

PROCEDIMIENTO DE SERVICIO

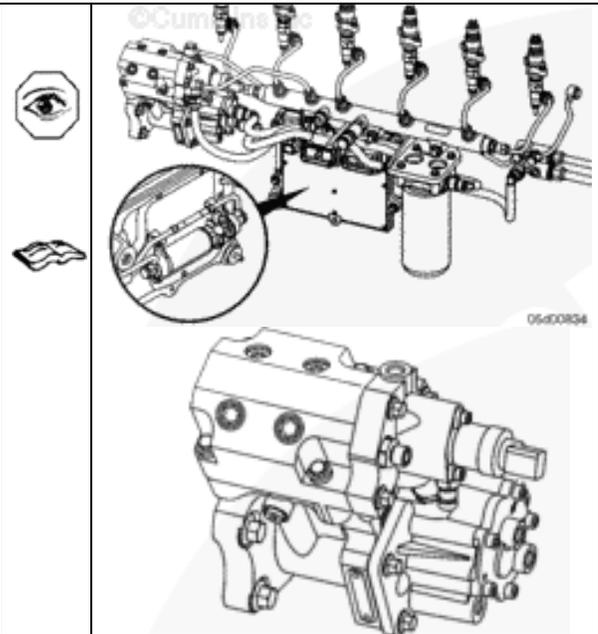
MOTOR: CUMMINS	EXPLICAR EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE CRI	VERSION: 01
MOD: QSB6.7/QSC8.3/QSL		FECHA: 23/06/09
SERVICIO MOTORES	AREA : TALLER	PAGINA: 1 de 5

1. Objetivo: Establece el procedimiento para la explicación del funcionamiento del sistema de inyección de riel común de alta presión Cummins (HPCR), componentes principales y el flujo del sistema en un motor. Asimismo identificar los componentes instalados en el motor.

2. Alcance: Competencia correspondiente a los técnicos en aplicación de motores: Cummins.

SISTEMA DE COMBUSTIBLE RIEL COMUN CUMMINS (HPCR)

El sistema de riel común de Cummins es un sistema de inyección de riel común de alta presión controlado electrónicamente. Un riel del combustible se usa para almacenar el combustible presurizado para la inyección del combustible. El sistema de riel común de alta presión consiste de cuatro componentes principales: **Bomba de engranes** de la bomba de combustible, **bomba de alta presión**, **riel del combustible**, e **inyectores**. La bomba de alta presión suministra combustible a alta presión al riel del combustible, independiente de la velocidad del motor. El combustible a alta presión es luego acumulado en el riel del combustible. El combustible a alta presión es suministrado constantemente a los inyectores por el riel del combustible. El módulo de control electrónico (ECM) controla la dosificación de combustible y sincronización del motor accionando los inyectores. El ECM acciona la bomba de elevación eléctrica del combustible (situada detrás del ECM) por aprox. 30 seg. en llave-encendido para preinyectar el combustible. El actuador normalmente abierto de la bomba de combustible recibe una señal de pulso de ancho modulada (PWM) desde el ECM al abrirse o cerrarse en respuesta a la señal del sensor de presión del riel de combustible.



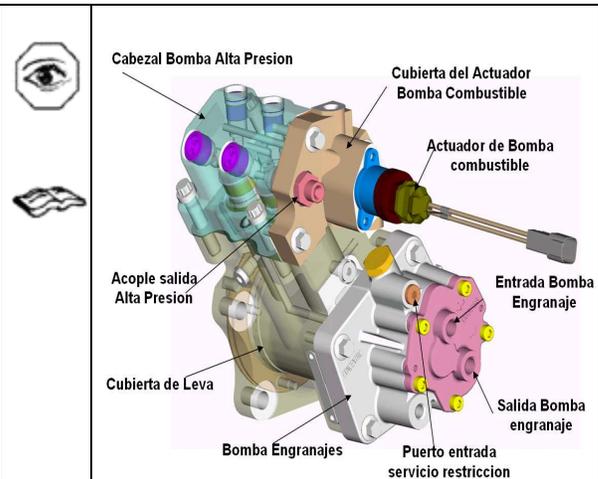
PARTES DE BOMBA DE COMBUSTIBLE DE ALTA PRESION

La bomba de combustible de alta presión puede ser dividido en cuatro distintos conjuntos. Estos son:

Bomba de engranaje, Cubierta del actuador, Cubierta de leva, Cabezal de alta presión de la bomba de combustible.

