



GUÍA PARA:

Buenas prácticas de mantenimiento



#UnidosPorUnNuevoAire



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

SECRETARÍA DE
AMBIENTE



Alcaldía Mayor de Bogotá

Claudia Nayibe López Hernández
Alcaldesa mayor de Bogotá

Secretaría Distrital de Ambiente

Carolina Urrutia Vásquez

Secretaria Distrital de Ambiente

Julio César Pulido Puerto

Subsecretario Distrital de Ambiente

Hugo Enrique Sáenz Pulido

Subdirector de Calidad del Aire, Auditiva y Visual

Francisco Javier Sichacá Ávila

Coordinador Plan Aire 2030

Andrea Carolyna Salas Burgos

Especialista Técnica Plan Aire 2030

Felipe Amaris Mahecha

Especialista Técnico Plan Aire 2030

Swisscontact - Programa CALAC+

Adrián Montalvo

Director CALAC+

Jaime Rueda Gómez

Coordinador CALAC+ para Colombia

Apoyo técnico

Autotrain SAS - CPS 062 de 2022 para Swisscontact.

Edición y diseño gráfico

Target Document

Derechos reservados

Su reproducción debe ser autorizada por parte de la SDA

Bogotá, Colombia 2023

Versión 2: Diciembre 2023

GUÍA PARA:

Buenas prácticas de mantenimiento



La Guía de Buenas Prácticas de Mantenimiento se realizó en el marco de la ejecución del Plan Estratégico para la Gestión Integral de la Calidad del Aire - Bogotá 2030, específicamente al proyecto de reducción de emisiones # 7: "Programa de conducción sostenible para Bogotá" de la línea de acción Herramientas para una movilidad sostenible del sector transporte, con apoyo del programa Clima y aire limpio en ciudades de América Latina - CALAC+, programa de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la cooperación - COSUDE, ejecutado por Swisscontact.

Abreviaturas.....	7	Actividades de inspección relacionadas con el consumo de combustible y emisiones contaminantes	20
Introducción.....	9	Sistema de alimentación de aire.....	21
Evolución para cumplir normatividad de emisiones.....	13	Sistema de combustible	22
Inspección y mantenimiento.....	14	Sistema de escape.....	23
Análisis de mantenimiento	15	Sistema de refrigeración.....	26
Justificación del mantenimiento preventivo.....	16	Sistema de lubricación	27
Costos asociados a un vehículo de carga.....	17	Sistema electrónico	27
Efecto del mantenimiento en los costos de la flota.....	18	Llantas.....	30
Puntos de inspección - recomendaciones para reducir el consumo de combustible y emisiones contaminantes.....	19	Chasis y carrocería	31
		Lleve registros de mantenimiento	32
		Referencias.....	34

ABREVIATURAS

CO₂: Dióxido de Carbono.

DOC: Catalizador de Oxidación diesel.

DPF: Filtro de Partículas Diesel.

EGR: Recirculación de Gases de Escape.

GEI: Gases de Efecto Invernadero.

HC: Hidrocarburos.

NO_x: Óxidos de Nitrógeno.

OBD: On Board Diagnosis, Sistema de Diagnostico a Bordo.

PBV: Peso Bruto Vehicular.

PM: Material Particulado.

SCR: Sistema de reducción catalítica selectiva.

INTRODUCCIÓN

En la ciudad de Bogotá, se busca contribuir a la reducción de la contaminación ambiental generada por las fuentes de emisión, entre ellas, la flota vehicular terrestre de carretera, para ello se requiere implementar acciones de reducción de emisiones que permitan el buen uso de las tecnologías en circulación mediante el fortalecimiento a los programas de mantenimiento, conducción sostenible, renovación, cambio tecnológico y eficiencia energética, como parte de un nuevo contrato ambiental y social para la ciudad.

Como se observa en el gráfico, el 49% de la contaminación por Material Particulado ($PM_{2.5}$) generada por fuentes móviles de carretera proviene del sector de transporte de carga.

Problema



IMPACTOS

16 millones

De casos con días de actividad restringida asociadas con la contaminación del aire urbano en Colombia (DNP. 2017)

3.219

Muertes en 2015 asociadas con la contaminación del aire urbano en Bogotá (DNP. 2015)

2.320

Muertes en 2018 asociadas con la contaminación del aire urbano en Bogotá (SDS. 2020)

SOLUCIÓN



En la ciudad de Bogotá, se busca contribuir a la reducción de la contaminación ambiental generada por las fuentes de emisión, entre ellas, la flota vehicular terrestre, para ello se requiere implementar acciones de reducción de emisiones que permitan el buen uso de las tecnologías en circulación mediante el fortalecimiento a los programas de mantenimiento, conducción sostenible, renovación, cambio tecnológico y eficiencia energética, como parte de un nuevo contrato ambiental y social para la ciudad.

En el marco del Plan Estratégico para la Gestión Integral de la Calidad del Aire para Bogotá 2030, se presentan proyectos de ciudad para la disminución de las emisiones en las fuentes móviles terrestres de carretera, entre los cuales en la línea de acción de "Herramienta para una Movilidad Sostenible" se

contempla la actualización del Programa de Autorregulación Ambiental y la estructuración del Programa de Conducción Sostenible.

Las buenas prácticas de mantenimiento contribuyen, entre otras, a reducir emisiones, a ahorrar combustible, a reducir tiempos muertos, a cumplir las regulaciones, a reducir costos, a mejorar la vida útil del vehículo y a aumentar su precio de reventa.

Las prácticas de mantenimiento expuestas en esta guía se aplican de forma general para sistemas y componentes relacionados con tecnologías de control de emisiones.

Cada vehículo, sin importar su motorización ni el estándar de emisiones que cumpla, requiere de prácticas de mantenimiento enfocadas en:

- Mantener en condición óptima de operación de todos los sistemas y componentes del vehículo para que cumplan su función en el tiempo, evitando el desgaste y los daños.
- Promover que el vehículo permanezca disponible durante el tiempo de servicio evitando que se detenga durante su trabajo y reduciendo las horas muertas. Un vehículo de transporte de pasajeros o carga es rentable cuando está en operación, no detenido o en el taller.
- Cumplir los estándares de emisiones durante su vida útil, optimizando la economía de combustible.
- Promover una cultura de buen mantenimiento.

Cada uno de los títulos tratados en esta guía se enfocan en un sistema o componente relacionado con alguno de los puntos mencionados. Lea la justificación y siga los pasos del proceso de mantenimiento, atendiendo siempre a lo indicado en las recomendaciones e intervalos del manual de operación de su vehículo.

