



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA  
SEDE QUITO  
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**

**DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA  
EMPRESA DE SERVICIO DE TRANSPORTE TRANSCOIV DE LA CIUDAD  
DE QUITO A FIN DE MINIMIZAR EL TIEMPO DE INACTIVIDAD EN LAS  
OPERACIONES DE SU FLOTA DE VEHÍCULOS.**

Trabajo de titulación previo a la obtención del  
Título de Ingeniero Automotriz

**AUTORES:** LUIS EDUARDO BONILLA HERRERA  
DANNY PATRICIO LEMA CUJI

**TUTOR:** JOSÉ LUIS MULLO CASILLAS

Quito - Ecuador  
2023

## **CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Nosotros Luis Eduardo Bonilla Herrera con documento de identificación N° 1754191573 y Danny Patricio Lema Cuji con documento de identificación N° 0202032678 manifestamos que:

Somos los autores y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

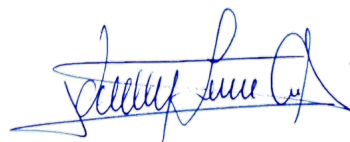
Quito, 08 de septiembre de 2023

Atentamente,



---

**Luis Eduardo Bonilla Herrera**  
**1754191573**



---

**Danny Patricio Lema Cuji**  
**0202032678**

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Nosotros Luis Eduardo Bonilla Herra con documento de identificación N° 1754191573 y Danny Patricio Lema Cuji con documento de identificación N° 0202032678 expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del Proyecto Técnico: “Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la empresa de servicio de transporte TRANSCOIV de la ciudad de Quito a fin de minimizar el tiempo de inactividad en las operaciones de su flota de vehículos”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de Ingenieros Automotrices, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

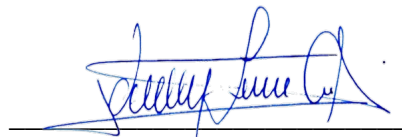
Quito, 08 de septiembre de 2023

Atentamente,



**Luis Eduardo Bonilla Herrera**

**1754191573**



**Danny Patricio Lema Cuji**


**0202032678**

## CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, José Luis Mullo Casillas con documento de identificación N° 1450987623, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA EMPRESA DE SERVICIO DE TRANSPORTE TRANSCOIV DE LA CIUDAD DE QUITO A FIN DE MINIMIZAR EL TIEMPO DE INACTIVIDAD EN LAS OPERACIONES DE SU FLOTA DE VEHÍCULOS, realizado por Luis Eduardo Bonilla Herrera con documento de identificación N° 1754191573 y Danny Patricio Lema Cuji con documento de identificación N° 0202032678, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción: Proyecto Técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 08 de septiembre de 2023

Atentamente,



---

**Ing. José Luis Mullo Casillas, PhD**

1450987623

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Ha sido un orgullo y el privilegio de ser su hijo, son los mejores padres. A mis hermanos por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida.

A todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

**LUIS EDUARDO BONILLA HERRERA**

Dedico el presente proyecto de titulación principalmente a mis padres Francisco Lema y Ambrocía Cuji, ya que ellos son el pilar fundamental y la razón principal de todos mis logros. A mis hermanos por ser el apoyo incondicional en cada objetivo que me propongo, y que con sus experiencias me han convertido en una persona de bien.

**DANNY PATRICIO LEMA CUJI**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradezco a mis padres y familiares ustedes han sido siempre el motor que impulsa mis sueños y esperanzas, quienes estuvieron siempre a mi lado en los días y noches más difíciles durante mis horas de estudio. Siempre han sido mis mejores guías de vida. Hoy cuando concluyo mis estudios, les dedico a ustedes este logro amado padres, como una meta más conquistada. Gracias por ser quienes son y por creer en mí.

Agradezco también a la empresa TRANSCOIV CIA LTDA por abrirme las puertas para que pueda realizar este proyecto. La guía y el apoyo que me brindaron durante la elaboración del presente proyecto y ante todo agradezco la experiencia tanto laboral como humana adquirida en las instalaciones.

### **LUIS EDUARDO BONILLA HERRERA**

Mis sinceros agradecimientos a toda mi familia, padres, hermanos, tíos, primos, y en general a todas las personas que han formado parte de este caminar en mi vida profesional y académica, a mis compañeros y docentes con quien he compartido estos años de estudio.

Agradezco al Dr. José Luis Mullo por su ánimo, paciencia y predisposición para dirigir este proyecto, por ser una persona que siempre nos brindó su conocimiento para poder realizar el proyecto de titulación.

### **DANNY PATRICIO LEMA CUJI**

## ÍNDICE GENERAL

INDICE DE TABLAS .....	11
ÍNDICE DE FIGURAS.....	12
INDICE DE ANEXOS.....	13
INTRODUCCIÓN .....	14
PROBLEMA.....	15
Objetivo General.....	17
Objetivos Específicos.....	17
CAPÍTULO 1 .....	18
CONCEPTOS Y TIPOS DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ .....	18
1. Historia del mantenimiento .....	19
1.1 Objetivos del mantenimiento .....	21
1.2 Coste del mantenimiento.....	21
1.2.1 Costos Fijos .....	22
1.2.2 Costos Variables .....	22
1.2.3 Costos financieros.....	22
1.3 Tipos de mantenimiento.....	22
1.4 Mantenimiento preventivo .....	23
1.4.1 Ventajas del mantenimiento preventivo .....	24
1.4.2 Desventajas del mantenimiento preventivo .....	25
1.5 Características del mantenimiento .....	26
1.6 Importancia del mantenimiento preventivo .....	26
1.7 El mantenimiento en la Actualidad.....	27
1.8 Probabilidad de fallas.....	27
1.9 Gestión de flotas de vehículos y sus mantenimientos.....	28
1.9.1 Tipos de flotas de vehículos y sus condiciones particulares .....	28
1.10 Análisis de criticidad .....	29
CAPITULO II .....	30
ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	30
2. LA EMPRESA .....	30
2.1 Organigrama funcional .....	32
2.2 Distribución de la planta .....	33
2.3 Flota de vehículos .....	34
2.4 Talento Humano.....	34
2.5 Seguridad Industrial .....	34
2.6 Soporte, logística y mantenimiento.....	35

2.7	Monitoreo Satelital.....	35
2.8	Áreas de mantenimiento .....	36
2.8.1	Área de lavado lubricación de vehículos y tanques.....	37
2.8.2	Área de mecánica de vehículos y tanques .....	38
2.8.3	Área de enllantaje de vehículos y tanques.....	38
2.8.4	Área de metalmecánica de vehículos y tanques .....	39
2.8.5	Área de pintura de vehículos y tanques .....	39
CAPÍTULO III.....		40
DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO .....		40
3.	Introducción.....	40
3.1	METODOLOGIA .....	40
Modalidad de la Investigación.....		40
3.1.1	De Campo .....	40
3.1.2	Documentación Bibliográfica.....	40
3.1.3	Exploratorio .....	41
3.1.4	Descriptiva.....	41
3.2	Instrumentos y técnicas de recolección de datos .....	41
3.3	Formato de la encuesta.....	42
3.4	Formato de la entrevista.....	44
3.4.1	Tabulación de resultados de la encuesta.....	45
3.4.2	Análisis de la entrevista.....	51
3.5	Herramientas para tareas de mantenimiento .....	52
3.6	Características de la Flota .....	53
3.5	Flota vehicular .....	53
3.7	Recorridos de las unidades.....	54
3.8	Sistemas vehiculares de mantenimiento correctivo .....	56
3.9	FICHA TÉCNICA DE LOS VEHICULOS.....	57
3.10	Registro de Mantenimiento .....	58
3.11	Evaluación Técnica .....	59
3.12	INFORME DE FALLAS .....	60
3.13	Planificación del mantenimiento.....	61
CONCLUSIONES .....		62
RECOMENDACIONES .....		63
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA .....		64
ANEXOS.....		67



## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.1:</b> Tipos de mantenimiento Automotriz.....	22
<b>Tabla 1.2:</b> Tipos de flotas de vehículos .....	28
<b>Tabla 3.1.3:</b> Tabulación de la encuesta primera pregunta .....	45
<b>Tabla 3.2.4:</b> Tabulación de la encuesta segunda pregunta .....	45
<b>Tabla 3.3.5:</b> Tabulación de la encuesta tercera pregunta.....	46
<b>Tabla 3.4.6:</b> Tabulación de la encuesta cuarta pregunta literal A .....	47
<b>Tabla 3.5.7:</b> Tabulación de la encuesta cuarta pregunta literal B.....	48
<b>Tabla 3.6.8:</b> Tabulación de la encuesta cuarta pregunta literal C.....	49
<b>Tabla 3.7.9:</b> Tabulación de la encuesta cuarta pregunta literal D .....	50
<b>Tabla 3.5.10:</b> Listado de herramientas básicas .....	52
<b>Tabla 3.6.11:</b> Listado de las actividades de la empresa.....	53
<b>Tabla 3.7.12:</b> Listado de las unidades que dispone la empresa .....	53
<b>Tabla 3.8.13:</b> kilómetros recorridos de la unidad KAA2157 .....	54
<b>Tabla 3.9.14:</b> kilómetros recorridos de la unidad KAA2159 .....	54
<b>Tabla 3.10.15:</b> kilómetros recorridos de la unidad KAA2165 .....	55
<b>Tabla 3.11.16:</b> kilómetros recorridos de la unidad KAA2164 .....	55
<b>Tabla 3.12.17:</b> kilómetros recorridos de la unidad KAA2150 .....	56
<b>Tabla 3.12.18:</b> Principales sistema del vehículo .....	56

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.1</b> Evolución del mantenimiento .....	19
<b>Figura 1.2:</b> Tipos de mantenimiento .....	23
<b>Figura 1.3:</b> Ciclo de vida de equipos.....	27
<b>Figura 2.1.4:</b> Marca de la empresa TRANSCOIV .....	30
<b>Figura 2.2.5:</b> Empresa TRANSCOIV CIA LTDA.....	31
<b>Figura 2.3.6:</b> Tanquero de la empresa.....	31
<b>Figura 2.4.7:</b> Organigrama de la empresa TRANSCOIV .....	32
<b>Figura 2.5.8:</b> Distribución de la empresa .....	33
<b>Figura 2.6.9:</b> Seguridad Ocupacional de la empresa.....	35
<b>Figura 2.7.10:</b> Monitoreo satelital de la Empresa .....	36
<b>Figura 2.8.11:</b> Área de lavado de la empresa .....	37
<b>Figura 2.9.12:</b> Área de trabajo señalizado.....	37
<b>Figura 2.10.13:</b> Área de Mecánica .....	38
<b>Figura 2.11.14:</b> Área de Enllantaje.....	38
<b>Figura 2.12.15:</b> Área de Metalmecánica .....	39
<b>Figura 2.13.16:</b> Área de Pintura .....	39
<b>Figura 3.1.17:</b> Gráfico estadístico de la encuesta primera pregunta .....	45
<b>Figura 3.2.18:</b> Gráfico estadístico de la encuesta segunda pregunta.....	46
<b>Figura 3.3.19</b> Gráfico estadístico de la encuesta tercera pregunta .....	47
<b>Figura 3.4.20</b> Gráfico estadístico de la encuesta cuarta pregunta literal A .....	48
<b>Figura 3.5.21</b> Gráfico estadístico de la encuesta cuarta pregunta literal B .....	49
<b>Figura 3.6. 22</b> Gráfico estadístico de la encuesta cuarta pregunta literal C .....	50
<b>Figura 3.7.23</b> Gráfico estadístico de la encuesta cuarta pregunta literal D .....	50
<b>Figura 3.8.24:</b> Fucha técnica de los vehículos DAF .....	57
<b>Figura 3.9.25:</b> Formato de Registro de mantenimiento.....	58
<b>Figura 3.10.26:</b> Formato Evaluación técnica .....	59
<b>Figura 3.11.27:</b> Formato Informe de avería .....	60
<b>Figura 3.12. 28:</b> Formato Cronograma de mantenimiento.....	61

## **INDICE DE ANEXOS**

<b>Anexo 1. Ficha Técnica SINOTRUCK .....</b>	<b>67</b>
<b>Anexo 2. Ficha Técnica FREIGHTLINER .....</b>	<b>68</b>
<b>Anexo 3. Ficha Técnica FREIGHTLINER .....</b>	<b>68</b>
<b>Anexo 4. Ficha Técnica FREGLINER M2-112.....</b>	<b>68</b>
<b>Anexo 5. Ficha Técnica Mercedes Benz.....</b>	<b>68</b>
<b>Anexo 6. Ficha Técnica Mercedes Benz 3346.....</b>	<b>68</b>
<b>Anexo 7. Ficha Técnica Volvo .....</b>	<b>68</b>
<b>Anexo 8. Ficha Técnica Hino .....</b>	<b>68</b>

## RESUMEN

El principal objetivo el proyecto de investigación es la implementación de una Plan de mantenimiento preventivo para la flota de vehículos de la empresa TRANSCOIV, para la consecución del trabajo se realizó un análisis integral de la situación actual de la empresa incluido la flota de los vehículos, las marcas, recorridos, fallas, para ello se aplicó técnicas de recolección de información como las encuestas, entrevista y observación. El mantenimiento preventivo es una función de vital importancia para un correcto funcionamiento de una empresa ya sea pública o privada, en varias ocasiones el mantenimiento no es tomado como una acción de vital importancia, y varias veces lo realizan como una rutina sin sentido, la percepción es que el mantenimiento no agrega valor a un producto, pero esta idea conlleva a los gerentes a concluir que el mantenimiento es el menos costoso.

En la elaboración del proyecto se emplearon diversas estrategias y herramientas para garantizar un plan de mantenimiento eficiente, con el objetivo de maximizar los resultados, se centró el plan de mantenimiento preventivo en aquellos vehículos que presentaban la mayor cantidad de fallas en los sistemas del vehículo, otorgándoles una prioridad especial debido a la importancia tanto para la empresa como para su operario. El mantenimiento preventivo propuesto se compone de actividades diseñadas bajo la elaboración de formatos de registro de mantenimiento, evaluación técnica y un informe de fallas, los mismos que permitirán realizar un seguimiento, consecución de tareas de mantenimiento.

Este proyecto está centrado en la implementación de un plan de mantenimiento preventivo que ayuden a reducir el tiempo de inactividad y aumento de la productivas dentro de la empresa, para ello se diseñó planes de acción que ayudaran a la empresa a minimizar los fallos, las tasas de depreciación y los tiempos de inactividad de su flota de vehículos, en este sentido. La idea central con la consecución del proyecto fue mejorar un correcto funcionamiento de la flota de vehículos de la empresa para reducir mediante un estudio preventivo las pérdidas de tiempo de operación de los vehículos, costos elevados de mantenimiento y evitar fallas no previstas.

**Palabras Claves:** Mantenimiento, preventivo, correctivo, plan, gestión, flota vehicular, producción

## ABSTRACT

The main objective of the research project is the implementation of a preventive maintenance plan for the fleet of vehicles of the company TRANSCOIV, for the achievement of the work was conducted a comprehensive analysis of the current situation of the company including the fleet of vehicles, brands, routes, failures, for this information collection techniques such as surveys, interview and observation were applied. Preventive maintenance is a function of vital importance for the proper functioning of a company, whether public or private, on several occasions maintenance is not taken as an action of vital importance, and several times it is performed as a meaningless routine, the perception is that maintenance does not add value to a product, but this idea leads managers to conclude that maintenance is the least expensive.

In the development of the project, various strategies and tools were used to ensure an efficient maintenance plan, with the objective of maximizing results, the preventive maintenance plan was focused on those vehicles that presented the highest number of failures in the vehicle systems, giving them a special priority due to the importance for both the company and its operator. The proposed preventive maintenance is composed of activities designed under the elaboration of maintenance record formats, technical evaluation and a failure report, which will allow to follow up and carry out maintenance tasks.

