

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

TÍTULO DE INFORME:

**Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para flota de vehículos de la empresa
Royal Petroleum Corporation C.I S.A.S**

PRESENTADO POR:

Iván Andrés Cañas Henríquez

Código estudiantil:

2016216013

PRESENTADO A:

**María Isabel Fernández Pinto
Tutor de prácticas profesionales**

**Linda Ruiz Arrieta
Jefe inmediato empresa**

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Fecha de entrega: 16/01/2023

Contenido

1.	PRESENTACIÓN	4
2.	OBJETIVOS Y/O FUNCIONES.....	5
2.1.	Objetivo General:	5
2.2.	Objetivos Específicos:.....	5
2.3.	Funciones del practicante en la organización:.....	5
3.	JUSTIFICACIÓN	7
4.	GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	8
5.	SITUACIÓN ACTUAL	10
6.	BASES TEÓRICAS RELACIONADAS	11
6.1.	Mantenimiento Carrocería.....	12
6.2.	Mantenimiento Motor	12
6.3.	Embrague	13
6.4.	Caja De Velocidades	13
6.5.	Sistema De Lubricación	13
6.6.	Ejes Motrices.....	13
6.7.	Frenos	13
6.8.	Mantenimiento Del Equipamiento Eléctrico	14
6.9.	Control De Visibilidad	14
6.10.	Diagnóstico Electrónico	15
6.11.	Verificación Del Nivel De Fluidos	15
6.12.	Engrase General.....	15
6.13.	Llantas	15
6.14.	Freno De Parqueo	16
6.15.	Suspensión	17
6.16.	Mantenimiento Correctivo Mecánico Y Eléctrico.....	17

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

6.17.	Latonería Y Pintura	17
6.18.	Inspección De Los Vehículos	17
6.19.	Inspección Diaria.....	18
6.19.1.	Lugar de Inspección.....	18
6.19.2.	Sistemas a Inspeccionar	18
6.19.3.	Defectos	19
6.19.4.	Inmovilización de Vehículos	19
6.20.	Ejecución de planes de trabajo y control del mantenimiento preventivo y correctivo.	20
6.21.	Historial de mantenimiento de la flota	20
6.22.	Vehículo.....	21
6.23.	Necesidad de repuestos.....	21
7.	DESARROLLO DE ACTIVIDADES.....	22
7.1.	Actividades realizadas como practicante en la empresa.	22
7.2.	Metodología para el desarrollo de los procesos de inspección técnica de los vehículos.	22
8.	CRONOGRAMA	25
9.	CONCLUSIONES.....	26
10.	BIBLIOGRAFÍA	27
11.	ANEXOS	28

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

1. PRESENTACIÓN

Royal Petroleum Corporation CI S.A.S es una empresa dedicada a la producción y comercialización de productos derivados del petróleo tales como bases lubricantes, lubricantes automotrices, industriales, y de proceso; aditivos para combustibles, aceites para transformadores, productos para limpieza automotriz; coadyuvantes y productos agrícolas. La comercialización de productos químicos de los grupos: ácidos. alcoholes, disolventes, bases inorgánicas, entre otros.

La empresa cuenta con tres vehículos carrotaques que se utilizan para hacer entrega de producto terminado al granel a los clientes. Cuenta con un furgón para hacer entrega a clientes de pedidos que se despachan en envases, cuñetes o tambores metálicos. Y que se encuentran cerca de la región.

En las rutas que siguen los vehículos para entregar pedido a los clientes, suelen presentarse imprevistos y daños en los carros que retrasan el proceso de entrega, la empresa implementa medidas correctivas en talleres mecánicos que se encuentren cerca de la ubicación del vehículo para solucionar el evento.

En este proyecto se presentará una propuesta de plan de mantenimiento preventivo para optimizar la operación de transporte de carga y disminuir los riesgos y daños que se le presentan al vehículo en ruta.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

2. OBJETIVOS Y/O FUNCIONES

2.1. Objetivo General:

Diseñar un plan de mantenimiento preventivo para la flota de vehículos de la empresa Royal Petroleum Corporation CI S.A.S

2.2. Objetivos Específicos:

1. Estudiar la eficiencia del proceso de mantenimiento vehicular que lleva a cabo la empresa actualmente para que los vehículos funcionen correctamente y se cumpla con las entregas a tiempo.
2. Recopilar base teórica del mantenimiento preventivo y modo de aplicación.
3. Diseñar una programación para el mantenimiento preventivo de los vehículos.

2.3. Funciones del practicante en la organización:

Actividades específicas a realizar durante la práctica:

1. Apoyo en el área de compras y gestión de calidad.

Funciones:

1. Recepción de Requerimientos y priorización de los mismos.
2. Inscripción de proveedores en la base de datos de la compañía.
3. Realizar Cotizaciones (mínimo 3) con proveedores para el suministro de insumos.
4. Presentación de cotizaciones por medio de tabla comparativa.
5. Generación de Órdenes de Compra.
6. Remisión del pedido al área de logística para el ingreso de los suministros a Zona Franca.
7. Actualización de información de proveedores.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

8. Actualización de base de datos de compras realizadas durante el mes.
9. Aseguramiento de calidad a través de auditoría, seguimiento y control de procesos de las diferentes áreas de la compañía.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

3. JUSTIFICACIÓN

En los vehículos comerciales, es altamente importante el mantenimiento preventivo para su buen funcionamiento en actividad y se debe realizar periódicamente garantizando mayor durabilidad y rendimiento del automotor.

Actualmente en la empresa se ha evidenciado que durante los viajes realizados vienen presentándose eventos inesperados en los vehículos que generan mucho gasto en reparaciones, compra e instalación de repuestos, además representa retraso en la programación en las entregas. Por esta razón se realiza el diseño de un plan de mantenimiento preventivo para los vehículos de la compañía.

La propuesta conlleva un conjunto de beneficios que se verán reflejados a mediano y largo plazo en la empresa, dentro de las cuales se encuentra la posibilidad de tener una gestión de presupuesto más acertada para el mantenimiento de los vehículos, aumentará la vida útil del vehículo, disminuirá o evitará costos por averías inesperadas y multas por no estar en condiciones que exige la ley, además garantizará mayor seguridad al momento de operar tanto para los conductores, la mercancía que transporta y el tráfico en las vías, evitando accidentes por fallas del vehículo.

4. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

Información Básica:

Razón Social	Royal Petroleum Corporation CI S.A.S
NIT	900.561.109
Dirección	Km 1 vía Gaira Zona Franca Industrial Patio 3
Ciudad Domicilio	Santa Marta, Magdalena
Teléfono	+ (57) 3 1 1 8 1 0 8 4 9 9
Antigüedad operacional	10 años
Actividad Económica	1921 - 4732
Número de empleados	20

Planeación estratégica:

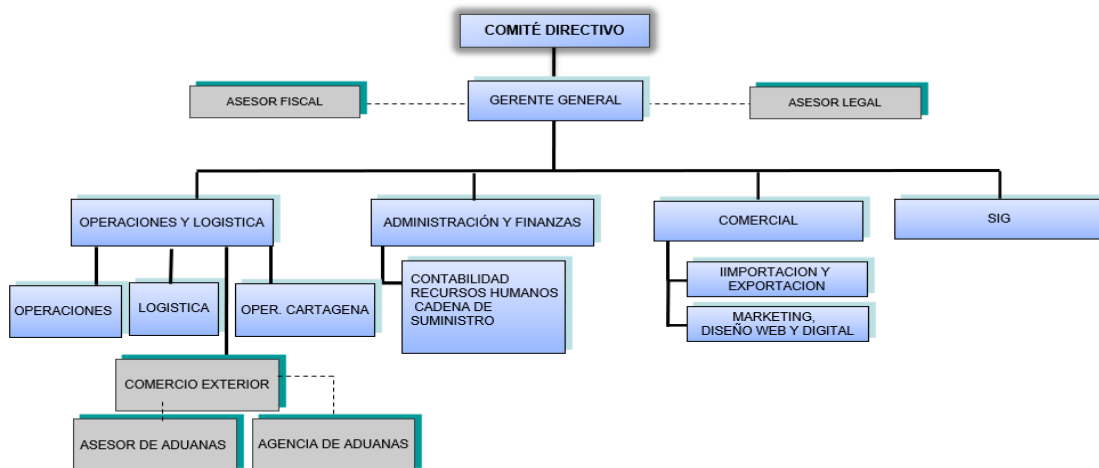
Misión

Royal Petroleum Corporation C.I S.A.S. es una empresa que produce y comercializa productos derivados del petróleo, de la industria química y agrícola, orientada hacia la excelencia y calidad a través del mejoramiento continuo de sus procesos; para así garantizar el cumplimiento de los requisitos de nuestros clientes y lograr una relación comercial de beneficio mutuo.

Visión

Royal Petroleum Corporation C.I S.A.S está enfocada en ser una compañía reconocida en los mercados nacional e internacional por ofrecer productos innovadores, siendo amigable con el medio ambiente; proyectada a servir e impulsar el desarrollo regional mediante la generación de empleo, ayudando a las comunidades y a su vez generando un excelente nivel de vida de sus trabajadores y socios.

Figura 1. Organigrama de la empresa



Nota: Elaboración Royal Petroleum Corporation C.I S.A.S

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

Descripción detallada del Proceso Seleccionado.

Procedimiento General de Transporte:

Al momento de estimarse un viaje, el conductor junto el encargado de transporte realiza una inspección preoperacional diligenciando un formato y de acuerdo a esto se decide si se el vehículo está en aptas condiciones para iniciar ruta.

Luego se realiza la gestión de los viáticos para el conductor (incluyendo el suministro de combustible necesario para el trayecto)

El coordinador de transporte realiza seguimiento al vehículo por medio de GPS y en comunicación con el conductor acerca del estado del vehículo.

Mantenimiento

Los mantenimientos realizados quedan documentados en la hoja de vida de cada vehículo. Utilizan dos modos:

Preventivo: Técnica de mantenimiento sobre la base de kilómetros / tiempo recorrido, de acuerdo al plan de mantenimiento sugerido por el fabricante.

Correctivo: Se aplican soluciones a daños ocurridos de manera imprevista.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

5. SITUACIÓN ACTUAL

Se encontró en el análisis realizado a la empresa Royal Petroleum Corporation C.I S.A.S. que los vehículos que prestan el servicio de transporte de hidrocarburos no cuentan con un plan de mantenimiento preventivo por lo que los vehículos presentan averías muy seguidamente lo que entorpece la operación logística de la empresa.

Se verificó que las reparaciones realizadas son correctivas y por ser de ese tipo elevan el costo de mantenimiento.

Analizamos la confiabilidad de los vehículos en su operación y se concluyó que está por debajo del 70% en el promedio anual lo que influye en los procesos de entrega a los clientes finales.

Por lo que se busca diseñar un plan de mantenimiento acorde a las necesidades de la empresa mirando los costos y tiempos de implementación y valorando la importancia de mejorar la confiabilidad de la operación y por ende la percepción positiva de los clientes al servicio final.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

6. BASES TEÓRICAS RELACIONADAS

En el diseño del plan de mantenimiento, se contempla la intervención de los sistemas, componentes y elementos del vehículo y sus periféricos mecánicos, eléctricos, electrónicos, neumáticos y estructurales, ligados a conteo por kilómetro o por tiempo según sea el caso.

Se toman en cuenta de manera fundamental las recomendaciones de los fabricantes, los manuales de cada componente y se complementa de manera importante con la experiencia de desempeño, uso y funcionalidad del automotor y sus sistemas, en este exigente tipo de operación de transporte.

Aplicando tecnologías como KAIZEN, KANBAN, AMEF (Análisis del modo efecto de falla), TEF (tiempo medio entre fallas), TPM (Mantenimiento productivo total), RCM (Mantenimiento centrado en la confiabilidad), GA (Gestión de activos), entre otros, que brindan la posibilidad de efectuar análisis de vida útil, análisis crítico y análisis de la causa raíz. Ver anexo 6

Esto nos permite aplicar mantenimiento preventivo, correctivo y por condición, para ajustar las rutinas periódicas. Esto quiere decir que las rutinas propuestas tendrán una evolución en el tiempo tanto en sus actividades y tiempos, por ejemplo, pasar de 10.000 km a 15.000 km, se incluirán rutinas de control de temperatura o se agregarán actividades o muestreos de este mismo tema en todas las rutinas.

Podrán complementarse con campañas ligadas al Pareto resultante del análisis mensual de fallas y varadas, que se expone al final de este plan. Con esto pretendemos lograr una mejor gestión de flota para garantizar la disponibilidad y confiabilidad operacional requeridas y especialmente para brindar los más altos estándares de satisfacción en tiempos de entrega, requeridos por los clientes.

El Plan de mantenimiento contempla:

- a. Programa de mantenimiento preventivo y predictivo de chasis
- b. Programa de mantenimiento preventivo y predictivo de carrocería
- c. Programa de mantenimiento preventivo y predictivo de componentes eléctricos (este plan se encuentra incluido en las rutinas de chasis y carrocería según sea el caso)
- d. Se tendrá un programa de mantenimiento correctivo, que se requiere para atender las novedades de intervención inmediata o anticipando alguna rutina preventiva, básicamente se gestiona a partir del seguimiento de las novedades reportadas registradas como solicitudes de servicio, las cuales son priorizadas y programadas por el planeador de mantenimiento dentro de la semana o el día siguiente de que se presente, según el análisis de criticidad de cada una.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

- e. A medida que se empiece a tener un rodaje importante de la flota y a partir del análisis de datos se incluirán programas de reparación, reconstrucción y remanufacturado aplicando técnicas que garanticen alta confiabilidad, con el consiguiente beneficio ambiental de disminuir la disposición de desechos, generando además empleo de calidad.
- f. El programa se complementa con el plan de reparaciones mayores, ligado al análisis del nivel de seguridad para usuarios, al análisis de vida útil, tiempo medio entre fallas, análisis de confiabilidad, análisis de la condición, además de lo sugerido por el fabricante.