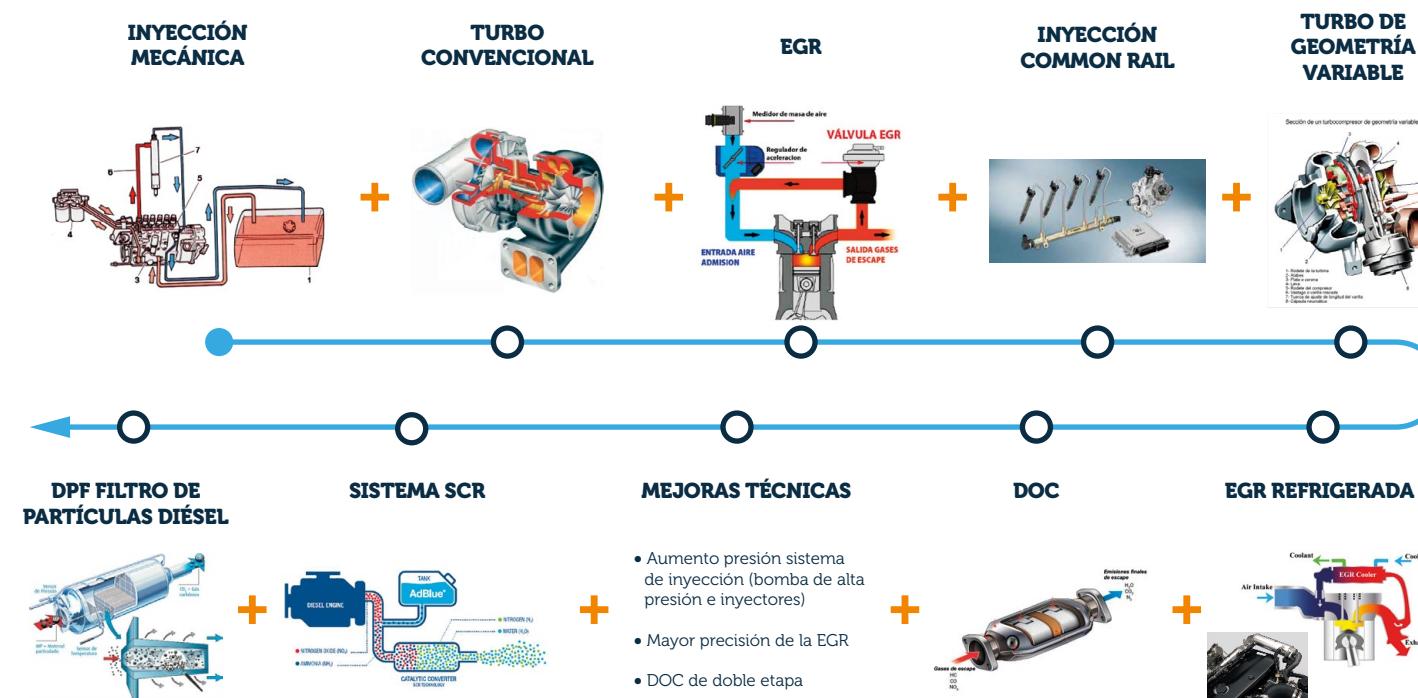
Para cumplir con los límites máximos de emisión establecidos según el estándar durante la vida útil del vehículo, se requiere dar un mantenimiento periódico a los sistemas y en especial a los de control de emisiones.

Los límites de emisiones acordes al estándar se cumplen usando diversos sistemas de control de emisiones entre otros:

- DOC (Catalizador de Oxidación Diésel) que reduce los Hidrocarburos (HC)
- DPF (Filtro de Partículas Diésel) que reduce el material particulado (PM)
- SCR (Reductor Catalítico Selectivo) que reduce los óxidos de nitrógeno (NOX), usa urea automotriz
- EGR (Recirculación de Gases de Escape) que reduce los óxidos de nitrógeno NOX.

Algunos sistemas de control de emisiones en vehículos que operan con diésel requieren combustible con muy bajo contenido de azufre, disponible actualmente en Colombia, como lo establece la Ley 1972 de 2019 y la Resolución 40103 de 2021 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

EVOLUCIÓN PARA CUMPLIR NORMATIVIDAD DE EMISIONES



INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO

El mantenimiento de un vehículo puede ser de tres tipos:

Correctivo o reactivo, el que se hace cuando el componente o sistema fallan o llegan a cumplir su vida útil.

Programado, el que se realiza siguiendo un plan por kilómetros o tiempo, establecido por el fabricante del vehículo, que previene con un margen de seguridad las fallas de un componente.

Predictivo, que teniendo en cuenta los datos obtenidos de las condiciones de operación y la experiencia de la flota, define una acción para cada vehículo y condición.

Un buen programa de mantenimiento debe tender a ser predictivo porque permite sacar mayor provecho a la vida útil de cada componente y previene de forma general la degradación de los sistemas.

Además, debe contemplar procedimientos de inspección periódicas, que permitan conocer imprevistos.

Las tareas de mantenimiento preventivo tienen diferentes grados de dificultad. Las de bajo nivel las pueden realizar: la persona propietaria o el conductor/a, las más complejas deben realizarlas el personal técnico especializado que cuenten con el entrenamiento y los equipos requeridos.

Nota: siga siempre las recomendaciones del fabricante de su vehículo.

ANÁLISIS DE MANTENIMIENTO

Los tipos de mantenimiento se analizan en la siguiente figura, teniendo en cuenta tres factores, costo de mantenimiento correctivo, costo de mantenimiento preventivo y costos de operación.

Operaciones y Mantenimiento trabajan en equipo para lograr el mejor balance para la flota. ¡El buen mantenimiento y la disponibilidad de flota van de la mano!

Zona A:

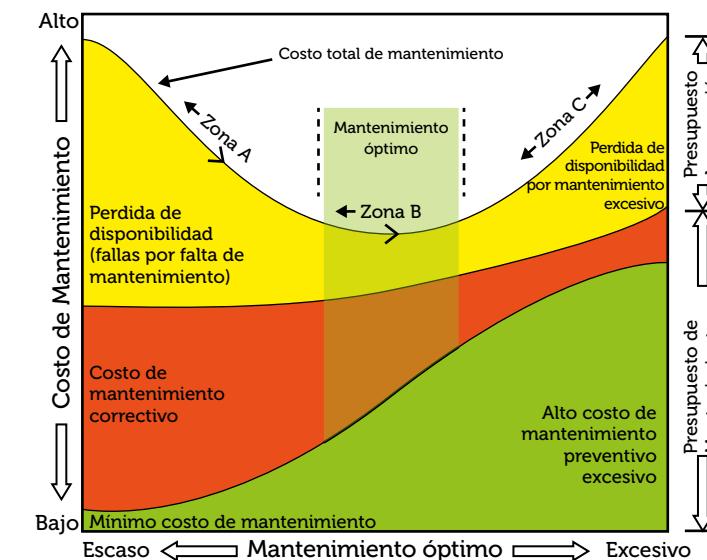
- Alto costo de Mantenimiento Correctivo
- Bajo costo de Mantenimiento Preventivo
- Alta pérdida de disponibilidad

Zona B (Mantenimiento óptimo):

- Costo de Mantenimiento Preventivo moderado
- Costo de Mantenimiento Correctivo bajo
- Pérdida de disponibilidad baja

Zona C:

- Alto costo de Mantenimiento Preventivo
- Mínimo costo de reparaciones
- Baja pérdida de disponibilidad



Adaptado de: "Wiboonrat, M., Condition-Based Maintenance for Data Center Operations Management. Intech Open. 2020"

Nota: puede ser tan costoso no hacer mantenimiento preventivo como hacer demasiado.

JUSTIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Las flotas que aplican mantenimiento preventivo disminuyen más del 20 % las horas de inactividad y paradas por reparación y mantenimiento, además, reducen entre 12 % y 18 % de los costos respecto a si solo realizan acciones correctivas, asimismo, generan externalidades positivas como reducción de varadas, accidentes, reparaciones imprevistas, entre otras.