This document is focused on the implementation of a preventive maintenance plan that will help reduce downtime and increase productivity within the company. To this end, action plans were designed to help the company minimize failures, depreciation rates and downtime of its fleet of vehicles. The central idea with the achievement of the project was to improve the correct operation of the company's vehicle fleet in order to reduce through a preventive study the loss of vehicle operation time, high maintenance costs and avoid unplanned failures.

**Key words:** Maintenance, preventive, corrective, plan, management, vehicle fleet, production.

## INTRODUCCIÓN

Los vehículos de carga pesada son vehículos que están diseñados para trabajos exigentes, las empresas para tener más fuentes de trabajo utilizan la estrategia de mejorar continuamente las flotas vehiculares garantizando así una mejor presentación en las licitaciones a nuevos trabajos. El presente trabajo ha sido desarrollado en la empresa de transporte pesado TRANSCOIV la cual renovó la flota vehicular hace poco tiempo y ha presentado inconvenientes con sus unidades nuevas, esta situación nos ha permitido elaborar un plan de mantenimiento en el cual se buscará que no se deterioren más las unidades y se alargue su vida útil.

Hemos tomado en cuenta las fallas presentadas con anterioridad en los vehículos con mayor kilometraje, elaborando programación de mantenimiento, registros de mantenimiento, la evaluación técnica e informes de averías. Basándonos en los cambios realizados a los formatos de mantenimiento se logrará que los vehículos tengan un mejor mantenimiento preventivo evitando así su prematuro deterioro y brindando a la empresa un ahorro a largo plazo, tanto en su inversión, como en repuestos de las unidades.

El capítulo I contiene una investigación sobre los tipos de mantenimiento, en como este ayuda a preservar la vida útil de las unidades sometidas a mantenimientos preventivos, expone los mayores ventajas que tienen estos tipos de planes y se explica los diferentes tipos de planes de mantenimiento que existen y son más utilizados.

El capítulo II describe todos los datos sobre la empresa a que es lo que se dedica, cuáles son las diferentes sucursales que tiene, donde están las operaciones más importantes, habla sobre el personal capacitado que trabaja en la empresa y la flota vehicular que actualmente mantiene en operaciones.

El capítulo III contiene toda la información que se pudo recolectar sobre la flota vehicular de la empresa, tiene los formatos generados por nosotros sobre el mantenimiento de vehículos y el plan recomendado para aplicarse a la empresa.

El tercer capítulo se encuentra la metodología que consta del enfoque investigativo, modalidad de la investigación, tipos de investigación, población y muestra, operacionalización de variables, técnicas e instrumentos, plan de recolección de la información y procesamiento de datos.

## **PROBLEMA**

TRANSCOIV, es una empresa automotriz cuya actividad principal es el transporte de combustible a varias zonas del Ecuador, por tanto, su flota de vehículos se encuentra en actividad constante, razón por la cual es importante precautelar la seguridad de los operarios, pasajeros y demás usuarios en las vías. Teniendo en cuenta que un vehículo que no está en óptimas condiciones de funcionamiento puede ser perjudicial, ocasionando accidentes de tránsito o desperfectos.

Las entidades gubernamentales y privadas adquieren flotas de vehículos encaminados para fines administrativos, de servicio o la movilidad de sus funcionarias, en este sentido un plan de mantenimiento adecuado y preventivo ayudara a prolongar la vida útil del vehículo, todas las actividades de mantenimiento como el cambio de neumáticos, cambio de aceite del motor y la sustitución de piezas desgastadas, ayudan a evitar el desgaste prematuro de los sistemas del vehículo. (Gómez, 2021)

En la actualidad, TRANSCOIV no cuenta con una gestión de mantenimiento preventivo para flota de vehículos, todo esto conlleva a tomar decisiones erróneas y muchas de las veces realizando mantenimiento de tipo correctivo, esto incurre en costos elevados de mantenimiento, paradas innecesarias y sobre todo perdida de la disponibilidad de sus vehículos para realizar las tareas de transporte de combustibles. En este sentido es importante realizar una gestión de mantenimiento preventivo con el objetivo de aumentar la vida útil de los vehículos y lograr mayor continuidad operativa en su servicio, es por ello que en su investigación (Pačaiová & Ižaríková, 2019) indica que, para el logro de los objetivos a largo plazo es importante tener en cuenta la calidad de cada proceso productivos de la empresa, esto permitirá aumentar la capacidad de respuesta ante cualquier imprevisto.

## **Delimitación del problema.**

En el siglo XXIII, las empresas automotrices se convirtieron en pilares primordiales de la economía de cualquier país. Estas empresas desempeñan un papel importante en la generación de empleo, la innovación tecnológica y el crecimiento económico en general. Para garantizar un funcionamiento óptimo y sostenible de estas industrias, es esencial contar con una gestión de mantenimiento.

El plan de mantenimiento en una empresa automotriz adquiere una importancia inigualable debido a varios factores claves, el rápido crecimiento de la tecnología ha dado lugar a vehículos altamente sofisticados, con componentes electrónicos y sistemas de propulsión avanzados. Además el plan de mantenimiento en una empresa automotriz tiene un impacto significativo en la economía de un país, un mantenimiento a tiempo de los vehículos contribuye a la seguridad vial, reduciendo el riesgo de accidentes y salvaguardando la vida del cuidado y del operario. Esto a su vez, tienen un efecto positivo en la economía al disminuir los costos asociados a un mantenimiento no programado.

La investigación se lo realizará para la flota de vehículos de TRANSCOIV, la misma que tiene las operaciones en Quito, Shushufindi, Manabí, Loja, Machala y La Libertad, la principal actividad de la flota es el transporte de derivados de los hidrocarburo (Combustible) y el transporte de materiales, nuestro estudio estará centrado en la flota de vehículos que operan en la ciudad de Quito, en la cual se analizarán las marcas de los vehículos, año de fabricación, kilometraje recorrido, mantenimientos previos, para la recepción de la información se realizará mediante la aplicabilidad de métodos y técnicas de recolección para luego ser analizados y en base a lo obtenido se diseñara el plan de mantenimiento preventivo para los vehículos con fallas constantes.



### **Objetivo General.**

Diseñar un plan de mantenimiento preventivo para la empresa de Servicio de Transporte TRANSCOIV de la ciudad de Quito a fin de minimizar el tiempo de inactividad en las operaciones de su flota de vehículos.

### **Objetivos Específicos.**

- Recopilar información sobre la situación actual de la empresa con respecto a la flota de vehículos.
- Elaborar una ficha técnica de todos los vehículos de la empresa.
- Desarrollar el plan de mantenimiento para llevar las actividades de forma ordenada y eficiente.
- Socializar el plan diseñado a todo el personal de la empresa como una aplicación eficientemente del mismo.

# CAPÍTULO 1

## CONCEPTOS Y TIPOS DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ

El mantenimiento dentro del sector automotriz ha evolucionado a pasos grandes por tanto estos avances implican en gran medida también un desarrollo tecnológico avanzado y equipos de control que ayuden minimizar los daños en los vehículos. El mantenimiento se define como, aquellas tareas o procesos que se ejecutan el cualquier sistema de la parte eléctrica o mecánica de un vehículo, con el objetivo primordial de conservarlo y poder realizar las actividades propias del vehículo. En su investigación (Juárez & Escobar, 2008, p. 12) manifiesta que, “el mantenimiento preventivo dentro de una empresa o parque automotor es maximizar la vida útil del automóvil para evitar paradas innecesarias que imposibiliten o ralenticen el trabajo”

Por su parte (Barreto & Sinchi, 2017, p. 2) manifiesta que “el mantenimiento se usa para designar a aquellas técnicas que se utilizan para certificar un correcto uso de las instalaciones, equipos, maquinarias y demás servicios”. A lo largo del tiempo, el concepto de mantenimiento ha experimentado cambios y ha generado diversas variantes y ramificaciones, es decir, es evidente la existencia de múltiples tipos de mantenimiento en la industria automotriz actual y su importancia fundamental para optimizar los procesos. Es bien sabido que, en la actualidad, la economía mundial, los mercados competitivos y un ambiente en constante cambio plantea desafíos significativos.

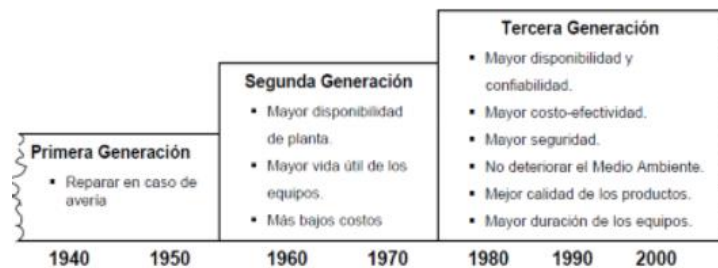
La industria automotriz es considerada por (Chípuli & Flores De La Mota, 2016, p. 15), como “la industria de las industrias, debido a su alto consumo y miles de requerimientos a nivel mundial” por ende el mantenimiento ha sido considerado como un “inconveniente” inevitable surgido de la necesidad de producción ininterrumpida. Ha sido percibido como una función secundaria a la producción, tomando como propósito principal y primordial corregir los defectos de manera eficaz. En este contexto, “el mantenimiento se veía como un mal necesario en lugar de una actividad estratégica que garantice la eficiencia y el beneficio óptimo de todos los procesos industriales”. (Eulogio, 2019, p. 1)

Es de importancia destacar que, “con el tiempo, dicha visión limitada del mantenimiento ha evolucionado constantemente. Ahora se reconoce de forma amplia su importancia como una disciplina integral que busca prevenir y anticiparse a los problemas, en lugar de solo repararlos (Mago & Rocha, 2021, p. 2) El mantenimiento se ha convertido en una función primordial que asegura la confiabilidad, la disponibilidad y sobre todo la eficiencia de los equipos y sistemas de una industria. Está enfocado en estrategias preventivas, predictivas y proactivas, que permiten optimizar la producción, minimizar los costos de reparación y maximizar la vida útil de todos los vehículos. En este sentido, el mantenimiento ha adquirido un papel protagónico y está considerado un factor clave para el éxito de las operaciones empresariales en el entorno tan competitivo que observamos en los tiempos actuales. (Aperador & Restrepo, 2013, p. 4)

## 1. Historia del mantenimiento

Desde la antigüedad, el ser humano ha sentido la necesidad de cuidar y preservar las herramientas y dispositivos, incluso aquellos más simples. En el pasado la mayoría de las fallas eran producto del maltrato y por consiguiente este fenómeno persiste en la actualidad. Inicialmente, el mantenimiento se llevaba a cabo solo cuando resultaba imposible seguir utilizando los equipos, a este mantenimiento se lo denominaba “Mantenimiento de ruptura o Reactivo”. En 1950 algunos ingenieros descubrieron un nuevo concepto de mantenimiento que consistía en verificar las guías y recomendaciones que daban los fabricantes sobre los equipos, en aquellas guías constaba los requerimientos necesarios que se convenían tomar en cuenta durante la operatividad de los equipos. (Vélez, 2014)

*Figura 1.1 Evolución del mantenimiento*



Generaciones del mantenimiento, **Fuente:** (Carbajal, 2016)

Este nuevo procedimiento se lo denomino como “Mantenimiento Preventivo” que consistía en que cada jefe de área de una empresa debía elaborar planes para prevenir averías en los equipos. Con un enfoque en el mantenimiento automotriz, es de vital importancia destacar que esta disciplina ha evolucionado de manera significativa con el pasar del tiempo. Actualmente, “el mantenimiento automotriz se considera una actividad esencial para garantizar un óptimo funcionamiento y prolongar la vida útil de los vehículos”. (Peña, 2016, p. 8)

A diferencia del enfoque de ruptura de los inicios del mantenimiento, “en la actualidad se busca promover un enfoque preventivo y predictivo en el mantenimiento automotriz”. (Alpala & León Alex, 2014, p. 5) Todo esto implica llevar a cabo inspecciones de forma regular, revisiones periódicas y realizar mantenimientos de forma planificada, antes de que se presentes fallas o problemas, hoy en día “la industria automotriz es considerada como una de las cadenas de producción más eficientes desde su inicio, la aplicación de su correcta optimización de la producción desarrollo modelos de referencia para las organizaciones industriales” (Dos Santos & Paganotti, 2019, p. 3)

Además, otros autores establecen lo siguiente

Con los avances de la tecnología, los vehículos modernos están equipados con sistemas de diagnóstico automático que permita monitorear y detectar posibles problemas antes de convertirse en fallas irreparables, esto ha llevado al desarrollo del mantenimiento predictivo que se basa en análisis de datos y la predicción de posibles fallos mediante el seguimiento de parámetros clave, mientras que el mantenimiento preventivo incluye actividades como el cambio de aceite, ajuste de componentes, limpieza y reemplazo de filtro, revisión entre otros. (Aperador & Restrepo, 2013, p. 5)

En otras palabras, el mantenimiento automotriz ha evolucionado de un enfoque reactivo a un enfoque preventivo y predictivo, hoy se reconoce la importancia de cuidar y preservar los vehículos, no solo para evitar costos elevados de las averías, sino también para garantizar un óptimo rendimiento y seguridad en las vías.

## **1.1 Objetivos del mantenimiento**

Aplicando la perspectiva o el enfoque del mantenimiento automotriz se establecen objetivos fundamentales como garantizar la seguridad, aumentar la vida útil y mejorar el rendimiento del vehículo. Estos objetivos son cruciales para la satisfacción de las necesidades de los propietarios, además cumplir con regulaciones de seguridad vial. (Carbajal, 2016)

Igualmente, el mantenimiento automotriz optimiza el máximo rendimiento del vehículo, al mantener los componentes y sistemas en óptimas condiciones, se asegura un funcionamiento eficiente del motor, la transmisión y demás sistemas imprescindibles, esto se traduce en un mejor rendimiento en términos de consumo de combustible, potencia y respuesta al conductor. (Rubio, 2019) Además, el mantenimiento debe estar encaminado a la consecución de los objetivos siguientes:

- Optimización de recursos humanos
- Acceso del equipo productivo
- Evitar accidentes
- Depreciación de los costos de mantenimiento
- Acrecentar la vida útil de los equipos
- Evitar incidentes
- Aumento de seguridad en las personas

En síntesis, los objetivos del mantenimiento automotriz contribuyen a garantizar la seguridad, prolongar la vida útil del vehículo y optimizar el rendimiento, estos objetivos deben estar presentes al implementar y diseñar el plan de mantenimiento, evitando que se desvíen de su propósito.

## **1.2 Coste del mantenimiento**

Uno de los aspectos prioritarios dentro de los objetivos del mantenimiento es buscar la rentabilidad empresarial. Por lo tanto, el mantenimiento debe estar enfocado en lograr una máxima rentabilidad posible, lo que implica encontrar un balance entre los costes asociados a la inexactitud de mantenimiento y costes excesivos. (Hamid, 2016). En relación al control de costes del mantenimiento, es fundamental adoptar un enfoque estratégico financiero y garantizar una gestión eficiente.

### 1.2.1 Costos Fijos

Este tipo de costos no están estrictamente vinculados con el volumen de producción ni el volumen de las ventas si no están inmersos el costo de mano de obra, costos directos de repuestos, equipos y el costo de almacenamiento de los repuestos.

### 1.2.2 Costos Variables

Son directamente proporcionales con relación a la producción realizada, a la mano de obra y a los materiales.

### 1.2.3 Costos financieros

Están inmersos tanto las amortizaciones de los equipos y el valor de los repuestos del almacén.

## 1.3 Tipos de mantenimiento

En función de la implementación de prácticas dirigidas a la reparación o prevención de fallos en las máquinas y equipos, se puede identificar tipos diferentes de mantenimiento en el ámbito automotriz.

