UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

SEDE CONCEPCIÓN- REY BALDUINO DE BÉLGICA

DESCRIPCIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOTOR CUMMINS QSB 6.7

Trabajo de Titulación para optar al Título de Técnico Universitario en MECÁNICA AUTOMOTRIZ

Alumno:
Jorge esteban Venturelli Quiroz-Julio
Antonio Montoya Riffo
Montoya
Profesor Guía: Fabrizzio Javier cariñe Avendaño

2019

RESUMEN

Es importante dar a conocer de donde viene el motor diésel con su inventor, quien es la empresa cummins con su fundador, tipos de mantenimiento hablando más del preventivo donde se realizará uno hasta las 2000 mil horas o 2 años de trabajo en el motor cummins Qsb 6.7 todo esto para obtener una baja probabilidad de fallas o averías para una mayor seguridad del que operara el motor, además como se creó este motor y normas que cumple.

Se describirá cada uno de los componentes según sistemas que posee con diagramas en algunos casos y ubicación de componentes con una breve descripción de su funcionamiento.

Se hablará del sistema y diagnóstico de fallas.

ÍNDICE DE CONTENIDO

OBJETIVO GENERAL 1
OBJETIVOS ESPECÍFICOS 1
INTRODUCCIÓN 2
CPA 1: HISTORIA 3
1.1: ¿Qué es un motor Diesel? 4
1.2: Ciclo de un motor diésel 4
1.3: Inventor del primer motor diésel 6
1.4: Evolución del mantenimiento. 7
1.3: Tipos de Mantenimiento 8
1.3.1: Mantenimiento predictivo 8
1.3.2: Mantenimiento preventivo 8
1.3.3: Mantenimiento correctivo 9
1.4: Historia de cummins 9
1.5: Clessie Lyle Cummins 10
1.6: Motor QSB-6.7 10
1.7: Agencia de protección ambiental (Estados Unidos) 12
CAP 2: DESCRICION DEL MOTOR CUMMINS QSB 6.7 13
2.1: ESPECIFICACIONES DEL MOTOR 14
2.2: COMPONENTES SEGÚN SITEMAS 14
2.2.1: Sistema de manejo de aire 14
2.2.1.1: Ayuda de arranque 15
2.2.1.2: Colector de admisión 15
2.2.1.3: Turbo 16
2.3.1: Sistema de combustible 18
2.3.1.1: Bomba de combustible 19
2.3.1.2: Filtro de combustible 20
2.3.1.3: Inyector (tipo common rail) 20
2.4.1: Sistema de lubricación 22
2.4.1.1: Carter 22
2.4.1.2: Filtro de aceite 23
2.4.1.3: Enfriador de aceite 23
2.4.1.4: Indicador de nivel de aceite 24
2.4.1.5: Bomba de aceite 24
2.5.1: Sistema de refrigeración 25
2.5.1.1: Bomba de agua 26

2.5.1.2: Termostato 26
2.5.1.3: Radiador y ventilador 27
2.6.1: Equipos eléctricos 27
2.6.1.1: Alternador 27
2.6.1.2: Motor de arranque 27
2.7.1: Sistemas de control eléctrico 29
2.8.1: Motor base 30
2.8.1.1: Bloque de cilindros 30
2.8.1.2: Cigüeñal 30
2.8.1.3: Biela 31
2.8.1.4: Pistón 31
2.8.1.5: Árbol de levas 32
2.8.1.6: Culata 32
2.2.6.7: Tapa de válvulas 32
CAP 3: MANTENIMIENTO SEGÚN HORAS DE TRABAJO O MESES DE TRABAJO 33
3.1: Mantenimiento preventivo diario antes de arrancar el motor 34
3.2: Procedimiento de mantención a las 250hrs o 3 meses 34
3.2.1: Revisar restricción en el filtro de aire 34
3.2.2: Revisar compresor de aire 35
3.2.3: Revisión Enfriador de carga de aire 35
3.2.4: Revisar tubería de carga de aire 36
3.2.5: Revisar mangueras del radiador 36
3.2.6: Tuberías de admisión de aire 36
3.2.7: Revisión de ventilador de enfriamiento 37
3.2.8: Revisión de nivel del refrigerante 37
3.3: Procedimiento de mantención a las 500hrs o 6 meses 37
3.3.1: Cambio de filtro de combustible 37
3.3.2: Cambio de aceite y filtro de combustible 38
3.4: Procedimiento de mantención a las 1000hrs o 12 meses 38
3.4.1: Revisión tensor banda del ventilador y polea 38
3.5: Procedimiento de mantención a las 2000hrs o 24 meses 39
3.5.1: Revisar amortiguador de Vibración de hule 39
3.5.2: Revisión de tren de válvulas 40
3.5.3: Amortiguador del viscoso 41
CAP 4: SINTOMAS Y DIAGNOSTICO DE FALLAS MÁS COMUNES 42
4.1: Principales causas de fallas 43
4.2: Diagnostico procedimiento para dar una solución 43
4.2.1: Fallas en el compresor de aire 44

4.2.2: Fallas en el sistema de carga 45
4.2.3: falla en el sistema de refrigeración 46
4.2.4: Falla en el comportamiento del motor 46
Conclusión 49
Bibliografía 50

ÍNDICE DE IMAGENES

IMAGEN 1 CICLO DE ADMISIÓN 4
IMAGEN 2 CICLO DE ESCAPE 5
IMAGEN 3 CICLO DE EXPANSIÓN 5
IMAGEN 4 CICLO DE ESCAPE 6
IMAGEN 5 RUDOLF CHRISTIAN KARL DIESEL 7
IMAGEN 6 UNO DE LOS DOS PRIMEROS MOTORES DIÉSEL EN EL MUSEO DE MAN EN AUGSBURGO 7
IMAGEN 7 LOGO CUMMINS....10
IMAGEN 8 LOGO CUMMINS....10
IMAGEN 9 QSB 5.9 11
IMAGEN 10 QSB 6.7 11
IMAGEN 11 LOGO DE LA AGENCIA DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DE EE. UU. 12
IMAGEN 12 DIAGRAMA DE FLUJO DE SISTEMA DE COMBUSTIBLE 18
IMAGEN 13 UBICACIÓN BOMBA DE COMBUSTIBLE 19
IMAGEN 14 UBICACIÓN DEL FILTRO DE COMBUSTIBLE 20
IMAGEN 15 UBICACIÓN DE INYECTOR DE COMBUSTIBLE....21
IMAGEN 16 DIAGRAMA DE FLUJO DE SISTEMA DE LUBRICACIÓN 22
IMAGEN 17 COMPONENTES CARTER 22
IMAGEN 18 UBICACIÓN DE FILTRO DE ACEITE 23
IMAGEN 19 UBICACIÓN DE ENFRIADOR DE ACEITE 23
IMAGEN 20 UBICACIÓN VARILLA DE NIVEL DE ACEITE 24
IMAGEN 21 UBICACIÓN DE BOMBA DE ACEITE 25
IMAGEN 22 DIAGRAMA DE SISTEMA DE REFRIGERACIÓN 25
IMAGEN 23 UBICACIÓN DE BOMBA DE AGUA....26
IMAGEN 24 RADIADOR CUMMINS 27
IMAGEN 25 ALTERNADOR SERIE 27
IMAGEN 26 UBICACIÓN DE MÓDULO DE CONTROL DE MOTOR 29
IMAGEN 27 BLOQUE DEL MOTOR 30
IMAGEN 28 CIGÜEÑAL 30
IMAGEN 29 BIELA CRAQUEADA 31
IMAGEN 30 PISTÓN Y ANILLOS....31
IMAGEN 31 EJE DE LEVAS 32
IMAGEN 32 INDICADOR DE GAS INDUSTRIAL Y FILTRO DE AIRE 35
IMAGEN 33 CONEXIONES AL COMPRESOR DE AIRE 35
IMAGEN 34 ENFRIADOR POR AIRE 36
IMAGEN 35 TUBERÍAS DAÑADAS 36
IMAGEN 36 MEZCLA IDEAL DE LÍQUIDO REFRIGERANTE 37
IMAGEN 37 APLICACIÓN DE DESMONTAJE DE FILTRO DE COMBUSTIBLE 37
IMAGEN 38 RETIRO DE ACEITE USADO Y RETIRO DE FILTRO....38
IMAGEN 39 REVISIÓN DE TENSOR Y POLEA....38
IMAGEN 40 REVISIÓN DE TOPES 1 38
IMAGEN 41 REVISIÓN DE TOPES 2 39
IMAGEN 42 POLEA EN CORRECTA POSICIÓN Y NO CORRECTA POSICIÓN 39
IMAGEN 43 UBICACIÓN DE AMORTIGUADOR DE HULE....40
IMAGEN 44 JUNTA DAÑADA 40
IMAGEN 45 DÁMPER 40
IMAGEN 46 COLOCACIÓN DE FEELER PARA REALIZAR MEDICIÓN 41
IMAGEN 47 AMORTIGUADOR DE VISCOSO DAÑADO 41

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 COMPONENTES DEL SISTEMA DE MANEJO DE AIRE 14
TABLA 2 COMPONENTES CALENTADOR DE AIRE 15
TABLA 3 COMPONENTES DEL COLECTOR DE ADMISIÓN....15
TABLA 4 COMPONENTES PARA MONTAJE DEL TURBO 16
TABLA 5 COMPONENTES DEL RECORRIDO DEL SISTEMA DE ESCAPE 16
TABLA 6 COMPONENTES DEL RECORRIDO DEL SISTEMA DE ESCAPE CON EGR 17
TABLA 7 COMPONENTES DEL COMPRESOR....17
TABLA 8 COMPONENTES DEL RECORRIDO DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE 18
TABLA 9 COMPONENTES DE BOMBA DE COMBUSTIBLE PARA MONTAJE....19
TABLA 10 COMPONENTES DE MONTAJE DE FILTRO DE COMBUSTIBLE....20
TABLA 11 COMPONENTES DE MONTAJE DE INYECTOR 21
TABLA 12 RECORRIDO DE SISTEMA DE LUBRICACIÓN 22
TABLA 13 COMPONENTES PARA MONTAJE DE CARTER 23
TABLA 14 FILTRO DE ACEITE....23
TABLA 15 COMPONENTES PARA MONTAJE DE ENFRIADOR DE ACEITE 24
TABLA 16 COMPONENTES DE MEDIDOR DE NIVEL DE ACEITE 24
TABLA 17 COMPONENTES PARA MONTAJE DE BOMBA DE ACEITE....25
TABLA 18 COMPONENTE POR DONDE REALIZA EL RECORRIDO EL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN 25
TABLA 19 COMPONENTES PARA MONTAJE DE BOMBA DE AGUA 26
TABLA 20 COMPONENTES PARA MONTAJE DE TERMOSTATO....27
TABLA 21 COMPONENTES PARA MONTAJE DE SISTEMAS ELÉCTRICOS DEL MOTOR....29
TABLA 22 TIPOS DE ANILLOS DE PISTÓN 31
TABLA 23 LIMITES DE REVISIÓN DE JUEGO 41
TABLA 24 EL RUIDO DEL COMPRESOR DE AIRE ES EXCESIVO....44
TABLA 25 EL COMPRESOR DE AIRE BOMBEA ACEITE LUBRICANTE EN EXCESO HACIA EL SISTEMA DE AIRE 44
TABLA 26 EL COMPRESOR DE AIRE NO MANTIENE LA PRESIÓN DE AIRE ADECUADA (NO BOMBEA CONTINUAMENTE) 45
TABLA 27 EL ALTERNADOR NO CARGA O CARGA INSUFICIENTEMENTE....45
TABLA 28 EL ALTERNADOR SOBRECARGA 45
TABLA 29 CONTAMINACIÓN DEL REFRIGERANTE....46
TABLA 30 PÉRDIDA DE REFRIGERANTE....46
TABLA 31 ACELERACIÓN O RESPUESTA DEFICIENTES DEL MOTOR 46
TABLA 32 EL MOTOR TIENE DIFICULTAD PARA ARRANCAR O NO ARRANCA (HUMO DEL ESCAPE) 47
TABLA 33 RUIDO EXCESIVO DEL MOTOR....47
TABLA 34 EL MOTOR FUNCIONA IRREGULARMENTE EN RALENTÍ 47