6.1. Mantenimiento Carrocería

- Control anticorrosión.
- Control del funcionamiento y engrase de las cerraduras y rodamientos de las puertas.
- Verificar estado de vidrios y cauchos.
- Verificación de agarres del tanque y ajuste si es necesario.
- Verificar limpieza y estado de silla, piso, etc. (todos los días) ver anexos 1, 2 y 3

6.2. Mantenimiento Motor

Se debe tener en cuenta y comprobar aspectos como el aceite del motor y la transmisión, las correas y mangueras del motor, entre otros, pero siempre tomando como base las consideraciones establecidas por el fabricante y las tomadas por la operación.

- Revisión de los soportes del motor
- Limpieza de la toma de aire
- Control de los escapes de humo
- Supervisión de las distintas clases de emisiones para control posibles averías
- Nivel de aceite del motor
- Control de filtraciones de aceites, agua o combustible
- Limpieza o cambio de filtro de aire
- Revisión de correas y poleas
- Revisión de ajustes de mangueras, tubos y conexiones
- Revisión de ajustes de ejes motrices de los distintos complementos del motor
- Revisión del ventilador y radiador, limpieza interior o exterior del radiador.
- Revisión de depósitos de aceite, agua, líquidos de frenos, lubricación del aire

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

- Cambio de aceite de motor.
- Cambio del filtro(s) de aceite
- Cambio del filtro(s) de combustible(s). ver anexos 1, 2 y 3

6.3. Embrague

- Revisión y filtraciones de liquido
- Verificación de desgaste de disco clutch y daño en resortes, daño en diafragma prensa, daño en rodamiento del clutch, verificar daño en varilla o guaya para accionar embrague, estado de las bombas
- Control del juego y ruidos del pedal
- Control de nivel liquido de clutch ver anexos 1, 2 y 3

6.4. Caja De Velocidades

- Revisar las conexiones
- Controlar si hay fugas o filtraciones de aire en la caja por la base de la palanca de cambios (si aplica)
- Controlar el juego de la caja de cambios
- Control del funcionamiento de la caja de velocidades
- Control cambio de aceite. ver anexos 1, 2 y 3

6.5. Sistema De Lubricación

- Verificar indicador de lubricación en tablero de instrumentos.
- Control de cambio de aceite.
- Verificación de síntomas o anomalías en la combustión del motor. ver anexos 1, 2 y 3

6.6. Ejes Motrices

- Revisión de ajustes de tornillos y uniones
- Control del estado de cojinetes y crucetas ver anexos 1, 2 y 3

6.7. Frenos

Es importante realizar un mantenimiento preventivo de los frenos, ya que gran parte de la seguridad vial se sustenta en ellos. Por ello, es conveniente cada cierto tiempo cambiar el líquido de frenos; verificar que el líquido de frenos esté limpio y sobre el nivel mínimo

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

requerido, y, además es importante que en sistemas neumáticos verificar cheques, válvulas, filtros y de más elementos que conforman el sistema para su perfecto funcionamiento. Es conveniente verificar mensualmente el desgaste de las bandas y las pastas de frenos, y cambiarlas cuando el vehículo comience a perder su capacidad de frenado.

- Controlar el espesor de las bandas
- Ajustes de frenos
- Controlar escapes de aire o de líquidos
- Controlar si los frenos liberan bien las ruedas después de accionarias
- Revisar todas las palancas de los frenos y aceitar los pernos, incluyendo el freno de mano
- Controlar el funcionamiento del regulador del compresor.
- Revisar los tubos y las conexiones en tablero de instrumentos
- Controlar el funcionamiento del freno del motor ver anexos 1, 2 y 3

6.8. Mantenimiento Del Equipamiento Eléctrico

- Ajuste y daño del cableado, conectores y clips
- Estado de la(s) batería(s)
- Limpieza baterías
- Rotación de las baterías (si aplica)
- Estado de los Bornes
- Fugas de fluidos de las bacterias
- Estado de los postes/tornillos de la(s) Batería(s)
- Estado de los cables de batería(s)
- Nivel de líquido de las celdas de las celdas de la(s) batería(s)
- Mantenimiento del motor de arranque y alternador(es) ver anexos 1, 2 y 3

6.9. Control De Visibilidad

De manera periódica es importante que compruebes que no tienes ninguna luz fundida. La iluminación es fundamental, no sólo para ver sino también para ser vistos.

- Iluminación y señalización exterior.
- Iluminación interior.
- Estado del parabrisas y de los retrovisores.
- Desgaste de las escobillas del limpiaparabrisas.
- Nivel del líquido del lavaparabrisas. ver anexos 1, 2 y 3

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

6.10. Diagnóstico Electrónico

Funcionamiento de los testigos de alerta en el cuadro de instrumentos. ver anexos 1, 2 y 3

6.11. Verificación Del Nivel De Fluidos

Adicionalmente existen operaciones y/o piezas que deben tenerse en cuenta según el estado y uso del vehículo y son muy importantes antes de operar el equipo.

- Nivel de Aceite Motor
- Nivel de Aceite Caja de Velocidades
- Nivel de líquido en depósito de limpia-parabrisas
- Nivel Refrigerante en depósito radiador
- Nivel de aceite en diferencial
- Nivel de líquido de freno/clutch ver anexos 1, 2 y 3

6.12. Engrase General

Para prolongar la vida útil los componentes que articulan y giran se deben engrasar dentro de los periodos establecidos en el programa de mantenimiento del fabricante y en caso tal sobre una referencia mínima de 5000km, el no correcto engrase, largos o incorrectos intervalos entre engrases suele deteriorar rápidamente estos componentes, por consiguiente se debe tener un esquema detallado de los puntos de engrase del vehículo, teniendo en cuenta que si se llegase a detectar graseras tapadas están deben ser reemplazadas inmediatamente antes de operar el vehículo, un intervalo adecuado para terrenos destapados y agrestes con presencia de polvo, barro y agua es de máximo 8 días, si el vehículo se encuentra operando en condiciones húmedas, este debe ser engrasado al final de la operación o al comienzo de la siguiente operación. ver anexos 1, 2 y 3

6.13. Llantas

Para prolongar la vida útil de las llantas se recomienda tener en cuenta las siguientes operaciones preventivas:

- Revisar, por lo menos, una vez al mes. Es importante comprobar la presión y la profundidad de la banda de rodadura. Ver tabla 1

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

- Realizar alineación cada 10000 km o cuando se intervengan elementos de la suspensión (amortiguadores, rines, tijeras, rótulas de suspensión, etc.) y elementos del sistema de dirección (terminales de dirección, rotulas de dirección, etc.)
- Hacer revisar y calibrar la presión de inflado al menos cuatro veces al mes, siguiendo las recomendaciones descritas en el manual del usuario del vehículo.
- Realizar balanceo cada 10000 km o cuando se alteren las condiciones de los conjuntos llanta/rin. (Pérdida de pesas de balanceo, golpes en los rines, etc.)
- Revisar visualmente la uniformidad del desgaste de las llantas al menos una vez al mes, para diagnosticar problemas puntuales oportunamente.
- En el momento de reparar una llanta por pinchazo o golpe importante, se debe tener en cuenta que la reparación se haga preferiblemente en un sitio especializado en este tipo de reparaciones, de tal manera que la llanta no sea afectada por golpes, ni se utilicen lubricantes para montaje como siliconas, anticongelantes o lubricantes en base mineral, los cuales pueden afectar las propiedades de material de la llanta.
- La vida útil de las llantas está regida por la siguiente tabla y en su defecto por la fecha de vencimiento de esta.