*Tabla 1.1:* Tipos de mantenimiento Automotriz

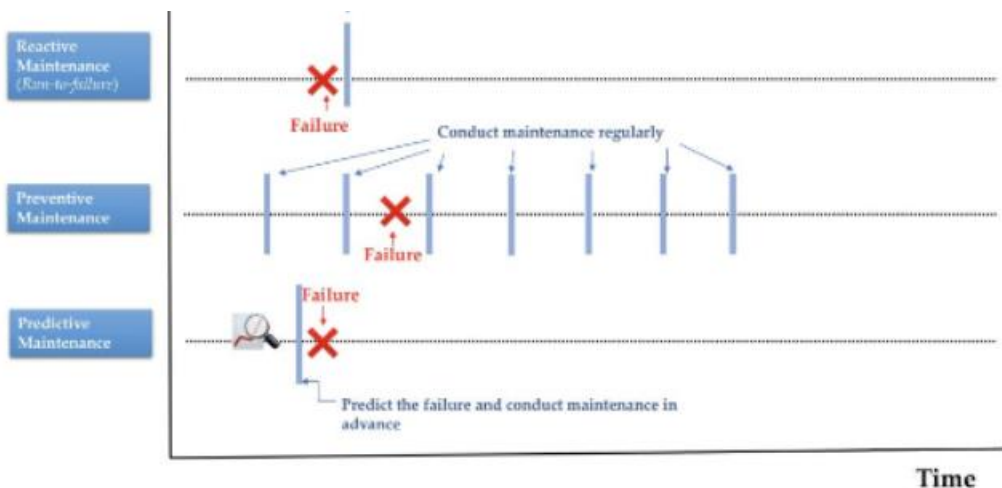
<b>Tipo</b>	<b>Conceptualización</b>
<b>Preventivo</b>	El mantenimiento preventivo consiste en realizar acciones planificadas y reguladas para prevenir fallos o deterioros en los componentes del vehículo. Se basa en inspecciones periódicas, mantenimiento planificado y sustitución de piezas desgastadas para evitar inesperadas averías y prolongar la vida útil del vehículo.
<b>Correctivo</b>	Se lo realiza en respuesta a la presencia de una avería o fallo que ha ocurrido en el vehículo. Consiste en diagnosticar y solucionar el problema, llevando a cabo relaciones necesarias para restaurar el funcionamiento adecuado del automóvil.
<b>Predictivo</b>	Se basa en el análisis y seguimiento de indicadores claves para predecir posibles averías en el vehículo, en este tipo de mantenimiento se utilizan sistemas de monitoreo que ayudan a recopilar datos sobre el

	rendimiento de los componentes y poder prever cuando podría surgir el problema.
<b>Programado</b>	Consiste en realizar acciones de mantenimiento en momentos determinados, según el tiempo transcurrido o la cantidad de kilómetros recorridos por cada vehículo, está basado en recomendaciones del fabricante y programas de mantenimiento establecidos para un mayor desempeño y cumplir con los requisitos de garantía.

**Fuente:** Elaboración Propia

En el cuadro de la tabla 1, nos muestra los tipos de mantenimiento y las estrategias a seguir en cada uno, se debe tener presente los costos de cada uno y una solución oportuna lo que logrará es una considerable reducción de gastos y por ende un aumento de la productividad.

**Figura 1.2:** Tipos de mantenimiento



Tipos de mantenimiento. **Fuente:** (Arena et al., 2021)

#### 1.4 Mantenimiento preventivo

El concepto base sobre el mantenimiento preventivo surgió para predecir y adelantarse a los errores de los equipos y máquinas, se emplea un conjunto de informaciones detallada sobre los diversos sistemas y componentes involucrados. En el contexto automotriz, los autores plantean que “el mantenimiento preventivo juega un papel importante que permite garantizar el funcionamiento óptimo de los automóviles. Al utilizar procedimiento y técnicas específicos, se busca prevenir posibles fallos y minimizar el riesgo de averías imprevistas”. (Aperador & Restrepo, 2013, p. 4)

El mantenimiento preventivo en el área automotriz, incluye inspecciones de rutina, limpieza interna y externa de los componentes, lubricación, reparaciones menores, ajuste de componentes, cambios de aceite, reemplazo de correas, cojinetes entre otros, luego del mantenimiento preventivo, la salud del equipo se restaura, de acuerdo a (Puthillath & Sasikumar, 2008, p. 12). Este enfoque proactivo en el mantenimiento ayuda a aumentar la confiabilidad de los vehículos, prolongar su vida útil y reducir los costos de reparación. Cuando detectamos problemas potenciales de forma preventiva se evitan situaciones peligrosas y se logra una optimización en el rendimiento general del automóvil. (Eulogio, 2019, p. 2)

Para (Eulogio, 2019, p. 8) “el mantenimiento de tipo preventivo es la acumulación de acciones planificadas previamente, como la observación diaria, corrección y pruebas etc. Centralizando en reducir el impacto y la frecuencia en los defectos del sistema automotriz”, según (Arena et al., 2021, p. 18), el mantenimiento preventivo implica tomar precauciones y acciones necesarias para minimizar las averías en los equipos y prevenir accidentes prematuros. A demás (Olarte et al., 2010, p. 15) manifiesta que las empresas o industrias de gran nivel, son conscientes de los perjuicios económicos que genera cuando una máquina experimenta una avería y esto ralentiza las operaciones, y es así aquí las empresas o industrias destinan un considerable presupuesto para implementar estrategias de mantenimiento del tipo preventivo, y con esto alcanzar una considerable disminución de pérdidas.

#### **1.4.1 Ventajas del mantenimiento preventivo**

Según (Velez, 2014, p. 36) indica que el mantenimiento preventivo posee la capacidad de identificar fallos de manera recurrente, reducir los tiempos de parada o muertos que son ocasionados por paradas no planificadas, como ventajas tenemos:

- Detectar fallos repetitivos y tomar acciones inmediatas
- Disminuir tiempos muertos de paradas no planificadas
- Maximiza la disponibilidad y operatividad del vehículo
- Aumento de la vida útil del automóvil



- Reducción de costos relacionados a compra de componentes nuevos
- Realizar ajustes y mejoras para optimizar el rendimiento del vehículo
- Menor costo de reparación

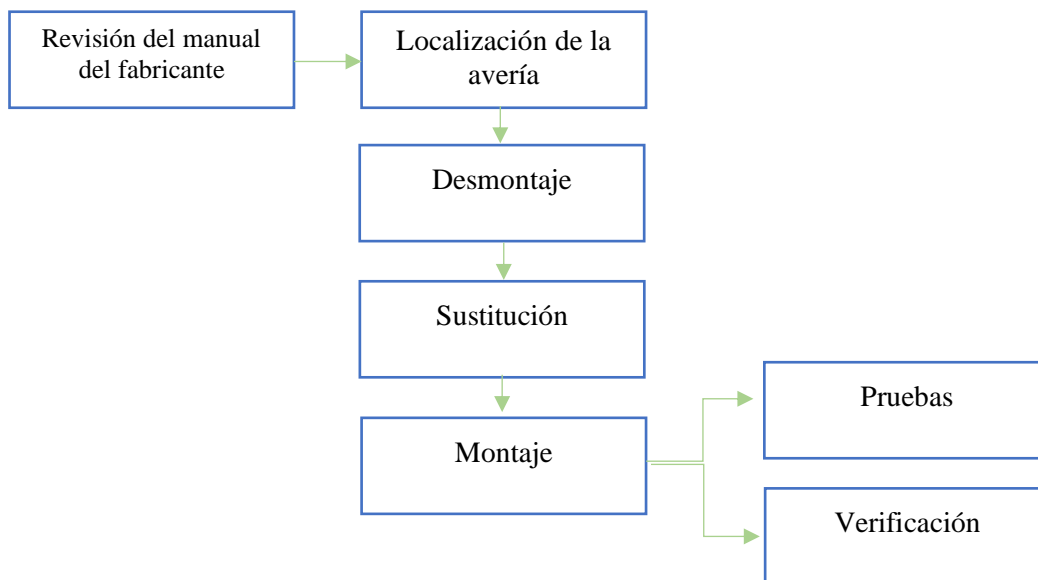
#### 1.4.2 Desventajas del mantenimiento preventivo

Es importante considerar desventajas del mantenimiento preventivo entre las principales tenemos:

- Inversión significativa de equipos de diagnóstico y personal capacitado.
- Costo elevado en la implementación de programas de mantenimiento.
- Interrupción de la operatividad debido a inspecciones y revisiones regulares.

A pesar de las limitaciones, las ventajas predominan con respecto a las desventajas del mantenimiento, la implementación de una correcta gestión de mantenimiento preventivo adecuado no solo ayuda a garantizar la confiabilidad y seguridad de los vehículos, si no también genera ahorros significativos a largo plazo al prevenir fallas costosas y minimizar los tiempos de inactividad. (Barrionuevo & Redobran, 2013, p. 14)

Una tarea de mantenimiento preventivo básico posee las siguientes actividades:



**Fuente:** Elaboración Propia

## 1.5 Características del mantenimiento

El mantenimiento se refiere a la consecución de acciones periódicas y planificadas con el fin de preservar el funcionamiento ideal de los sistemas o equipos. El objetivo principal del mantenimiento es prevenir fallas futuras, es por ello que, para mantener el mantenimiento preventivo de manera correcta, es de vital importancia acatar acciones o características específicas relevantes como:

1. **Planificación:** Esta basado en la programación que se realiza de forma anticipada de todas las actividades necesarias para la preservación del equipo.
2. **Personal Especializado:** Hace referencia al requerimiento y participación del personal capacitado y experimentado para la utilización de los equipos.
3. **Periodicidad:** Esta relacionado a acciones preventivas que se establecen de forma regular y recurrente mediante un calendario preestablecido.
4. **Registro y seguimiento:** Hace referencia al registro y documentación de todas las actividades relacionadas al mantenimiento preventivo.

De forma general, el mantenimiento preventivo esté ligado con la planificación y la ejecución periódica de todas las actividades con el objetivo de evitar fallos imprevistos. La aplicación de acciones correctivas tomando en cuenta una planificación idónea, el personal capacitado y especializado y los registros detallados son elementos indispensables que garantizas el éxito del mantenimiento preventivo.

## 1.6 Importancia del mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo juega un rol fundamental en la gestión eficiente de la flota de vehículos en una empresa ya sea público o privado. Su importancia está expuesta en la capacidad de evitar averías y por ende garantizar un rendimiento inmejorable de los vehículos a lo largo del tiempo (Duran et al., 2016, p. ).

Al implementar un correcto plan de mantenimiento idóneo, se podrá identificar y solucionar las fallas prematuras en sistemas mecánicos, eléctrico, de motor etc. Esto evitara costos altos en reparaciones y disminuir los tiempos de inactividad de la flota, cuando se programa inspecciones regulares como el cambio de aceite, rotación de neumáticos, cambio de filtro y otros procedimientos preventivos se previene fallos y se mejorará la seguridad en las operaciones de la flota. (Peña, 2016)

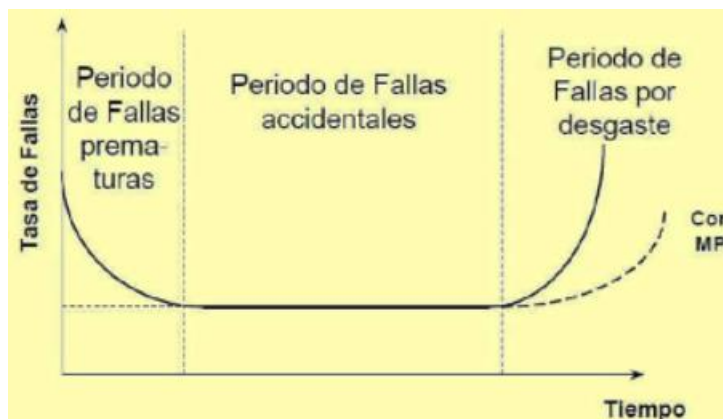
### 1.7 El mantenimiento en la Actualidad

Actualmente, el tema del mantenimiento automotriz ha alcanzado su tercera fase, debido a la disponibilidad de avanzados dispositivos electrónicos de inspección y revisión muy confiables para medir continuas y precisas. (Monsalve & Tena, 2018, p. 8) Este desarrollo continuo en el campo del mantenimiento conducirá en un futuro próximo, a la implementación de sistemas versátiles y el uso de nuevas tecnologías como la inteligencia artificial en el diagnóstico de fallas facilitarán las tareas de mantenimiento

### 1.8 Probabilidad de fallas

En el estudio realizado por (Carbajal, 2016, p. 4) indica que “las fallas prematuras comúnmente son visibles luego del funcionamiento y son causado de forma frecuente por los defectos de fábrica, fallas de montaje, material defectuoso y errores en las operaciones”.

*Figura 1.3: Ciclo de vida de equipos*



**Fuente:** (Olarte et al., 2010)

En la figura 2. Se señala el ciclo de vida de los equipos, inicialmente, cuando el equipo es nuevo la tasa de fallas es baja ya que se encuentran en buen estado de funcionamiento, luego pasa a la etapa de fallas accidentales, esto se puede dar por el desgaste por uso continuo. Es probable que la tasa de fallas empiece a aumentar por el desgaste del componente, en este punto se considera que el equipo ha alcanzado su obsolescencia y se retira o se reemplaza por otro más moderno y confiable.

## 1.9 Gestión de flotas de vehículos y sus mantenimientos

El propósito del mantenimiento de flotas de vehículos es, reducir la necesidad de realizar las reparaciones correctivas mediante la aplicación de mantenimientos preventivos. Para (Rivera et al., 2012, p. 6) En la gestión del mantenimiento en flotas, es importante diseñar planes para llevar a cabo inspecciones regulares y realizar trabajo de mantenimiento anticipado en los vehículos de la flota, con el fin de prevenir fallos y averiarse imprevistas.

Además de las ventajas anteriormente mencionadas, el plan de mantenimiento de los vehículos permite mantener registros detallados de los trabajos realizados, lo que facilitara la gestión eficiente de los activos y la toma de decisiones. Asimismo, “se pueden identificar patrones y tendencias de mantenimiento de flota, lo que proporciona información idónea para la optimización eficiente de los recursos y la mejora continua de los procesos (Carrera & Suárez, 2017, p. 8)

En otras palabras, el mantenimiento preventivo en la gestión de vehículos busca minimizar el mantenimiento correctivo mediante la planificación y ejecución de tareas de mantenimiento anticipado. Esta estrategia ofrece una serie de beneficios, como la reducción de costos, la disponibilidad de los vehículos y la prolongación de la vida útil.

### 1.9.1 Tipos de flotas de vehículos y sus condiciones particulares

**Tabla 1.2:** Tipos de flotas de vehículos

<b>Clasificación</b>	<b>Categorías de mantenimiento</b>
- <b>Tipo de vehículo</b>	- <b>Nivel 1</b>
- Turismo	- Realizado por el conductor profesional
- Pesado	- <b>Nivel 2</b>
- Derivados de turismo	- Es Realizado por los mecánicos del taller
- <b>Conductor</b>	- <b>Nivel 3</b>
- No Profesional	- Es realizado por especialistas en el taller
- Profesional	
- <b>Distribución Geográfica</b>	
- Talleres distintos	
- Talleres Propios	

Flotas de vehículos y componentes, Fuente: (Apolo & Matovelle, 2012, p. 6)

### **1.10 Análisis de criticidad**

El uso de los equipos ha sido un importante punto de interés para varias empresas debido a un impacto directo sobre la productividad, una mayor utilización y mejora del rendimiento del equipo mostrarán un aumento exponencial y significativo en la productividad. En este sentido el análisis de criticidad nos ayuda a seleccionar la técnica de mantenimiento adecuada, para (Crespo et al., 2016, p. 15) “este análisis se considera como un primer paso para revisar los programas de mantenimiento actuales”, esta revisión se entiende como una verificación de la realidad, una prueba para verificar si las actividades actuales de mantenimiento están alineadas con los objetivo y necesidades reales de la empresa.