Las y los conductores y el personal administrativo deben asegurar que sus vehículos funcionen bien y minimizar las paradas en la vía aplicando mantenimiento preventivo.

Mantenimiento Preventivo:

Son actividades que se hacen sobre un vehículo cada cierto intervalo de tiempo o kilometraje. Su propósito es mantener el vehículo en condición de funcionamiento sin problemas. Permite flexibilidad en la programación periódica de actividades de reparación. Garantiza que el vehículo funcione, sea seguro, más rentable y su valor de reventa sea más alto. Es más costo eficiente en procesos con flotas grandes.

La operación de un vehículo de carga tiene sentido si es rentable.

Cada kilómetro de operación causa desgaste y posibilidades de fallas y accidentes.

El mantenimiento preventivo es más rentable que el mantenimiento correctivo o las fallas en la vía, pero se paga por adelantado.

COSTOS ASOCIADOS A UN VEHÍCULO DE CARGA

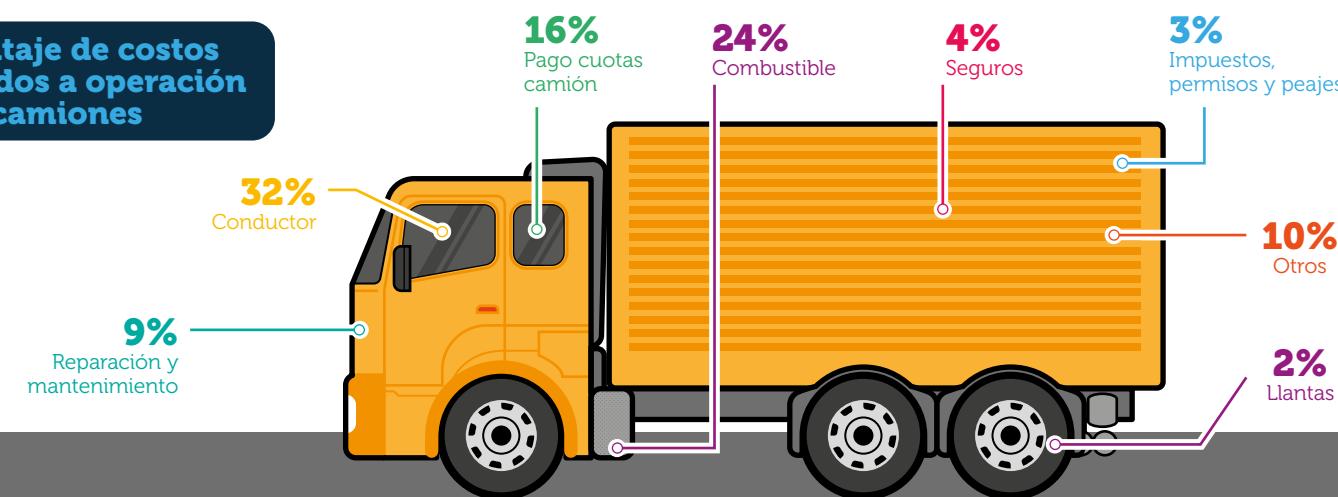
En los costos de tenencia de un vehículo de carga en Estados Unidos¹ para 2019, el 24 % se relaciona con el consumo de combustible y el 9 % a rutinas de mantenimiento y reparación.

Caracterizar los costos y llevar un registro preciso del mantenimiento de su vehículo es una tarea difícil pero necesaria, porque con los resultados podrá proponer

acciones y oportunidades de mejora según la identificación de tendencias y cambios que ocurren a lo largo de la operación y vida útil de su vehículo.

Llevando registros de mantenimiento podrá identificar el comportamiento de los sistemas del vehículo, el desempeño de los conductores, el impacto de las rutas, entre otros.

Porcentaje de costos asociados a operación de un camiones



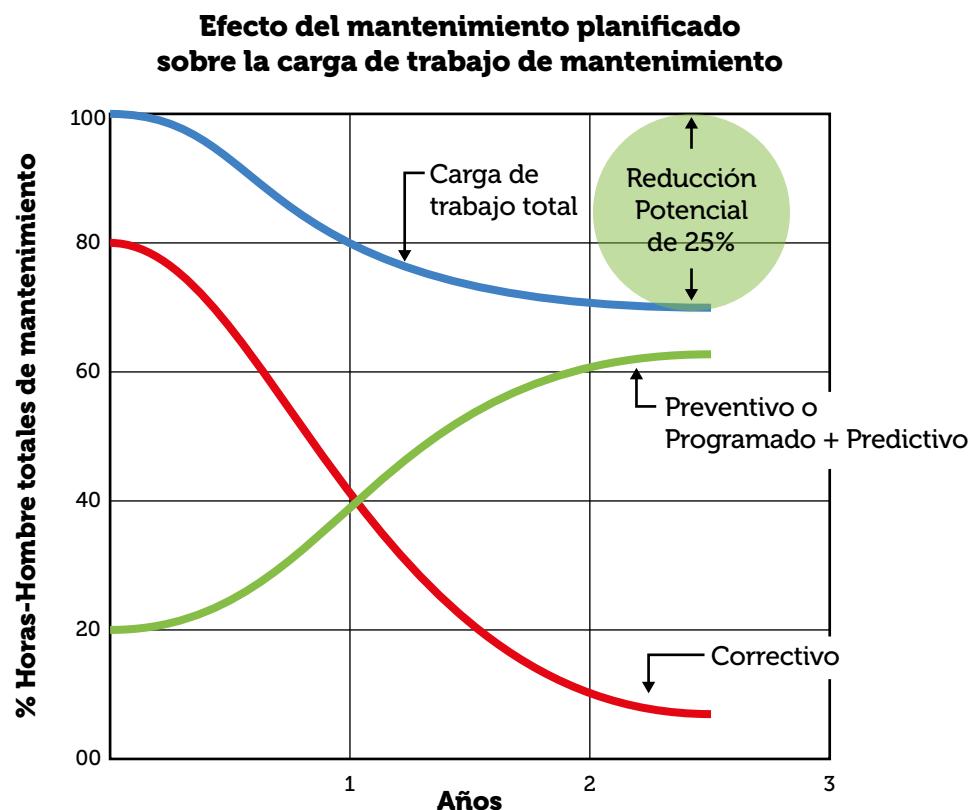
1. American Transportation Research Institute - ATRI. 2022. An analysis of the operational costs of Trucking.

