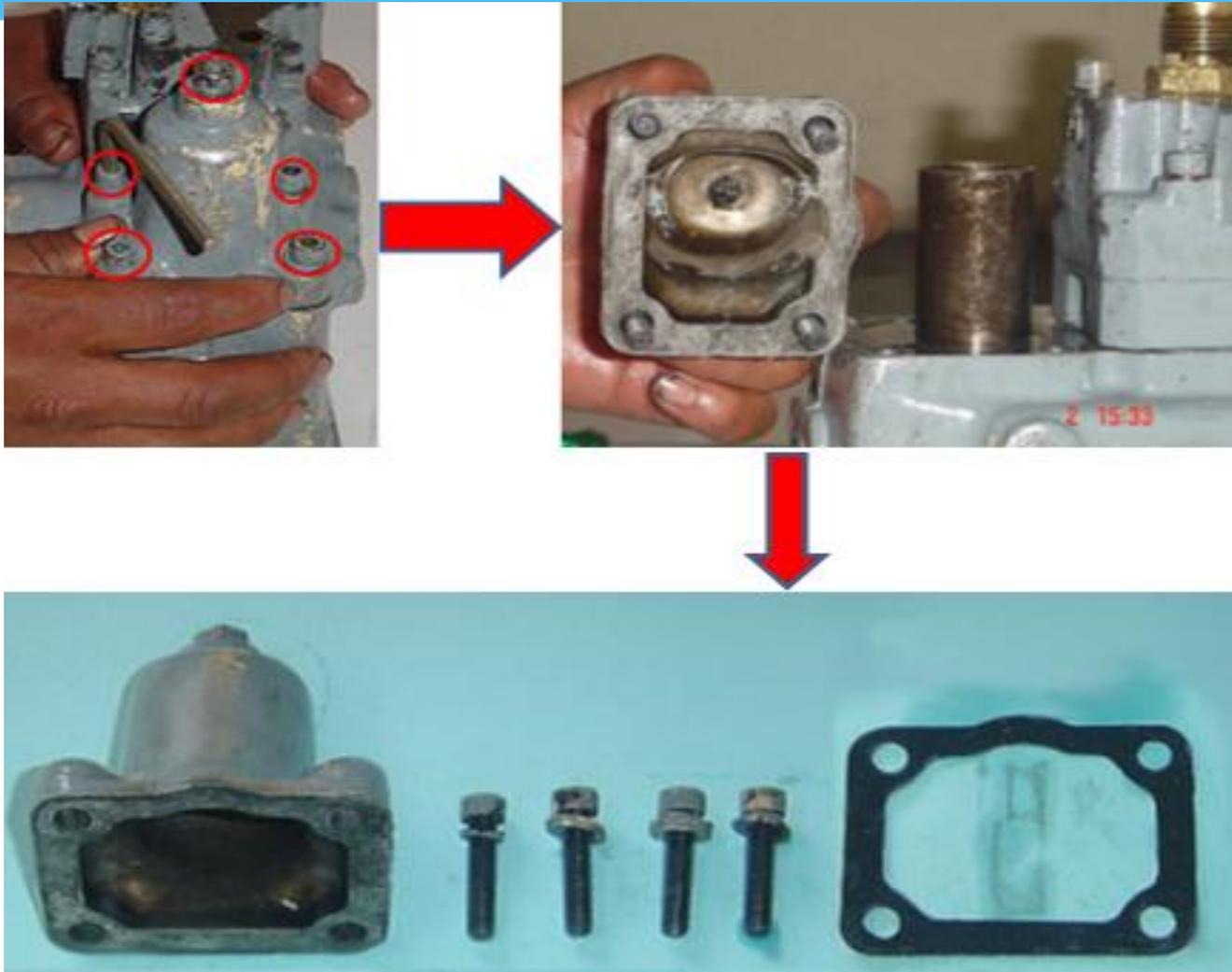
3. Desmontaje del Grupo de Resortes del Gobernador



El grupo de resortes del gobernador son los resortes para marcha mínima y alta velocidad. Los resortes controlan la velocidad del motor y los ajustes se hacen con el tornillo de ajuste.

- Primeramente hay que retirar la tapa la que contiene cuatro tornillos hexagonales, un tapón que sirve para la calibración del gobernador y una junta.

*

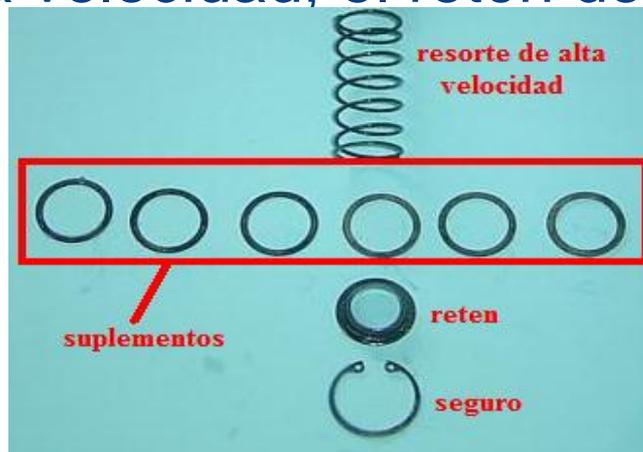


Para desarmar el grupo de resortes normales para gobernador, se siguen los siguientes pasos:

* Se retira el anillo seguro que sujeta el grupo de resortes del gobernador en el manguito, con pinzas especiales para anillos seguros.



* Se saca de la cubierta del grupo de resortes, que contiene: el resorte de alta velocidad, el retén del resorte y los suplementos.