La gestión de mantenimiento es considerado también como la gestión de los activos que son posesión de una empresa, la cual busca la maximización del retorno de la inversión del activo, así como su respeto y seguridad por el medio ambiente, en este sentido, el análisis de criticidad es un proceso que facilita una base para decidir qué activos deben tener prioridad dentro de la gestión del mantenimiento y esto se ha convertido en una clara necesidad comercial para maximizar la disponibilidad durante el procesos productivo. (Puthillath & Sasikumar, 2008, p. 16)

(Huerta, 2000, p. 35) “manifiesta que, el estudio de criticidad es una metodología diseñada para identificar modos de fallas potenciales de un proceso o productos” además evalúa el riesgo que está asociada con esos modos de falla, clasifica los problemas en términos de importancia e identifica acciones correctivas para implementarlas. En términos simples el análisis de criticidad identifica el elemento que falla, las causas y por ende las acciones que se deben tomar para la solución de la falla. (Crespo et al., 2016, p. 15)

## CAPITULO II

### ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

#### 2. LA EMPRESA

TRANSCOIV CIA. LTDA es una empresa dedicada al servicio de transporte terrestre de hidrocarburos, equipos y carga en general, en lo referente a hidrocarburos transporta Productos Básicos o Especiales, en y hacia la Región Amazónica. Sus operaciones comenzaron en 1978 y transporte combustibles, equipos y carga con responsabilidad y profesionalismo, respetando y apoyando las políticas de Seguridad Industrial, Control Ambiental, Salud Ocupacional y Relaciones Comunitarias vigentes.

*Figura 2.1.4: Marca de la empresa TRANSCOIV*



Fuente: La Empresa

Toma como premisa la prevención de riesgos en todas sus actividades y como punto clave del éxito, tienen como objetivo el mejoramiento continuo en sus operaciones. En el campo de la Seguridad Industrial y Medio Ambiente la empresa actualiza continuamente sus programas y procedimientos para la prevención de riesgos, basándose principalmente en la concienciación de su personal y apoyo al mismo. TRANSCOIV se encuentra calificada por la Federación Nacional de Transporte Pesado, el Consejo Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre, la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburíferas, Petroecuador y sus filiales.

**Figura 2.2.5:** Empresa TRANSCOIV CIA LTDA



Instalaciones en Quito de la empresa, Fuente: La Empresa

La empresa transporta productos derivados de hidrocarburos como principales tenemos: la gasolina súper, extra, Diesel, y en general derivados de petróleo, cuenta con tanques de acero inoxidable especiales para JP1, Avgas, y tanqueros con hierro negro a base de pintura epóxica. A demás existen plataformas para la transportación de equipo.

Para un correcto desempeño de las operaciones de la empresa tiene instalaciones adecuadas, flota vehicular actual, cuentan con la dotación de equipos de seguridad requeridos para el desenvolvimiento de sus actividades.

**Figura 2.3.6:** Tanquero de la empresa



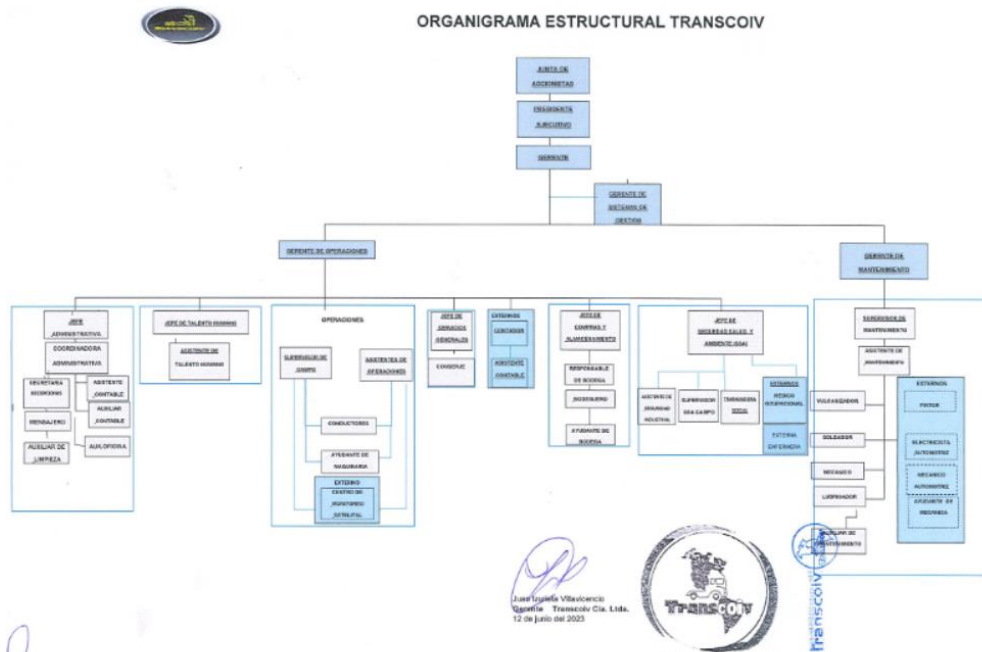
Vehículo transportando derivado de petróleo, Fuente: La Empresa

La empresa cuenta con la matriz en la ciudad de Quito y la sucursal en la ciudad de Shushufindi, los mismos que cuentan con bodegas que se encuentran dotadas del suficiente stock de repuestos, neumáticos, lubricantes, filtros y demás materiales necesarios en la operación del transporte de combustibles, equipos y carga en general.

A demás cuentan con talleres mecánicos para sus unidades, con un adecuado programa de mantenimiento preventivo y personal mecánico altamente calificado para realizar los distintos trabajos requeridos en campo. Todas las actividades de los vehículos son monitoreadas a través de un sistema satelital que está a cargo del Gerente de Operaciones y por los supervisores de Mantenimiento mecánico y Seguridad Industrial de la empresa.

## 2.1 Organigrama funcional

*Figura 2.4.7: Organigrama de la empresa TRANSCOIV*



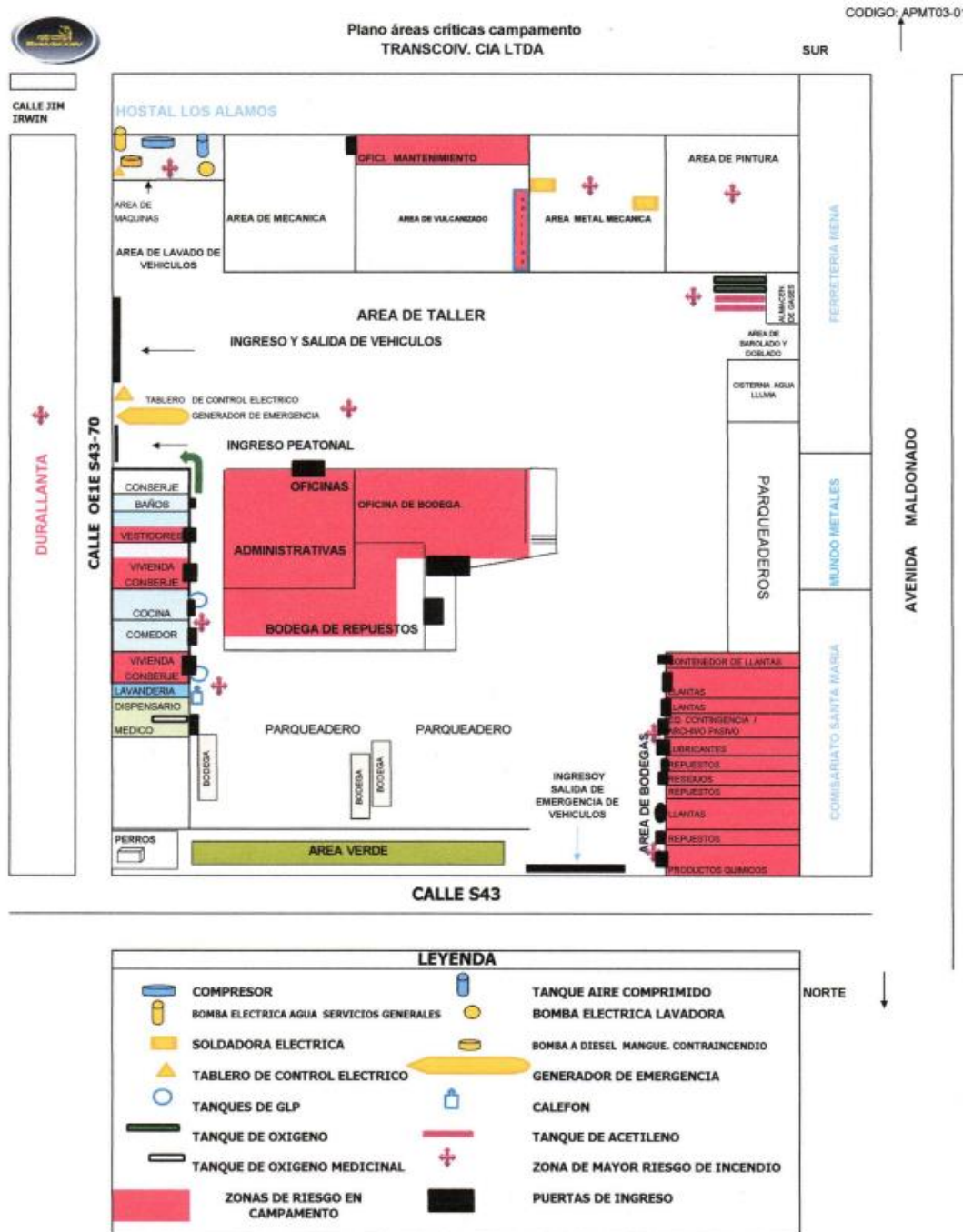
**Fuente:** La Empresa

En la figura 2.4.7 indica como está organizada la empresa con sus diferentes áreas y departamento TRANSCOIV S.A, la cual tiene 7 gerencia con sus respectivos coordinadores y administradores, quienes llevan a cabo el funcionamiento de la empresa



## 2.2 Distribución de la planta

Figura 2.5.8: Distribución de la empresa



Fuente: La Empresa

En la figura 2.5.8. Señala el plano como está diseñado la empresa y como está departamentalizado, tanto el área administrativa como las áreas de mantenimiento.

### **2.3 Flota de vehículos**

Los vehículos que posee TRANSCOIV disponen de toda la documentación que habilita a los mismos a realizar las actividades del transporte de combustibles, equipos y carga en general:

- Matrículas.
- Inspección Técnica Vehicular.
- Certificado de Calibración de Autotanques.
- Certificado de Cumplimiento de Normas Ambientales.
- Certificado de Seguridad Industrial.
- Permisos de Rodaje.

### **2.4 Talento Humano**

Todo el personal de TRANSCOIV disponen de la documentación y la capacitación necesaria para realizar las actividades de transporte en las Compañías Petroleras, entre los documentos tenemos:

- Hoja del Historial del Personal.
- Certificado de Antecedentes Penales.
- Cédula de Ciudadanía.
- Licencia de Conducir Tipo E.
- Certificado de Votación.
- Certificado de Salud.
- Vacunas.

### **2.5 Seguridad Industrial**

TRANSCOIV se interesa en la Seguridad Industrial y Ambiental, por lo que tiene un Manual de Procedimientos de Seguridad Industrial, Medio Ambiente y Salud. En toda actividad de TRANSCOIV antes de iniciar las labores de transporte, los supervisores inspeccionan el vehículo y los equipos de seguridad (del automotor, plataforma, del tanque y del conductor), para lo cual se registran datos de la Inspección de vehículos, plataformas y tanques, cumpliendo así con los requisitos necesarios para una operación segura.

*Figura 2.6.9: Seguridad Ocupacional de la empresa*



Personal de la empresa en simulacros de primeros auxilios, Fuente: La Empresa

## **2.6 Soporte, logística y mantenimiento**

TRANSCOIV cuenta con personal altamente calificado para garantizar el buen desenvolvimiento de sus operaciones, como son: supervisores operacionales, de mantenimiento, mecánicos y demás personal de apoyo.

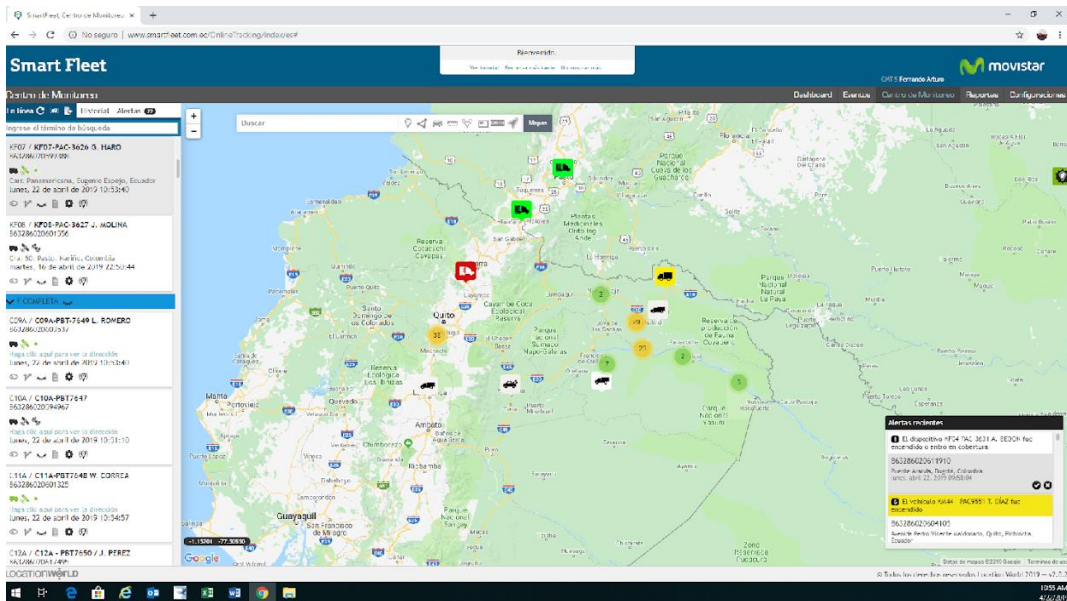
Además, disponen para el soporte de operaciones, logística y auxilio mecánico, una flota vehicular compuesta por:

- Vehículos 4x4
- Camión de contingencia
- Camiones de logística
- Camión de mantenimiento

## **2.7 Monitoreo Satelital**

TRANSCOIV cuenta con un programa de monitoreo satelital de la flota vehicular, dando un alto rendimiento a las operaciones de la empresa en cuanto a seguridad, tiempo de entrega oportuno, coordinación efectiva y disponibilidad de los vehículos.

**Figura 2.7.10: Monitoreo satelital de la Empresa**



Programa satelital para rastrear el recorrido de la flota de vehículos, fuente: La Empresa

## 2.8 Áreas de mantenimiento

TRANSCOIV Quito dispone de cinco talleres dedicados al mantenimiento de la flota vehicular las mismas que están equipadas con herramientas, equipos necesarios y técnicos calificados para cada trabajo, la distribución de las áreas de mantenimiento es:

- Área de lavado lubricación de vehículos y tanques
- Área de mecánica de vehículos y tanques
- Área de enllantaje de vehículos y tanques
- Área de metalmecánica de vehículos y tanques
- Área de pintura de vehículos y tanques
- Área de mantenimiento preventivo

### 2.8.1 Área de lavado lubricación de vehículos y tanques

En esta área ingresa todo vehículo previo a realizar algún mantenimiento preventivo o correctivo. El vehículo se levanta en su totalidad (carrocería, chasis, neumáticos y tanque.)

*Figura 2.8.11: Área de lavado de la empresa*



Área destinada para lavar a toda la flota de vehículos, Fuente: La Empresa

El área de trabajo cuenta con señalética y lugares específicos para almacenar temporalmente aceite y filtros usados, dispone también de una rampa-fosa para realizar cambios de aceite de la flota vehicular y cuenta con la herramienta y equipo necesario para ejecutar el trabajo.