Tabla 1. Profundidad mínima de labrado para la operación.

Tipo	Referencia	Profundidad Promedio llanta nueva (mm) o número de lonas	80% de desgaste (mm) llantas	Permitido llantas (mm)
Tractocamión	11R24.5	16	12	2

Nota: elaboración propia

Hay que tener en cuenta que las llantas forman parte del “Triángulo de Seguridad” junto con frenos y amortiguadores y se rigen por la NTC130. Son el único punto de contacto entre tu vehículo y la carretera, se debe comprobar frecuentemente el estado de llantas, desde el desgaste del dibujo pasando por los flancos y banda de rodamiento, hasta la presión principalmente antes de la operación.

6.14. Freno De Parqueo

El correcto funcionamiento del freno de parqueo o de emergencia es importante para la seguridad tanto del vehículo como de los ocupantes y por consiguiente el mantenimiento preventivo a seguir es el siguiente:

- Verificar daño en válvula de control y funcionamiento de la válvula de relevo
- Daño y desgaste del tubo de aire

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

- Partes de caucho para la válvula de aire
- Cámara de freno del resorte posterior (bombona)
- Verificar daño en guaya o varilla (donde aplique)
- Daño en diafragma de la cámara de freno. ver anexos 1, 2 y 3

6.15. Suspensión

Los componentes de la suspensión forman parte de un conjunto de productos vinculados al confort y a la seguridad (como las llantas y los frenos). La suspensión asegura un contacto óptimo con la carretera, contribuye a la adherencia del vehículo a la carretera, al confort del conductor y de los pasajeros, así como a la total eficacia del frenado.

Los cuales cumplen las siguientes funciones principales:

- Optimización del equilibrio del vehículo.
- Perfecta adherencia al suelo.
- Mejora el confort para el conductor y los pasajeros.
- Protección de los elementos del vehículo contra las vibraciones.

La duración de los elementos de la suspensión depende de numerosos factores: del estado de las carreteras, de la carga, del kilometraje, de la conducción y de las influencias del entorno (Polvo, Agua con Barro, entre otros). ver anexos 1, 2 y 3

6.16. Mantenimiento Correctivo Mecánico Y Eléctrico

Las reparaciones se llevarán a cabo de acuerdo a la planificación de la sección la que se basará en el catálogo y recomendaciones de los fabricantes de vehículos de acuerdo al desgaste del mismo.

6.17. Latonería Y Pintura

Consiste en el mantenimiento que se le hace al vehículo por medio de mejoras y refacciones, conservación de la carrocería y adaptación de los nuevos servicios.

6.18. Inspección De Los Vehículos

Se efectuará las inspecciones que considere pertinentes para supervisar la conformidad de la flota frente a los requisitos técnicos exigidos por la ley.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

6.19. Inspección Diaria

Tiene por objeto verificar visual y sensorialmente las condiciones diarias de operación de los vehículos bajo los parámetros de aseo, funcionalidad, imagen y seguridad establecidos por las normas y leyes nacionales y distritales vigentes.

Los funcionarios autorizados para efectuar la inspección de los vehículos son los técnicos operativos de supervisión de flota y todo aquel personal técnico interno o externo que se defina para realizar este tipo de actividad.

6.19.1. Lugar de Inspección

En primera instancia será el patio y/o taller y se podrá determinar otros sitios de inspección que cuenten con la infraestructura adecuada para su realización.

6.19.2. Sistemas a Inspeccionar

Para cada uno de los componentes y sistemas, se establecen una serie de parámetros que permiten evaluar en forma objetiva (visual y/o sensorialmente) si se cumplen con los requisitos establecidos para su funcionamiento esto tomando como base las normas y leyes que rigen el transporte en nuestro país:

- Frenos
- Suspensión
- Motor y Sistema de Combustible
- Transmisión
- Sistema de Dirección y Ruedas
- Carrocería y Cabina Conductor
- Sistema y Equipos Eléctricos
- Emisiones de Gases y Ruidos
- Piso, silla y Tablero.
- Comunicación y Señalética
- Equipos de Seguridad
- Aseo (Interno y Externo)

Nota: Todos los vehículos deben estar limpios para iniciar la operación diaria (inicio de la jornada) tanto interna como externamente incluyendo como mínimo el siguiente estándar:

- Exterior limpio: Carrocería externa general y rines sin barro, sin residuos de grasa o lubricantes, etc...
- Vidrios limpios (interno-externo): Vidrios sin marcas de grasa, sin manchas producto de agua sucia, etc...

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

- Puesto del conductor: Seco, silla limpia, tablero, consola y millaret libres de polvo.

6.19.3. Defectos

Defecto Tipo A: son aquellos que implican un peligro inminente para la seguridad del vehículo, la de los otros vehículos, la de sus ocupantes, la de los demás usuarios de la vía pública o al medio ambiente.

Defecto Tipo B: son aquellos que implican un peligro potencial para la seguridad del vehículo, la de los otros vehículos, la de sus ocupantes, la de los demás usuarios de la vía pública o al medio ambiente.

Al final de la inspección se totalizarán las fallas encontradas de la siguiente manera:

- Si existe un defecto tipo A en el vehículo, éste no pasará la revisión preventiva y se procederá con las acciones correctivas correspondientes.
- Si hubiere cinco (5) o más defectos tipo B, éste no pasará la revisión preventiva y se procederá con las acciones correctivas correspondientes.
- Cada defecto encontrado debe tener una observación, un plan de acción y un responsable, diligenciado en la correspondiente casilla de la ficha técnica.

6.19.4. Inmovilización de Vehículos

El área designada para esta actividad no autoriza el uso del vehículo para la operación, en los siguientes casos:

- No haber presentado la documentación requerida completa del vehículo sometido a inspección.
- Tener varios ítems en calificación mala y estos afecten el funcionamiento seguro del vehículo.
- No cumplir con las especificaciones técnicas y de seguridad mínimas exigidas.
- No cumplir con las especificaciones ambientales mínimas exigidas.