SIGLAS Y SIMBOLOGÍA

Lt	:	Litros
Mm	:	Milímetros
Kg	:	Kilogramos
N*m	:	Newton metros
Hp	:	Caballos de fuerza
KW	:	Potencia eléctrica
In	:	Pulgada
EGR	:	Recirculación de gases de escape
ECM	:	Módulo de control eléctrico
EDC	:	Control diésel eléctrico
°C	:	Grados Celsius
°F	:	Grados Fahrenheit
TDC	:	Punto muerto superior

OBJETIVO GENERAL

- Dar a conocer especificaciones técnicas de la serie B de Cummins en el motor Qsb 6.7

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Dar a conocer en detalle el mantenimiento que se debe realizar a un motor Cummins serie Qsb6.7
- Describir los componentes principales de forma detallada
- Realizar mantenimiento completo a motor Cummings Qsb6.7 según horas o mese de funcionamiento.
- Conocer síntomas del motor para diagnosticar las fallas.

INTRODUCCIÓN

En todo el mundo la Cummins ha sido de las más prestigiosas empresas en creación de motores para toda el área industrial donde nos basaremos específicamente en la serie Qsb 6.7 Diesel en donde este motor es generalmente usado en el área forestal. En esta versión diseña para realizar largas jornadas de trabajo continuo en ambientes extremos donde prueba su fiabilidad y durabilidad.

Además, tiene mejor capacidad de arranque frio. Producción menores decibelios gracias a su cualidad estructurales que sus predecesores. Donde especificáremos el sistema de alta presión de inyección donde logra mejorar el rendimiento de combustible.

Gracias a las prestaciones que cumple este motor puede cumplir con la demanda del mercado en el día de hoy

CPA 1: HISTORIA

1.1: ¿Qué es un motor Diesel?

Fue inventado en el año 1893 por el ingeniero alemán Rudolf Diesel, en el proceso de la invención de dicho motor sufrió un accidente que casi le costó la vida debido a la explosión de uno de sus motores experimentales.

El motor diésel nace del concepto de generar una combustión interna y producto de ello el movimiento en el motor sin la necesidad de una chispa que encienda la mezcla, y además, se buscaba hacer funcionar un motor con un combustible distinto a la gasolina, generando así su combustión a través de la alta temperatura que se genera debido a la compresión del aire al interior del cilindro, e inyectando el combustible en el momento que se desea que se genere la combustión, siendo esta la principal diferencia con un motor a gasolina, el cual en vez de la inyección es la chispa la que da el grado de avance o momento de encendido del combustible, debido a su funcionamiento es indispensable cumplir con todas sus mantenciones, ya que, si no es así los daños podrían concluir en una falla en el funcionamiento de este motor en poco tiempo.

Las principales diferencias que presenta un motor diésel de uno a gasolina son:

- Bomba Inyectora o de alta presión.
- Inyectores de alta presión.
- Bomba de transferencia.
- Bujías de precalentamiento.
- Riel de alta presión.

1.2: Ciclo de un motor diésel

Admisión: El pistón baja con la válvula de admisión abierta, aumentando la cantidad de aire en la cámara

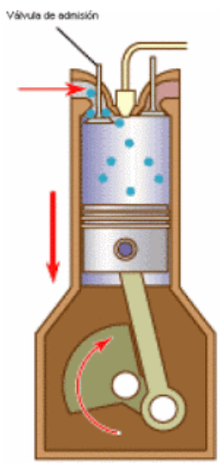


Imagen 1 ciclo de admisión

Fuente http://expocaps.blogspot.com

Compresión: El pistón sube comprimiendo el aire.

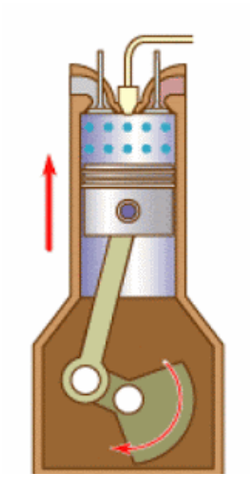


imagen 2 Ciclo de escape

Fuente http://expocaps.blogspot.com

Combustión: Un poco antes de que el pistón llegue a su punto más alto y continuando hasta un poco después de que empiece a bajar, el inyector introduce el combustible en la cámara.

Expansión: La alta temperatura del gas empuja al pistón hacia abajo, realizando trabajo sobre él.

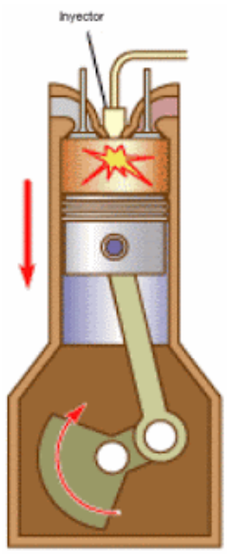


imagen 3 ciclo de expansión

Fuente http://expocaps.blogspot.com

Escape: Se abre la válvula de escape y el gas sale al exterior, empujado por el pistón a una temperatura mayor que la inicial, siendo sustituido por la misma cantidad de mezcla fría en la siguiente admisión.

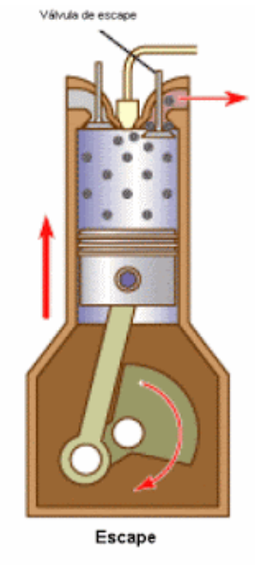


imagen 4 Ciclo de escape
Fuente http://expocaps.blogspot.com

1.3: Inventor del primer motor diésel

Rudolf Christian Karl Diesel nació el 18 de marzo de 1958 en París. Rudolf fue el segundo hijo de un matrimonio de inmigrantes bávaros que residían en París. Su padre una era un encuadernador y fabricante de productos de cuero, llamado Theodor Diesel y su madre se llamaba Eliza Strobel. La familia Diesel, residió en París hasta que, al estallar la guerra franco-prusiana en el año 1870, fueron deportados a Inglaterra. Tras una corta estancia en Londres, el joven Diesel fue enviado a casa de unos tíos que vivían en Augsburgo, donde continuó sus estudios en el la real Escuela del Distrito, actualmente denominado instituto Holbein Gymnasium. Con 17 años, ingresó en la escuela politécnica de Múnich para estudiar ingeniería mecánica, siendo discípulo de Karl Von Linde (1842-1934), conocido como el padre de la industria del frío, pues fue el primero en licuar el aire. Antes de acabar sus estudios el joven Rudolf enfermó de fiebres tifoideas y no pudo realizar su examen de licenciatura. Para preparar este examen, el profesor Von Linde le recomendó para entrar de aprendiz en la empresa “Gebrüder Sulzer” (Hermanos Sulzer) de la ciudad suiza de Winterthur que se dedicaba, entre otras actividades, a la fabricación de motores.

Imagen 5 Rudolf Christian Karl Diesel

Fuente https://blog.uchceu.es

El motor diésel fue inventado en 1893 por el ingeniero alemán Rudolf Diesel, empleado de la firma MAN, que por aquellos años ya estaba en la producción de motores y vehículos de carga de rango pesado.

Imagen 6 Uno de los dos primeros motores diésel en el museo de MAN en Augsburgo

Fuente https://blog.uchceu.es

1.4: Evolución del mantenimiento.

El mantenimiento nace de la problemática económica que este generaba en una industria, su concepto principal es abaratar los costos de estos, reduciendo lo máximo posible las pérdidas monetarias de una empresa, bajo el término de mantenimiento aparecen 2 referencias, las cuales son:

- Entretenimiento: es básicamente todo lo que corresponde a mantenimiento correctivo también toda anomalía que sea detectada después de la falla de la maquinaria.
- Mantenimiento: Esto abarca todo lo antes dicho, sin embargo, intentara determinar la causa de la anomalía, para así crear un plan que evite una falla similar nuevamente.

El mantenimiento ha ido evolucionando conforme han avanzado los años, siendo utilizado por primera vez como termino en el año 1950 en EE. UU, a lo largo de esto, el

mantenimiento ha pasado por 4 generaciones evolutivas las cuales comprenden desde 1945 hasta la actualidad.

1.3: Tipos de Mantenimiento

1.3.1: Mantenimiento predictivo

El mantenimiento predictivo, es aquel, que busca pronosticar una futura falla de un componente de una maquinaria o vehículo, de forma que, lograr esto requiere de un seguimiento y chequeo constante de las piezas que deben ser cambiadas antes de que produzca una falla, también, esta pieza puede ser reemplazada en base a un seguimiento de la vida útil calculada por el fabricante v/s la cantidad de horas o km que esta estuvo sometida a trabajo, de esta forma se logra prevenir que se produzca una falla o avería de dicho componente, lo cual, evita que la maquinaria deba detener su producción o que el vehículo deba detener su funcionamiento para realizar una reparación, un plan de mantenimiento predictivo no sustituye completamente los planes preventivos y correctivos, sin embargo, es capaz de reducir enormemente las fallas inesperadas que podrían dejar deshabilitada una maquinaria y producto de ello concluir en enormes pérdidas financieras para una empresa debido a esto, las ventajas de un plan de este tipo son:

- Reducción del tiempo que permanece parada la maquinaria para la reparación.
- Reducción de fallas que lleven a detener la producción a una fábrica.
- Aumento de la producción de la industria.
- Mejora en la seguridad del operador o trabajador

1.3.2: Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo tiene como finalidad la conservación del funcionamiento continuo de alguna maquinaria o vehículo, esto mediante la constante revisión y limpieza que garanticen un funcionamiento óptimo de estos, a diferencia del mantenimiento correctivo el mantenimiento preventivo está enfocado en la realización de una mantención cuando se tiene la sospecha que una pieza puede fallar, evitando así la detención total de la maquinaria, lo cual lleva a una gran pérdida monetaria a una empresa, debido a que la producción se ve detenida, es por esto, que las empresas hoy en día están apuntando a evitar realizar mantenimiento de tipo correctivo en sus instalaciones. Realizar un mantenimiento preventivo tiene varias ventajas y estas son:

- Reduce las fallas y los tiempos de detención de maquinaria para su mantenimiento
- Incrementa la duración o vida útil de la maquinaria.
- Reduce costos de almacenaje de componentes.
- Ahorro de dinero para la empresa.