*Figura 2.9.12: Área de trabajo señalizado*



Área de lavado correctamente señalizado, Fuente: La Empresa



### 2.8.2 Área de mecánica de vehículos y tanques

En esta área se realiza mantenimientos mecánicos preventivos y correctivos a la flota vehicular, esta cuenta con todo el equipo y herramienta necesaria para realizar los trabajos necesarios.

*Figura 2.10.13: Área de Mecánica*



Área de mecánica de la empresa, **Fuente:** La Empresa

### 2.8.3 Área de enllantaje de vehículos y tanques

El área de enllantaje cuenta con los equipos necesarios para la vulcanización de neumáticos de tipos tubulares y convencionales, se realizan trabajos como: reparaciones de neumáticos, cambio de neumáticos, rotación de neumáticos, y cambio de aros para toda la flota vehicular.

*Figura 2.11.14: Área de Enllantaje*



Cambio de llantas de los vehículos, **Fuente:** La Empresa

#### **2.8.4 Área de metalmecánica de vehículos y tanques**

En esta área se realizan trabajos de metalmecánica, soldadas, arreglo de equipo menor (bombas de descarga, contadores mangueras) y reparaciones de suspensiones de la flota vehicular. Se dispone de la herramienta y equipos necesarios para los trabajos mencionados

*Figura 2.12.15: Área de Metalmecánica*



Arreglos de metalmecánica de las unidades, Fuente: La Empresa

#### **2.8.5 Área de pintura de vehículos y tanques**

En esta área se realizan trabajos de pintura, lavado interno de tanques y colocación de señalética en la flota vehicular, Se dispone de toda la herramienta y equipo necesario para realizar los trabajos, también se lo realiza con la debida protección personal ya que se está expuesto a emisiones perjudiciales para la salud.

*Figura 2.13.16: Área de Pintura*



Corrección de pintura de los tanqueros, Fuente: La Empresa

## **CAPÍTULO III**

### **DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO**

#### **3. Introducción**

No solo será fundamental establecer una interacción con la flota vehicular a investigación, es importante también realizar un nexo de comunicación con los conductores, quienes son las personas que están día a día a cargo de la flota y conocen de primera mano todo sobre su vehículo, esto permitirá analizar minuciosamente el estado mecánico los vehículos, este análisis se respaldará por medio de encuestas, que servirán de información complementaria del estudio.

Una vez determinado la falla común de la flota de vehículos, lo siguiente será realizar los formatos de las ordenes de trabajo, recorridos actuales, manuales. En base a la información receptada, se elaborará un plan de mantenimiento preventivo para los vehículos que presenten fallas reiteradas en la empresa.

#### **3.1 METODOLOGIA**

La investigación adoptada tiene un enfoque socio crítico de carácter cuanti-cualitativo: Cuantitativo porque se indagará sobre información que estará siempre en constante análisis estadístico. Cualitativo porque el producto del análisis estadístico permitirá hacer de forma explícita una crítica y valoración de los resultados siempre basados en el Marco Teórico del presente trabajo.

##### **Modalidad de la Investigación**

###### **3.1.1 De Campo**

La información se receptará a través de instrumentos de recolección de datos acudiendo directamente a la empresa para corroborar la información

###### **3.1.2 Documentación Bibliográfica**

El presente trabajo siempre estará basado en información que se obtendrá en libros, textos, módulos, periódicos, revistas, Internet; y también en otros trabajos de investigación que contengan información relacionado con el tema propuesto.



### **3.1.3 Exploratorio**

Este tipo de investigación permitirá tener una base sólida para comprender y explorar todos los vehículos con que cuenta la empresa, nos ayudará a identificar información relevante como los principales fallos de los vehículos, mantenimientos previos etc, la investigación exploratoria será esencial para tener una comprensión más profunda de la información de la empresa y orientar investigaciones posteriores más rigurosas.

### **3.1.4 Descriptiva**

Esta investigación nos proporcionará una visión clara y detallada de la flota de vehículos de la empresa TRANSCOIV, permitiéndonos una mejor comprensión de sus operaciones, su rendimiento y eficiencia operativa. La información será fundamental para la toma de decisiones estratégicas y planificar los planes de mantenimiento.

## **3.2 Instrumentos y técnicas de recolección de datos**

Para la recepción de la información se utilizarán diferentes técnicas e instrumentos que nos permitirán conocer de forma integral el funcionamiento de la empresa entre las principales tenemos:

- Revisión documental
- Observación
- Entrevistas
- Encuestas

### 3.3 Formato de la encuesta

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_  
**AREA:** \_\_\_\_\_

**FECHA:** \_\_\_\_\_  
**CARGO:** \_\_\_\_\_

Esta encuesta está dirigida para evaluar cuál de las marcas es la que más fallos ha presentado y así poder plantear un mantenimiento preventivo evitando que más unidades sufran los fallos ya presentados con anterioridad.

Por favor en las preguntas de opción múltiple escoger únicamente una respuesta en las preguntas que son de completar ser lo más objetivo posible, muchas gracias.

**1. ¿Cuál marca de vehículos a presentado más problema dentro de la empresa?**

- a. Freightliner
- b. Mercedes Benz
- c. Hino
- d. Volvo
- e. DAF
- f. Sinotruck

**2. ¿Cuál modelo de la marca es el que más problemas a tenido?**

- a. Freightliner Columbia (Cummins 500)
- b. Freightliner Columbia (Detroit 430)
- c. Freightliner M2-112 (Mercedes – Benz)
- d. Mercedes Benz Actros (3353)
- e. Mercedes Benz Actros (3346)
- f. Hino 700 (480)
- g. Volvo FMX (430)
- h. DAF CF (480)
- i. Sinotruck C7H ZZ (540)

**3. ¿Cuáles han sido los problemas con más fallas que se han presentado?**

- a. Motor
- b. Caja
- c. Transmisión
- d. Eléctrico
- e. Electrónico

**¿De los problemas anteriormente presentados que sistemas fueron los más comunes en fallar?**

**A) Motor:**

- Lubricación
- Inyección
- Refrigeración
- Admisión
- Escape
- Eléctrico
- Postratamiento de gases

**B) Caja:**

- Lubricación
- Refrigeración
- Eléctrico
- Neumático

**C) Eléctrico:**

- Luces
- Accesorios
- Remolque

**D) Electrónico:**

- centralita de control del motor
- centralita de control de la caja
- centralita de control de accesorios
- centralita de control de inyección

### 3.4 Formato de la entrevista

NOMBRE: \_\_\_\_\_  
AREA: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_  
CARGO: \_\_\_\_\_

**¿Cuáles son los principales repuestos reemplazados?**

**¿Cuáles son las operaciones principales que realizo?**

**¿Qué solución es la que dio la casa comercial de los vehículos para los fallos presentados?**

**¿Por qué piensa usted que se produjeron estos fallos?**

**¿Como crees usted que se puede prevenir estos fallos?**

**FRIMA**

**CI:**

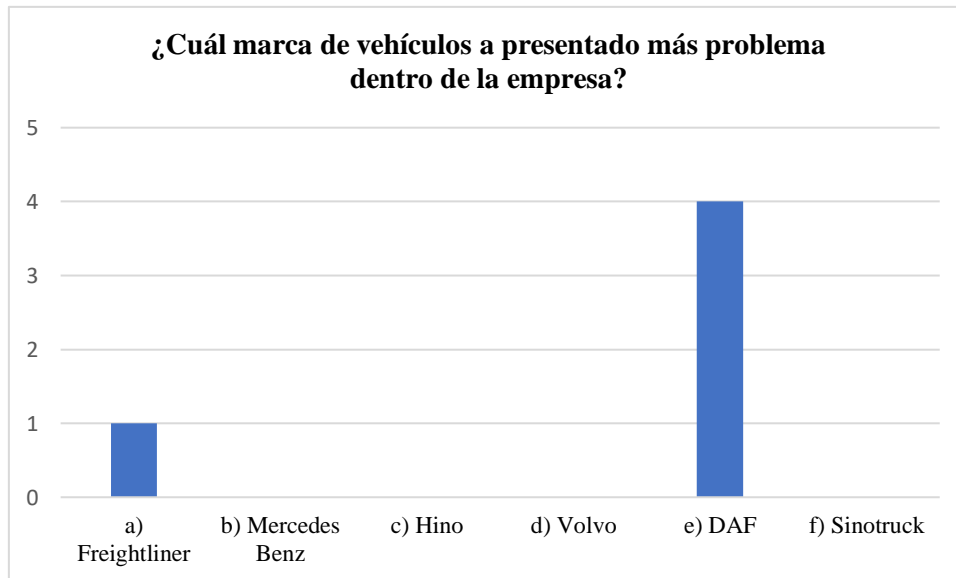
### 3.4.1 Tabulación de resultados de la encuesta

#### 1. ¿Cuál marca de vehículos a presentado más problema dentro de la empresa?

*Tabla 3.1.3: Tabulación de la encuesta primera pregunta*

ALTERNATIVAS	RESPUESTA
a) Freightliner	2
b) Mercedes Benz	
c) Hino	
d) Volvo	
e) DAF	4
f) Sinotruck	
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>

*Figura 3.1.17: Gráfico estadístico de la encuesta primera pregunta*



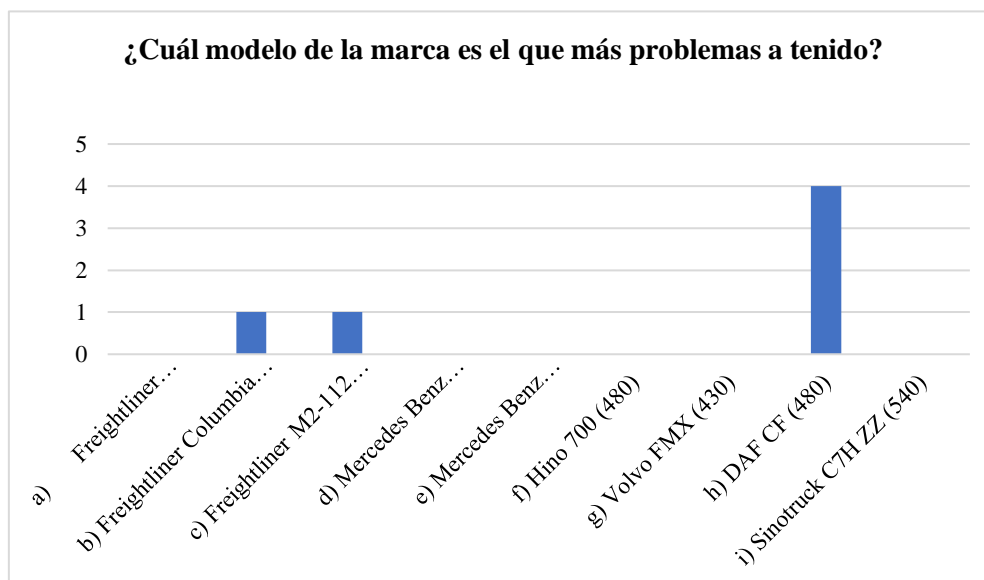
#### 2. ¿Cuál modelo de la marca es el que más problemas a tenido?

*Tabla 3.2.4: Tabulación de la encuesta segunda pregunta*

ALTERNATIVAS	RESPUESTA
a) Freightliner Columbia (Cummins 500)	
b) Freightliner Columbia (Detroit 430)	1
c) Freightliner M2-112 (Mercedes – Benz)	1
d) Mercedes Benz Actros (3353)	
e) Mercedes Benz Actros (3346)	
f) Hino 700 (480)	
g) Volvo FMX (430)	

h) DAF CF (480)	4
i) Sinotruck C7H ZZ (540)	
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>

*Figura 3.2.18: Gráfico estadístico de la encuesta segunda pregunta*

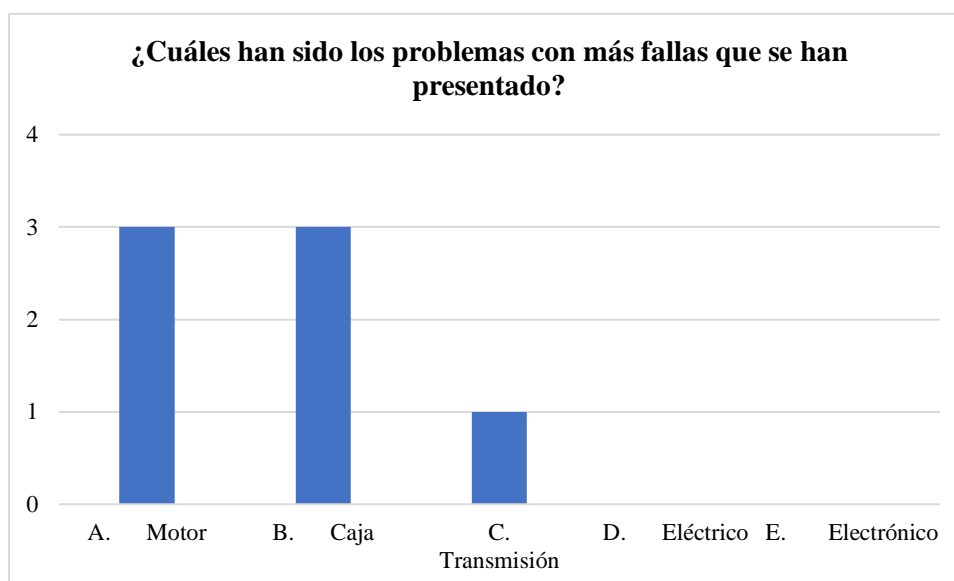


**3. ¿Cuáles han sido los problemas con más fallas que se han presentado?**

*Tabla 3.3.5: Tabulación de la encuesta tercera pregunta*

ALTERNATIVAS	RESPUESTA
A. Motor	3
B. Caja	2
C. Transmisión	1
D. Eléctrico	
E. Electrónico	
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>

**Figura 3.3.19** Gráfico estadístico de la encuesta tercera pregunta



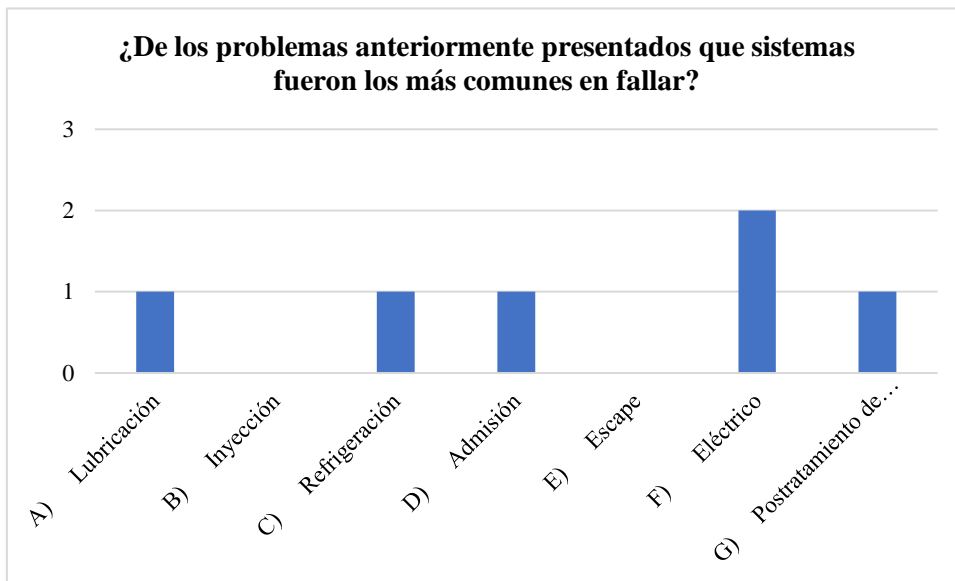
**4. ¿De los problemas anteriormente presentados que sistemas fueron los más comunes en fallar?**