Para tal efecto, el funcionario, o el personal técnico designado para esta actividad, al realizar la inspección debe registrar los requisitos con los que no cumplió el vehículo e indicar la causa de la inmovilización.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

6.20. Ejecución de planes de trabajo y control del mantenimiento preventivo y correctivo.

Se garantiza estándares óptimos de mantenimiento, seguridad e imagen institucional con un porcentaje de aprobación del 98%. Para tal fin, se implementa un esquema de gestión de mantenimiento que le permita administrar y tener el control total del estado de su flota vinculada, garantizando en todo momento el cumplimiento de los estándares exigidos por la normatividad y legislación nacional vigente.

El ingeniero a cargo del esquema de mantenimiento cuenta con los equipos y el personal calificado y el aliado estratégico requerido para llevar a cabo los planes de mantenimiento especificados por los fabricantes de los vehículos (nuevos), así como los planes de mantenimiento implementados de acuerdo con las condiciones de operación.

El mantenimiento general de la flota, debe tener como mínimo las siguientes consideraciones:

- Se deben tener en cuenta los manuales y estándares mínimos de mantenimiento y periodicidad recomendados por los fabricantes o proveedores de los vehículos, de acuerdo con su tipología.
- La empresa de transporte deberá implementar y controlar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo propio que se adapte a las condiciones normales de su operación bajo los criterios técnicos y las normas vigentes establecidas.
- Se debe llevar en todo momento el historial de mantenimiento donde se consignará el respectivo procedimiento de inspección, así como de su frecuencia y tipo de chequeo para todos y cada uno de los sistemas del vehículo.

6.21. Historial de mantenimiento de la flota

Se lleva debidamente diligenciado y actualizado el historial de los vehículos que constituyen la flota, evidenciando en el mismo todas las actividades de Mantenimientos Preventivo y Correctivo realizadas a la Flota.

Se cuenta con la solución tecnológica o el respectivo software de mantenimiento que le permite controlar de manera eficiente y eficaz dicha información, y que a su vez le permite generar los informes que se requieran de forma ágil y completa.

El historial de mantenimiento (hoja de vida) de cada vehículo debe contener como mínimo la siguiente información:

- Placa

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

- Numero Interno
- Kilometraje
- Marca Chasis / carrocería
- Numero de motor / Cilindraje
- Numero de chasis
- Modelo
- Copia y vigencia de documentos (Soat, Seguro de responsabilidad civil, Tarjeta Operación, Revisión Técnico mecánico, Licencia de transito)
- Registro detallado de las intervenciones realizadas a cada vehículo, tanto del mantenimiento preventivo como del correctivo.

6.22. Vehículo

Placa
 Marca
 Referencia
 Modelo
 Cilindrada
 Tipo carrocería
 Chasis

6.23. Necesidad de repuestos

Uno de los puntos importantes para un plan de mantenimiento es dimensionar adecuadamente su stock de repuesto; este se realiza con el fin de garantizar los repuestos disponibles en los contratiempos ocasionados por daños en los equipos durante la producción.

En el anexo 5 se muestran el stock necesario para mantenimientos sencillos; cabe mencionar que a medida que se la empresa deje de realizar contrataciones externas para este último, el stock debe aumentar.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

7. DESARROLLO DE ACTIVIDADES

7.1. Actividades realizadas como practicante en la empresa.

ACTIVIDADES GENERALES	FUNCIONES REALIZADAS	AÑO 2022						AÑO 2023
		18 - 31 JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	1-18 ENE
INDUCCIÓN Y APOYO EN GESTIÓN DE COMPRAS	Recepción de requerimientos, realizar cotizaciones con proveedores, presentar tabla comparativa de cotizaciones.							
APOYO EN GESTIÓN DE COMPRAS, OPERACIONES Y CALIDAD	Compras: Recepción de requerimientos, realizar cotizaciones con proveedores, presentar tabla comparativa de cotizaciones, remisión del pedido al área de logística para el ingreso de suministros a Zona Franca, inscripción de proveedores en la base de datos de la compañía, actualización de información de proveedores. Operaciones: Rastreo y digitación de información y estado de los precintos de seguridad de las exportaciones. Calidad: Elaboración de formatos preoperacionales para el uso seguro de maquinas de mantenimiento y operación.							
INDUCCIÓN Y APOYO EN ÁREA DE LOGÍSTICA (TRANSPORTE)	Programación y gestión de retiros de materia prima y despachos con su debido seguimiento de cumplido. Verificación y gestión de documentación correcta y al día de los vehículos y los conductores de la empresa y de terceros contratados. Realizar informe de estado de vehículos.							
APOYO COORDINACIÓN EN TRANSPORTE Y GESTIÓN DE COMPRAS	Transporte: Programación y gestión de retiros de materia prima y despachos con su debido seguimiento de cumplido. Verificación y gestión de documentación correcta y al día de los vehículos y los conductores de la empresa y de terceros contratados. Realizar informe tres veces al día reportando el estado actual de los vehículos de la empresa y terceros. Realizar solicitud de viáticos para cada viaje a realizar y legalizarlos con soportes de facturas. Realizar inspección pre y post operacional de cada vehículo, reportarlo, tomar decisiones y gestionar el envío del vehículo a taller para reparaciones y/o compra de repuestos, en caso tal no deba salir a operación. Compras: Recepción de requerimientos, realizar cotizaciones con proveedores, presentar tabla comparativa de cotizaciones, remisión del pedido al área de logística para el ingreso de suministros a Zona Franca, inscripción de proveedores en la base de datos de la compañía, actualización de información de proveedores.							
APOYO EN LOGÍSTICA (IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES)	Gestión documental: Poner al día la documentación de las importaciones y exportaciones del año 2022. Rastrear de forma física y digital los documentos y anexarlos a su carpeta correspondiente. Solicitar los documentos que manejan las otras áreas de la compañía y si es necesario a terceros que manejen la información. Logística: Realizar entradas y salidas de personal y suministros a zona franca por medio de correo y formularios en SIZA, apoyar en el proceso de ingreso de importaciones de materia prima.							

7.2. Metodología para el desarrollo de los procesos de inspección técnica de los vehículos.

Para realizara los procesos de mantenimiento preventivo y correctivo se necesita orden del área encargada (correo, orden física) al taller y con copia al director operativo para que el vehículo salga de operación y pueda ser intervenido.