1.3.3: Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo es aquel que está enfocado en la corrección de las averías o fallas una vez que estas se presentan en la maquinaria, consiste básicamente en realizar un diagnóstico para poder localizar los defectos presentes y posteriormente estos ser corregidos, es históricamente el primer concepto de plan de mantenimiento y el único presente hasta la primera guerra mundial, debido a sus grandes desventajas para la industria pronto fue sustituido por los planes anteriormente descritos, ya que, este tipo de plan era altamente costoso tanto monetariamente como laboralmente, esto debido a que, cuando se presenta la falla no están en stock los repuestos, por lo cual estos deben ser pedidos para luego realizar la reparación, esto implica una alta pérdida de tiempo para la mantención, por lo cual, la maquinaria se mantiene detenida por extensos periodos de tiempo.

1.4: Historia de cummins

Cummins es una corporación estadounidense, la cual mantiene operaciones en aproximadamente 190 países, teniendo más de 600 compañías y una red de distribuidores autorizados cercanos a los 6000, siendo así, uno de los mayores productores de tecnología e investigación de la rama de motores diésel en el mundo.

Fue fundada en Columbus indiana en el año 1919 como “Cummins Engine Compani” por Clessie Lyle cummins, su concepto inicial fue ser surtidor de soluciones comerciales dentro de las tecnologías de los recientes motores diésel en la época.

En los años 60 cummins estaba presente en aproximadamente 98 países, siendo esta presencia la clave del crecimiento de esta corporación a nivel mundial, actualmente es un icono en cuanto a rendimiento y calidad en sus motores, mejorando todos sus aspectos a medida que estos van evolucionando, ya sea las emisiones contaminantes, rendimiento de combustible, potencia, etc.

Imagen 7 Logo cummins

Fuente https://seeklogo.com

1.5: Clessie Lyle Cummins

Fue un empresario que mejoró los motores diésel existentes , creó nuevos diseños de motores diésel, recibió 33 patentes de los Estados Unidos por sus inventos y estableció cinco récords mundiales de resistencia y velocidad para camiones, autobuses y autos de carrera.

Imagen 8 Logo cummins
Fuente es.wikipedia.org

1.6: Motor QSB-6.7

Cummins presenta su nuevo modelo para la serie de motores QSB, siendo este el motor QSB 6.7L evolución del QSB 5.9 respecto al cual es mucho más ecológico (menos emisiones) y ofrece un mejor rendimiento a pesar de ser de mayor cilindrada, además el motor está pensado para obtener su máximo rendimiento en su velocidad crucero, ya que, este es el régimen en el cual se utiliza, a diferencia de su predecesor y la mayoría de los motores para uso marino, que obtiene una mayor economía en el régimen de vueltas más alto.

Imagen 9 Qsb 5.9

Fuente https://www.mylittlesalesman.com

Además de todo esto esta generación de la serie QSB cumple con el estándar de emisiones EPA TIER 3, pero a lo largo de su evolución como tal llego a la normativa TIER 4, lo que significa que este motor ofrece menos emisiones contaminantes en un arranque en frio y una significativa reducción de ruidos del motor comparado con sus generaciones anteriores.

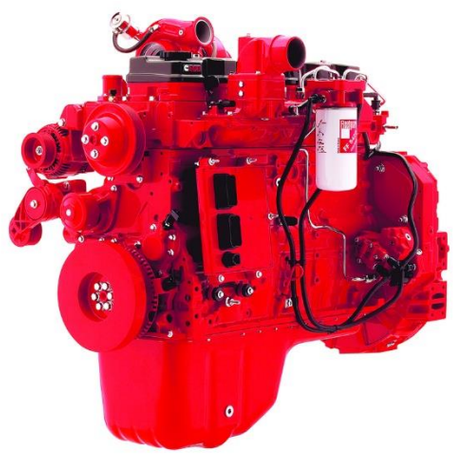


Imagen 10 Qsb 6.7

Fuente cummotors.com.ar

1.7: Agencia de protección ambiental (Estados Unidos)

La Agencia de Protección del Medio Ambiente (en inglés, Environmental Protection Agency; más conocida por las siglas EPA) es una agencia del gobierno federal de Estados Unidos encargada de proteger la salud humana y proteger el medio ambiente: aire, agua y suelo.

Imagen 11 logo de la Agencia de Protección del Medio Ambiente de EE. UU.

Fuente https://es.wikipedia.org

La EPA comenzó operaciones el 2 de diciembre de 1970, cuando fue establecida por el entonces presidente Richard Nixon. La agencia es dirigida por un administrador nombrado por el presidente. La EPA no es una agencia del gabinete, pero se acostumbra conceder al administrador dicho rango. El actual administrador es Scott Pruitt, nombrado para el cargo por el presidente Donald Trump en diciembre de 2016 y confirmado por el senado el 17 de febrero de 2017.

CAP 2: DESCRICION DEL MOTOR CUMMINS QSB 6.7

2.1: ESPECIFICACIONES DEL MOTOR

QSB 6.7	
tipo de motor	en línea, 6-cilindros
desplazamiento	408 in (6.7 l*)
caballos de fuerza	133-275 hp (99-205 kW)
torque máximo	730 lb-ft (990 n•m)
aspiración	turbo cargado
capacidad del sistema de aceite	14.2 Lt
capacidad de refrigerante	10 Lt
longitud	1059 mm
anchura	725 mm
altura	960 mm
peso	475 kg

2.2: COMPONENTES SEGÚN SITEMAS

2.2.1: Sistema de manejo de aire

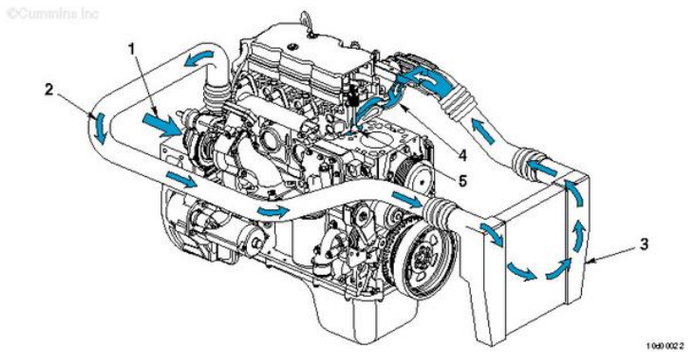


Imagen 12 Diagrama de flujo de aire

Fuente quickserve.cummins.com

Tabla 1 componentes del sistema de manejo de aire

Entrada de aire de admisión al turbo cargador	1
Aire del turbo cargador al enfriador de carga de aire	2
Enfriador de aire de carga	3
Múltiple de admisión (parte integral de la cabeza de cilindros)	4
Válvula de admisión.	5

2.2.1.1: Ayuda de arranque

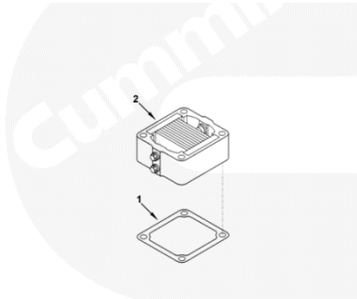


Imagen 13 Calentador de aire
Fuente quickserve.cummins.com

Tabla 2 Componentes calentador de aire

Junta de conexión	1
Calentador de aire de admisión	2

2.2.1.2: Colector de admisión

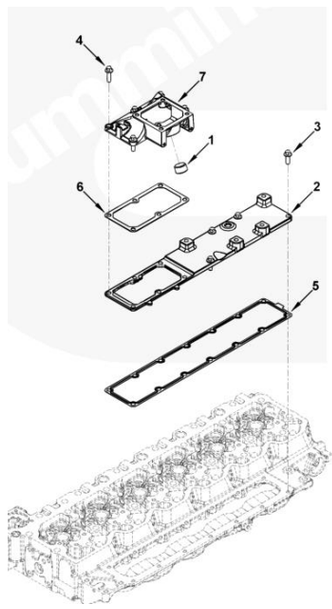


Imagen 14 Desarme de colector de admisión
Fuente quickserve.cummins.com

Tabla 3 Componentes del colector de admisión

Tapón de tubo	1
Cubierta del colector de admisión	2
Tornillo de cabeza de brida hexagonal	3
Tornillo de cabeza de brida hexagonal	4
Junta de la tapa del colector de admisión	5
Junta de conexión	6
Conexión del adaptador	7

2.2.1.3: Turbo

Es un sistema de sobrealimentación que usa una turbina centrífuga para accionar mediante un eje coaxial con ella, está compuesto por una turbina movida por los gases de escape adherida a un compresor que se encarga de comprimir el aire al ingreso del motor (con ello se aumenta el volumen de aire en la cámara de combustión).

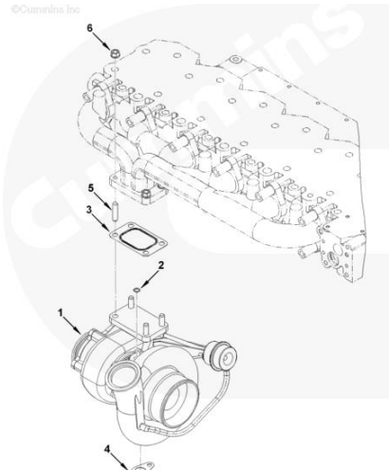


Imagen 15 Ubicación del turbo
Fuente quickserve.cummins.com

Tabla 4 Componentes para montaje del turbo

Turbocompresor	1
Junta tórica	2
Junta del turbocompresor	3
Junta de drenaje de aceite	4
Perno llano de doble extremo	5
Tuerca de brida hexagonal	6

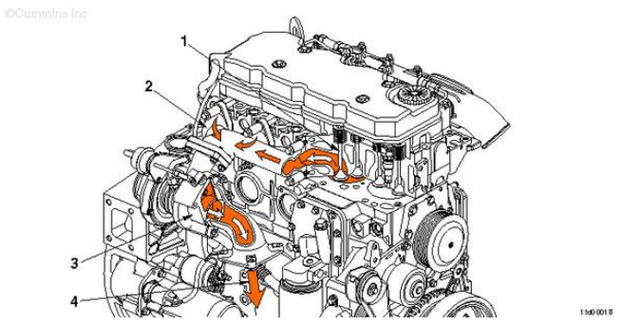


Imagen |6 Diagrama de flujo de sistema escape
Fuente quickserve.cummins.com

Tabla 5 Componentes del recorrido del sistema de escape

Válvula de escape	1
Múltiple de escape	2
Turbo cargador	3
Salida de escape del turbo cargador.	4