**a. Motor**

**Tabla 3.4.6:** Tabulación de la encuesta cuarta pregunta literal A

<b>ALTERNATIVAS</b>		<b>RESPUESTA</b>
A)	Lubricación	1
B)	Inyección	
C)	Refrigeración	1
D)	Admisión	1
E)	Escape	
F)	Eléctrico	2
G)	Postratamiento de gases	1
<b>TOTAL</b>		<b>6</b>

**Figura 3.4.20** Gráfico estadístico de la encuesta cuarta pregunta literal A



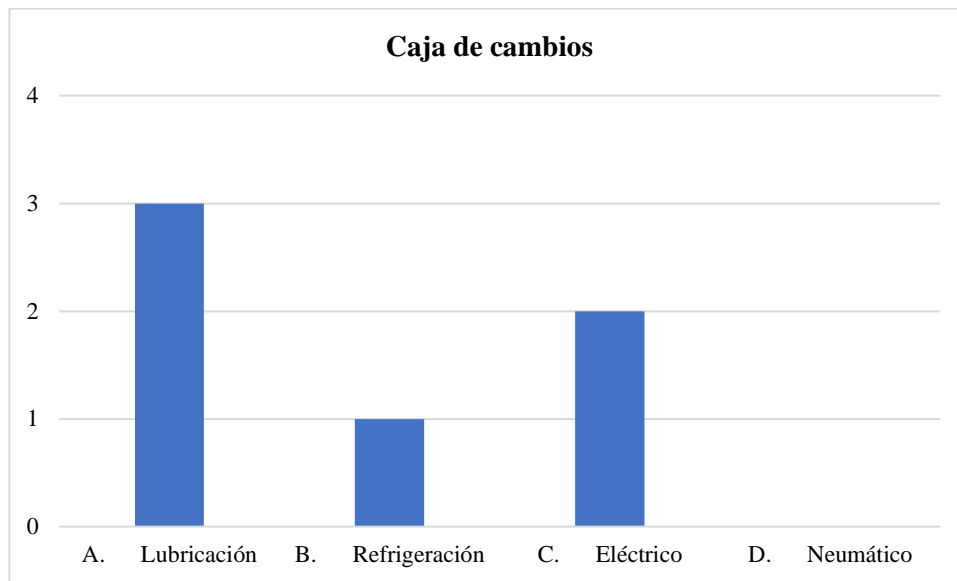
**b. Caja de cambios**

**Tabla 3.5.7:** Tabulación de la encuesta cuarta pregunta literal B

ALTERNATIVAS		RESPUESTA
A.	Lubricación	3
B.	Refrigeración	1
C.	Eléctrico	2
D.	Neumático	
<b>TOTAL</b>		<b>6</b>



**Figura 3.5.21** Gráfico estadístico de la encuesta cuarta pregunta literal B

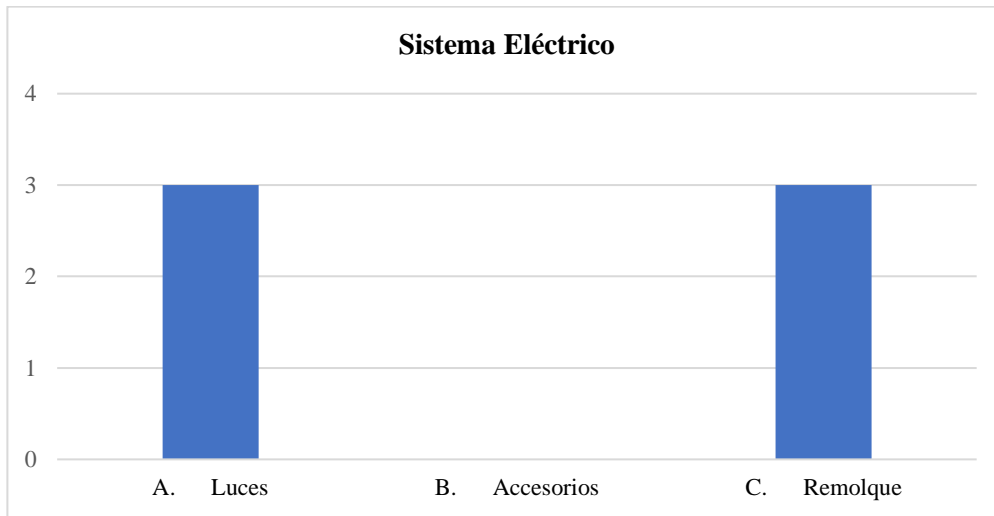


**c. Eléctrico**

**Tabla 3.6.8:** Tabulación de la encuesta cuarta pregunta literal C

<b>ALTERNATIVAS</b>		<b>RESPUESTA</b>
A.	Luces	3
B.	Accesorios	
C.	Remolque	3
<b>TOTAL</b>		<b>6</b>

**Figura 3.6. 22** Gráfico estadístico de la encuesta cuarta pregunta literal C

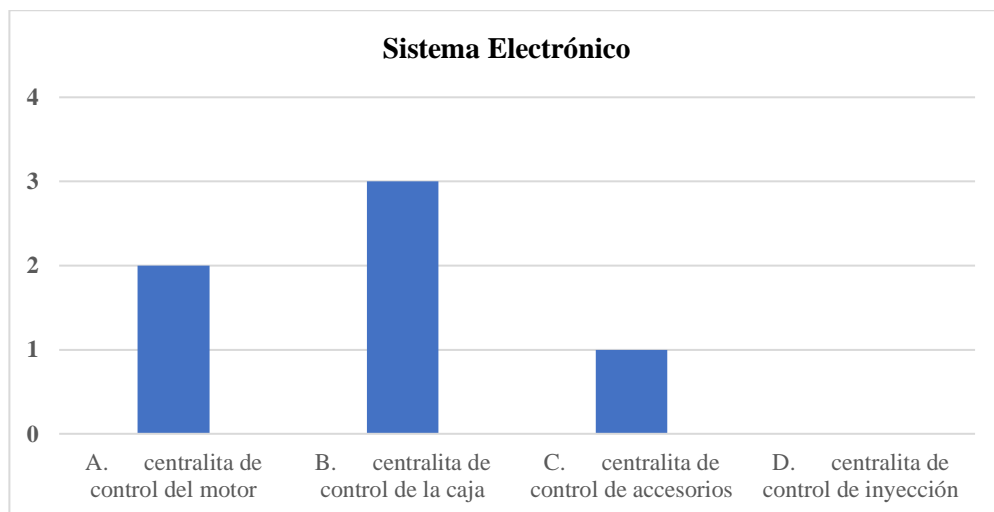


**d. Electrónico**

**Tabla 3.7.9:** Tabulación de la encuesta cuarta pregunta literal D

ALTERNATIVAS		RESPUESTA
A.	centralita de control del motor	2
B.	centralita de control de la caja	3
C.	centralita de control de accesorios	1
D.	centralita de control de inyección	0
<b>TOTAL</b>		<b>6</b>

**Figura 3.7.23** Gráfico estadístico de la encuesta cuarta pregunta literal D



### **3.4.2 Análisis de la entrevista**

#### **¿Cuáles son los principales repuestos reemplazados?**

En esta pregunta se pudo concluir que los repuestos que más se reemplazan son los cabezotes, lo que lleva a la reparación de los motores; también es común cambiar los retenedores, sensores y electroválvulas de las cajas; y el último ítem es el cárter del sistema de lubricación.

#### **¿Cuáles son las operaciones principales que realiza?**

Las principales operaciones que se realizan a los vehículos es el arreglo de sistema eléctrico, mecánico y también trabajos de metalmecánica. En el aspecto mecánico se evidencia el cambio del Carter en el motor, y en caja el cambio de retenedores.

#### **¿Qué solución es la que dio la casa comercial de los vehículos para los fallos presentados?**

La principal solución fue la garantía que cuentan los vehículos, y en aspectos que la garantía no cubría se reemplazan con repuestos nuevos.

#### **¿Por qué piensa usted que se produjeron estos fallos?**

En resumen, piensan que la falla es el material o el diseño de fabricación.

#### **¿Cómo crees usted que se puede prevenir estos fallos?**

Con un buen plan de mantenimiento, que impliquen un intervalo necesario para que la unidad no sufra daños graves, chequeando principalmente los elementos que presentan fallas como son las válvulas e inyectores en el motor, y sensores y partes electrónicas de las cajas inteligentes y reemplazando con repuestos originales. También otra solución es la reubicación del escape.

### 3.5 Herramientas para tareas de mantenimiento

En el siguiente cuadro se muestra las herramientas básicas que deberá tener la empresa para realizar las tareas de mantenimiento correctivo a la flota vehicular.

*Tabla 3.5.10: Listado de herramientas básicas*

<b>Tipo</b>	<b>Herramientas</b>
De mano	Juego de llaves
	llaves de bujía
	llaves de filtros
	Martillo
	Luces
	Cinzel
	Aceiteras
Uso general	Prensa hidráulica
	Gatas
	Bahías
	Estación de carga
Para reparaciones	Desagüe de fluidos
	Comprobadores de ajuste de válvulas
	Alineación y balanceo
Para comprobación electrónicos	Multímetro
	Soldadora
	Osciloscopio
	Cargador y comprobador de baterías

**Fuente:** Autores

### 3.6 Características de la Flota

En la tabla siguiente, la actividad principal de toda la flota vehicular de la empresa.

*Tabla 3.6.11: Listado de las actividades de la empresa*

<b>Actividad</b>	- Transporte de derivados de hidrocarburos - Transporte de material
<b>Tipo de vehículos</b>	- Vehículo Pesado
<b>Rutas</b>	- Oriente, Manabí, Loja, Machala, La Libertad, Quito

**Fuente:** Autores

### 3.5 Flota vehicular

En la empresa poseen 140 unidades de transporte pesado, que se presentan en la siguiente tabla.

*Tabla 3.7.12: Listado de las unidades que dispone la empresa*

<b>Flota vehicular</b>	<b>Cantidad</b>
Mercedes Benz 3353 2015	9
Mercedes Benz 3353 2017	18
Mercedes Benz 3353 2019	15
Freigthiner Detroit	8
Freigthiner Columbia	5
Freigthiner M2-112	28
Volvo	7
Sinotruck	10
Hino	20
Daf	20
<b>TOTAL</b>	<b>140</b>

El estudio estará centrado en la aplicación de un plan de mantenimiento correctivo para la flota vehicular de la empresa de transporte TRANSCOIV, tomando como prioridad las unidades que presentan fallas con regularidad.

### 3.7 Recorridos de las unidades

**Vehículo:** Mercedes Benz PLACA KAA2157

**Conductor:** Alquina Manitio Nelson Jovanny

*Tabla 3.8.13: kilómetros recorridos de la unidad KAA2157*

ITEM	CÓDIGO	FECHA	RUTA	KM
1	KD09	03/06/2023	Beaterio-Kupi	385
2	KD09	08/06/2023	Quito-Pindo	380
3	KD09	12/06/2023	Beaterio-Tarapoa	460
4	KD09	14/06/2023	Quito - Palanda	355
5	KD09	16/06/2023	Quito - Singue	485
6	KD09	19/06/2023	Beaterio-Tarapoa	460
7	KD09	21/06/2023	Beaterio-Tarapoa	460
8	KD09	24/06/2023	Beaterio-Kupi	385

**Vehículo:** Freighiner PLACA KAA2159

**Conductor:** Imbaquingo Cholango Segundo Toribio

*Tabla 3.9.14: kilómetros recorridos de la unidad KAA2159*

ITEM	CÓDIGO	FECHA	RUTA	KM
1	KD10	13/06/2023	Beaterio-Tarapoa	460
2	KD10	15/06/2023	Shushufindi-Tarapoa	260
3	KD10	17/06/2023	Shushufindi-Kupi	230
4	KD10	19/06/2023	Shushufindi-Kupi	230
5	KD10	22/06/2023	Shushufindi-Kupi	230
6	KD10	25/06/2023	Shushufindi-Kupi	230
6	KD10	25/06/2023	Shushufindi-Kupi	230
7	KD10	28/06/2023	Quito - Singue	485

**Vehículo:** DAF PLACA KAA2165

**Conductor:** Rumiguano Hinojosa Wilson Manuel

*Tabla 3.10.15: kilómetros recorridos de la unidad KAA2165*

<b>ITEM</b>	<b>CODIGO</b>	<b>FECHA</b>	<b>RUTA</b>	<b>KM TOTAL</b>
1	KD12	02/06/2023	Chauillacabamba-La Toma Diesel Premium	270
2	KD12	04/06/2023	Chauillacabamba-La Toma Diesel Premium	270
3	KD12	06/06/2023	Chauillacabamba-La Toma Gasolinas	270
4	KD12	08/06/2023	Pascuales-La Toma Diesel Premium	480
5	KD12	10/06/2023	Pascuales-La Toma Diesel Premium	480
6	KD12	12/06/2023	Chauillacabamba-La Toma Gasolinas	270
7	KD12	14/06/2023	La Libertad-La Toma Diesel Premium	620
8	KD12	16/06/2023	Pascuales-La Toma Gasolinas	480
9	KD12	18/06/2023	La Libertad-La Toma Diesel Premium	620
10	KD12	20/06/2023	Pascuales-La Toma Diesel Premium	480
11	KD12	22/06/2023	Pascuales-La Toma Diesel Premium	480

**Vehículo:** SINOTRUCK PLACA KAA2164

**Conductor:** Palma Carranza Néstor Gabriel

*Tabla 3.11.16: kilómetros recorridos de la unidad KAA2164*

<b>ITEM</b>	<b>CODIGO</b>	<b>FECHA</b>	<b>RUTA</b>	<b>KM TOTAL</b>
27	KD14	13/06/2023	Beaterio-Tarapoa	460
28	KD14	22/06/2023	Beaterio-Tarapoa	460
29	KD14	24/06/2023	Beaterio-Tarapoa	460
30	KD14	26/06/2023	Shushufindi-Tarapoa	260
31	KD14	28/06/2023	Quito - Palanda	355

**Vehículo:** VOLVO PLACA KAA2150

**Conductor:** Andrade Palacios Johnny Orlando

*Tabla 3.12.17: kilómetros recorridos de la unidad KAA2150*

<b>ITEM</b>	<b>CODIGO</b>	<b>FECHA</b>	<b>RUTA</b>	<b>KM TOTAL</b>
1	KD19	10/06/2023	Quito-Pindo	380
2	KD19	12/06/2023	Quito-Pindo	380
3	KD19	16/06/2023	Quito - Palanda	355
4	KD19	01/06/2023	Shushufindi-Kupi (BQ14)	230
5	KD19	05/06/2023	Shushufindi-Kupi (BQ14)	230
6	KD19	14/06/2023	Beaterio-Tarapoa	460
7	KD19	18/06/2023	Beaterio-Kupi (BQ14)	385
8	KD19	21/06/2023	Beaterio-Tarapoa	460
9	KD19	23/06/2023	Beaterio-Tarapoa	460
10	KD19	27/06/2023	Beaterio - Paraiso(Enap Sipec)	340
11	KD20	20/06/2023	La Libertad-La Toma Diesel Premium	620

### **3.8 Sistemas vehiculares de mantenimiento correctivo**

Se necesitará conocer los sistemas que constarán en el plan de mantenimiento correctivo, en la siguiente tabla consta los sistemas a considerar para plan mantenimiento.