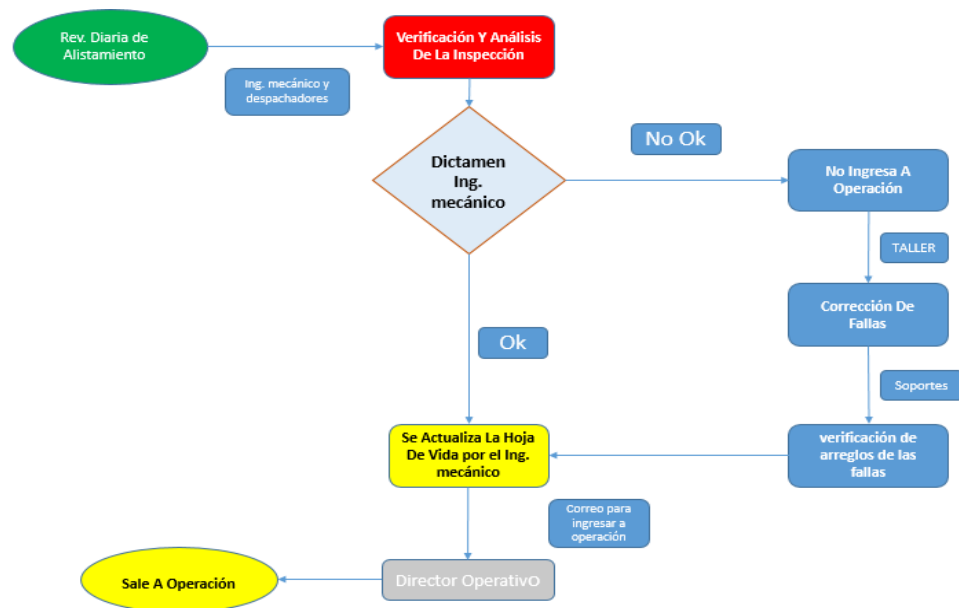
Las revisiones diarias son importantes para detectar cualquier anomalía y poder corregirla a tiempo.

Los servicios planteados en el plan de mantenimiento de la empresa se realizan por programación ya que se debe contar con un programa de gestión de flota el cual nos indica las frecuencias o kilometrajes para su elaboración.

Las reparaciones correctivas son ordenadas por el área encargada y verificadas para su inclusión en la operación de la empresa.

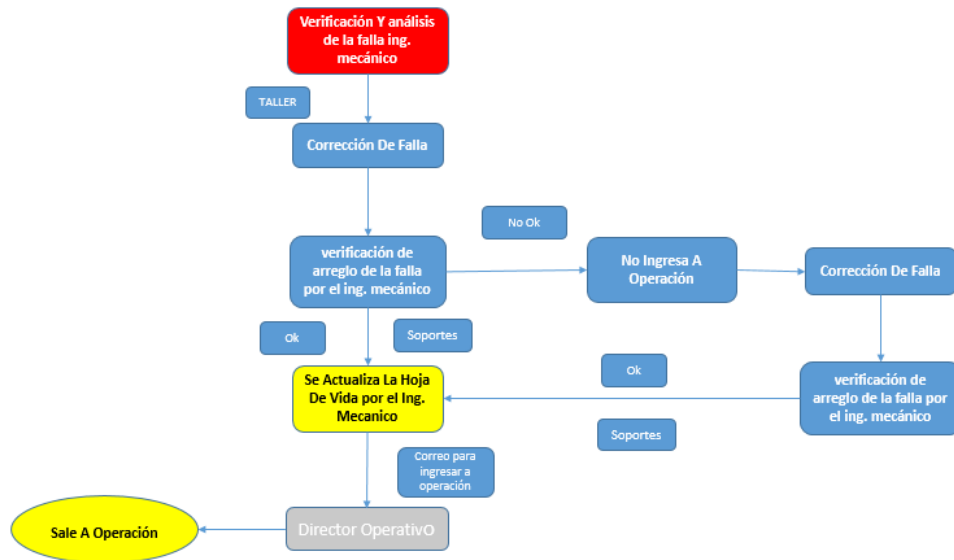
A continuación, se diagrama los procesos de mantenimiento. Ver Figura 1, 2 y 3

Figura 1. Diagrama de proceso de revisión diaria.



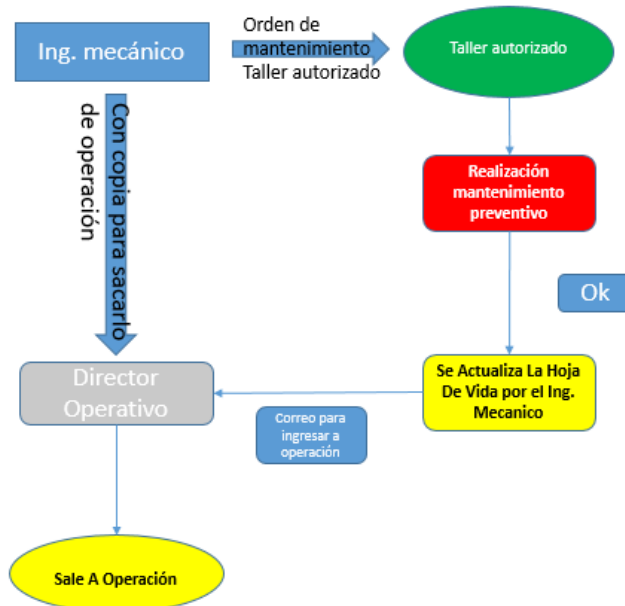
Nota: elaboración propia

Figura 3. Diagrama de proceso de mantenimiento correctivo.



Nota: elaboración propia

Figura 4. Diagrama de proceso de mantenimiento preventivo.



Nota: elaboración propia

8. CRONOGRAMA

Se realiza en varias etapas o fases la implementación del plan de mantenimiento propuesto.

FASES	ACTIVIDAD	SEMANAS															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
FASE I	Análisis de la situación																
	Desarrollo del plan de mantenimiento																
	Socialización del plan de mantenimiento																
FASE II	Contratar mano de obra o capacitar al área encargada de la empresa																
	Realizar mantenimientos totales a la flota para ponerla apunto																
	Desarrollar o adquirir software de seguimiento de mantenimiento																
FASE III	Realizar plan Piloto																
	Ajustar los planes de mantenimiento																
FASE IV	Implementación del plan de mantenimiento																
	Climatización del plan de mantenimiento																
	Realizar seguimiento al plan de mantenimiento para su mejora continua																

Nota: elaboración propia

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

9. CONCLUSIONES

De acuerdo con lo visto y analizado, los vehículos necesitan de un plan de mantenimiento preventivo programado para mejorar su vida útil y disponibilidad, generando reducción en costos de mantenimiento que se verán reflejados a mediano y largo plazo.

Se recomienda asignar un presupuesto anual para mantenimiento, teniendo en cuenta la ejecución total del plan de mantenimiento preventivo para cada vehículo. Esto permitirá llevar un control del costo anual y ver la evolución del mantenimiento.

Para dinamizar o dar mayor celeridad al proceso de desarrollo del programa de mantenimiento preventivo se recomienda implementar y mantener los indicadores que se evaluaron en este proyecto, tales como disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad.

Debido a la cantidad de fallas y averías, se recomienda adicionar un sistema de monitoreo de mantenimiento preventivo desarrollado en un software para tal fin.

Mantener un stock de repuestos necesario, con el fin de optimizar tiempos de reparación /mantenimiento.