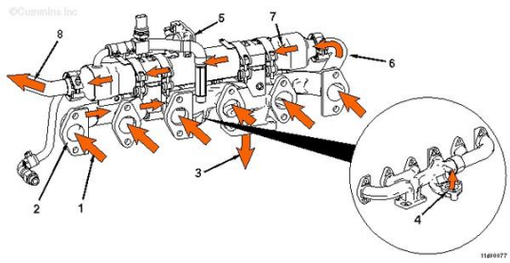


Imagen 17 Diagrama de flujo de sistema escape con EGR

Fuente quickserve.cummins.com

Tabla 6 Componentes del recorrido del sistema de escape con EGR

Gas de escape al múltiple	1
Múltiple de escape	2
Gas de escape al turbo cargador	3
Gases de escape a la válvula de recirculación de gas de escape (EGR)	4
Válvula EGR	5
Gas de escape de la válvula EGR a la conexión del enfriador EGR	6
Enfriador EGR	7
Gas de escape enfriado al tubo de conexión EGR y al mezclador EGR.	8

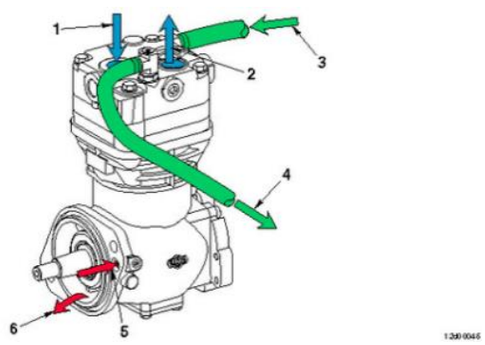


Imagen 18 Diagrama de flujo de sistema de aire comprimido

Fuente quickserve.cummins.com

Tabla 7 Componentes del Compresor

Entrada de aire	1
Salida de aire	2
Entrada de refrigerante	3
Salida de refrigerante	4
Entrada de aceite lubricante (interna para la carcasa de engranes)	5
Salida de aceite lubricante (interna para la carcasa de engranes).	6

2.3.1: Sistema de combustible

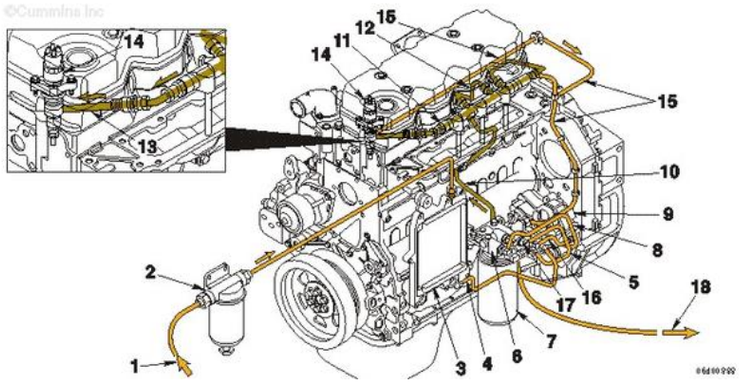


Imagen 12 Diagrama de flujo de sistema de combustible
Fuente quickserve.cummins.com

Tabla 8 Componentes del recorrido del sistema de Combustible

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

2.3.1.1: Bomba de combustible

La bomba de alta presión se encuentra en la intersección entre la parte de baja presión y la parte de alta presión. La bomba tiene la misión de poner siempre a disposición suficiente combustible comprimido, en todos los márgenes de servicio. Esto incluye el mantenimiento de una reserva de combustible necesaria para un proceso de arranque rápido y un aumento rápido de la presión en el Rail.
La bomba genera permanentemente la presión del sistema para el acumulador alta presión (Rail). Por este motivo, en comparación con sistemas de inyección convencionales, ya no es necesario que el combustible tenga que ponerse a disposición "altamente comprimido" especialmente para cada proceso de inyección en particular.

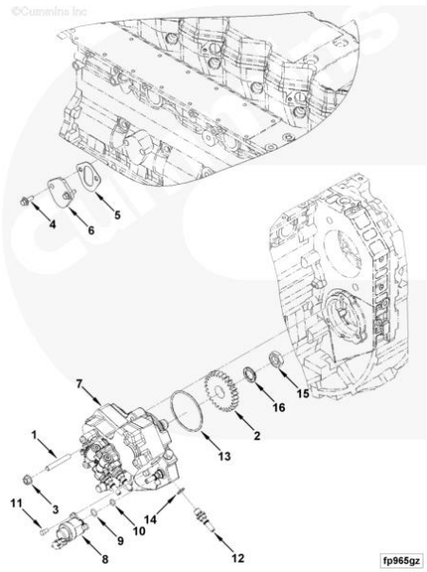


Imagen 13 Ubicación bomba de combustible
Fuente quickserve.cummins.com

Tabla 9 Componentes de bomba de combustible para montaje

Perno llano de doble extremo	1
Engranaje de la bomba de combustible	2
Tuerca de brida hexagonal	3
Tornillo de cabeza de brida hexagonal	4
Junta de placa de cubierta	5
Placa de cubierta	6
Bomba de combustible	7
Actuador de control de combustible electrónico	8
Junta tórica	9
Junta tórica	10
Tornillo de cabeza hueca	11
Conector de desconexión rápida	12
Junta tórica	13
Arandela de sellado	14

Tuerca hexagonal regular	15
Arandela de resorte	16

2.3.1.2: Filtro de combustible

Para que los componentes del sistema de inyección obtengan un buen desempeño, se necesita que el combustible esté completamente libre de suciedades. Por lo tanto, resulta fundamental que el sistema de filtración sea eficiente. Cuanto más limpio está el combustible, más larga será la durabilidad de los componentes del sistema de inyección.

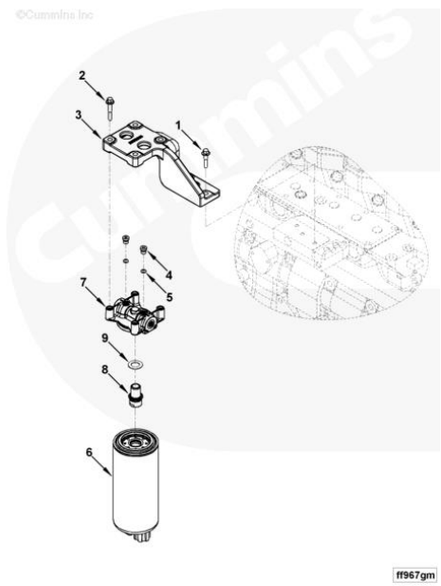


Imagen 14 Ubicación del filtro de combustible
Fuente quickserve.cummins.com

Tabla 10 Componentes de montaje de filtro de combustible

Tornillo de cabeza de brida hexagonal	1
Tornillo de cabeza de brida hexagonal	2
Soporte de filtro	3
Enchufe roscado	4
Junta tórica	5
Filtro de combustible	6
Cabeza del filtro de combustible	7
Adaptador de cabezal de filtro	8
Junta de filtro	9

2.3.1.3: Inyector (tipo common rail)

Está instalado en todos los cilindros del motor y conectado al riel mediante un conducto corto de alta presión. El inyector está controlado por el sistema de Regulación Electrónica Diésel (EDC, de su nombre en inglés Electronic Diesel Control). Esto garantiza que el actuador se encargue de abrir y cerrar la aguja de la tobera.

La función del inyector puede dividirse en cuatro estados de servicio, con el motor en marcha y la bomba de alta presión funcionando.

Inyector cerrado (con alta presión presente).

El inyector abre (comienzo de inyección)

Inyector totalmente abierto.

El inyector cierra (final de inyección).

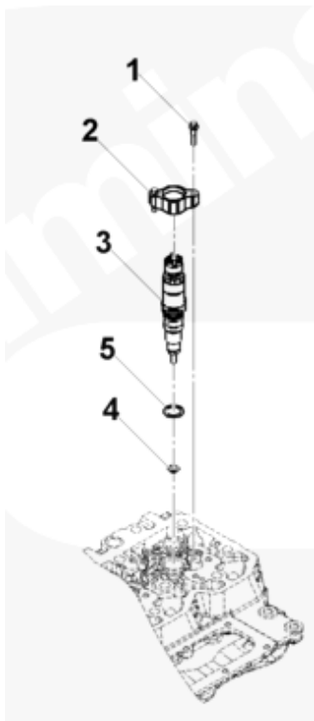


Imagen 15 Ubicación de inyector de combustible

Fuente quickserve.cummins.com

Tabla 11 Componentes de montaje de inyector

Tornillo de cabeza de brida hexagonal	1
Pinza de inyector	2
Inyector	3
Sello del inyector	4
Junta tórica	5

2.4.1: Sistema de lubricación

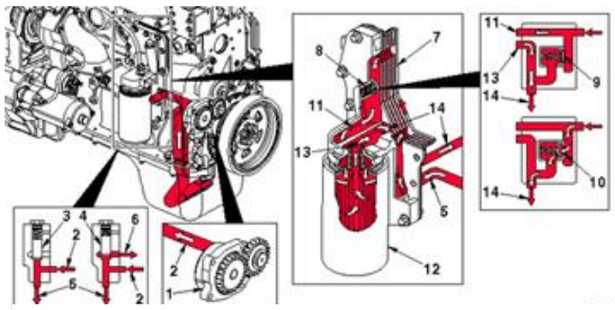


imagen 16 diagrama de flujo de sistema de lubricación

Fuente quickserve.cummins.com

Tabla 12 Recorrido de sistema de lubricación

Bomba del aceite lubricante	1
De la bomba de aceite lubricante	2
Válvula reguladora de presión cerrada	3
Válvula reguladora de presión abierta	4
Al enfriador de aceite lubricante	5
Al cárter de aceite lubricante	6
Enfriador de aceite lubricante	7
Válvula de derivación del filtro	8
Válvula de derivación del filtro cerrada	9
Válvula de derivación del filtro abierta	10
Al filtro de aceite lubricante	11
Filtro de aceite lubricante de flujo pleno	12
Del filtro de aceite lubricante	13
Galería principal de aceite lubricante.	14

2.4.1.1: Carter

Cumple con la función de actuar como depósito para el aceite del motor. Simultáneamente, este aceite se refrigera al ceder calor al exterior.

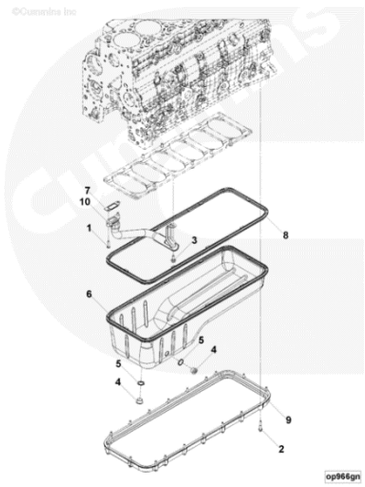


Imagen 17 Componentes carter

Fuente quickserve.cummins.com

Tabla 13 Componentes para montaje de cárter

Tornillo de cabeza hueca	1
Tornillo de cabeza de brida hexagonal	2
Tornillo de cabeza de brida hexagonal	3
Tapón roscado	4
Arandela de sellado	5
Cárter de aceite	6
Junta de conexión de succión de aceite	7
Oil Pan Gasket	8
Adaptador de cárter de aceite	9
Tubo de succión de aceite lubricante	10

2.4.1.2: Filtro de aceite

El filtro de aceite mantiene el circuito de lubricación protegido de impurezas alargando así la vida del motor.

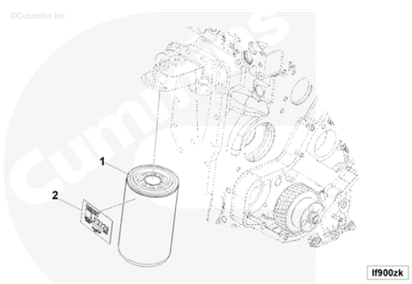


Imagen 18 Ubicación de filtro de aceite

Fuente quickserve.cummins.com

Tabla 14 Filtro de aceite

Cartucho de filtro de aceite lubricante	1
Calcomanía de información	2

2.4.1.3: Enfriador de aceite

su función es transferir el calor del aceite para mantener una temperatura estable y lograr una viscosidad adecuada que permita una buena lubricación.

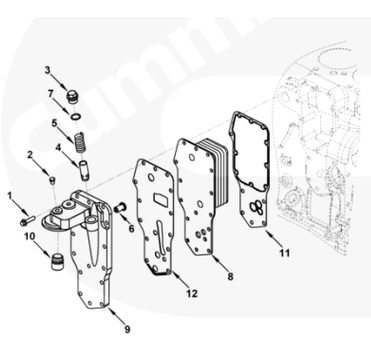


Imagen 19 Ubicación de enfriador de aceite

Fuente quickserve.cummins.com

Tabla 15 Componentes para montaje de enfriador de aceite

Tornillo de cabeza de brida hexagonal	1
Tapón de tubo	2
Tapón roscado	3
Émbolo regulador de presión	4
Resorte de compresión	5
Válvula de alivio de presión	6
Junta tórica	7
Núcleo más fresco	8
Cabeza del filtro de aceite lubricante	9
Adaptador de cabezal de filtro	10
Junta del núcleo del enfriador de aceite	11
Junta del cabezal del filtro	12

2.4.1.4: Indicador de nivel de aceite

Función de indicador de nivel de aceite es para ofrecerte una lectura visual de la cantidad de aceite en el cárter.

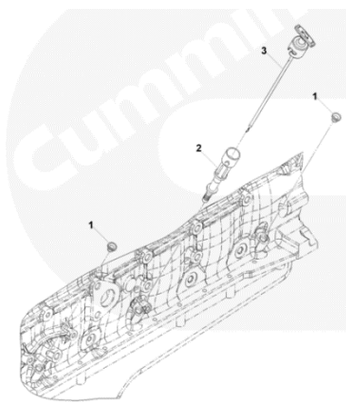


Imagen 20 Ubicación varilla de nivel de aceite

Fuente quickserve.cummins.com

Tabla 16 Componentes de medidor de nivel de aceite

Tapón de expansión	1
Tubo del indicador de aceite	2
Varilla del nivel de aceite	3

2.4.1.5: Bomba de aceite

Todo motor necesita lubricación para asegurar un correcto funcionamiento y alargar su vida útil. La bomba de aceite es, por tanto, la encargada de poner en circulación ese aceite y hacer que en todo el circuito del motor se mantenga una presión y un caudal adecuados.

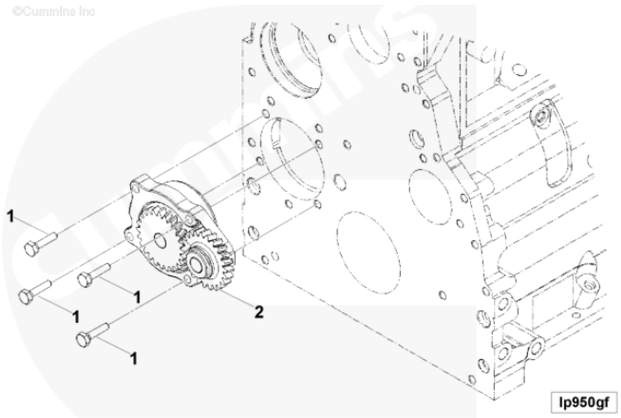


Imagen 21 Ubicación de bomba de aceite

Fuente quickserve.cummins.com

+

Tabla 17 Componentes para montaje de bomba de aceite

Tornillo de cabeza hexagonal	1
Bomba de aceite lubricante	2

2.5.1: Sistema de refrigeración

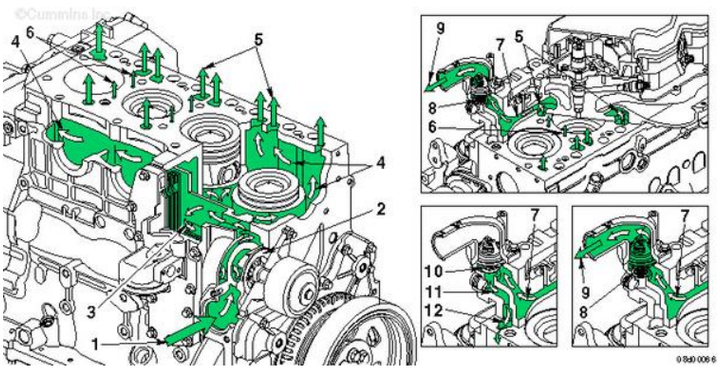


Imagen 22 Diagrama de sistema de refrigeración

Fuente quickserve.cummins.com

Tabla 18 Componente por donde realiza el recorrido el sistema de refrigeración

Entrada de refrigerante	1
Impulsor de la bomba	2
Flujo de refrigerante pasando el enfriador de aceite lubricante	3
Flujo de refrigerante pasando los cilindros	4
Flujo de refrigerante del block de cilindros a la cabeza de cilindros	5
Flujo de refrigerante entre los cilindros	6
Flujo de refrigerante a la carcasa del termostato	7
Termostato abierto - pasaje de derivación cerrado	8
Flujo de refrigerante de regreso al radiador	9
Termostato cerrado - pasaje de derivación abierto	10
Derivación del refrigerante en la cabeza de cilindros	11

Flujo del refrigerante a la entrada de la bomba del agua.	12

2.5.1.1: Bomba de agua

Encargada de ser responsables de hacer circular el líquido refrigerante a través del bloque de motor, radiador, culata, etc.

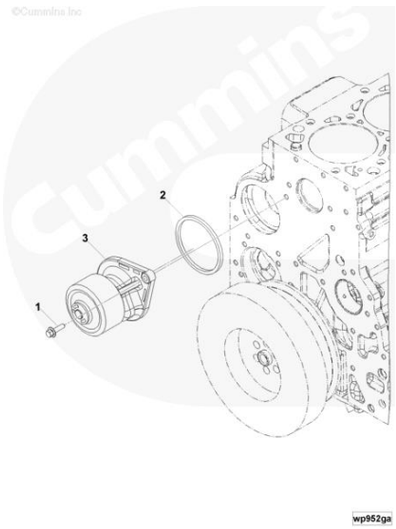


Imagen 23 Ubicación de Bomba de agua

Fuente quickserve.cummins.com

Tabla 19 Componentes para montaje de bomba de agua

Tornillo de cabeza de brida hexagonal	1
Sello de anillo rectangular	2
Bomba de agua	3

2.5.1.2: Termostato

Este dispositivo es una válvula metálica con un resorte que se encarga de regular el flujo de refrigerante o agua al radiador para mantener la temperatura óptima. Evita que estos líquidos fluyan dentro del motor hasta que estos no hayan alcanzado su temperatura de funcionamiento de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

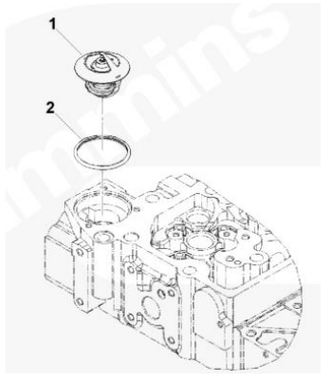


Imagen 24 Ubicación de termostato

Fuente quickserve.cummins.com

Tabla 20 Componentes para montaje de Termostato

Termostato	1
Sello del termostato	2

2.5.1.3: Radiador y ventilador

El radiador, dispositivo que permite intercambiar calor entre dos medios, siendo uno de ellos el aire ambiente. Sirve para disipar calor del refrigerante que proviene del motor, el ventilador apunta directamente al centro del radiador y debe ayudar enfriar el refrigerante que circula por el bloque y así reducir la temperatura del motor.

Imagen 24 Radiador Cummins

Fuente quickserve.cummins.com

2.6.1: Equipos eléctricos

2.6.1.1: Alternador

En este caso su finalidad es transformar la energía mecánica en energía eléctrica para cargar la batería y proporcionar el suministro eléctrico necesario a los componentes de la maquinaria.

imagen 25 Alternador serie
Fuente quickserve.cummins.com

2.6.1.2: Motor de arranque

El motor de arranque consiste básicamente en ser un motor eléctrico auxiliar alimentado por corriente continua con imanes de tamaño reducido, empleado para facilitar el

encendido del motor de combustión interna para vencer la resistencia inicial de los componentes cinemáticos del motor al arrancar Por otro lado es importante recalcar que el motor de arranque es puesto en funcionamiento gracias a la batería, ya que esta le genera la corriente eléctrica necesaria para que este produzca a su vez energía mecánica que transmite al motor haciéndolo poner en marcha.

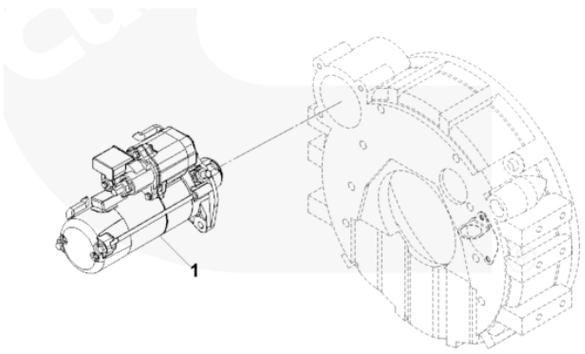


Imagen 27 Ubicación motor de arranque

Fuente quickserve.cummins.com

2.7.1: Sistemas de control eléctrico

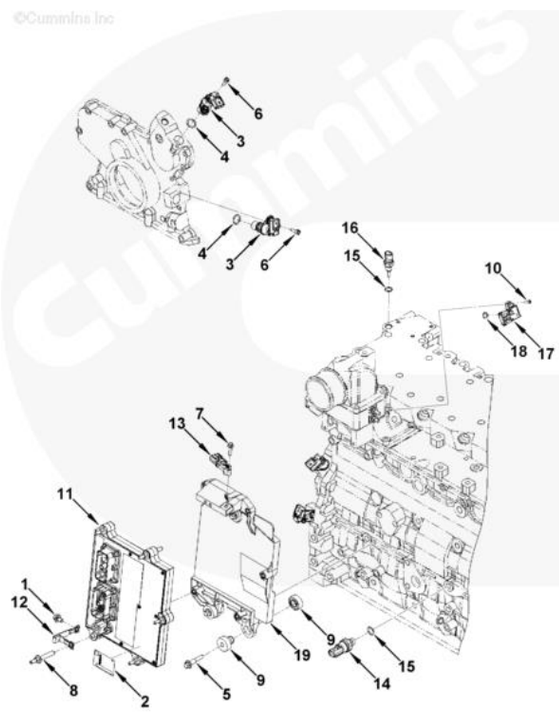


Imagen 26 Ubicación de módulo de control de motor
Fuente quickserve.cummins.com

Tabla 21 Componentes para montaje de sistemas eléctricos del motor

Tornillo de cabeza de brida hexagonal	1
Placa de datos	2
Sensor de posición de levas y cigüeñal	3
Junta tórica	4
Tornillo de cabeza de brida hexagonal	5
Tornillo de cabeza hueca	6
Tornillo prisionero de arandela	7
Tornillo de tapa de brida tachonada	8
Aislador de vibraciones	9
Tornillo de cabeza hueca	10
Módulo de control electrónico	11
Cable de tierra	12
Sensor de presión barométrica	13
Interruptor de presión	14
Junta tórica	15
Sensor de temperatura de refrigerante	16
Junta tórica	15
Sensor de temperatura de aire	17
Junta tórica	18
Soporte de módulo de control electrónico	19

2.8.1: Motor base

2.8.1.1: Bloque de cilindros

Es una pieza fundida en hierro o aluminio que aloja los cilindros del motor así como los soportes de apoyo del cigüeñal. El diámetro de los cilindros, junto con la carrera del pistón, determina la cilindrada del motor.

imagen 27 Bloque del motor
Fuente quickserve.cummins.com

2.8.1.2: Cigüeñal

Es un eje acodado, con codos y contrapesos aplicando el principio del mecanismo de biela-manivela, transforma el movimiento rectilíneo alternativo en circular uniforme y viceversa.

Imagen 28 Cigüeñal
Fuente quickserve.cummins.com

2.8.1.3: Biela

sirve para transformar el movimiento rectilíneo en movimiento de rotación, o viceversa. (tipo que utiliza fracturada)

imagen 29 Biela craqueada
Fuente quickserve.cummins.com

2.8.1.4: Pistón

Su función principal es la de constituir una pared móvil de la cámara de combustión, transmitiendo la energía de los gases de la combustión al cigüeñal mediante un movimiento alternativo dentro del cilindro. Dicho movimiento se copia en el pie de biela, pero se transforma a lo largo de la biela hasta llegar a su cabeza al muñón del cigüeñal, en donde dicha energía se ve utilizada al movilizar dicho cigüeñal. De esta forma el pistón hace de guía al pie de biela en su movimiento alternativo.

imagen 30 Pistón y anillos
Fuente quickserve.cummins.com

Tabla 22 Tipos de anillos de pistón

Anillo de fuego	1
Anillo de compresión	2
Anillo de barrido	3

2.8.1.5: Árbol de levas

El árbol de levas es un mecanismo formador por un eje donde posee varios camones orientados en diferentes direcciones para activa el mecanismo de abre y cierra de válvulas en el motor.

Imagen 31 Eje de levas
Fuente quickserve.cummins.com

2.8.1.6: Culata

es la parte superior de un motor de combustión interna que permite el cierre de las cámaras de combustión.

Fuente 1 Culata

Fuente quickserve.cummins.com

2.2.6.7: Tapa de válvulas

Mantiene el mecanismo libre de partículas que puedan afectar su normal funcionamiento a la vez que mantiene el aceite en su lugar, evitando que se derrame sobre el resto del motor.

Fuente 2 Tapa de válvulas

Fuente quickserve.cummins.com

CAP 3: MANTENIMIENTO SEGÚN HORAS DE TRABAJO O MESES DE TRABAJO

3.1: Mantenimiento preventivo diario antes de arrancar el motor

El mantenimiento preventivo comienza con el conocimiento diario de los sistemas. Antes de arrancar el motor, revise los niveles de fluido apropiados. Busque:

- Fugas
- Partes flojas o dañadas
- Bandas desgastadas o dañadas
- Arneses de bajo y alto voltaje desgastados o dañados.
- Cualquier cambio en la apariencia del sistema.
- Olor del combustible
- Olor de los dispositivos eléctricos.
- Tanques y de depósitos de aire
- Tubo respiradero del Carter
- Separador de combustible y agua
- Nivel de aceite del lubricante
- Bandas impulsoras (correas)
- Nivel de refrigerante

3.2: Procedimiento de mantención a las 250hrs o 3 meses

En este momento, también deben efectuarse todas las revisiones e inspecciones de mantenimiento listadas en los intervalos de mantenimiento previos, en adición a las listadas bajo este intervalo de mantenimiento.

3.2.1: Revisar restricción en el filtro de aire

Está disponible un indicador de restricción mecánico para indicar restricción excesiva de aire a través de un filtro de aire tipo seco. Este instrumento se monta en la salida del filtro de aire. La banda roja (1) en la ventana, se eleva gradualmente conforme el cartucho se carga con suciedad. Cuando se indica restricción el filtro de aire debe reemplazarse. Después de cambiar o reemplazar el cartucho, restablezca el indicador empujando el botón de restablecimiento (2).

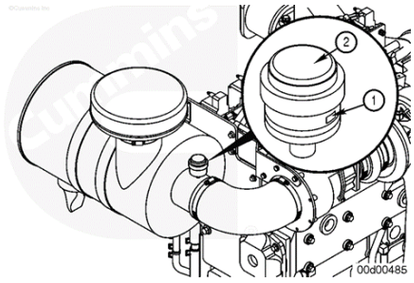


Imagen 32 Indicador de gas industrial
y filtro de aire

Fuente 3 quickserve.cummins.com

3.2.2: Revisar compresor de aire

1. Inspeccione la carcasa del compresor por grietas o daño.
2. Inspeccione los acoplamientos de la bomba hidráulica por grietas, desgaste u otro daño, si está equipada.
3. Inspeccione la tubería del aire si tiene hendiduras o grietas.
4. Inspeccione las tuercas de montaje del compresor de aire, incluyendo la escuadra de soporte, por tornillos flojos o dañados.
5. Opere el motor y revise que el compresor opere correctamente.
6. Revise si hay fugas de aire, aceite y de refrigerante.

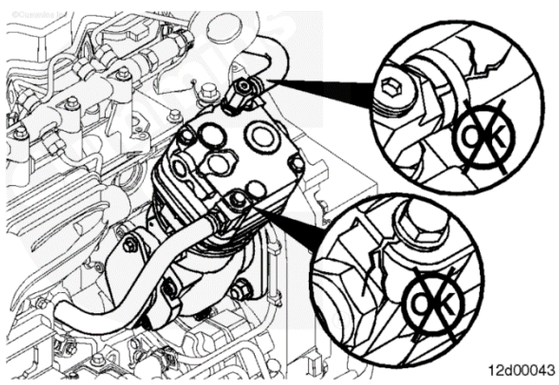


Imagen 33 Conexiones al compresor de aire

Fuente quickserve.cummins.com

3.2.3: Revisión Enfriador de carga de aire

Inspeccione el enfriador de carga de aire por suciedad y desechos que bloqueen las aletas. Revise por grietas, agujeros, u otro daño. Si encuentra daño, consulte al fabricante del vehículo, embarcación, o equipo.

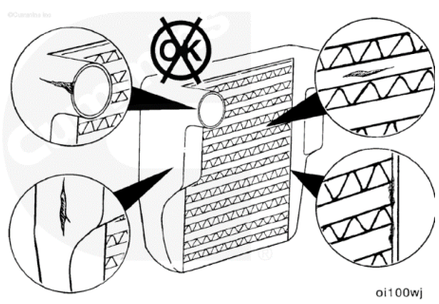


Imagen 34 Enfriador por aire

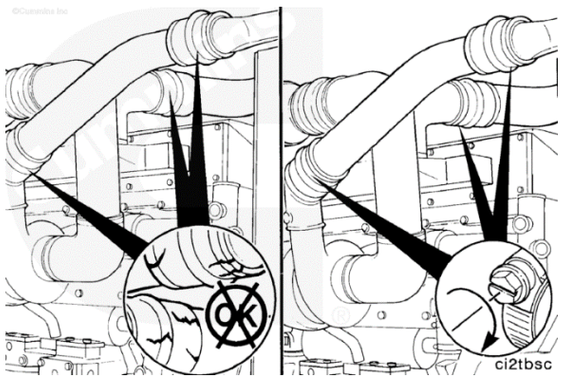
Fuente quickserve.cummins.com

3.2.4: Revisar tubería de carga de aire

Inspeccione la tubería de carga de aire y mangueras por fugas, agujeros, grietas, o conexiones flojas. Apriete las abrazaderas de las mangueras, si es necesario.

3.2.5: Revisar mangueras del radiador

Revise todas las mangueras por grietas, cortes, o colapsa miento. Si encuentra daño, reemplace las mangueras dañadas.



Fuente 4 Indicación, donde revisar mangueras

Fuente quickserve.cummins.com

3.2.6: Tuberías de admisión de aire

Cambie los tubos dañados y apriete abrazaderas flojas, según sea necesario, para evitar que el sistema de aire fugue. Revise por corrosión debajo de las abrazaderas y mangueras de la tubería del sistema de admisión. La corrosión puede permitir que productos corrosivos y suciedad entren al sistema de admisión. Desensamble y limpie, según se requiera.

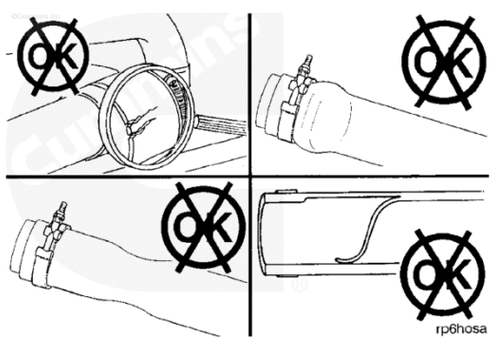
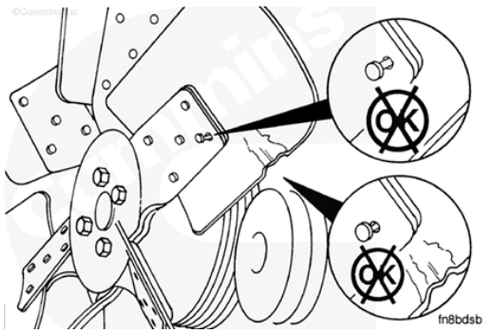


Imagen 35 Tuberías dañadas

Fuente quickserve.cummins.com

3.2.7: Revisión de ventilador de enfriamiento

Se requiere hacer diariamente una inspección visual del ventilador de enfriamiento. Revise por grietas, remaches flojos, y aspas dobladas o flojas. Revise el ventilador para asegurarse de que esté montado firmemente. Apriete los tornillos, si es necesario.



Fuente 5 Ventilador dañado
Fuente quickserve.cummis.com

3.2.8: Revisión de nivel del refrigerante

El refrigerante agregado al motor debe mezclarse con las proporciones correctas de anticongelante, aditivo complementario de refrigerante, y agua para evitar daño al motor

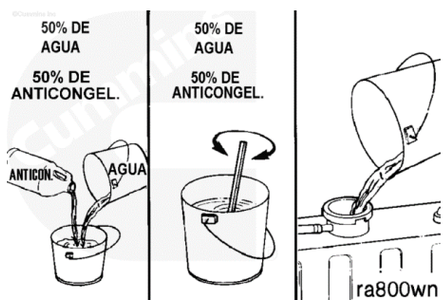


Imagen 36 Mezcla ideal de líquido refrigerante
Fuente quickserve.cummins.com

3.3: Procedimiento de mantención a las 500hrs o 6 meses

En este momento, también deben efectuarse todas las revisiones e inspecciones de mantenimiento listadas en los intervalos de mantenimiento previos, en adición a las listadas bajo este intervalo de mantenimiento.

3.3.1: Cambio de filtro de combustible

Quite el filtro atornillable del combustible con la llave para filtros de combustible y poner nuevo filtro.

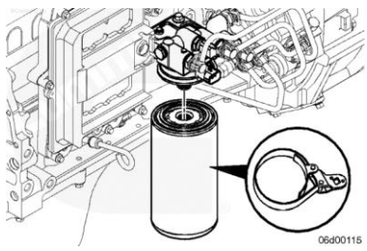


Imagen 37 aplicación de desmontaje de filtro de combustible
Fuente quickserve.cummins.com

3.3.2: Cambio de filtro de aceite

Opere el motor hasta que la temperatura del agua llegue a 60°C [140°F].

y quite el tapón de drenado de aceite. Cambie el filtro de aceite del mismo modo que el de combustible, además de limpiar el cabezal del filtro lubricante.

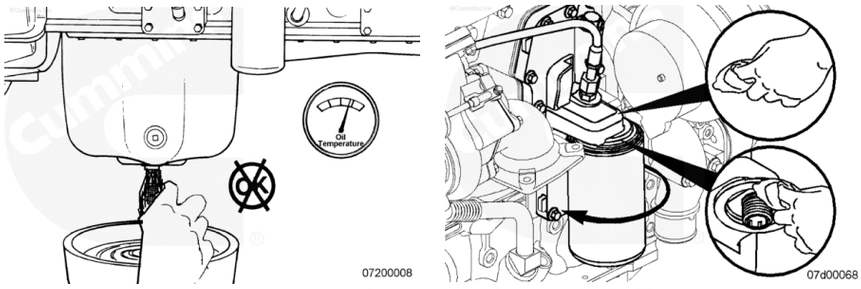


Imagen 38 retiro de aceite usado y retiro de filtro
Fuente quickserve.cummins.com

3.4: Procedimiento de mantención a las 1000hrs o 12 meses

En este momento, también deben efectuarse todas las revisiones e inspecciones de mantenimiento listadas en los intervalos de mantenimiento previos, en adición a las listadas bajo este intervalo de mantenimiento.

3.4.1: Revisión tensor banda del ventilador y polea

Con el motor parado, revise el brazo, polea y topes del tensor por grietas. Si se encuentra cualquier grieta, el tensor debe reemplazarse.

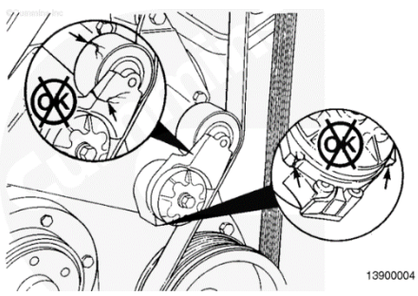


Imagen 39 Revisión de tensor y polea
Fuente quickserve.cummins.com

Con la banda instalada, verifique que ningún tope del brazo del tensor esté en contacto con el tope de la caja del resorte. Si cualquiera de los dos topes hace contacto

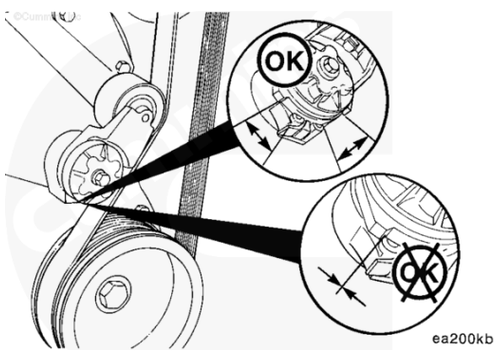


Imagen 40 Revisión de topes 1
Fuente quickserve.cummins.com

Con la banda quitada, verifique que el tope del brazo del tensor esté en contacto con el tope de la caja del resorte. Si estos dos no están tocándose, el tensor debe reemplazarse.

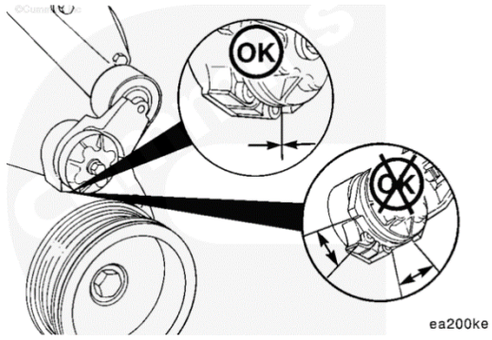


Imagen 41 revisión de topes 2

Fuente quickserve.cummins.com

Revise la posición de la banda impulsora en la polea del tensor de banda. La banda deberá estar centrada en, o cerca de la mitad de la polea. Bandas desalineadas, demasiado hacia delante o hacia atrás, pueden causar desgaste de la banda, salida de la banda, o incremento en el desgaste desigual del buje del tensor.

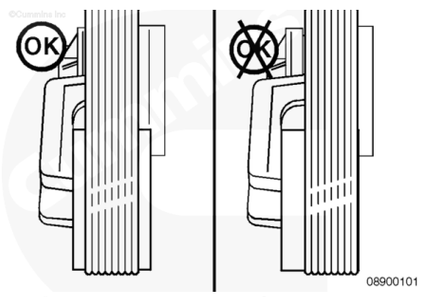


Imagen 42 Polea en correcta posición y no correcta posición

Fuente quickserve.cummins.com

3.5: <u>Procedimiento de mantención a las 2000hrs o 24 meses</u>

En este momento, también deben efectuarse todas las revisiones e inspecciones de mantenimiento listadas en los intervalos de mantenimiento previos, en adición a las listadas bajo este intervalo de mantenimiento.

Nota: Antes de realiza el procedimiento desconecte batería

3.5.1: <u>Revisar amortiguador de Vibración de hule</u>

Revise las líneas indicadoras (A) en el cubo del amortiguador de vibración (B) y en el miembro de inercia (C). Si las líneas están fuera de alineación por más de 1.59 mm [1/16 in], reemplace el amortiguador de vibración.

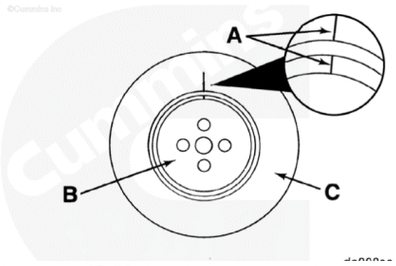


imagen 43 Ubicación de amortiguador de hule
Fuente quickserve.cummins.com

3.5.2: Revisión de tren de válvulas

Desmonte la cubierta de balancines.

Revise la junta por grietas en la superficie sellante.

Reemplace la junta si está presente daño.

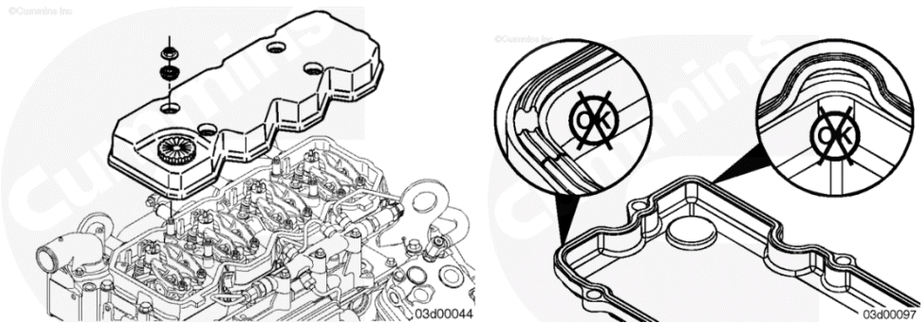


Imagen 44 Junta dañada
Fuente quickserve.cummins.com

Alinee el amortiguador de vibración/anillo indicador de velocidad del cigüeñal, de modo que el indicador de TDC esté en la posición de 12 en punto. Si ambos balancines del cilindro número 1 están flojos, muévase a los siguientes pasos. Si ambos balancines del cilindro número 1 no están flojos, gire 360 grados el cigüeñal.

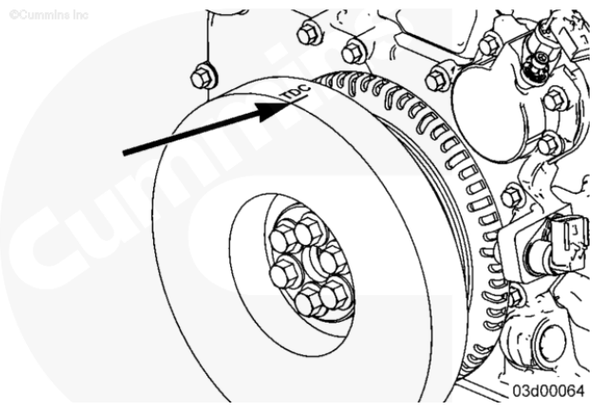


Imagen 45 Dámper
Fuente quickserve.cummins.com

Con el motor en esta posición, se puede revisar el juego en los siguientes balancines:

(E = escape, A = Admisión)

1A, 1E, 2A, 3E, 4A, y 5E.

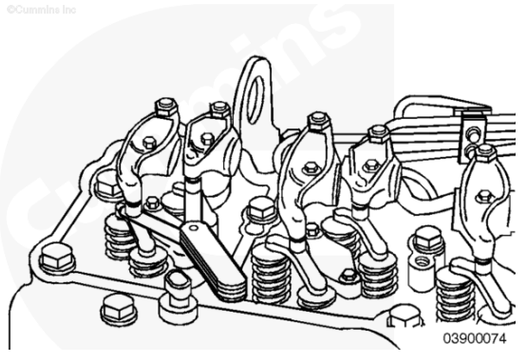


Imagen 46 Colocación de feeler para realizar medición
Fuente quickserve.cummins.com

Tabla 23 Limites de revisión de juego

	mm		in
Admisión	0.152	Mínimo	0.006
	0.381	Máximo	0.015
Escape	0.381	Mínimo	0.015
	0762	Máximo	0.030

3.5.3: Amortiguador del viscoso

Revise el amortiguador de vibración por evidencia de pérdida de fluido y oscilación. Inspeccione el espesor del amortiguador de vibración por cualquier deformación o elevación de la tapa del amortiguador.

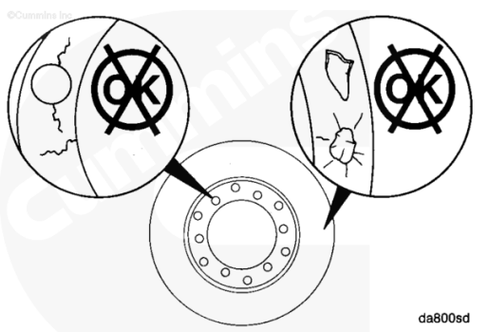


Imagen 47 Amortiguador de viscoso dañado
Fuente quickserve.cummins.com

Inspeccione el secador de aire, válvulas divisoras, válvulas de alivio de presión, e inyectores de alcohol por depósitos de carbón o partes con mal funcionamiento. Inspeccione por fugas de aire. Mantenga y repare las partes según las especificaciones del fabricante.

CAP 4: SINTOMAS Y DIAGNOSTICO DE FALLAS MÁS COMUNES

4.1: Principales causas de fallas

Problemas del operario debido al incorrecto uso de la persona sobre el equipo o conocimiento del funcionamiento cuidados de este.

Errores de construcción defectos que puede traer de fábrica.

Fallas de suministro de carga proveniente frecuentemente excesos de temperatura esfuerzos eléctricos de componentes daños en fuentes de carga.

Problemas de ruido eléctrico pudiendo venir de transistores líneas de corriente o campos magnéticos originados en equipos aledaños.

Problemas de temporizados retrasos en la temporización de circuitos frecuencia de funcionamiento de componentes eléctricos siendo de mucha importancia para los componentes digitales del motor.

Efectos ambientales referidos como opera el equipo, donde opera este dónde puede a ver acumulación de grasas, polvo, químicos o abrasivos en el aire que pueden causar fallas de funcionamiento, vibraciones excesivas. Todo lo anterior puede introducir defectos mecánicos que impidan el normal funcionamiento del motor

4.2: Diagnostico procedimiento para dar una solución

Para repara un componente es necesario realizar 4 pasos sencillos

1.- recolección de datos

Es aquella en la cual se hace acopio de toda la información pertinente al equipo bajo observación. Por ejemplo, lo primero que debe hacerse es obtener la documentación, en la cual se incluye tanto los diagramas esquemáticos circuitales, así como los manuales de servicio, información de calibración y similares.

2.-localizar el problema

Es por lo general es lo más difícil, el grado de dificultad y la cantidad de tiempo que esta fase del problema consuma, dependen de la complejidad del equipo y la naturaleza del daño. Los siguientes pasos pueden ayudar a desarrollar un método sistemático para localizar la avería:

Verifique lo obvio y sencillo primero que todo, como fusible, cableado, conductos de lubricación, refrigeración, correas, etc.

Corra los programas de diagnóstico si los hay.

Utilice sus sentidos, mirando, oliendo y tocando en busca de temperaturas anormales, elementos quemados, etc.

Verifique que los niveles de voltajes son correctos.

Utilice métodos de rastreo de señal scanner, multímetros, etc.

3.- efectuar la reparación

4.- probar para la verificar una operación correcta del equipo

4.2.1: Fallas en el compresor de aire

Tabla 24 El Ruido del Compresor de Aire es Excesivo

Causa	Corrección
La acumulación de carbón es excesiva en la línea de descarga de aire, válvulas de aire corriente abajo, o cabeza de cilindro.	Revise por acumulación de carbón. Reemplace la línea de descarga del compresor de aire y el ensamble de cabeza de cilindro si es necesario.
El compresor de aire está enviando pulsos de aire hacia los tanques de aire	Instale un tanque de detonación entre el secador de aire y el tanque húmedo. Consultar en las instrucciones del fabricante.
Acumulación de hielo en los componentes del sistema de aire	Para todos los modelos, revise por hielo en puntos bajos de la línea de descarga de aire, entrada del secador, y conexiones de codo.

Tabla 25 El Compresor de Aire Bombea Aceite Lubricante en Exceso hacia el Sistema de Aire

Causa	Corrección
El intervalo de drenado de aceite lubricante es excesivo	Verifique el intervalo correcto de drenado de aceite lubricante
La restricción del sistema de admisión de aire al compresor de aire es excesiva	Reemplace el filtro de aire del compresor de aire (si está instalado). Revise la tubería de admisión de aire. Revise la restricción del aire de admisión del motor si la entrada del compresor de aire está instalada en el sistema de admisión del vehículo o equipo.
El tiempo de bombeo del compresor de aire es excesivo	Revise el ciclo de servicio del compresor de aire, revise el ciclo de servicio del compresor de aire
La acumulación de carbón es excesiva en la línea de descarga de aire, válvula check, o cabeza de cilindros	Revise por acumulación de carbón. Reemplace la línea de descarga del compresor de aire, si es necesario.

Tabla 26 El Compresor de Aire No Mantiene la Presión de Aire Adecuada (No Bombea Continuamente)

Causa	Corrección
Fugas del sistema de aire	Bloquee las ruedas del vehículo y revise el sistema de aire por fugas con los frenos de resorte aplicados y liberados. Revise por fugas de las juntas del compresor de aire y de las mangueras, conexiones, tanques, y válvulas del sistema de aire.

4.2.2: Fallas en el sistema de carga

Tabla 27 El Alternador No Carga o Carga Insuficientemente

Causa	Corrección
La polea del alternador está floja en el eje	Apriete la polea.
Las baterías han funcionado mal	Revise la condición de las baterías. Reemplace las baterías, si es necesario.
Los cables o conexiones de la batería están flojos, rotos, o corroídos (resistencia excesiva)	Revise los cables y conexiones de la batería.
El alternador está sobrecargado, o la capacidad del alternador está por debajo de especificación	Instale un alternador con una capacidad superior.
El alternador o regulador de voltaje funciona mal	Pruebe la salida del alternador. Reemplace el alternador o regulador de voltaje si es necesario.
La temperatura de la batería está por arriba de especificación	Posicione las baterías lejos de fuentes de calor.
El sistema eléctrico está "abierto" (fusibles fundidos, cables rotos, o conexiones flojas)	Revise los fusibles, cables, y conexiones.
Mal funcionamiento del indicador del vehículo	Revise el indicador del vehículo.

Tabla 28 El Alternador Sobrecarga

Causa	corrección
Las baterías han fallado	Revise la condición de las baterías.
Mal funcionamiento del regulador de voltaje	Revise el regulador de voltaje si se encuentra funcionando mal renuévelo.

4.2.3: falla en el sistema de refrigeración

Tabla 29 Contaminación del Refrigerante

causa	corrección
El refrigerante está mohoso y tiene desechos	Drene y limpie el sistema de enfriamiento. Llene con la mezcla correcta de anticongelante y agua.
El enfriador del aceite de la transmisión o el enfriador del convertidor de torque está fugando	Revise el enfriador de aceite de la transmisión y el enfriador del convertidor de torque por fugas de refrigerante.
El enfriador de aceite lubricante está fugando	Revise el enfriador de aceite lubricante por fugas de refrigerante y grietas.

Tabla 30 Pérdida de Refrigerante

Causa	Corrección
El nivel de refrigerante está por debajo de la especificación	Inspeccione el motor y el sistema de enfriamiento por fugas externas de refrigerante. Repare si es necesario. Agregue refrigerante.
Fuga externa de refrigerante	Inspeccione el motor por refrigerante fugando de mangueras, llaves de drenado, múltiple del agua, tubos conectores, tapones de expansión y de tubería, conexiones, núcleo del radiador, juntas del compresor de aire y de la cabeza de cilindros, enfriador de aceite lubricante, sello de la bomba del agua y block de cilindros.

4.2.4: Falla en el comportamiento del motor

Tabla 31 Aceleración o Respuesta Deficientes del Motor

causa	Corrección
Las cargas parásitas del vehículo son excesivas	Revise los frenos del vehículo por arrastre, mal funcionamiento de la transmisión, tiempo de ciclo de operación del ventilador de enfriamiento, y unidades impulsadas por el motor
Están activos códigos de falla electrónicos	Revisar manual para identificar cual es código de falla o mediante un scaner.
Fuga de combustible	Revise las líneas de combustible, conexiones de combustible, y filtros de combustible por fugas. Revise las líneas de combustible que van a los tanques de suministro.

El filtro de combustible o la línea de succión de combustible está restringida	Reemplace el filtro de combustible.
El enfriador de carga de aire está restringido o fugando	Inspeccione el enfriador de carga de aire por restricciones o fugas de aire.

Tabla 32 El Motor Tiene Dificultad para Arrancar o No Arranca (Humo del Escape)

causa	Corrección
Si es necesario el auxiliar para arranque en clima frío, está funcionando mal.	Revise por operación correcta del auxiliar de arranque en clima frío.
El calentador del block del motor funciona mal (si está equipado)	Revise las fuentes y cableado eléctrico que van al calentador del block de cilindros. Reemplace el calentador del block, si es necesario.
El voltaje de la batería es bajo	Revise las baterías y el circuito de alimentación directa de batería.

Tabla 33 Ruido Excesivo del Motor

causa	Corrección
El amortiguador de vibración está dañado o flojo	inspeccione el amortiguador de vibración.
El aceite lubricante está delgado o diluido	Consultar las Especificaciones del Aceite Lubricante revisar presión de lubricante.
Los soportes del motor están gastados, dañados, o no son los correctos	Revise los soportes del motor.

Tabla 34 El Motor Funciona Irregularmente en Ralentí

causa	Corrección
El filtro de combustible o la línea de succión de combustible está restringida	Reemplace el filtro de combustible. Revise la línea de succión de combustible
Humedad en los conectores del arnés	Seque los conectores con limpiador electrónico
El motor está frío	Permita que el motor se caliente a temperatura de operación. Si el motor no alcanza la temperatura de operación.

Tabla 35 Combustible en el Aceite Lubricante

causa	Corrección
El tiempo en ralentí del motor es excesivo	Bajas temperaturas de aceite y de refrigerante pueden causarse por tiempo largo en ralentí (mayor a 10 minutos). Apague el motor en lugar de operarlo en ralentí por largos periodos. Si es necesario tiempo en ralentí, eleve la velocidad de ralentí.
El suministro volumétrico de aceite está contaminado	Revise el suministro volumétrico de aceite. Drene el aceite, y reemplace con aceite no contaminado. Reemplace el filtro(s) de aceite.

Conclusión

el motor Qsb 6.7 y su diseño ocupado en el área de construcción agricultura y fuera de ruta como generador, pero por más dotado de buenas cualidades que posea puede llegar a fallar si es que no se le realizan las mantenciones preventivas, además depende también del operario para aumentar la vida útil del motor

agregar que durante la práctica profesional pude observa diferentes fallas que presentaba este tipo de motor siendo la mayor parte por el ambiente de trabajo donde funcionaba durante extensas y duras jornadas de trabajo la gran ventaja era que teníamos en stock siempre los repuestos necesarios para realizar las mantenciones y reparaciones, pero si no era el caso se realizaba un pedido a cummins chile e inmediatamente llegaba el repuesto o kit necesarios

lo que más me capto mi interés fue el monitoreo que se le realizaba después de cada mantenimiento y la capacidad de diagnosticar rápidamente el problema.

Bibliografía

- Manual de Operación y Mantenimiento
- https://quickserve.cummins.com/qs3/portal/service/manual/es/es4960309/
- https://parts.cummins.com
- https://www.cummins.cl/