*Tabla 3.12.18: Principales sistema del vehículo*




<b>N°</b>	<b>Sistema</b>
1	Motor
2	Transmisión
3	Dirección
4	Eléctrico
5	Electrónico



### 3.9 FICHA TÉCNICA DE LOS VEHICULOS

En la siguiente gráfica muestra la ficha técnica en la cual consta la información base del vehículo de la empresa, las demás fichas constan en el anexo 1 al 8

*Figura 3.8.24: Fucha técnica de los vehículos DAF*

			
MARCA	DAF		
MODELO	CF 480		
MOTOR	Marca:	PACCAR	
	Modelo:	MX-13	
	Cilindraje:	12.900cc	
	Torque:	2.500 Nm@1.000-1.275 RPM	
	Potencia:	480HP@1.600 RPM	
	Numero de cilindros:	6 en línea	
Tanques de combustible:		1 tanque de 510 litros	
Freno de Motor:		Freno MX, Freno de Escape y Retardador ZF	
Freno de Estacionamiento:		Neumáticos ACC	
<b>SISTEMA</b>			
TRANSMISIÓN	Marca:	TRAXON	
	Número de Marchas:	16 hacia adelante Y 1 reversa	
	Transmisión:	MANUAL // AUTOMATIZADA	
CHASIS Y CABINA	Frenos delanteros:	Neumáticos de Disco	
	Frenos traseros:	Neumáticos de Tambor	
	Frenos:	ABS	
	Dirección:	Dirección con asistencia Hidráulica	
	Suspensión delantera:	7.500 kg	
	Eje trasero:	CON REDUCCIÓN DE CUBO	
	Suspensión trasera:	26.000 kg	
	Numero de llantas:	10 + 1	
Tamaño de neumáticos:	315/80R22,5		
CAPACIDAD	P.B.V:	26.000kg	
	Cap. Eje delantero:	7.500kg	
	Cap. Eje trasero:	26.000kg	

### 3.10 Registro de Mantenimiento

El formato del registro de mantenimiento incluye los datos necesarios para realizar con correcto registro del mantenimiento que se realizará por parte del técnico encargado.

**Figura 3.9.25:** Formato de Registro de mantenimiento



**REGISTRO DE MANTENIMIENTO**

<b>Nº Registro</b>		<b>Responsable:</b>	
<b>Fecha:</b>		<b>Nombre:</b>	
<b>Codigo del vehiculo:</b>		<b>Firma:</b>	
<b>Conductor:</b>			

<b>TIPO DE MANTENIMIENTO</b>	Preventivo <input type="checkbox"/>	Correctivo <input type="checkbox"/>
------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------


SISTEMA		TIEMPO		DESCRIPCIÓN DETALLADA
MEC	ELEC	ESTIMADO	REAL	

MATERIALES EMPLEADOS
DESCRIPCIÓN
<b>FECHA DE TERMINACION DEL TRABAJO :</b>

### 3.11 Evaluación Técnica

La figura representa un informe detallado que deberá realizar el mecánico con la finalidad de dar a conocer la valoración que se realizó del vehículo, luego presentará a dirección para la autorización del trabajo de mantenimiento preventivo

*Figura 3.10.26: Formato Evaluación técnica*



EVALUACIÓN TECNICA

**EVALUACION TÉCNICA**


<b>Evaluacion Técnica N°:</b>	<b>Tipo de mantenimiento</b>		<b>Responsable:</b>
<b>Fecha:</b>	Emergente	Programado	Firma:
<b>Codigo vehiculo:</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Conductor:</b>			

Descripcion del trabajo	Código del mantenimiento	Tiempo estimado	Materiales necesarios

### 3.12 INFORME DE FALLAS

Cuando existe una fallas o desperfecto en cualquier sistema del vehículo, el documento señalado en la figura siguiente permitirá registrar los mantenimientos no programados o correctivos que presente el vehículo.

*Figura 3.11.27: Formato Informe de avería*



**INFORME DE AVERÍA**

<b>Nombre:</b>		<b>TIPO DE ALERTA:</b>
<b>Codigo del vehiculo:</b>		LEVE <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #6aa84f; border: 1px solid black;"></span>
<b>Fecha:</b>		EMERGENTE <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ffc000; border: 1px solid black;"></span>
<b>Conductor:</b>		URGENTE <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #cc0000; border: 1px solid black;"></span>

SINTOMA	LUGAR DEL VEHICULO	TIEMPO DE COMIENZO

### 3.13 Planificación del mantenimiento

Para la ejecución del plan para la flota de vehículos realizaremos las actividades de mantenimiento preventivo en base a la Figura

*Figura 3.12. 28: Formato Cronograma de mantenimiento*



**Mantenimiento Preventivo**

Fecha:	
Código del Vehículo:	
Km actual del vehículo	
Conductor:	

ACTIVIDAD	HORARIO				
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
Nivel del refrigerante					
Nivel de Aceite					
Nivel de agua de las plumas					
Nivel del líquido Hidráulico					
Nivel de líquido de frenos					
Presión de los neumáticos					
Fugas en el Carter					
Fugas en la dirección					
Fugas en las mangueras de frenos					
Fuga de combustible					
Fuga de Agua					
Revisión de luces					
Limpieza y lubricación					
Verificar desgaste de frenos					
Reajuste de suspensión					
Sonidos Raros					
<b>Otros</b>					

**R = Realizado    NR= No Realizado    N= Normal    X = Necesita Revisión**

## CONCLUSIONES

- Con los datos que obtuvimos, identificamos que el principal fallo se presenta en la flota nueva de vehículos DAF a causa del kilometraje bajo.
- En el análisis de los datos también se evidencia que no se da un mantenimiento preventivo adecuado en las unidades con las que cuenta la empresa, siempre deben estar disponibles por lo que deben estar permanentemente en óptimas condiciones, por tanto, el mantenimiento que se propone es preventivo y reemplazar el mantenimiento correctivo con el que se venía trabajando, y así alcanzar este fin.
- El plan de mantenimiento realizado está basado en los fallos más de la empresa, no se pudo tomar muestras del retenedor de la caja de un vehículo en buenas condiciones y compararlo con el que presento fallas ya que es un trabajo muy complicado además los vehículos están cubiertos por la garantía era una tarea que no se permitía por ningún motivo dentro de la empresa.
- La socialización del plan de mantenimiento fue algo nuevo para los mecánicos de la empresa ya que solo trabajaban con un mantenimiento correctivo y no sabían que podían anticipar que se dañe en mayor manera los componentes solo llevando los mantenimientos de correctivos a preventivos.

## RECOMENDACIONES

- Una de las recomendaciones más importantes, cuando finalice el proyecto es sugerir a la empresa que se dé seguimiento al plan de mantenimiento para que en un futuro se dé la implantación del mismo, de una manera progresiva juntos con los empleados.
- También se recomienda que se dé más seguimiento a las fallas informadas por los conductores ya que ellos son los primeros en detectar los cambios que tiene la unidad siendo pieza clave para tener las unidades en óptimas condiciones.
- Recomendamos que se realicen capacitaciones periódicas a los conductores y personal del área de mantenimiento sobre el mantenimiento preventivo para que ante cualquier falla sepan cómo actuar o a quien informar sobre la avería hallada.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- Alpala, F., & León Alex. (2014). *Elaboración de un plan de mantenimiento automotriz con la implementación y diseño de un software especializado para el funcionamiento del parque automotor del ilustre municipio de la ciudad de Ibarra.*
- Aperador, L. M., & Restrepo, W. (2013). *Plan de Mantenimiento Preventivo para el Taller de mecánica automotriz de Foton de Itagui.*
- Apolo, C., & Matovelle, C. (2012). *Propuesta de un Plan de mantenimiento automotriz para la flota vehicular del Gobierno Autónomo de la ciudad de Azogues.*
- Arena, F., Collotta, M., Luca, L., Ruggieri, M., & Termine, F. G. (2021). Predictive Maintenance in the Automotive Sector: A Literature Review. *Mathematical and Computational Applications*, 27(1), 2. <https://doi.org/10.3390/mca27010002>
- Barreto, A., & Sinchi, D. (2017). *Plan de mantenimiento asistido por computador, para una flota de vehículos y maquinaria automotriz.*
- Barrionuevo, A., & Redobran, C. (2013). *Reestructuración del taller automotriz y plan de mantenimiento para la flota vehicular de la Dirección Provincial de Transporte y obras Públicas de Bolívar [Escuela Superior de Chimborazo].* <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/3048/1/65T00097.pdf>
- Carbajal, P. (2016). *Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para la flota vehicular de la empresa de Transporte El Dorado S.A.C [Universidad Nacional de Trujillo].* <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/8567>
- Carrera, P., & Suárez, F. (2017). *Implementación de un Plan de Mantenimiento Automotriz con indicadores CMD mediante el diseño de un Software Especializado para la flota de vehículos Livianos del Gad Provincial de Chimborazo.*
- Chípuli, G. P., & Flores De La Mota, I. (2016). State of the Art of the Different Models of Transportation Most Used in the Supply Chain of Automotive Industry. © *International Journal of Combinatorial Optimization Problems and Informatics*, 7(3), 44–53.
- Crespo, A., Moreu De León, P., Sola, A., & Gómez, J. F. (2016). Criticality Analysis for Maintenance Purposes: A Study for Complex In-service Engineering Assets. *Quality and Reliability Engineering International*, 32(2), 519–533. <https://doi.org/10.1002/qre.1769>
- Dos Santos, I. C., & Paganotti, J. A. (2019). THE INNOVATIVE PROCESS IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY: AN ANALYSIS OF THE GREAT ABC REGION AUTOMOTIVE CLUSTER. *Gestão & Regionalidade*, 35(105). <https://doi.org/10.13037/gr.vol35n105.5303>



- Duran, A., Arias, D., & León, L. (2016). *Propuesta de Plan de Mantenimiento en Sistemas de aire acondicionado: Caso Sector Automotriz*. Universidad ECCI.
- Eulogio, J. L. (2019). *Aplicación de un plan de mantenimiento preventivo basado en la Norma ISO 14224 para reducir costos en vehículos convertidos a GNV, en la empresa AutoGas H&D Automotriz Comas - 2019*.
- Gómez, J. (2021). *Plan de mantenimiento preventivo para la flota vehicular de la empresa transportes SOTRANCE S.A.S*. Universidad Autónoma de Occidente.
- Hamid, D. (2016). *Propuesta de un Plan de Mantenimiento para la Flota vehicular MEGALOG*.
- Huerta, R. (2000). El análisis de criticidad, una metodología para mejorar la confiabilidad operacional. *Ingeniería Mecánica*, 4, 13–19.
- Juárez, E., & Escobar, C. (2008). The Efficiency of Preventive Maintenance Planning and the Multicriteria Methods: A Case Study La Eficiencia de la Planeación del Mantenimiento Preventivo y los Métodos Multicriterio: Estudio de un Caso. *Computación y Sistemas*, 12(1405–5546).
- Mago, M. G., & Rocha, S. (2021). Diseño e implementación del plan de mantenimiento preventivo de los equipos de la empresa Granitos y Mármoles Acabados SAS. *Redalyc*, 16(2), 98–111. <https://doi.org/10.18667/cienciaypoderaero.703>
- Monsalve, M., & Tena, E. (2018). *Plan de mantenimiento para la flota de vehículos de la empresa NAVITRANS S.A.S*. Universidad Libre.
- Olarte, W., Botero, M., & Cañon, B. (2010). Técnicas de mantenimiento predictivo utilizadas en la industria( technologies of maintenance predictive used in the industry). *Scientia et Technica Año XVI*, 45.
- Pačaiová, H., & Ižaríková, G. (2019). Base principles and practices for implementation of total productive maintenance in automotive industry. *Quality Innovation Prosperity*, 23(1), 45–59. <https://doi.org/10.12776/QIP.V23I1.1203>
- Peña, I. (2016). *Diseño de un Plan de mantenimiento de la flota de vehículos asignados a los vendedores que cubren el sector oeste de la zona metropolitana de Caracas, pertenecientes a una empresa de alimentos de consumo masivo*. Universidad Católica Andrés Bello.
- Puthillath, B., & Sasikumar, R. (2008). Selection of Maintenance Strategy Using Failure Mode Effect and Criticality Analysis. *Certified International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT)*, 9001(6). <https://www.researchgate.net/publication/265041772>
- Rivera, D., Ceballos, S., & Lopera Diego. (2012). *Propuesta de Plan de Mantenimiento para los Vehículos Renault, Hyundai y Chevrolet Linea Taxis del Taller Automotriz LONHER*.

Rubio, W. (2019). *Plan de mantenimiento preventivo para la flota de maquinaria pesada y vehículos administrativos del Municipio de Montovita*. Universidad Santo Tomás Seccional Tunja.


Velez, M. T. (2014). *Diseño del plan de mantenimiento preventivo y correctivo para los equipos móviles y fijos de la empresa de Mirasol S.A* [Universidad de Cuenca]. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/5080/1/TESIS.pdf>

ANEXOS.

Anexo 1. Ficha Técnica SINOTRUCK



FICHA TÉCNICA VEHICULAR

<b>MARCA</b>	SINOTRUCK	
<b>MODELO</b>	CF 480	


**SISTEMA**

<b>MOTOR</b>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>Cilindraje:</td><td>12.419cc</td></tr> <tr><td>Torque:</td><td>2.500 Nm@1.050-1.350 RPM</td></tr> <tr><td>Potencia:</td><td>540HP@1.600 RPM</td></tr> <tr><td>Numero de cilindros:</td><td>6 en línea</td></tr> <tr><td>Tanques de combustible</td><td>1 tanque de 600 litros</td></tr> <tr><td>Freno de Motor</td><td>Freno de Escape y Retardador ZF</td></tr> <tr><td>Freno de Estacionamiento</td><td>Neumáticos ACC</td></tr> </table>	Cilindraje:	12.419cc	Torque:	2.500 Nm@1.050-1.350 RPM	Potencia:	540HP@1.600 RPM	Numero de cilindros:	6 en línea	Tanques de combustible	1 tanque de 600 litros	Freno de Motor	Freno de Escape y Retardador ZF	Freno de Estacionamiento	Neumáticos ACC				
Cilindraje:	12.419cc																		
Torque:	2.500 Nm@1.050-1.350 RPM																		
Potencia:	540HP@1.600 RPM																		
Numero de cilindros:	6 en línea																		
Tanques de combustible	1 tanque de 600 litros																		
Freno de Motor	Freno de Escape y Retardador ZF																		
Freno de Estacionamiento	Neumáticos ACC																		
<b>TRANSMISIÓN</b>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>Marca:</td><td>ZF</td></tr> <tr><td>Número de Marchas:</td><td>16 hacia adelante Y 1 reversa</td></tr> <tr><td>Transmisión:</td><td>MANUAL // AUTOMATIZADA</td></tr> </table>	Marca:	ZF	Número de Marchas:	16 hacia adelante Y 1 reversa	Transmisión:	MANUAL // AUTOMATIZADA												
Marca:	ZF																		
Número de Marchas:	16 hacia adelante Y 1 reversa																		
Transmisión:	MANUAL // AUTOMATIZADA																		
<b>CHASIS Y CABINA</b>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>Frenos delanteros:</td><td>Neumáticos de Disco</td></tr> <tr><td>Frenos traseros:</td><td>Neumáticos de Tambor</td></tr> <tr><td>Frenos:</td><td>ABS</td></tr> <tr><td>Dirección:</td><td>Dirección con asistencia Hidráulica</td></tr> <tr><td>Suspensión delantera:</td><td>7.500 kg</td></tr> <tr><td>Eje trasero:</td><td>Reduccion con cubo de catalinas</td></tr> <tr><td>Suspensión trasera:</td><td>26.000 kg</td></tr> <tr><td>Numero de llantas:</td><td>10 + 1</td></tr> <tr><td>Tamaño de neumáticos:</td><td>315/80R22,5</td></tr> </table>	Frenos delanteros:	Neumáticos de Disco	Frenos traseros:	Neumáticos de Tambor	Frenos:	ABS	Dirección:	Dirección con asistencia Hidráulica	Suspensión delantera:	7.500 kg	Eje trasero:	Reduccion con cubo de catalinas	Suspensión trasera:	26.000 kg	Numero de llantas:	10 + 1	Tamaño de neumáticos:	315/80R22,5
Frenos delanteros:	Neumáticos de Disco																		
Frenos traseros:	Neumáticos de Tambor																		
Frenos:	ABS																		
Dirección:	Dirección con asistencia Hidráulica																		
Suspensión delantera:	7.500 kg																		
Eje trasero:	Reduccion con cubo de catalinas																		
Suspensión trasera:	26.000 kg																		
Numero de llantas:	10 + 1																		
Tamaño de neumáticos:	315/80R22,5																		
<b>CAPACIDAD</b>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>P.B.V:</td><td>25.000kg</td></tr> <tr><td>Cap. Eje delantero:</td><td>7.000kg</td></tr> <tr><td>Cap. Eje trasero:</td><td>18.000kg</td></tr> </table>	P.B.V:	25.000kg	Cap. Eje delantero:	7.000kg	Cap. Eje trasero:	18.000kg												
P.B.V:	25.000kg																		
Cap. Eje delantero:	7.000kg																		
Cap. Eje trasero:	18.000kg																		