Es importante no colocar repuestos usados de otros equipos, ya que esto afecta en la vida del equipo y no te permite llevar un control total del vehículo.

Es necesario y pertinente contratar personal idóneo para el manejo del plan de mantenimiento o en su defecto realizar capacitaciones al personal en cargo para tal fin.

Se puede concluir que a mediano y largo plazo se debe estabilizar la flota de vehículos implementando un plan de choque en la verificación general de los vehículos y reparaciones totales para colocarlos a punto y comenzar a desarrollar el plan de mantenimiento propuesto.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

10. BIBLIOGRAFÍA

1. TAVARES, Lourival A., Administración moderna del mantenimiento, Formato PDF, Rio de Janeiro-Brasil, 2003.
2. SETP Santa Marta., Condiciones generales para el mantenimiento e inspección de la flota del sistema estratégico de transporte de Santa Marta versión 1, Formato PDF, Santa Marta -Colombia, 2021
3. Zuñiga, Jose R., Anexo no. 5-a programa de revisión y mantenimiento preventivo cootracar, Formato PDF, Santa Marta -Colombia, 2021
4. Trejo, Marling N., Diseño del plan de mantenimiento preventivo y correctivo para el montacargas Hyster 02 y el tractocamion Kenworth t800 de la comercializadora el Forraje s.a, Formato PDF, Santiago de Cali -Colombia, 2017
5. Padilla, Cesar V., Plan de gestión del mantenimiento para la flota vehicular del gobierno autónomo descentralizado intercultural de la ciudad de Cañar, Formato PDF, Santiago de Cuenca -Ecuador, 2012

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

11. ANEXOS

N°	Relación de Anexos
1	Rutinas de mantenimiento
2	Operaciones discriminadas del plan de mantenimiento.
3	Actividades Mayores De Mantenimiento
4	Presupuesto estimado de mantenimiento
5	Stock de repuestos
6	Métodos de mantenimiento.



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



Anexos

Anexo.1 Rutinas de mantenimiento

RUTINA 1	PLAN DE MANTENIMIENTO	
	Descripción	KM
	Mantenimiento de Chasis 1	10000
	Mantenimiento Motor	
	Mantenimiento electrónico	
	Mantenimiento de Frenos	
	Mantenimiento De A.A 1	
	Mantenimiento Llanta	
	Mantenimiento Carrocería	
RUTINA 2	PLAN DE MANTENIMIENTO	
	Descripción	KM
	Mantenimiento Motor	20000
	Mantenimiento Llanta	
	Mantenimiento de Chasis 2	
	Mantenimiento de Frenos	
	Mantenimiento Carrocería	
	Mantenimiento De A.A 1	
	Mantenimiento electrónico	
RUTINA 3	PLAN DE MANTENIMIENTO	
	Descripción	KM
	Mantenimiento de Frenos	30000
	Mantenimiento Motor	
	Mantenimiento electrónico	
	Mantenimiento Chasis 1	
	Mantenimiento De A.A 1	
	Mantenimiento Llanta	



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



	Mantenimiento carrocería	
RUTINA 4	PLAN DE MANTENIMIENTO	
	Descripción	KM
	Mantenimiento Motor	40000
	Mantenimiento Llanta	
	Mantenimiento de Frenos	
	Mantenimiento electrónico	
	Mantenimiento Chasis 2	
	Mantenimiento De A.A 1	
	Mantenimiento carrocería	
	PLAN DE MANTENIMIENTO	
RUTINA 5	Descripción	KM
	Mantenimiento de Frenos	50000
	Mantenimiento Motor	
	Mantenimiento Chasis 1	
	Mantenimiento carrocería	
	Mantenimiento De A.A 2	
	Mantenimiento Llanta	
	Mantenimiento electrónico	
RUTINA 6	Descripción	KM
	Mantenimiento Motor	60000
	Mantenimiento Llanta	
	Mantenimiento De A.A 1	
	Mantenimiento carrocería	
	Mantenimiento de Frenos	
	Mantenimiento Chasis 2	
	Mantenimiento electrónico	
RUTINA 7	Descripción	KM
	Mantenimiento de Frenos	70000
	Mantenimiento Motor	
	Mantenimiento carrocería	
	Mantenimiento De A.A 1	
	Mantenimiento electrónico	

	Mantenimiento Llanta	
	Mantenimiento Chasis 1	
RUTINA 8	PLAN DE MANTENIMIENTO	
	Descripción	KM
	Mantenimiento Motor	80000
	Mantenimiento Llanta	
	Mantenimiento de Frenos	
	Mantenimiento Chasis 2	
	Mantenimiento carrocería	
	Mantenimiento De A.A 1	
	Mantenimiento electrónico	
RUTINA 9	PLAN DE MANTENIMIENTO	
	Descripción	KM
	Mantenimiento de Frenos	90000
	Mantenimiento Motor	
	Mantenimiento carrocería	
	Mantenimiento Llanta	
	Mantenimiento De A.A 1	
	Mantenimiento electrónico	
	Mantenimiento Chasis 1	
RUTINA 10	PLAN DE MANTENIMIENTO	
	Descripción	KM
	Mantenimiento Motor	100000
	Mantenimiento Llanta	
	Mantenimiento De A.A 2	
	Mantenimiento carrocería 1	
	Mantenimiento de Frenos	
	Mantenimiento Chasis 2	
	Mantenimiento electrónico	

Nota: elaboración propia

Anexo.2 Operaciones discriminadas del plan de mantenimiento.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

Operaciones		KM
Mantenimiento Chasis 1	Engrase	10000
	Ajuste	
	Lavado chasis	
Mantenimiento Chasis 2	Engrase	20000
	Ajuste	
	Lavado chasis	
	Sangrado de tanques aire	
	Verificación y ajuste de ejes motrices	
	verificación y limpieza de tubos de escape y entrada de aire	
	Purgar filtros de combustibles	
Mantenimiento Carrocería	Control anticorrosión.	10000
	Control del funcionamiento y engrase de las cerraduras y rodamientos de las puertas.	
	Verificar estado de vidrios y cauchos	
	Verificar limpieza y estado de sillas, pisos, anclajes etc. (todos los días)	
Mantenimiento electrónico, control de visibilidad y eléctrico	Verificación de fallas por escáner	10000
	Limpieza de empalmes, revisión de tierras y ajuste de sistema general	
	Revisión de carga y mantenimiento de Baterías	
	Revisión sistema de luces interna y externa	
Mantenimiento de A.A 1	Revisión de correa	10000
	Revisión de aceite	
	Revisión de fugas	
	Lavado de evaporado	
	Limpieza filtro interno	
	Revisión general de soportes	
Mantenimiento de A.A 2	Cambio de aceite compresor	50000
	Recarga de refrigerante	
	Lavado general del sistema	
	Revisión de termostato	
	Cambio de bases de evaporador	
	Cambios de ductos de alta	
	Cambio de filtros internos	
Mantenimiento Motor	Revisión de los soportes del motor	10000
	Limpieza de la toma de aire	
	Control de los escapes de humo	