El flujo de combustible atraviesa la bomba de engranaje hacia el lado de presión del filtro de 2-micrones. Después del filtro del lado de presión, el combustible entra en la cubierta del actuador. La cubierta del actuador de la bomba incluye acople de purga-aire y el actuador de la bomba. Un poco de combustible retorna continuamente al dren a través del orificio del acople de purga-aire.

Combustible que es medido a través del actuador de la bomba de combustible ingresa al cabezal de alta presión donde esta es bombeada al riel de presión de combustible y salida por el acople de salida de alta presión.



PROCEDIMIENTO DE SERVICIO

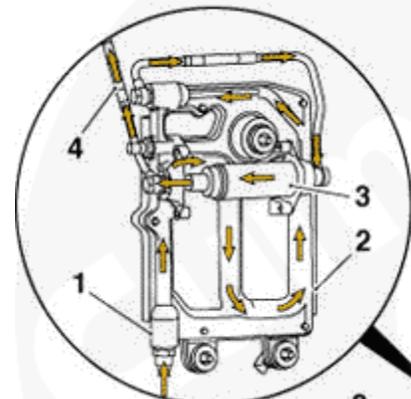
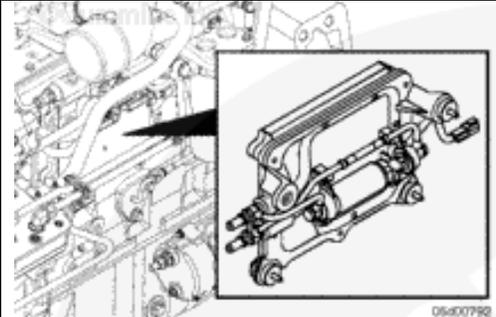
MOTOR: CUMMINS	EXPLICAR FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE CRI	VERSION: 01
MOD: QSB6.7/QSC8.3/QSL		FECHA: 23/06/09
SERVICIO MOTORES	AREA : TALLER	PAGINA: 2 de 5

BOMBA DE ELEVACION Y PLACA DE ENFRIAMIENTO

Una bomba de elevación es usada para preosificación a la bomba de engranaje en el arranque. La bomba de elevación funciona aprox. 30 seg. después de poner la llave-ON (encendido). Una vez que el motor es arrancado, la bomba de engranes esta apto a mantener la alimentacion sin ninguna asistencia de la bomba de elevación.

En el lado de baja presión del sistema de combustible, algunos motores contienen una placa de enfriamiento del ECM enfriado por combustible y/o una bomba de levante eléctrica. Las aplicaciones con una placa de enfriamiento del ECM están dispuestas de modo que el combustible entra a la placa de enfriamiento del ECM, Después de salir de la placa de enfriamiento del ECM, el combustible puede fluir hacia una bomba eléctrica de transferencia de combustible. Para motores con una bomba de levante eléctrica, el filtro separador de combustible/agua se localiza entre la salida de la bomba de levante eléctrica, y la entrada a la bomba de engranes de la bomba de combustible. La presión de salida de la bomba de levante eléctrica (**aprox. 11 psi**) se usa para filtrar el combustible que pasa a través del separador. El filtro combustible/agua puede estar colocado en el motor. Después de entrar a la bomba de engranes de la bomba de combustible, el combustible fluye a través de pasajes internos a la bomba de combustible de alta presión.

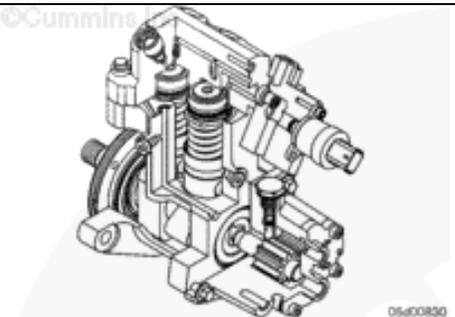
Para motores sin bomba de levante, se requiere un filtro separador en el lado de succión. Este filtro está fuera del motor y contiene una bomba cebadora manual.