## Anexo 2. Ficha Técnica FREIGHTLINER



### FICHA TÉCNICA VEHICULAR

<b>MARCA</b>	FREIGHTLINER	
<b>MODELO</b>	COLUMBIA CL120	

### SISTEMA

<b>MOTOR</b>	<b>Cilindraje:</b>	12.900cc
	<b>Torque:</b>	2.500 Nm@1.000-1.275 RPM
	<b>Potencia:</b>	500HP@1.800 RPM
	<b>Numero de cilindros:</b>	6 en línea
	<b>Tanques de combustible</b>	2 tanque de 220 litros
	<b>Freno de Motor</b>	Freno de Escape Y Engine Break
	<b>Freno de Estacionamiento</b>	Neumáticos ACC

<b>TRANSMISIÓN</b>	<b>Marca:</b>	EATON FULLER
	<b>Número de Marchas:</b>	15 hacia adelante Y 2 reversa
	<b>Transmisión:</b>	MANUAL


<b>CHASIS Y CABINA</b>	<b>Frenos delanteros:</b>	Neumáticos de Tambor
	<b>Frenos traseros:</b>	Neumáticos de Tambor
	<b>Frenos:</b>	ABS
	<b>Dirección:</b>	Dirección con asistencia Hidráulica
	<b>Suspensión delantera:</b>	7.500 kg
	<b>Eje trasero:</b>	CON REDUCCIÓN DE CUBO
	<b>Suspensión trasera:</b>	26.000 kg
	<b>Numero de llantas:</b>	10 + 1
	<b>Tamaño de neumáticos:</b>	315/80R22,5

<b>CAPACIDAD</b>	<b>P.B.V:</b>	26.000kg
	<b>Cap. Eje delantero:</b>	5.443kg
	<b>Cap. Eje trasero:</b>	20.865kg

### Anexo 3. Ficha Técnica FREIGHTLINER



#### FICHA TÉCNICA VEHICULAR

<b>MARCA</b>	FREIGHTLINER	
<b>MODELO</b>	COLUMBIA CL120	


#### SISTEMA

<b>MOTOR</b>	Cilindraje:	12.700cc
	Torque:	1,550 Nm@1.000-1.200 RPM
	Potencia:	430HP@2.100 RPM
	Numero de cilindros:	6 en linea
	Tanques de combustible	2 tanque de 220 litros
	Freno de Motor	Freno de Escape Y Engine Break
	Freno de Estacionamiento	Neumáticos ACC
<b>TRANSMISIÓN</b>	Marca:	EATON FULLER
	Número de Marchas:	15 hacia adelante Y 2 reversa
	Transmisión:	MANUAL
<b>CHASIS Y CABINA</b>	Frenos delanteros:	Neumáticos de Tambor
	Frenos traseros:	Neumáticos de Tambor
	Frenos:	ABS
	Dirección:	Dirección con asistencia Hidráulica
	Suspensión delantera:	7.500 kg
	Eje trasero:	CON REDUCCIÓN DE CUBO
	Suspensión trasera:	26.000 kg
	Numero de llantas:	10 + 1
Tamaño de neumáticos:	315/80R22,5	
<b>CAPACIDAD</b>	P.B.V:	26.000kg
	Cap. Eje delantero:	5.443kg
	Cap. Eje trasero:	20.865kg

Anexo 4. Ficha Técnica FREGLINER M2-112



FICHA TÉCNICA VEHICULAR

<b>MARCA</b>	FREIGHTLINER	
<b>MODELO</b>	M2 - 112	

**SISTEMA**

<b>MOTOR</b>	<b>Marca:</b>	MERCEDES BENZ
	<b>Modelo:</b>	MBE 4000
	<b>Cilindraje:</b>	12.800cc
	<b>Torque:</b>	1.550 Nm@1.000-1.100 RPM
	<b>Potencia:</b>	435HP@1.900 RPM
	<b>Numero de cilindros:</b>	6 en línea
	<b>Tanques de combustible</b>	2 tanque de 200 litros
	<b>Freno de Motor</b>	Freno de Escape Y Engine Break
<b>Freno de Estacionamiento</b>	Neumáticos ACC	

<b>TRANSMISIÓN</b>	<b>Marca:</b>	EATON FULLER
	<b>Número de Marchas:</b>	18 hacia adelante Y 2 reversa
	<b>Transmisión:</b>	MANUAL

<b>CHASIS Y CABINA</b>	<b>Frenos delanteros:</b>	Neumáticos de Tambor
	<b>Frenos traseros:</b>	Neumáticos de Tambor
	<b>Frenos:</b>	ABS
	<b>Dirección:</b>	Dirección con asistencia Hidráulica
	<b>Suspensión delantera:</b>	7.500 kg
	<b>Eje trasero:</b>	CON REDUCCIÓN DE CUBO
	<b>Suspensión trasera:</b>	26.000 kg
	<b>Numero de llantas:</b>	10 + 1
<b>Tamaño de neumáticos:</b>	315/80R22,5	

<b>CAPACIDAD</b>	<b>P.B.V:</b>	26.000kg
	<b>Cap. Eje delantero:</b>	3,642kg
	<b>Cap. Eje trasero:</b>	3,568kg

Anexo 5. Ficha Técnica Mercedes Benz



FICHA TÉCNICA VEHICULAR

<b>MARCA</b>	MERCEDES BNZ	
<b>MODELO</b>	3353	


**SISTEMA**

<b>MOTOR</b>	<b>Marca:</b>	MERCEDES BENZ
	<b>Modelo:</b>	MB OM-502 LA EURO II
	<b>Cilindraje:</b>	15,928cc
	<b>Torque:</b>	2.400 Nm@1.080 RPM
	<b>Potencia:</b>	530HP@1.650 RPM
	<b>Numero de cilindros:</b>	V8
	<b>Tanques de combustil</b>	2 tanques de 550 Y 280 litros
	<b>Freno de Motor</b>	Freno Motor y retardador 5 posiciones
<b>Freno de Estacionami</b>	Neumáticos ACC	
<b>TRANSMISIÓN</b>	<b>Marca:</b>	Mercedes Benz
	<b>Número de Marchas:</b>	18 adelante y 2 de reversa
	<b>Transmisión:</b>	Manual con mando tipo joystick
<b>CHASIS Y CABINA</b>	<b>Frenos delanteros:</b>	Neumáticos de Tambor
	<b>Frenos traseros:</b>	Neumáticos de Tambor
	<b>Frenos:</b>	ABS
	<b>Dirección:</b>	Dirección con asistencia Hidráulica
	<b>Suspension delantera:</b>	7.000 kg
	<b>Eje trasero:</b>	Con reducción de Cubo
	<b>Suspensión trasera:</b>	20.000 kg
	<b>Numero de llantas: delantero</b>	10 + 1
<b>Numero de llantas: trasero</b>	315/80R22,5	
<b>CAPACIDAD</b>	<b>P.B.V:</b>	27.000kg
	<b>Cap. Eje delantero:</b>	7.000kg
	<b>Cap. Eje trasero:</b>	20.000kg

Anexo 6. Ficha Técnica Mercedes Benz 3346



FICHA TÉCNICA VEHICULAR

<b>MARCA</b>	MERCEDES BENZ	
<b>MODELO</b>	3346	

**SISTEMA**


<b>MOTOR</b>	<table border="1"> <tr><td>Marca:</td><td>MERCEDES BENZ</td></tr> <tr><td>Modelo:</td><td>MB OM 460 LA EURO II</td></tr> <tr><td>Cilindraje:</td><td>12.816cc</td></tr> <tr><td>Torque:</td><td>2.300 Nm@1.000-1.100 RPM</td></tr> <tr><td>Potencia:</td><td>460HP@1.600 RPM</td></tr> <tr><td>Numero de cilindros:</td><td>6 en línea</td></tr> <tr><td>Tanques de combustible</td><td>Tanque de 430 litros</td></tr> <tr><td>Freno de Motor</td><td>FTOP brake y retardador de 5 posiciones</td></tr> <tr><td>Freno de Estacionamiento</td><td>Neumáticos ACC</td></tr> </table>	Marca:	MERCEDES BENZ	Modelo:	MB OM 460 LA EURO II	Cilindraje:	12.816cc	Torque:	2.300 Nm@1.000-1.100 RPM	Potencia:	460HP@1.600 RPM	Numero de cilindros:	6 en línea	Tanques de combustible	Tanque de 430 litros	Freno de Motor	FTOP brake y retardador de 5 posiciones	Freno de Estacionamiento	Neumáticos ACC
Marca:	MERCEDES BENZ																		
Modelo:	MB OM 460 LA EURO II																		
Cilindraje:	12.816cc																		
Torque:	2.300 Nm@1.000-1.100 RPM																		
Potencia:	460HP@1.600 RPM																		
Numero de cilindros:	6 en línea																		
Tanques de combustible	Tanque de 430 litros																		
Freno de Motor	FTOP brake y retardador de 5 posiciones																		
Freno de Estacionamiento	Neumáticos ACC																		
<b>TRANSMISIÓN</b>	<table border="1"> <tr><td>Marca:</td><td>Mercedes Benza</td></tr> <tr><td>Número de Marchas:</td><td>MB G 260-16</td></tr> <tr><td>Transmisión:</td><td>Automática</td></tr> </table>	Marca:	Mercedes Benza	Número de Marchas:	MB G 260-16	Transmisión:	Automática												
Marca:	Mercedes Benza																		
Número de Marchas:	MB G 260-16																		
Transmisión:	Automática																		
<b>CHASIS Y CABINA</b>	<table border="1"> <tr><td>Frenos delanteros:</td><td>Neumáticos de Tambor</td></tr> <tr><td>Frenos traseros:</td><td>Neumáticos de Tambor</td></tr> <tr><td>Frenos:</td><td>ABS</td></tr> <tr><td>Dirección:</td><td>Dirección con asistencia Hidráulica</td></tr> <tr><td>Suspensión delantera:</td><td>5,565KG</td></tr> <tr><td>Eje trasero:</td><td>CON REDUCCIÓN DE CUBO</td></tr> <tr><td>Suspensión trasera:</td><td>4,244KG</td></tr> <tr><td>Numero de llantas:</td><td>10 + 1</td></tr> <tr><td>Tamaño de neumáticos:</td><td>315/80R22,5</td></tr> </table>	Frenos delanteros:	Neumáticos de Tambor	Frenos traseros:	Neumáticos de Tambor	Frenos:	ABS	Dirección:	Dirección con asistencia Hidráulica	Suspensión delantera:	5,565KG	Eje trasero:	CON REDUCCIÓN DE CUBO	Suspensión trasera:	4,244KG	Numero de llantas:	10 + 1	Tamaño de neumáticos:	315/80R22,5
Frenos delanteros:	Neumáticos de Tambor																		
Frenos traseros:	Neumáticos de Tambor																		
Frenos:	ABS																		
Dirección:	Dirección con asistencia Hidráulica																		
Suspensión delantera:	5,565KG																		
Eje trasero:	CON REDUCCIÓN DE CUBO																		
Suspensión trasera:	4,244KG																		
Numero de llantas:	10 + 1																		
Tamaño de neumáticos:	315/80R22,5																		
<b>CAPACIDAD</b>	<table border="1"> <tr><td>P.B.V:</td><td>27.000kg</td></tr> <tr><td>Cap. Eje delantero:</td><td>7.000kg</td></tr> <tr><td>Cap. Eje trasero:</td><td>20.000kg</td></tr> </table>	P.B.V:	27.000kg	Cap. Eje delantero:	7.000kg	Cap. Eje trasero:	20.000kg												
P.B.V:	27.000kg																		
Cap. Eje delantero:	7.000kg																		
Cap. Eje trasero:	20.000kg																		



## Anexo 7. Ficha Técnica Volvo



### FICHA TÉCNICA VEHICULAR

<b>MARCA</b>	<b>VOLVO</b>	
<b>MODELO</b>	<b>FMX 430</b>	

### SISTEMA

<b>MOTOR</b>	<b>Marca:</b>	VOLVO
	<b>Modelo:</b>	D13C EURO 5
	<b>Cilindraje:</b>	12.800cc
	<b>Torque:</b>	2.500 Nm@1.000-1.400 RPM
	<b>Potencia:</b>	430HP@1.400 RPM
	<b>Numero de cilindros:</b>	6 en línea
	<b>Tanques de combustible</b>	1 tanque de 450 litros
	<b>Freno de Motor</b>	Freno motor y retardador Hidráulico
<b>Freno de Estacionamiento</b>	Neumáticos ACC	
<b>TRANSMISIÓN</b>	<b>Marca:</b>	VOLVO
	<b>Número de Marchas:</b>	12 Adelante y 2 de reversa
	<b>Transmisión:</b>	Manual
<b>CHASIS Y CABINA</b>	<b>Frenos delanteros:</b>	Neumáticos de Disco
	<b>Frenos traseros:</b>	Neumáticos de Tambor
	<b>Frenos:</b>	ABS
	<b>Dirección:</b>	Dirección con asistencia Hidráulica
	<b>Suspensión delantera:</b>	7.500 kg
	<b>Eje trasero:</b>	Con reducción de Cubo
	<b>Suspensión trasera:</b>	26.000 kg
	<b>Numero de llantas:</b>	10 + 1
<b>Tamaño de neumáticos:</b>	315/80R22,5	
<b>CAPACIDAD</b>	<b>P.B.V:</b>	25.000kg
	<b>Cap. Eje delantero:</b>	7.500kg
	<b>Cap. Eje trasero:</b>	26.000kg

## Anexo 8. Ficha Técnica Hino



### FICHA TÉCNICA VEHICULAR

<b>MARCA</b>	<b>HINO</b>	
<b>MODELO</b>	<b>700</b>	

### SISTEMA

<b>MOTOR</b>	<b>Marca:</b>	HINO
	<b>Modelo:</b>	SS1EKSA-2848
	<b>Cilindraje:</b>	12.913 cc
	<b>Torque:</b>	2.300 Nm@1.000-1.275 RPM
	<b>Potencia:</b>	480HP@1.600 RPM
	<b>Numero de cilindros:</b>	6 en línea
	<b>Tanques de combustible</b>	2 tanqueS de 550 Y 280 litros
	<b>Freno de Motor</b>	Retardador al motor + Intarder a transmisión
<b>Freno de Estacionamiento</b>	Neumáticos ACC	
<b>TRANSMISIÓN</b>	<b>Marca:</b>	ZF 16
	<b>Número de Marchas:</b>	16 Adelante y 2 de reversa
	<b>Transmisión:</b>	Manual
<b>CHASIS Y CABINA</b>	<b>Frenos delanteros:</b>	Neumáticos de Tambor
	<b>Frenos traseros:</b>	Neumáticos de Tambor
	<b>Frenos:</b>	ABS
	<b>Dirección:</b>	Dirección con asistencia Hidráulica
	<b>Suspensión delantera:</b>	7.000 kg
	<b>Eje trasero:</b>	Con reducción de Cubo
	<b>Suspensión trasera:</b>	20.000 kg
	<b>Numero de llantas:</b>	10 + 1
<b>Tamaño de neumáticos:</b>	315/80R22,5	
<b>CAPACIDAD</b>	<b>P.B.V:</b>	27,000 Kg
	<b>Cap. Eje delantero:</b>	7.000kg
	<b>Cap. Eje trasero:</b>	20.000kg