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

	Supervisión de las distintas clases de emisiones para control posibles averías	
	Nivel de aceite del motor	
	Control de filtraciones de aceites, agua o combustible	
	Limpieza o cambio de filtro de aire	
	Revisión de correas y poleas	
	Revisión de ajustes de mangueras, tubos y conexiones	
	Revisión de ajustes de ejes motrices de los distintos complementos del motor	
	Revisión del ventilador y radiador, limpieza interior o exterior del radiador.	
	Revisión de depósitos de aceite, agua, líquidos de frenos, lubricación del aire	
	Cambio de aceite de motor. Cada 10000 km	
	Cambio del filtro(s) de aceite.	
	Revisión del turbo compresor	
	Cambio del filtro(s) de combustible.	
Mantenimiento Frenos	Controlar el espesor de las bandas (realizar cambio cuando sea necesario)	10000
	Ajustes de frenos	
	Controlar escapes de aire o de líquidos	
	Controlar si los frenos liberan bien las ruedas después de accionarias	
	Revisar todas las palancas de los frenos y aceitar los pernos, incluyendo el freno de mano	
	Controlar el funcionamiento del regulador, del compresor,	
	Revisar los tubos y las conexiones en tablero de instrumentos	
	Controlar el funcionamiento del freno del motor	
	Revisar campanas, cámaras, cilindros y demás. Si aplica	
Mantenimiento Llantas	Alineación (20000 KM)	10000 - 20000
	Balanceo (20000 KM)	
	Rotación	
	Inspección de labrado desgaste (medir profundidad de labrado)	
	Presión de llantas	
	Verificación de presión	

Nota: elaboración propia

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

Anexo.3 Actividades Mayores De Mantenimiento

ACTIVIDADES MAYORES DE MANTENIMIENTO			
CARROCERIA 2	KM	FRENOS	KM
Puerta de Servicio	100.000	Bandas (si aplica)	50.000
Techo	400.000	Compresor	100.000
Piso	400.000	Campanas de freno delanteras	200.000
Ventanas	100.000	Campana de freno traseras	200.000
Silla	400.000	Freno de ahogo completo	200.000
Latonería (laminas ext.)		Electroválvula de freno de ahogo	200.000
		Bandas de emergencia	100.000
EJES	KM	Pasadores	60.000
Rodamientos	100000	Mangueras	100.000
Retenedores	50.000	Racores	100.000
		Resortes	60.000
		Válvulas	200.000
SUSPENSION	KM	CARDAN	KM
Hojas de ballesta	200.000	Flanche de toma a caja	200.000
Sapas (soportes de ballestas)	200.000	Flanche de toma a diferencial	200.000
Pasadores	100.000	Crucetas	100.000
Bujes	100.000	Botella	200.000
Amortiguadores	100.000	Yoky	200.000
Muelles neumáticos	100000	Balinera central	100.000
Electroválvulas	50000	Caucho de cardan	100.000
Grapas	100.000	Tornillería de cardan	100.000
Cauchos delanteros (antiruidos)	30.000		
Cauchos traseros (antiruidos)	30.000		
DIFERENCIAL	KM	ELECTRICO	KM
Corona	400.000	Arnés eléctrico	400.000
Speed	400.000	Alternador	100.000
Planetarios	400.000	Batería	60.000
Satélites	400.000	Fusibles	50.000
Pasador	100.000	Flashear	50.000
Arandelas de ajuste	100.000	Bornes de batería	100.000
Rodamientos	100.000	Antisulfatantes	50.000
Ejes	400.000		
Retenes	30.000		
Tuercas de ajuste (ejes)	200.000		
Fija Tornillos (t-r)	100.000		
MOTOR	KM	NEUMATICO	KM
Pistones	400.000	Compresor	100.000
Anillos	400.000	Tanques de aire	100.000
Biela	400.000	Trampa	100.000
Cigüeñal	400.000	Tubería	100.000

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

Casqueteria de bancada	400.000	Válvula 4 vías	200.000
Casqueteria de biela	400.000	Válvula relay	200.000
Empaquetadura	400.000	ACCESORIOS	KM
Volante	400.000	Gato de la P. S	50.000
Bomba de aceite	400.000	Motor de arranque	80.000
Correas de repartición	400.000	Motor de plumillas	150.000
Polea tensora	400.000	Varillaje de sistema limpia brisas	200.000
Enfriador de aceite	400.000	Retrovisores	100.000
Balinera de polea tensora	400.000	Plumillas	50.000
Múltiple de admisión	400.000	Correas de ventilador	40.000
Múltiple de escape	400.000		
Turbo	400.000	LLANTAS	KM
Rociadores	400.000	Llantas	50.000
Bomba de agua	400.000	Rines	400.000
Correas de alternador	400.000	Pernos	100.000
Culata	400.000	Tuerca	100.000
Válvulas	400.000	Capuchón	100.000
Guías	400.000	Balanceo	10.000
Obturadores	400.000	Alineación	10.000
Sellos	400.000		
Camisillas	400.000		
Válvulas de admi-esc	400.000		
REFRIGERACION	KM	INYECCION	KM
Radiador	100.000	Inyectores	100.000
Mangueras	200.000	Bomba de inyección	100.000
Bomba de agua	100.000	Tanque de combustible	100.000
Refrigerante	100.000	Trampa	100.000
Tarro auxiliar	200.000	Mangueras	200.000
Termostato	200.000	Tubería de alta	200.000
Tapa del radiador	100.000	Bombín	100.000
Tapa del tarro auxiliar	100.000	Limpiador de inyectores	50.000
Intercooler	100.000		
Ventilador	150.000		

Nota: elaboración propia

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

Anexo.4 Presupuesto estimado de mantenimiento

PRESUPUESTO ESTIMADO MANTENIMIENTO TRACTOCAMION			
Descripción	unitario	mensual	anual
Capacitación			
Mano de Obra	390.000		2.340.000
Repuestos en stock	9.000.000		9.000.000
Mantenimiento 10,000 km	2.650.000		2.650.000
Financiamiento 10 llantas	2.400.000		24.000.000
Costo administración	14.000.000		14.000.000
Mantenimiento preventivo	3.200.000		3.200.000
TOTAL			55.190.000
NOTA : No incluye contratación externa.			

Anexo.5 Stock de repuestos

stock para Tractocamión	
unidades	insumo/repuesto
3	Aceite motor (cuñete)
3	filtro de aceite
3	filtro de combustible
3	filtro de combustible
1	Grasa lubricada
3	Refrigerante
10	bombillos
1	calibrador de llantas
2	Baterías

Nota: elaboración propia

Anexo.6 Métodos de mantenimiento. Fuente: TAVARES, Lourival A., Administración moderna del mantenimiento, 2003; GARCÍA GARRIDO, Santiago, Ingeniería del mantenimiento, 2009.