FLUJO DE BOMBA DE ENGRANAJE A FILTRO

El combustible entra al motor en la placa de enfriamiento del ECM, y luego fluye a la bomba de engranes de la bomba de combustible. Usando la presión de la bomba de engranes de la bomba de combustible (**aprox. 44-189 psi**), el combustible es filtrado usando un filtro de 2-micrón montado en el motor, antes de entrar a la bomba de combustible de alta presión

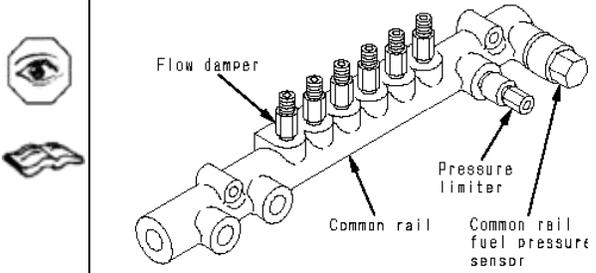
El combustible que entra a la bomba de combustible de alta presión es presurizado [**3626 a 26107 psi**] por tres cámaras radiales de bombeo. Una válvula electrónica de control de combustible (EFC), en la entrada a las tres cámaras radiales de bombeo regula el volumen del combustible que se permite entrar a las cámaras de bombeo. Regulando el volumen del combustible que es presurizado, la válvula usa señales del ECM para mantener la presión en el riel del combustible a un nivel. El combustible al que **no** se le permitió entrar a las tres cámaras radiales de bombeo es dirigido a través de la Válvula de Sobreflujo en Cascada. La Válvula de Sobreflujo dirige una cierta cantidad de presión a los canales de lubricación de la bomba de alta presión y luego regresa el combustible al tanque del combustible.



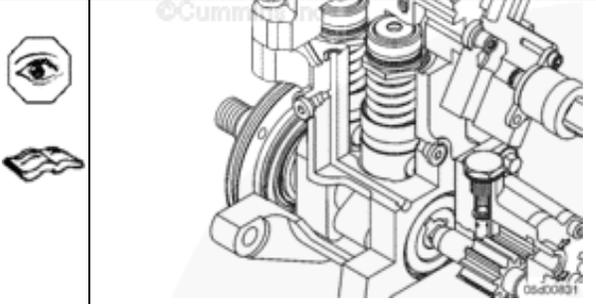
PROCEDIMIENTO DE SERVICIO

MOTOR: CUMMINS	EXPLICAR EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE CRI	VERSION: 01
MOD: QSB6.7/QSC8.3/QSL		FECHA: 23/06/09
SERVICIO MOTORES	AREA : TALLER	PAGINA: 3 de 5

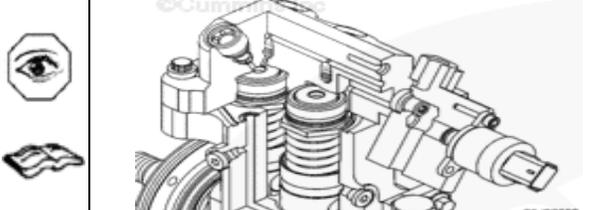
RIEL COMUN

<p>El riel del combustible actúa como un múltiple del combustible, acumulando y distribuyendo combustible a cada una de las líneas de suministro del inyector de cada cilindro. Dentro del riel del combustible, hay un sensor de presión del riel del combustible que monitorea la presión que se proporciona al riel del combustible desde la bomba de combustible de alta presión. La presión medida por el sensor de presión es usada por el ECM para ajustar la salida de combustible de la bomba de alta presión. El riel del combustible contiene también una válvula de alivio de presión del riel del combustible, es una válvula de seguridad usada para purgar presión excesiva, si la presión del riel excede un umbral preestablecido. El combustible purgado por la válvula de alivio, es regresado al tanque a través de una línea de drenado conectada al riel del combustible. (El amortiguador de flujo está equipado en motores Komatsu)</p>	
---	--

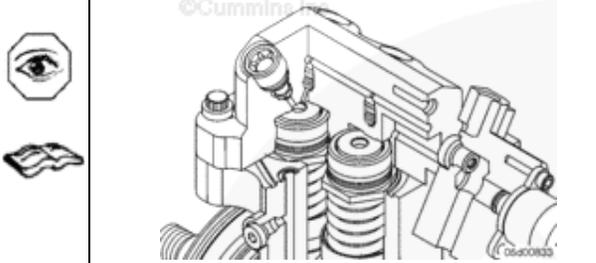
COMPONENTES INTERNOS DE BOMBA DE ALTA PRESION