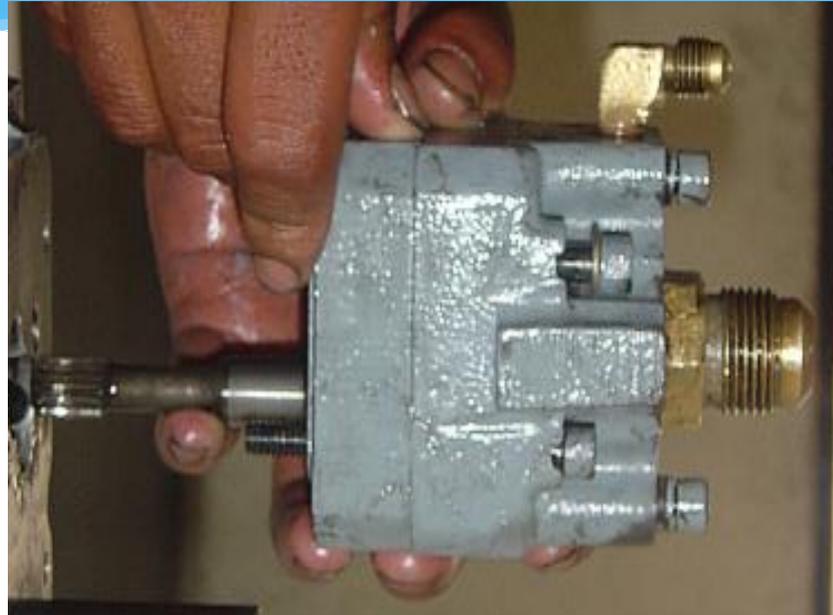
- Se quita la guía del émbolo del resorte de marcha mínima, el resorte de marcha mínima, el émbolo del resorte de marcha mínima y la arandela de apoyo del resorte.



- A continuación se puede apreciar cómo luce el grupo de resortes componentes del gobernador normal una vez que se lo ha desarmado.



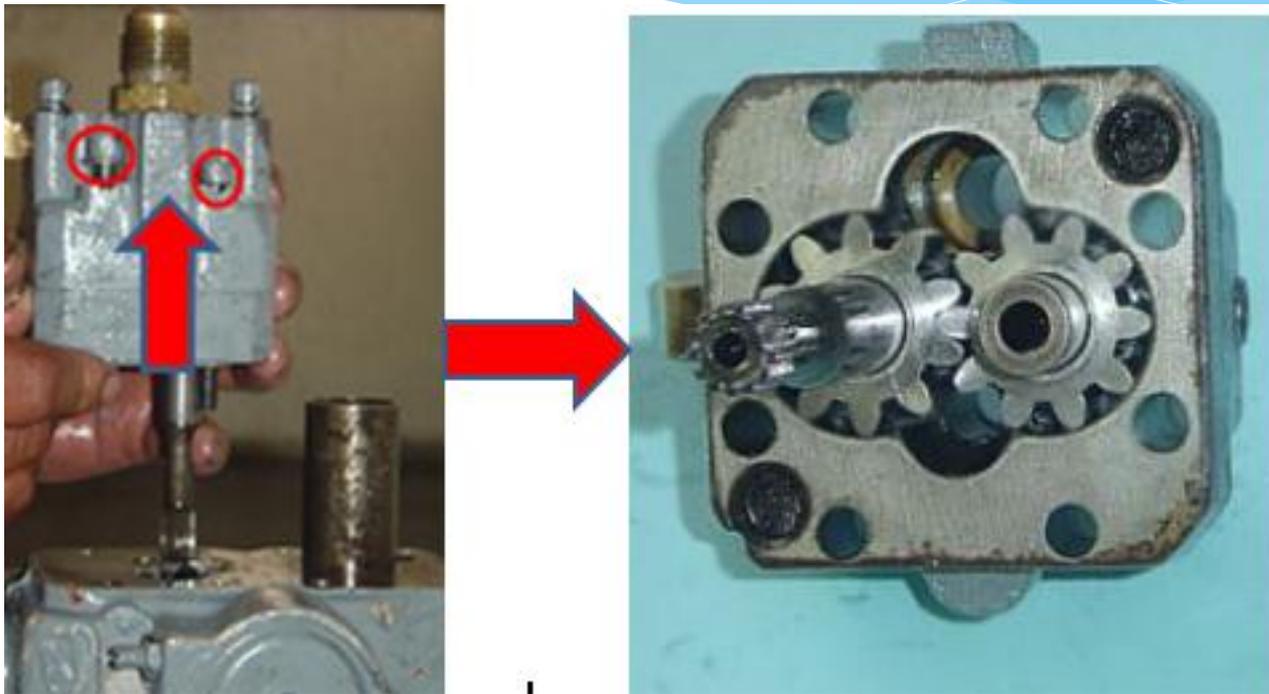
4. Desmontaje de la Bomba de Engranajes



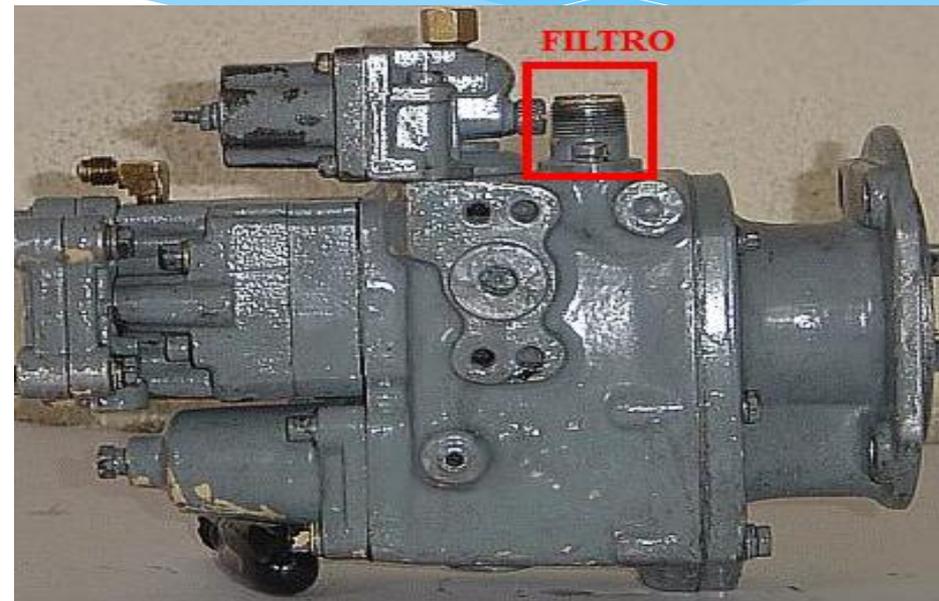
La bomba de engranes absorbe el combustible del tanque a través del un filtro y envía el combustible a la bomba de inyección para luego ser enviado a los inyectores.

Para desarmar la bomba de engranes, se deben seguir el siguiente procedimiento:

* Se retiran los tornillos de sujeción de la tapa de la bomba. Con la ayuda de un punzón de punta plana sacamos la bomba



5. Desmontaje de la Malla de Filtro de la Bomba de inyección



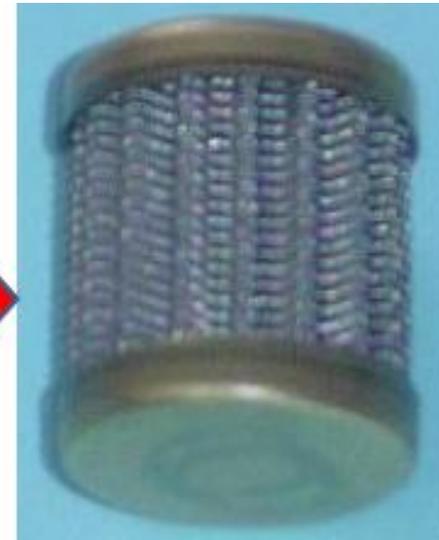
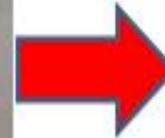
La malla se encuentra en la cubierta de la bomba de inyección.

Para su desmontaje se realiza lo siguiente:

* Se retira el tapón, el cual incluye un imán que atrae cualquier partícula de hierro que podría haber entrado a la bomba de combustible.

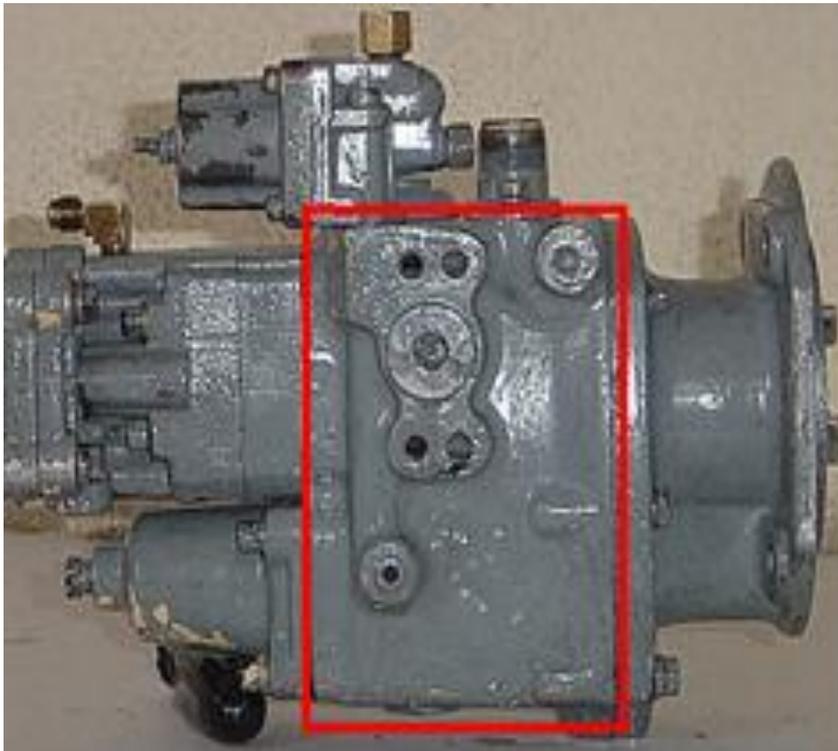


* Se saca el filtro de malla



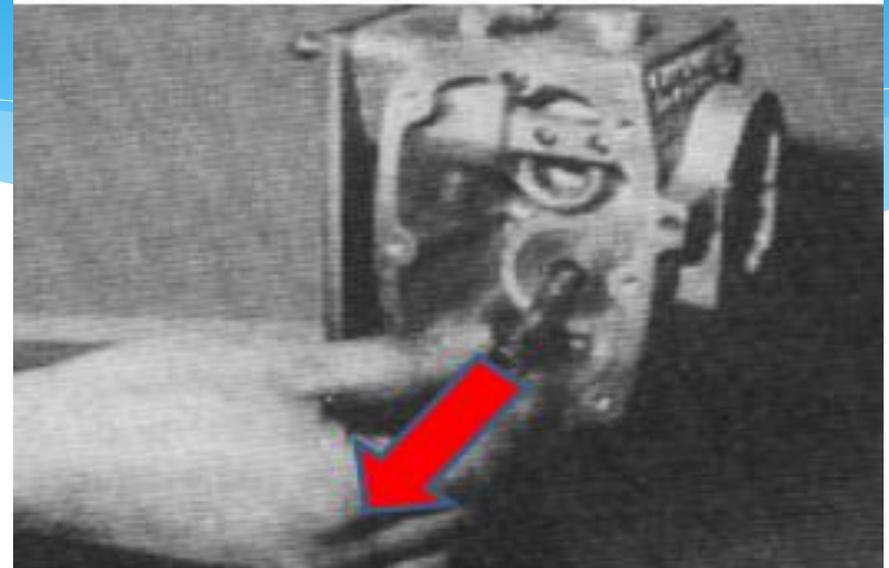
6. Desarmado de la Cubierta de la Bomba

La cubierta es la parte más grande de la bomba y contiene el barril del gobernador y el eje del acelerador.



La cubierta de la bomba se halla compuesta de varias partes, por lo que para desarmarla es necesario seguir la siguiente secuencia así:

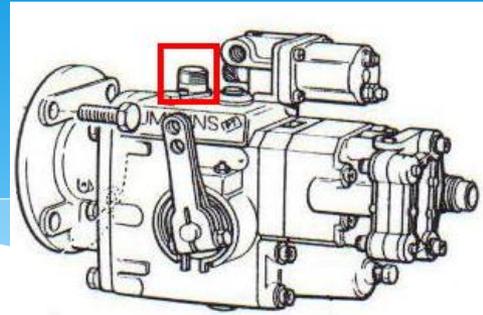
- * **Émbolo del Gobernador**
- * **Tacómetro Mecánico**
- * **Eje del Acelerador**
- * **Émbolo del Gobernador**



Desmontaje del Émbolo del Gobernador:

- * Es necesario retirar el resorte de torsión únicamente girando el resorte para desprender del reborde.
- * No se debe tirar en línea recta porque se alarga el resorte más allá de su límite elástico y habrá que reemplazarlo.

Desarmado del Tacómetro Mecánico



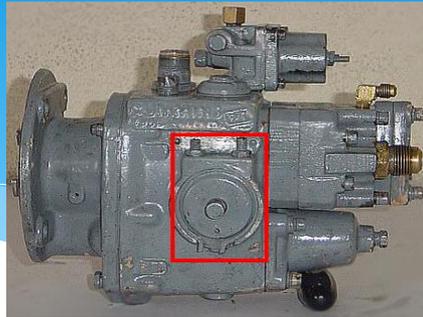
* Primero se retira el sello de filtro y el sello de aceite del eje de impulsión del tacómetro.



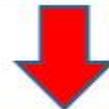
* Se expulsa a presión el eje de impulsión de engrane de mando y el buje.



Desarmado del Eje del Acelerador

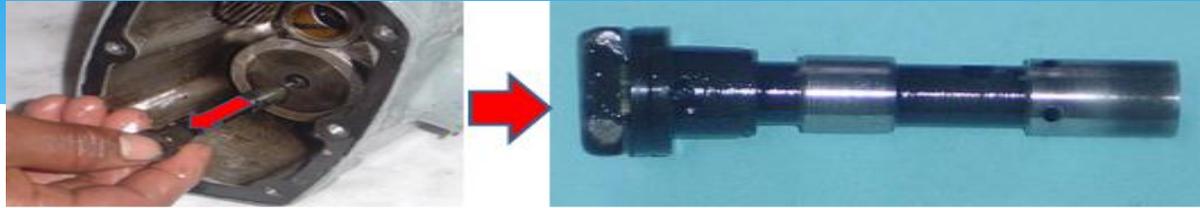


Para desarmar el eje del acelerador, primero hay que retirar el seguro, luego se extrae la tapa de seguridad y al final se extrae el eje.



Desarmado del Émbolo del Gobernador

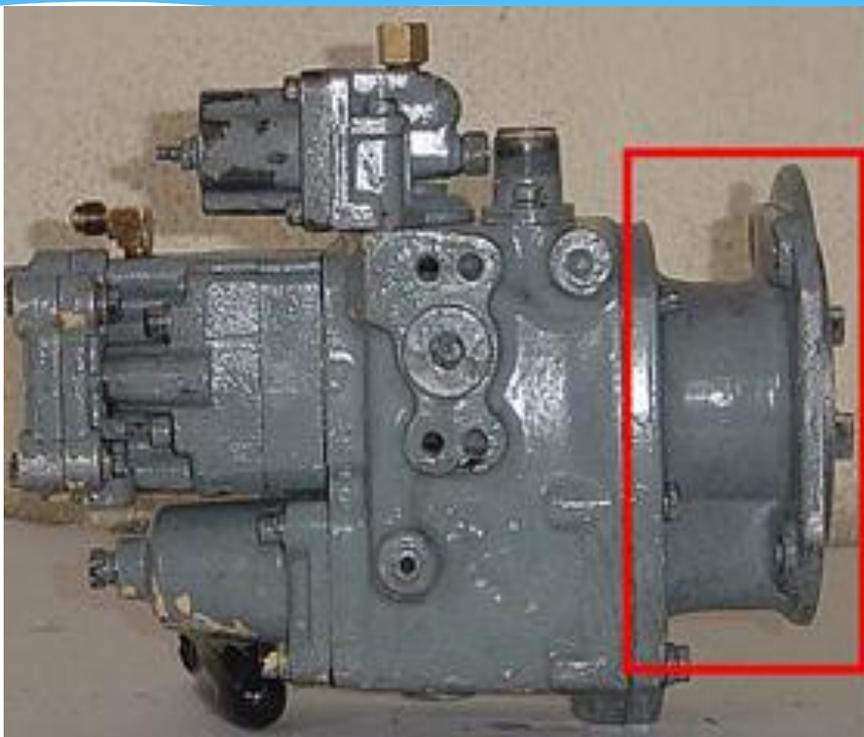
Extraemos el émbolo conjuntamente con en el barril del gobernador.