EFECTO DEL MANTENIMIENTO EN LOS COSTOS DE LA FLOTA

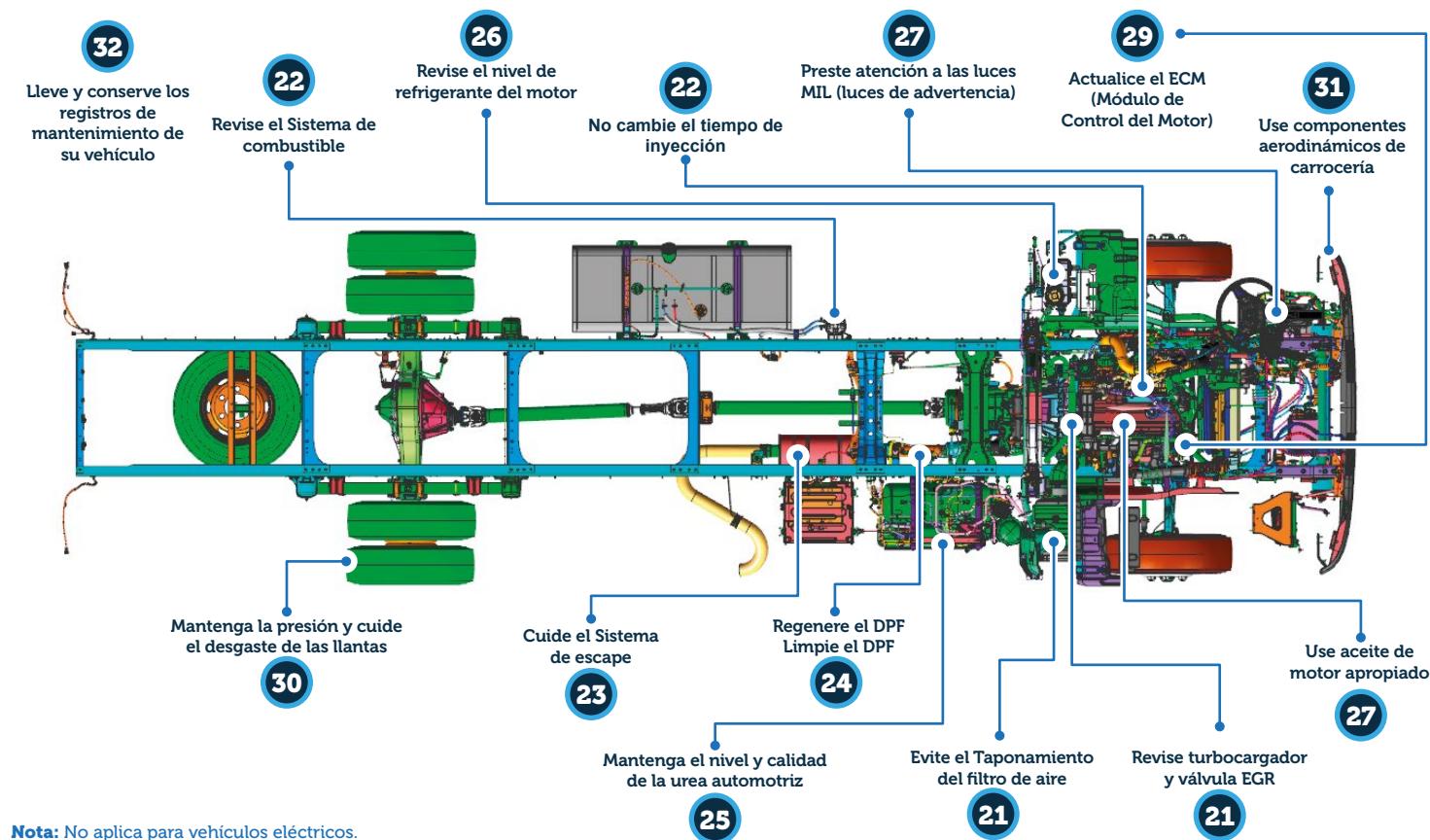
El **mantenimiento correctivo** se hace cuando el sistema o componente falla (rojo), genera paradas en la vía y más horas de trabajo en el taller. Baja la disponibilidad.

El **mantenimiento preventivo (verde)** se hace según un programa, por kilometraje o tiempo, siguiendo un cronograma, o con mediciones que permiten predecir el momento oportuno para hacerlo (**mantenimiento predictivo**), con intervalos más largos, pero antes de que ocurran fallas.

La **carga de trabajo total de mantenimiento (azul)** aplicando programas de mantenimiento preventivo permite disminuir alrededor del 25% los costos de mantenimiento respecto a si solo se reacciona a los daños.



PUNTOS DE INSPECCIÓN - RECOMENDACIONES PARA REDUCIR EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE Y EMISIONES CONTAMINANTES



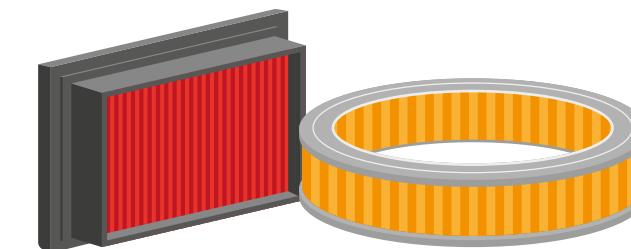
Nota: No aplica para vehículos eléctricos.

ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN RELACIONADAS CON EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE Y EMISIONES CONTAMINANTES

Actividades de mantenimiento relacionadas con el consumo de combustible y con las emisiones contaminantes

Pág.	Actividad	Justificación
21	Revise el filtro de aire.	Un filtro sucio reduce la cantidad de aire que ingresa al motor, aumenta el consumo de combustible y genera más hollín.
21	Revise el turbocargador y la EGR.	El turbocargador o la válvula de EGR dañados, dañan el motor y obstruyen el DPF.
22	Revise el sistema de combustible.	El combustible sucio genera problemas en el motor y en el DPF.
22	No modifique el tiempo de inyección de combustible.	Atrasar o adelantar el tiempo de inyección de combustible perjudica el rendimiento del motor.
23	Cuide el sistema de escape, revise el color del humo.	El color del humo puede indicar una falla en el motor, en el DPF, para vehículos con DPF, en ningún caso deben tener emisiones visibles.
24	Regenere y realice la limpieza del DPF.	Haga la regeneración y el mantenimiento del DPF. No apague el motor durante la regeneración porque la interrumpe y será necesario reiniciarla.
25	Revise el nivel de urea automotriz.	Use urea automotriz adecuada para vehículos con SCR, y mantenga el nivel adecuado para que el sistema funcione correctamente.
26	Revise el nivel del líquido refrigerante del motor.	Alto consumo sin fugas visibles indica problemas en el sistema.
27	Use el aceite de motor correcto y controle su nivel.	Aumento en el consumo indica problemas en el motor, puede aumentar la carga de ceniza del DPF y a su vez incrementa la necesidad de limpieza.
27	Revise las luces de advertencia.	Las luces de advertencia indican problemas en el motor, en los sistemas de control de emisiones, etc.
29	Actualice el Módulo de Control del Motor (ECM).	El motor funciona correctamente si su software está actualizado.
30	Cuide la presión y desgaste de las llantas.	Las llantas con una presión de inflado incorrecta y desgastadas aumentan el consumo de combustible y el riesgo de siniestros viales. Se deben mantener correctamente alineadas y balanceadas.
31	Use componentes aerodinámicos de carrocería.	Reducen la resistencia al aire y el consumo de combustible.
32	Lleve registros de mantenimiento.	El registro del mantenimiento preserva la garantía del motor.

SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE AIRE



EVITE EL TAPONAMIENTO DEL FILTRO DE AIRE

Cuando el elemento del filtro de aire se tapona con polvo, se reduce el aire que ingresa al motor, aumenta el consumo de combustible, se reduce la salida de potencia, aumenta la generación de hollín, se daña el DPF y aumentan las emisiones contaminantes. El aumento en consumo de combustible por filtro de aire taponado es de: 3 % a 5 %.