<p>Cada uno de los dos émbolos de bombeo es conducido por un árbol de levas de 3 lóbulos. El árbol de levas esta situado en el módulo de la cubierta de levas por los rodamientos de rodillo cónico. Los rodamientos que soportan el eje de levas, los buzos, rodillos y el árbol de levas a sí mismo son lubricados con aceite de motor. Éstos son los únicos componentes en la bomba lubricada con aceite de motor. El aceite es suministrada a la bomba de alta presión a travez de perforaciones en la cubierta de engranaje del motor. Un pequeño o'ring en una cavidad sobre la parte posterior de la cubierta de engranaje del motor sella este pasaje.</p>	
--	---

COMBUSTIBLE BOMBA ENGRANAJES A ACTUADOR

<p>Combustible presurizado desde la bomba de engranajes es suministrado hacia el actuador de la bomba de combustible. El actuador de bomba combustible está abierto o cerrado por el ECM para mantener la presión apropiada del riel de combustible. Un acople con orificio de purga de aire en la cubierta del actuador ayuda en purgar aire desde el suministro de combustible. Debido a esto, combustible suministrado retornara al drenaje en todo momento.</p>	
---	--

DEL ACTUADOR DE BOMBA A BOMBA DE ALTA PRESION

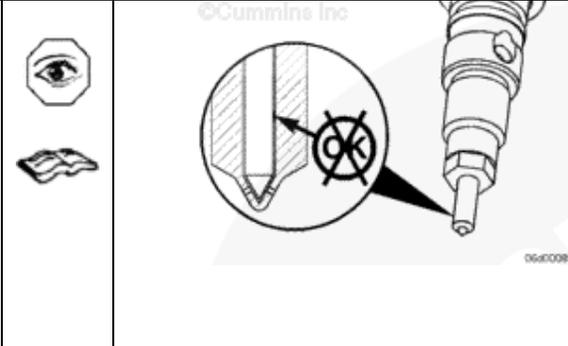
<p>El combustible que es medido mas allá del actuador de la bomba de combustible ingresa a la bomba de alta presión por la entrada perforada, más allá de la entrada de la válvula check y llena la cámara de bombeo, presionando el émbolo de bombeo hacia abajo. Cuando el árbol de levas empuja el émbolo de bombeo hacia arriba, el combustible alcanza la presión del riel y causa la salida de la válvula check para levantar. El Combustible entonces entra en la salida de la perforación de la bomba de combustible y sale de la línea de combustible de alta presión al riel de combustible</p>	
---	--

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Auditor Técnico	Motores de Alta Potencia	Gerente de Servicio Motores
Ing. Hector Onton	Ing. Abel Paucar	Ing. Teofilo Ortiz

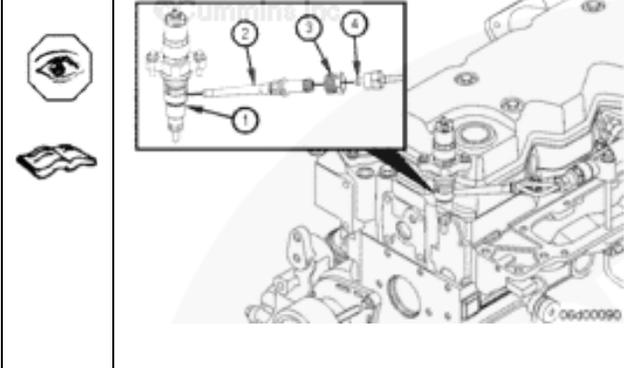
PROCEDIMIENTO DE SERVICIO

MOTOR: CUMMINS	EXPLICAR EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE CRI	VERSION: 01
MOD: QSB6.7/QSC8.3/QSL		FECHA: 23/06/09
SERVICIO MOTORES	AREA : TALLER	PAGINA: 4 de 5