A continuación podemos ver el Cuerpo de la Bomba Desarmado



7. Desarmado del Conjunto de Tapa Delantera



El conjunto de Tapa Delantera consiste en la tapa, eje principal y cojinete de contrapesos del gobernador

El proceso de desarmado del Conjunto de Tapa Normal, es el siguiente:

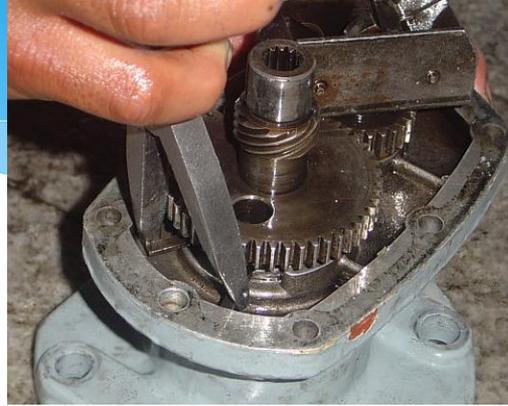
- Para quitar, de la tapa de impulsión, el conjunto de soporte y contrapesos del gobernador, se utiliza el extractor.



* Se retira el tornillo y la arandela del retén del acoplamiento de impulsión de la bomba de inyección, se coloca el extractor para retirar el acople de accionamiento y con el retirar la tapa.



Una vez retirada la tapa se quita el seguro grande del lado del eje de mando, con pinzas para abrir seguros.



Una vez retirado el seguro, sacamos, el gobernador con su conjunto de engranes de mando de la tapa.

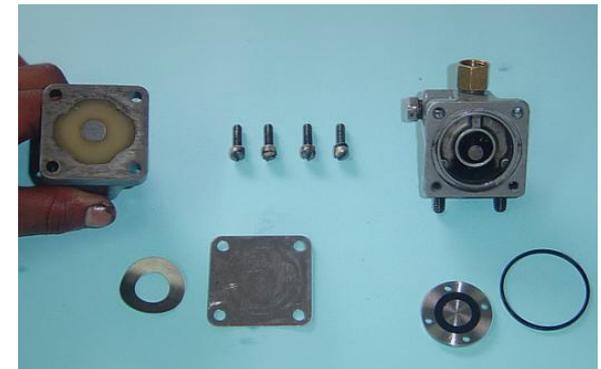


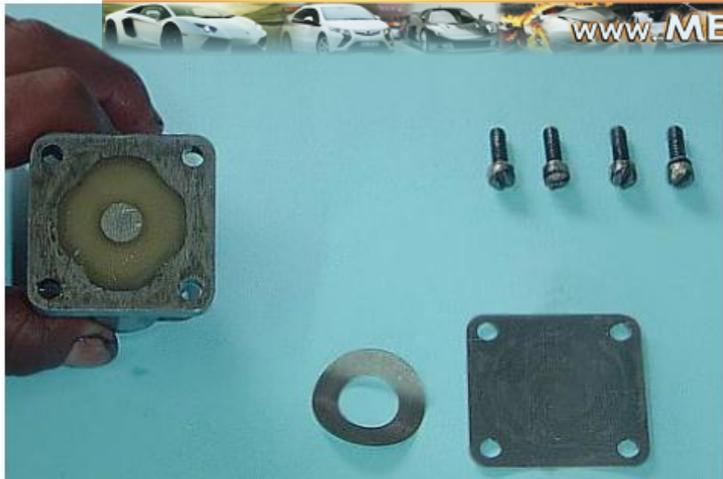
Finalmente podemos ver el despiece de la tapa delantera



1) Armado de válvula de paro eléctrica

- Se instala un nuevo sello anular en un nuevo eje de liberación manual y se lo cubre con lubricante.
- Se atornilla el eje dentro de la cubierta hasta que llegue al fondo de su cavidad. Se usa un micrómetro de profundidad graduado a 2.99mm (0.118"9 y se verifica la distancia desde la cara de la cubierta de la válvula hasta la punta del eje. Si es necesario, se afloja el eje hasta que quede a los 2.99mm (0.118") debajo de la cara de la cubierta. No hay que mover el eje, se empuja la perilla hasta que toque con la cubierta de la válvula, pues esto servirá como tope.





- Se ubica la válvula dentro de la cubierta con el lado de caucho hacia la cubierta.
- Se aplica lubricante en el sello anular de la cubierta y se lo asienta en la ranura.
- Se pone la arandela de resorte sobre la válvula, con el lado cóncavo hacia arriba y guiada alrededor de la cavidad de la válvula.
- Hay que colocar el protector para combustible en la cubierta del solenoide y se aprietan los tornillos a 2.8 – 3.4 N-m (25-30 pulgadas – libras).

La corriente se aplica a la válvula y se bombea líquido a través de la válvula a 2068kPa (300 lbs/pulg²) de presión. Se corta la corriente y la válvula debe soportar esa presión de 2068kPa (300 lbs/pulg²) sin fugas.

- Si existen fugas, hay que examinar si el cuerpo principal presenta melladuras o depresiones en donde hacen contacto el cuerpo y la placa. También se debe verificar si el sello de caucho en la placa tiene hinchazón u otros defectos.



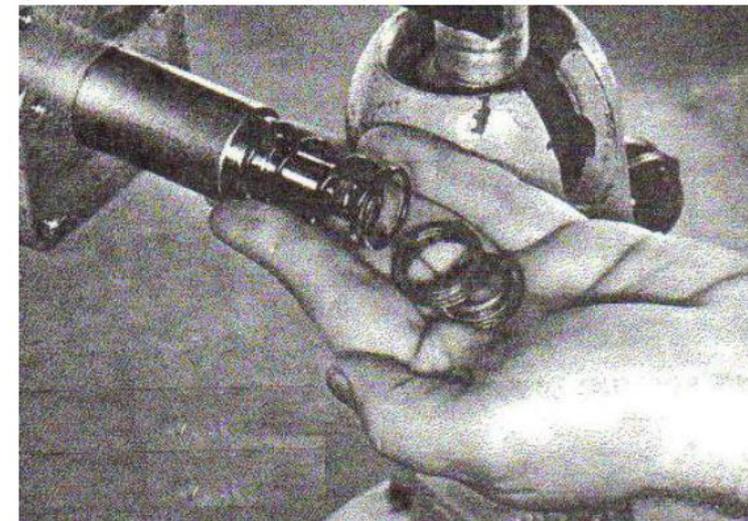
2) Armado del amortiguador de pulsaciones

- * - Hay que instalar los sellos anulares nuevos en sus ranuras y una arandela de nylon nueva.
- * - Se cubre el diafragma con aceite de motor SAE 10W o 20W de buena calidad y se lo coloca en la tapa.
- * - Se instala la tapa en la cubierta; se aprieta los tornillos a 15-18 N-m (11-13 pies – libras).



3) Armado del Grupo de Resortes del Gobernador

- Se instala el resorte de marcha mínima y el émbolo del resorte de marcha mínima en la cavidad profunda de la guía del émbolo del resorte, y luego se coloca el conjunto con la cavidad profunda hacia la cubierta principal.
- Se coloca el resorte de alta velocidad y la guía, en la guía para el émbolo. Se instala el conjunto completo en la cubierta del grupo de resortes.



- * Se ponen los sellos anulares nuevos en el eje del acelerador y se desliza el eje en la tapa, a través del tope del acelerador. Se fija el tope con el tornillo prisionero. Se instala la tapa en la cubierta principal con una junta nueva.



4) Armado de la bomba engranes

- Se lubrican los ejes y engranes, se los desliza dentro de la cubierta, es importante que las piezas estén limpias.
- Se usa una junta nueva y se instala el cuerpo en la tapa. Se deben alinear las muescas de guía. La ubicación de las muescas y el eje determina la rotación de la bomba.



- Al armar una bomba de rotación derecha, se pone el eje del engrane impulsador de la bomba de engranes en la cavidad más cercana a las muescas de guía. Se coloca el eje del engrane de mando en la otra cavidad. La espiga anular se coloca alrededor del eje del engrane de mando.



- * Se sujeta la tapa y el cuerpo con las espigas, se aprietan los tornillos a 15-18Nm (11-13 pies –libras). Hay que comprobar que la bomba gire libremente al girarla con los dedos. El juego parásito (juego muerto) total entre los engranes debe ser de 0.025 a 0.102mm (0.001-0.004”9. el eje de mando debe sobresalir 60.2-61.3mm (2.370-2.412”) del cuerpo. Si la bomba se traba o tiene juego excesivo, hay que examinar si hubo un error al armar el cual debe ser corregido para impedir una falla prematura de la bomba.



5) Armado del embolo gobernador

- Si se retiro el manguito de tope, instálelo a presión en el émbolo con el extremo que tiene una ranura introducido primeramente (ranuras hacia el barril del gobernador).
- Se instala el impulsor con la arandela de empuje y colóquelo en el émbolo, el impulsor debe tener ajuste de interferencia en el émbolo.
- El émbolo tiene un baño de “lubrite”, se lo debe proteger sujetando el émbolo en un tornillo de banco con mordazas de cobre o sobre bloques V, para evitar daños al acabado de Lubrite al instalar el pasador.

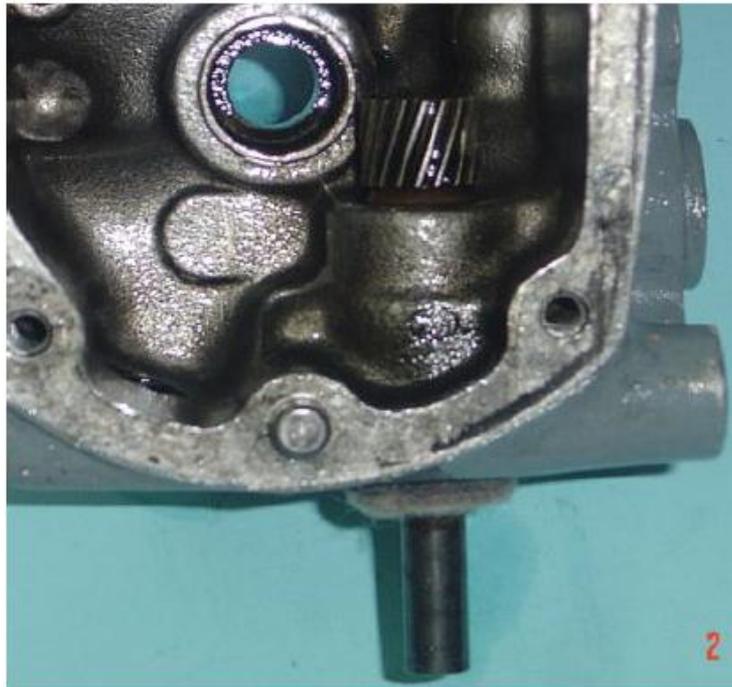
- Se debe instalar el pasador de sujeción a través del émbolo y del impulsor del émbolo. El lado biselado de la arandela de empuje se debe instalar contra el impulsor. Debe existir una holgura ente la cara de la arandela y el impulsor a fin de que la arandela quede “flotando”.
- Hay que colocar el resorte de torsión y el número necesario de suplementos; coloque el extremo pequeño del resorte sobre el reborde del émbolo con un movimiento giratorio para no alargar o deformar el resorte.

6) Armado del tacómetro mecánico

- Se debe colocar el buje en el eje del tacómetro con el lado biselado del buje hacia el extremo donde está el engrane. Hay que instalar el engrane a presión en el eje hasta que quede al ras con el extremo del eje. Se debe verificar que el eje gire libremente. La holgura máxima entre el engrane. Y el buje es de 0.127mm (0.005”).



- Es importante comprobar que el engrane es el que coincide con el engrane de impulsión del tacómetro.



7) Armado de tapa delantera

- * Una vez que se ha desarmado, se deben lavar todas las piezas integrantes con un solvente de petróleo adecuado.
- Se coloca el primer sello de aceite en la tapa de impulsiones con la pestaña o labio hacia el exterior de la bomba, posteriormente se instala el segundo sello en la tapa de impulsión con la pestaña selladora hacia el interior de la bomba de combustible. Los sellos se deben espaciar de manera que no quede cubierto el agujero de guía.



- A continuación hay que lubricar la herramienta, las pinzas para armar y se la instala sobre el eje principal. Se ubica el anillo de seguridad entre el engrane de mando y el cojinete. Se instala a presión el conjunto del eje principal dentro de la tapa delantera y a través de los sellos se sujeta el anillo de seguridad dentro de la ranura de la tapa.
- Se debe colocar una capa delgada de lubricante en la parte superior del sello luego, se sujeta la cubierta de impulsión en la tapa.
- Se instala la cuña y se empuja el acoplamiento y engrane delantero de impulsión del tacómetro a su lugar con una prensa sobre el eje de mando se hace presión lentamente y en línea recta.

- Hay que instalar la arandela plana, arandela de presión y tornillo de retén del acoplamiento en el eje y se los aprieta. Se sujeta el acoplamiento o eje principal en una mordaza o tornillo de banco con sus mordazas suaves mientras aprieta.



- Se cubre el buje del soporte de contrapesos con un tipo de lubricante para alta presión, e instalamos el conjunto a presión en la tapa delantera. El buje debe asentar contra la cubierta, se desliza el soporte de contrapesos dentro del buje y a su vez hay que girar el conjunto de contrapesos para verificar con los contrapesos abiertos de que gire por completo dentro de la cubierta.



- Se instala los suplementos (lainas) si se usan, resortes y émbolo auxiliar del gobernador entre el contrapeso y dentro de la cavidad del eje de soporte del contrapeso. Es importante tener la precaución de instalar el émbolo auxiliar con el lado más pequeño contra los contrapesos, ya que esto evitará que los contrapesos se traben; este tipo de émbolos auxiliares del gobernador sólo se utilizan en este tipo de bombas PT tipo G.



- A su vez se debe utilizar suplementos detrás del resorte para lograr que el émbolo auxiliar sobresalga encima de la cara para la junta en la tapa delantera. Hay que medir la prominencia con un micrómetro de esfera y comprobar que la profundidad sea de 101mm (4.0"9 de longitud.



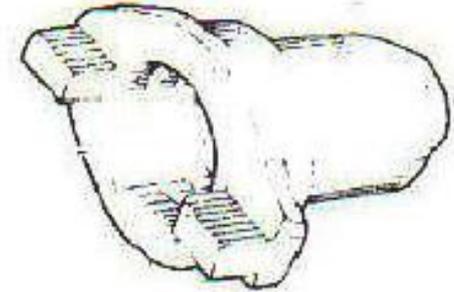
Pruebas de Bomba Cummins

- * El proceso de las pruebas y calibraciones de la bomba es efectuar los ajustes antes de instalar la bomba en el motor, lo cual asegura un rendimiento del motor dentro de las especificaciones. La calibración en el banco de pruebas nos ahorrara mucho tiempo.