El ingreso de impurezas en el motor a través de la admisión de aire:

- Desgasta gravemente el motor, particularmente el sistema de inyección
- Afecta negativamente la combustión y
- Aumenta las emisiones contaminantes

La temperatura alta anormal del aire de admisión también afecta el consumo de combustible y la emisión de contaminantes.

REVISE EL TURBOCARGADOR Y LA EGR

Los vehículos con turbocargador y con EGR requieren más atención al mantenimiento.

Si el turbocargador no impulsa suficiente aire o tiene fugas en los sellos genera más hollín o permite la entrada del aceite a los sistemas de admisión, de escape y puede generar obstrucción o daños al DPF, si está equipado con este sistema de control de emisiones.

El mantenimiento del turbocargador incluye ajuste, lubricación, refrigeración, rodamientos y conexiones.

No modifique el sistema de la válvula EGR y revise su funcionamiento, limpie el múltiple de admisión, cuide el sistema de admisión de aire, no modifique el freno de escape ni conduzca con el freno de escape activado permanentemente, eso genera contrapresión, fugas de aceite y hollín en la válvula EGR.

SISTEMA DE COMBUSTIBLE

El sistema de combustible debe mantenerse en perfecto estado para asegurar un consumo normal de combustible y emisiones de escape de acuerdo con el estándar de emisión correspondiente.

Revise el estado y buen funcionamiento del tanque, las líneas, los filtros, las bombas y los inyectores. Cualquier daño o desajuste genera aumento de consumo de combustible y de emisiones.

REVISE EL COMBUSTIBLE

Durante el mantenimiento, previo a llenar el depósito de aceite, haga tomar una muestra del combustible para detectar contaminación y revise el filtro.

El oscurecimiento del combustible indica presencia de aceite motor. El combustible contaminado con aceite daña el motor.

Utilice y mantenga en buen estado el sistema separador de agua. La contaminación con agua erosiona los inyectores de combustible y destruye el sistema por corrosión.

REVISE LOS COMPONENTES

Realice la revisión, la limpieza del tanque de combustible, los filtros, del separador de agua, de las líneas. Realice el ajuste o calibración de la bomba de suministro, el riel común, los inyectores, los reguladores de presión y los componentes electrónicos del sistema.

MANTENGA EL TIEMPO DE INYECCIÓN

Cuando el tiempo de inyección está retardado, la economía de combustible y la potencia se reducen y las emisiones de escape aumentan.

Confirme que el tiempo de inyección es el que pide el fabricante, si está avanzado puede aumentar la potencia del motor, pero empeora las emisiones de los gases del escape, aumentando la carga de calor y reduciendo la confiabilidad del motor y su vida útil.

SISTEMA DE ESCAPE

CUIDE EL SISTEMA DE ESCAPE

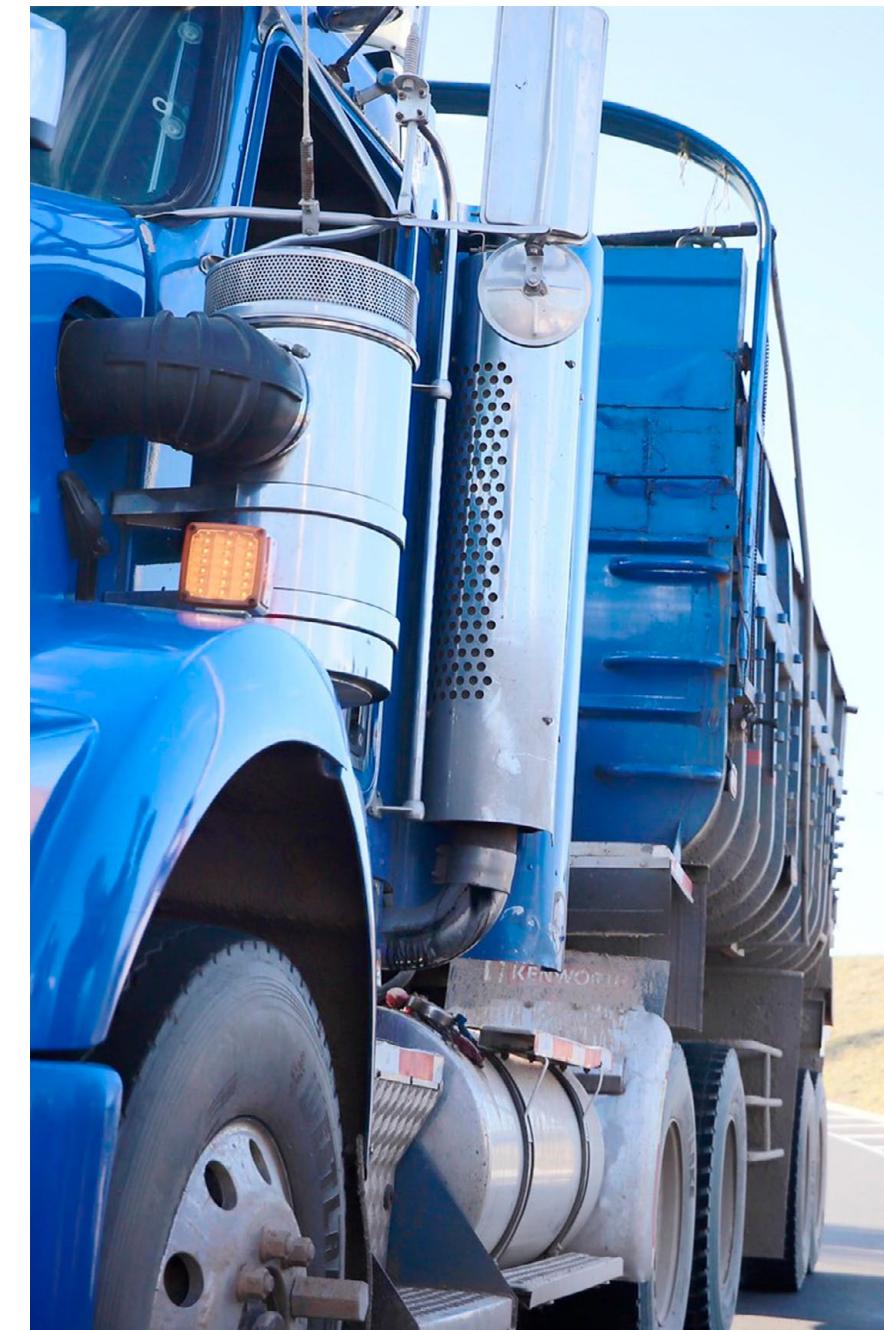
El sistema de escape involucra componentes encargados de dirigir los gases del motor hacia el exterior del vehículo y reducir las emisiones. No modifique el sistema de escape.

La revisión y ajuste del sistema de escape debe incluirse en las rutinas de mantenimiento para asegurar su funcionamiento adecuado.

Varios elementos del sistema de escape reducen la cantidad de las emisiones y su influencia en el exterior y en el interior del vehículo, también minimizan el ruido de la salida de los gases.

Si presenta fugas, golpes o fallas, realice la reparación respectiva, recuerde que los contaminantes emitidos por un vehículo con el sistema de escape dañado o modificado no cumplen con las regulaciones de emisiones.

Un sistema de escape defectuoso afecta el rendimiento del motor porque el ECM no recibe información veraz y no calcula bien la mezcla aire combustible para la combustión.



LIMPIE EL FILTRO DE PARTÍCULAS DIÉSEL (DPF)

El Filtro de Partículas Diésel (DPF) remueve el material particulado producto de la combustión en el motor.

Si el DPF está en buen estado el tubo de escape está libre de hollín y no hay humo visible en la operación. Verifique periódicamente esta condición.

Utilice aceite con un bajo nivel de cenizas, contribuirá al buen funcionamiento del DPF.



Tubo de escape (con DPF)

Tubo de escape (sin DPF)

Residuos y cenizas se acumulan en el DPF perjudicando su operación. La contrapresión vuelve a la normalidad al hacer una regeneración, sin embargo, la ceniza restante se acumula en el DPF hasta que se elimine mecánicamente.

Entonces, además de la regeneración que el vehículo le pedirá, el DPF deberá ser sometido a una limpieza periódicamente en un centro técnico con el objetivo de remover las cenizas, asegurar su buen funcionamiento y prolongar su vida útil.

Cuanto más tiempo se deje la ceniza acumulada en el DPF, mayor es la posibilidad de que se endurezca y forme taponamiento que aumenta la contrapresión, generando daños en el turbocargador, el motor y el filtro de partículas.

Los intervalos más cortos entre regeneraciones son la mejor pista de la acumulación de ceniza y señal de que el DPF debe limpiarse mecánicamente.



Tubo de escape (sin DPF)

Tubo de escape (con DPF)

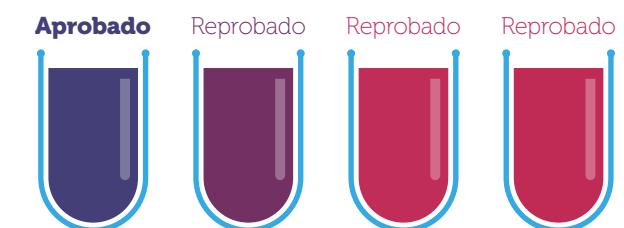
Debe hacer limpiar el DPF para ahorrar dinero en la operación, disminuir riesgo de daños en otros componentes y evitar tiempos de inactividad.

Para mantener el DPF se sugiere una limpieza cada 12 meses o 100.000 km. Los plazos serán más cortos si el vehículo está expuesto a:

- Tráfico en horas pico a baja velocidad.
- Viajes cortos de parada y arranque (< 20 minutos).
- Períodos largos con el motor en ralentí.

Para realizar seguimiento al estado de mantenimiento del DPF puede llevar a cabo mediciones de conteo de número de partículas que se realiza directamente con el vehículo detenido sobre el tubo de escape del vehículo en caliente a velocidad de ralentí, un valor para definir el buen estado del filtro es inferior a 50.000 partículas/cm³. Fuente (CALAC+. 2021).

Escala colorimétrica para evaluación de úrea automotriz - Brasil



Adaptado de CETESB - Companhia ambiental do estado de São Paulo. Relatório da campanha de fiscalização de ARLA 32 e opacidade - 2018

REVISE LA UREA AUTOMOTRIZ

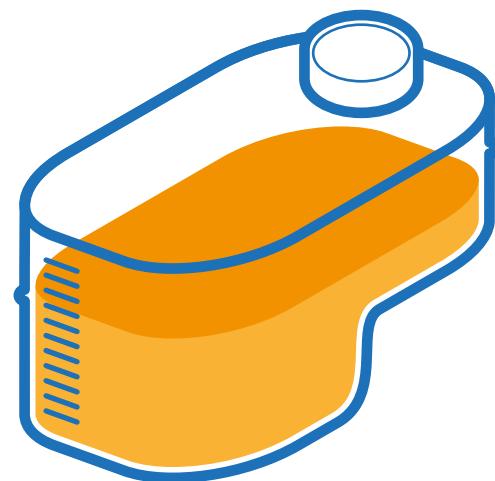
Los motores con Reductor Catalítico Selectivo - SCR usan urea automotriz para funcionar y reducir las emisiones de NOX generadas por los motores. Si los opera sin urea, el vehículo reduce su potencia. No olvide mantener el nivel correcto de urea para garantizar el funcionamiento del sistema.

El consumo normal de urea en un vehículo está entre 2 % y 3 % del consumo de combustible, un consumo excesivo o muy bajo indica problemas en el sistema. La urea automotriz se cristaliza en el ambiente, verifique el sistema, si hay cristales, hay fugas de urea o taponamiento de las líneas.

Llene y mantenga el nivel del tanque con urea automotriz aprobada (NTC 5939) en la concentración y pureza recomendadas; son cruciales para el buen funcionamiento y la vida del sistema. Hay procedimientos de medición colorimétricos y de concentración de urea que permiten establecer su calidad, se recomienda incluirlos en las rutinas de mantenimiento.

SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

El radiador, el ventilador, el embrague del ventilador, la tapa del radiador, las mangueras, el termostato, y otros elementos del sistema de refrigeración del motor, deben permanecer en buen estado; el aumento o reducción de la temperatura de operación del motor genera desgaste y fallas en el sistema y en el motor, afectando el consumo de combustible y las emisiones contaminantes.



REVISE EL REFRIGERANTE DEL MOTOR

Una fuga de refrigerante o la reducción de su nivel puede indicar ruptura en el sistema o en las mangueras o que la tapa del radiador está dañada.

El consumo excesivo de refrigerante en el motor puede ser indicio de fugas.

La presencia de refrigerante en el aceite o de aceite en el refrigerante son indicios de daño en el sistema que deben atenderse inmediatamente.

Los sistemas de refrigeración usan metales ferrosos, aluminio, plástico y otros materiales, y cada uno debe recibir

protección. Use solo el refrigerante recomendado por el fabricante de su vehículo para proteger el sistema contra la corrosión. Evite usar agua como refrigerante.

Si por necesidad usa agua para refrigerar, la debe cambiar por el refrigerante recomendado lo más pronto posible. El agua daña el sistema.

El refrigerante recomendado aumenta el punto de ebullición, evitando la evaporación, solo es efectivo si está líquido, si se evapora, no funciona, entonces, revise frecuentemente la tapa del radiador y el nivel del refrigerante en el tanque de recuperación.

SISTEMA DE LUBRICACIÓN

USE ACEITE DE MOTOR APROPIADO

Hay diferentes estándares de aceite (API- ILSAC - ACEA) y viscosidades (SAE) que se recomiendan según cada fabricante. Algunos aceites cambian su viscosidad con la temperatura. Use el aceite recomendado para su motor, generalmente multigrado, y reemplácelo siguiendo las recomendaciones del fabricante del vehículo.

Si la viscosidad del aceite es alta, la fricción y el consumo de combustible aumentan y también las emisiones contaminantes.

Si un vehículo que opera con sistemas avanzados de control de emisiones usa un aceite que contiene alta cantidad de cenizas, estos se degradan rápidamente; particularmente vehículos equipados con filtros de partículas DPF deben usar aceite con bajo contenido de ceniza.

SISTEMA ELECTRÓNICO

ATIENDA A LAS LUCES DE ADVERTENCIA (MIL)

Una MIL (Malfunction Indicator Light - Luz Indicadora de Mal funcionamiento) es una luz en el tablero que se enciende cuando el ECM encuentra un problema que podría incidir en el aumento de emisiones de contaminantes del vehículo. Si está encendida o destella significa que se debe revisar e intervenir el vehículo.

Mantenga una lista de las luces de advertencia del tablero y su función; entender la función de cada una y su significado (que varía según el fabricante), y responder en consecuencia, evita la reducción de potencia del motor, permite cumplir los estándares de emisiones y evita daños graves y costosos.

Las MIL que funcionan bien ayudan al conductor a alertar al técnico sobre problemas con el motor y los sistemas de control de emisiones. Asegúrese de que todas las luces de advertencia funcionan correctamente. Escanee su vehículo frecuentemente, al menos en cada mantenimiento periódico, para verificar el estado de los sistemas electrónicos de control.

Las formas y colores de las luces MIL pueden variar entre fabricantes y modelos, preste atención a las convenciones del fabricante de su vehículo.

Los siguientes son ejemplos de luces MIL a las que debe prestar atención:



Luz de advertencia de inspección del motor.....

Cuando esta luz destella, a menudo hay también señales de que el motor no funciona bien, falta potencia o existe irregularidad al acelerar. Puede indicar una variedad de fallas, desde problemas menores hasta fallas graves.



Luz de advertencia del estado de la urea automotriz.....

Si esta luz se enciende significa que el nivel de urea es bajo, lo que eventualmente evitará que el motor arranque.



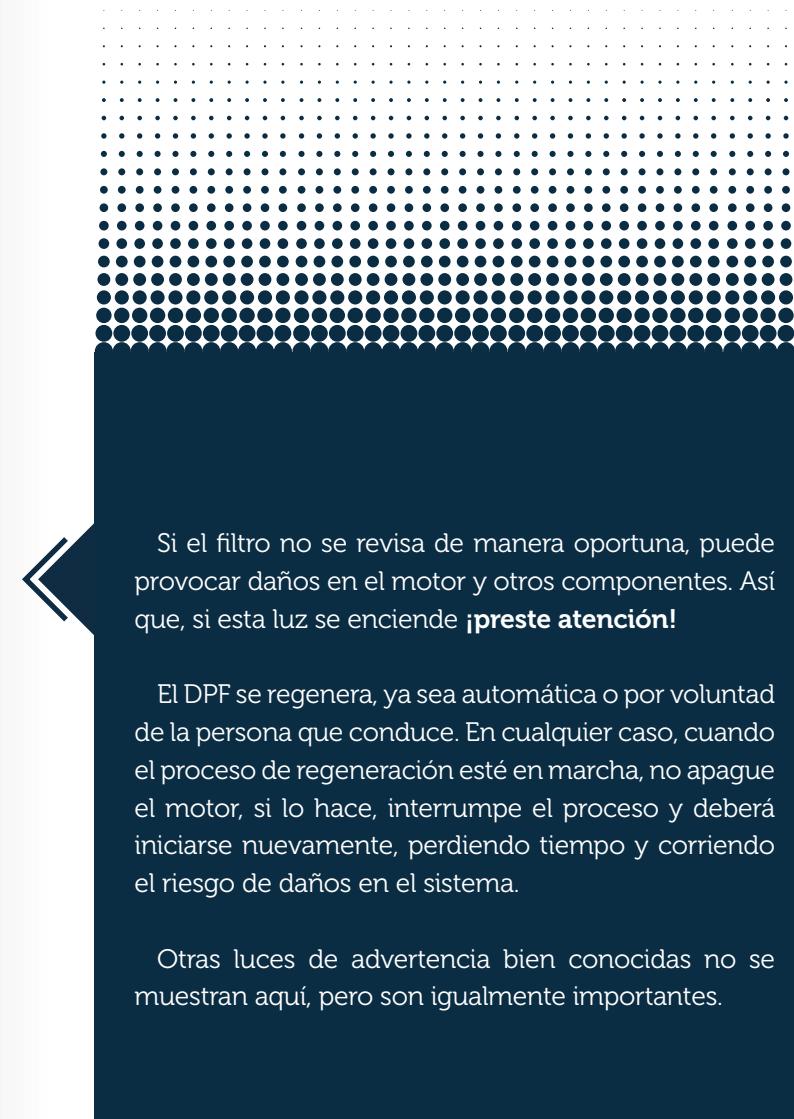
Luz de advertencia del Filtro de Partículas Diésel (DPF)– Requiere regeneración.....

Esta luz se enciende si hay obstrucción en el filtro de partículas que elimina el hollín de los gases de escape para reducir emisiones. Indica que requiere regeneración estacionaria.



Luz de advertencia del Filtro de Partículas Diésel (DPF) - Requiere mantenimiento.....

Esta luz indica que hay un problema con el filtro de partículas y que necesita mantenimiento más allá de la regeneración. Dependiendo de la gravedad, podrá continuar conduciendo por una distancia corta, pero deberá reparar el filtro lo antes posible.



Si el filtro no se revisa de manera oportuna, puede provocar daños en el motor y otros componentes. Así que, si esta luz se enciende **¡preste atención!**

El DPF se regenera, ya sea automática o por voluntad de la persona que conduce. En cualquier caso, cuando el proceso de regeneración esté en marcha, no apague el motor, si lo hace, interrumpe el proceso y deberá iniciarse nuevamente, perdiendo tiempo y corriendo el riesgo de daños en el sistema.

Otras luces de advertencia bien conocidas no se muestran aquí, pero son igualmente importantes.

ACTUALICE EL ECM

Asegúrese de que el ECM del motor tenga el programa de software actualizado, consultando con el fabricante del vehículo.

El programa actualizado del ECM garantiza que el motor y los sistemas de control de emisiones están funcionando conforme con las especificaciones del fabricante.

LLANTAS

CUIDE LA PRESIÓN Y DESGASTE DE LAS LLANTAS

Si la presión de aire de las llantas baja alrededor del 10 %, el consumo de combustible puede aumentar alrededor del 4 %.

Si la presión de aire es muy alta, el consumo de combustible disminuye, pero se reduce la vida útil de las llantas, se calientan y se degradan rápidamente.

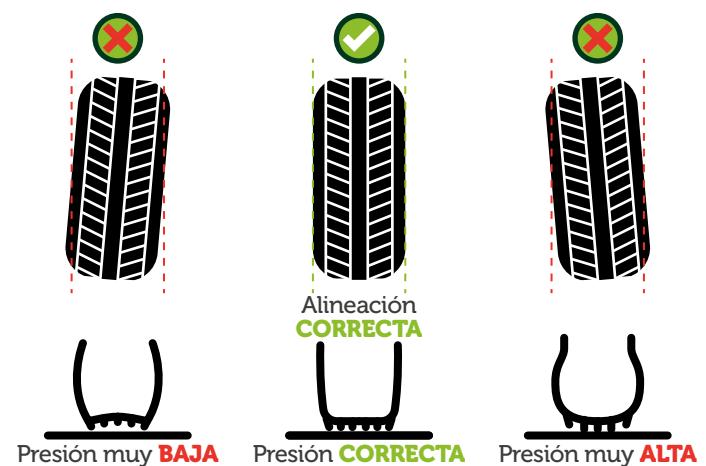
El desgaste de las cubiertas de rueda es peligroso.

Los rodamientos de rueda en buen estado mantienen un consumo de combustible adecuado.

Programe la rotación y el cambio de las llantas y verifique la alineación, balanceo y desgaste de cada llanta.

Cargue su vehículo sin superar nunca su peso bruto vehicular - PBV. La sobrecarga afecta la durabilidad de las llantas y reduce su vida útil.

Conduzca siempre de forma tranquila y conservadora, aumentará la duración de las llantas, que es un indicador del buen uso del vehículo y de la forma en que se maneja.



Considerando llantas que operan en ejes rígidos, para llantas con suspensiones independientes se deben tener en cuenta los ángulos de alineación recomendados por el fabricante del vehículo

CHASIS Y CARROCERÍA

USE COMPONENTES AERODINÁMICOS DE CARROCERÍA

Los componentes aerodinámicos reducen la resistencia al aire y son más efectivos en vehículos que recorren largas distancias a alta velocidad. Los componentes aerodinámicos más utilizados son:

Deflector de techo

Efectivo para vehículos con carrocería más alta o ancha que el frente de la cabina.

Bloqueo de aire (spoiler)

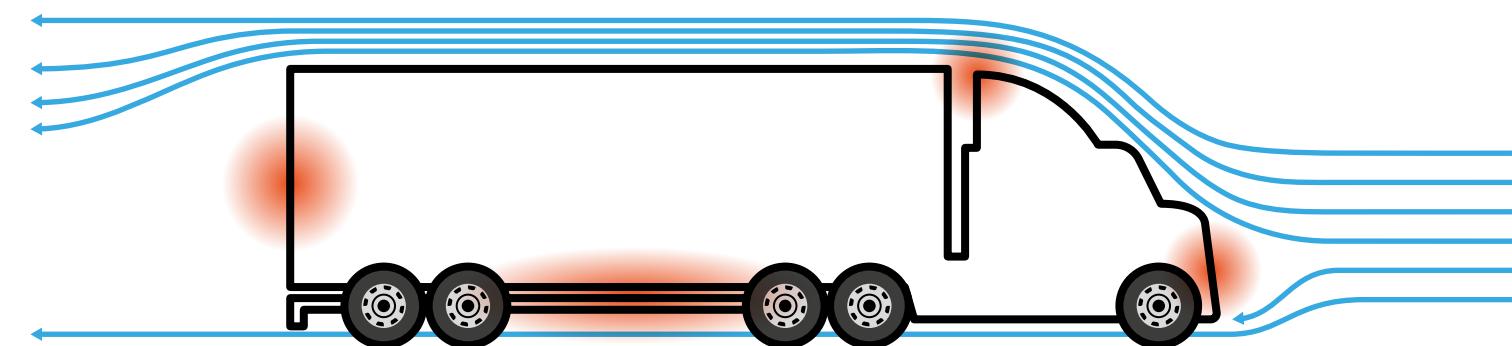
Se puede usar en vehículos con carrocería baja y vehículos de carrocerías especiales.

Deflectores traseros

Los deflectores traseros permiten que el aire sea desviado del vehículo, evitando la turbulencia y el efecto de resistencia aerodinámica.

Faldón lateral

Es útil para mejorar la aerodinámica de cualquier clase de vehículo. Contribuye a la seguridad de los ciclistas y motociclistas, evitando que se genere succión y se deslicen debajo del vehículo.



LLEVE REGISTROS DE MANTENIMIENTO

El registro de un mantenimiento es valioso para conocer en todo momento el estado del vehículo, soportar la garantía, recordar los trabajos realizados, sus costos asociados y asegurar un buen precio de reventa.

Mantenga al día la hoja de vida de su vehículo, el primer beneficiado es usted y el segundo, su vehículo. Nunca es tarde para iniciar el registro del mantenimiento.

Para vehículos en periodo de garantía, evite que ésta se anule documentando el cuidado adecuado del vehículo.

La información mínima que debe contener la hoja de vida de su vehículo es:

Información general



Marca



Placa



Color



Línea



Modelo



Tipo

Datos del motor



Cilindrada



Número de cilindros



Disposición

Estructura y seguridad



Tipo de llantas



Tipo de suspensión



Tipo de rines

Detalles mecánicos y eléctricos



Tipo de frenos



Tipo de dirección



Tipo de transmisión

Números de identificación y fechas



Número de chasis



Número de matrícula



Número de motor



Fecha de revisión tecnomecánica



Fecha de vencimiento SOAT



Fecha servicio



Tipo de actividad



Número factura



Defectos encontrados



Taller responsable



Repuestos adquiridos



Kilometraje al servicio



Costo de piezas y servicios

Organización de los registros de mantenimiento

- Carpeta para cada vehículo.
- Separador para formato de mantenimiento.
- Separador para fotos de arreglo y mantenimiento. Cada foto con fecha de visita al taller.
- Relacione facturas o recibos de servicios o piezas.
- Entregue los registros cuando venda el vehículo.
- Integre los costos generales del vehículo, como de combustible, peajes, seguros, impuestos, conductores, mantenimiento, entre otros.

REFERENCIAS

- An analysis of the operational costs of Trucking. American Transportation Research Institute - ATRI. 2022.
- API Engine Oils Classification. API. 2021.
- Close-coupled SCR systems for NOx abatement from diesel exhausts. Environmental Protection Agency, Ministry of environment of Denmark. 2021
- Cómo limpiar el filtro de partículas (DPF) tú mismo. WYNN´S. 2021.
- Guía para crear un plan de mantenimiento preventivo para camiones. Pulpo. 2022
- Guía para la ecoeficiencia Fundación Fórum Ambiental, España. 2003.
- Guía para la Gestión del Combustible en las Flotas de Transporte por Carretera. IDEA. 2006
- How to calculate return on investment for maintenance improvement projects. Terry Wireman. 2019
- Issues In Sustainable Transportation. Victoria Transport Policy Institute, Canadá. 2007
- Manual del conductor. ARES. 2017
- Prolonging the life of your fleet, creating a preventive maintenance program that works. Whip around. 2022.
- Secretaría Distrital de Ambiente. Inventario de Emisiones de Bogotá 2021. Disponible en: <https://www.ambientebogota.gov.co/calidad-del-aire>
- Secretaría Distrital de Ambiente. Plan estratégico para la gestión integral de la calidad del aire de Bogotá 2030. Disponible en: <https://www.ambientebogota.gov.co/plan-aire-2030>
- Wiboonrat, M., Condition-Based Maintenance for Data Center Operations Management. Intech Open. 2020 CALAC+
- CALAC+ Guía técnica para la inspección técnica periódica (ITP) de vehículos provistos con filtros de partículas diésel basados en el conteo de partículas. 2021. Disponible en: <https://programacalac.com/info/estudios-y-guias/page/2/>
- CETESB - Companhia ambiental do estado de São Paulo. Relatório da campanha de fiscalização de ARLA 32 e opacidade - 2018



#UnidosPorUnNuevoAire



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

SECRETARÍA DE
AMBIENTE