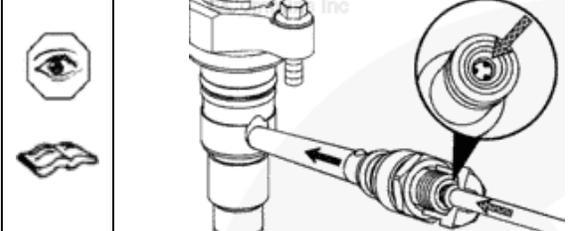
INYECTORES ACCIONADOS POR SOLENOIDE

<p>ADVERTENCIA El combustible es inflamable. Mantenga todos los cigarrillos, flamas, lámparas piloto, equipo de arco eléctrico, e interruptores fuera del área de trabajo y de áreas que comparten ventilación, para reducir la posibilidad de severa lesión personal.</p> <p>Control electrónico de inyectores. El ECM controla la dosificación de combustible y sincronización del motor accionando los solenoides en el inyector. Un impulso electrónico es enviado a los solenoides para levantar la aguja e iniciar el evento de inyección. También, pueden alcanzarse eventos de inyección múltiple controlando electrónicamente los inyectores. Las tolerancias en perforaciones de la boquilla son extremadamente pequeñas y cualquier suciedad o contaminantes causará que el inyector se pegue.</p>	
--	--

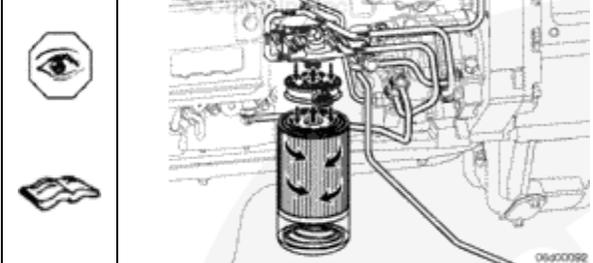
LINEA DE SUMINISTRO DEL INYECTOR

<p>PRECAUCIÓN Para reducir la posibilidad de daño al motor, use siempre el torque apropiado en tuercas de la línea de alta presión. El combustible de alta presión es suministrado al inyector desde el riel del combustible por una línea de suministro del inyector y un conector de combustible.</p> <p>El torque en este conector de combustible y las líneas de suministro del inyector es crítico. Si la tuerca o la línea se aprietan insuficientemente, las superficies no sellarán y resultará una fuga de combustible de alta presión. Si la tuerca se sobreaprieta, el conector y el inyector se deformarán y causarán una fuga de combustible de alta presión. Esta fuga será dentro de la cabeza y no será visible. El resultado será un código de falla, baja potencia, o la imposibilidad de arrancar.</p>	
--	---

FILTRO DE CORTE EN EL CONECTOR

<p>El conector de combustible contiene un filtro de corte que rompe pequeños contaminantes que entran al sistema de combustible. El filtro de corte usa la alta presión pulsante para romper cualquier partícula, de modo que ellas sean lo suficientemente pequeñas para pasar a través del inyector.</p> <p>NOTA: Los filtros de corte no son un sustituto para la limpieza y para cubrir todas las conexiones del sistema de combustible durante la reparación. Los filtros de corte no son un sustituto para mantener el filtro de combustible recomendado montado al motor.</p>	
---	--

LINEA DE RETORNO DE INYECTORES

<p>Todos los inyectores alimentan hacia un circuito de retorno común contenido dentro de la culata. Cualquier combustible excesivo es regresado al tanque vía este taladro en la culata y línea de retorno conectada a la parte trasera de la culata. Una válvula de contrapresión está colocada en la parte posterior de la culata, donde la línea de drenado se conecta. Las líneas de drenado de combustible pueden tener un adaptador de desconexión rápida o conexión banjo en los extremos de las líneas de drenado. Las líneas de drenado se combinan juntas en el múltiple de retorno.</p>	
--	--

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Auditor Técnico	Motores de Alta Potencia	Gerente de Servicio Motores
Ing. Hector Onton	Ing. Abel Paucar	Ing. Teofilo Ortiz