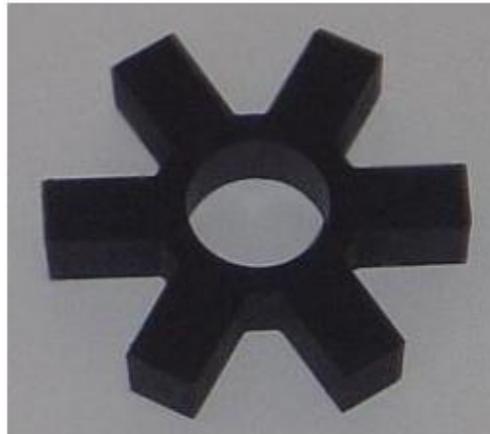


FUNCIÓN DE ACOPLER Y HERRAMIENTAS

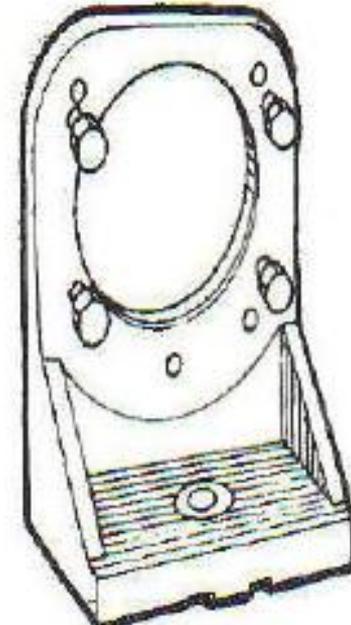
Acople de Accionamiento de la Bomba



Estrella de Acople



Base de Soporte de la Bomba



MONTAJE DE LA BOMBA EN EL BANCO DE PRUEBAS

- * 1. Revisar que la bomba de combustible gire con facilidad el eje de entrada.
- * 2. Colocar la base de la bomba de combustible
- * 3. Montar en la base de la bomba del banco pruebas la bomba de inyección
- * 4. Conectar las mangueras tanto como de entrada como de salida
- * 5. Se saca la tabla de calibración





(Clave de la Bomba – CR-20B)

Fecha y CPL	MRR84 - 5053	Chequeo de flujo	275
Prueba HP @ RPM nominales	230 -@ 3000	Punto de comprobación dos PSI V.S. RPM.	75 – 85 1415
Presión del combustible en el motor PSI	140 - 154	Chequeo de flujo	190
Porcentaje de aumento de torsión	20	Altura del embolo asistente. Resorte	880. 143847
Consumo de combustible Lbs/Hora	85 - 89	Clave del embolo marcha lenta y número de partes	22 – 141630
Gobernador automotriz	2465 – 2485	Resorte de marcha lenta	144195
Corte de revoluciones	2120 – 2150	Resorte del gobernador	153237
Gobernador V.S. Corte Velocidad máxima / PSI	2617 – 40	Tamaño de los engranes de la bomba	.750
Escurrimiento del acelerador cc.	75	Embolo del Gobernador	309380
Velocidad de relanti PSI V.S. RPM.	11 – 510	Resorte de torque o control de torsión	138785 .000
Velocidad en relanti cc. V.S. RPM.	210 – 510	Resorte de velocidad máxima	109687
Calibración de presión V.S. RPM.	130 – 2120	Resorte de velocidad marcha lenta	153240
Calibración de flujo	220	Embolo del gobernador	212350
Punto de comprobación Uno PSI V.S. RPM.	126 – 132 2044	Año del motor	1982



Con certificado	CONS
Modelo del motor	VT-555-C.B.C.

PROCEDIMIENTO PARA PROBAR LA BOMBA DE INYECCIÓN

- * - Se debe lubricar con aceite SAE 30 o un equivalente el engrane de la flecha del tacómetro. Es importante lubricar adecuadamente durante la calibración
- * - Se instala la bomba en el banco de pruebas y se mueve el tornillo de la válvula de paro en posición abierta.
- * - Se debe instalar la válvula de 1/8 y purgar la línea hacia la válvula de paro.
- * - Hay que destornillar el tornillo interior de la flecha del acelerador, para que el pasaje quede totalmente abierto.

- * - Todas las válvulas (llaves de paso) del banco deben estar en posición correcta. La válvula de control de flujo debe estar abierta y la válvula de orificio debe estar cerrada.
- * Prepárese para la calibración
- * - Hay que ajustar el flujo de la bomba a 110 – 122 PSI a 1600 r.p.m. (revoluciones por minuto) y las restricción de succión de la bomba en 6 pulgadas HG

Ruptura del
Gobernador 2120 –
2150 r.p.m. con flujo 75

Añadiendo laínas el
resorte del gobernador
se incrementan las
r.p.m. .001-2 r.p.m.

Velocidad
Gobernada del
motor

Velocidad del holgar
120 lbs/pulg² 2120
r.p.m. a 220 cc/min

Introduciendo el tornillo
se aumenta (acelerador
cerrado, válvula de flujo
cerrada, válvula de baja
abierta lbs/pulg²)

Velocidad de holgar
del motor

Presión de combustible
90-100 lbs/pulg² a
2044 r.p.m. con un flujo
de 275 lbs/hora

Tornillo de ajuste de
flecha del acelerador, si
se afloja el tornillo se
aumenta la presión.

Funcionamiento del
motor

Punto de
Comprobación No.1 75
– 85 lbs/pulg² a 1400
r.p.m. con un flujo de
190 lbs/hora

Válvula de flujo en la
lectura, acelerador en
posición abierto.

Ganancia de torque

Prueba de marcha lenta
510 r.p.m. y una
presión de 11 lbs/pulg²

Palanca del acelerador
en marcha lenta, si no
da el relanti mover el
tornillo de regulador de
marcha lenta

Relanti o marcha
lenta

Bibliografía:

- * <http://es.scribd.com/doc/32150583/6-Motor-Diesel-Bomba-de-Inyeccion-Rotativa>
- * <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/4245/1/T-ESPEL-0182.pdf>
- * http://www.lotomaq.com/index.php?option=com_content&view=article&id=11&Itemid=11
- * <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/3851/1/T-ESPEL-0173.pdf>
- * <http://prezi.com/gm6lfyyznmvs/sistema-de-combustible-cummins-pt/>
- * http://www.youtube.com/watch?v=HTjNgKa_XnY