PROCEDIMIENTO DE SERVICIO

MOTOR: CUMMINS

EXPLICAR FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE CRI

VERSION: 01

MOD: QSB6.7/QSC8.3/QSL

FECHA: 23/06/09

SERVICIO MOTORES

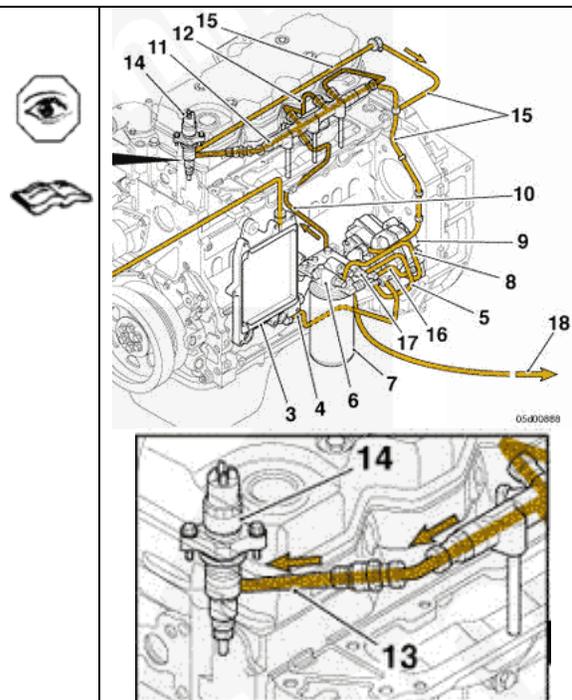
AREA : TALLER

PAGINA: 5 de 5

RIEL COMUN SIN BOMBA DE ELEVACIÓN ELÉCTRICA

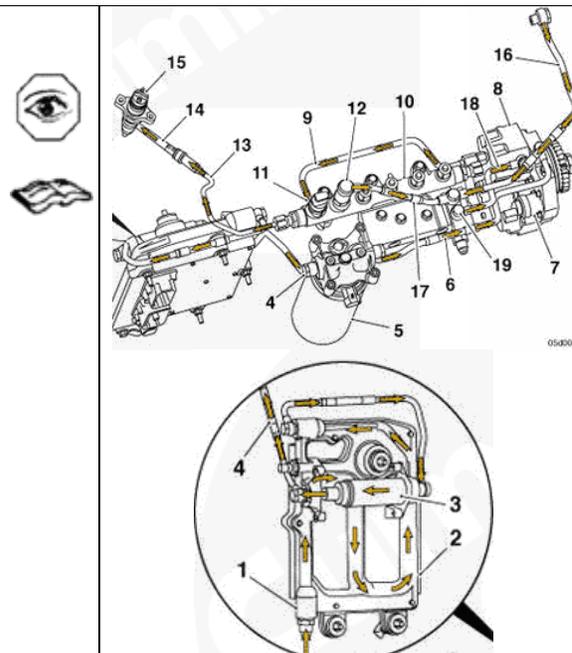
- 1) Del tanque de suministro de combustible
- 2) Separador agua/combustible (**no** montado en el motor)
- 3) Placa de enfriamiento del ECM*
- 4) A la bomba de engranes del combustible
- 5) Al filtro de combustible
- 6) Cabezal del filtro de combustible
- 7) Filtro de combustible
- 8) A la bomba de alta presión
- 9) Bomba de alta presión
- 10) Al riel del combustible
- 11) Riel del combustible
- 12) A los inyectores
- 13) Conector de alta presión
- 14) Inyector
- 15) Retorno de combustible de los inyectores y del riel de combustible al cabezal del filtro de combustible
- 16) Retorno de combustible de la bomba de alta presión al cabezal del filtro de combustible
- 17) Múltiple de retorno del combustible
- 18) Al tanque de suministro de combustible.

NOTA: * Los motores están equipados con un ECM enfriado por aire o enfriado por combustible. Si se usa un ECM enfriado por aire, el combustible entra al motor desde la conexión del OEM en la entrada de la bomba de engranes.



RIEL COMUN CON BOMBA DE LEVANTE ELÉCTRICA

1. Entrada del combustible - placa de enfriamiento del ECM
2. Placa de enfriamiento del ECM
3. Bomba de levante
4. Línea de combustible (de bomba de levante al filtro)
5. Filtro de combustible
6. Entrada de bomba de combustible a bomba de engranes
7. Actuador EFC
8. Bomba del combustible
9. Línea combustible alta presión (bomba comb. al riel)
10. Riel del combustible
11. Sensor de presión del riel de combustible
12. Válvula de alivio de presión del combustible
13. Línea de combustible de alta presión (riel a inyector)
14. Conector de alta presión a inyector de combustible
15. Inyector de combustible
16. Línea de retorno del inyector
17. Línea de retorno de alivio de presión
18. Línea de retorno de la bomba de combustible
19. Múltiple de retorno del combustible.



Elaborado por: J.Rodriguez

Revisado por:

Aprobado por:

