



# INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

**Proyecto Previo a la Obtención del Título de Ingeniero en  
Mecánica Automotriz**

**Autor:** José Manuel Borja M.

**Tutor:** Ing. Adolfo Peña Pinargote, M.Sc.

**Propuesta de implementación de plan de mantenimiento  
vehicular y de generadores del grupo Leone.**



**Certificación de Autoría**

Yo, Borja Morales José Manuel, con C.I.: 0925134686, declaro bajo juramento, que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada. Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad intelectual, reglamento y leyes.

---

**José Manuel Borja Morales**

**C.I. 0925134686**

### **Aprobación del Tutor**

Yo, Adolfo Peña Pinargote certifico que conozco al autor del presente trabajo siendo responsable exclusivo tanto de su seguridad y autenticidad, como de su contenido.

---

Ing. Adolfo Peña Pinargote, M.Sc.

C.I: 1204668766

Director del Proyecto

## **Dedicatoria**

Hay alguien a quien quiero dedicar este trabajo, quien en un momento me decía ya termina todo esto que es pasajero y no te imaginas cuanto te ayuda, al que me enseñó que jamás te debes rendir, hoy es mi súper héroe ya que tenía el “PODER DE NUNCA DARSE POR VENCIDO”, mi grother PACHI todo este trabajo es para ti y por ti.

*José Manuel Borja Morales.*

## **Agradecimientos**

Gracias a Dios por darme la vida y mantenerme aquí en pie en momentos tan complicados como los que estamos viviendo en el mundo entero, como en nuestro país, gracias por mi familia, a ellos por enseñarme los valores y las costumbres que desde pequeño me han formado en lo que hoy soy. Las cosas no se obtienen de forma fácil, para poder tener algo se necesita esfuerzo, trabajo, sacrificio y sobre todo constancia, valores que me han permitido hoy estar aquí dándole fin a una etapa de mi vida. Etapa por la cual he tenido caídas, llamados de atención, intención de abandonar todo, personas buenas, personas malas, personas excelentes, personas quienes me han enseñado tanto que solo me queda decirles GRACIAS.

Mi agradecimiento va para cada uno de mis compañeros y jefes del GRUPO LEONE, que aparte de inculcarme el valor FAMILIA me permitieron hoy culminar esta etapa de la vida.

No puedo dejar a un lado a mi esposa y a su familia que con su ejemplo de excelentes profesionales me ayudaron a decir, esto SI se puede.

Finalmente, a mi tutor el Ing. Adolfo Peña por tener la paciencia y brindarme su ayuda para obtener mi análisis de buena forma. A cada profesor y persona que la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR me permitió conocer y cada persona que puso su granito de arena para hoy ser quien soy.

***José Manuel Borja Morales.***

## Índice General

Dedicatoria.....	v
Agradecimientos.....	vi
Índice General.....	vii
Índice de Figuras .....	x
Índice de tablas .....	xii
Anexos .....	xiii
Resumen .....	xiv
Abstract.....	xv
Capítulo I.....	16
Problema de la Investigación.....	16
1.1. Tema de Investigación .....	16
1.2. Planteamiento, Formulación y Sistematización del Problema .....	16
1.3. Objetivos .....	19
1.3.1. <i>Objetivo general</i> .....	19
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	19
1.4. Alcance.....	20
1.5. Justificación e importancia de la investigación.....	20
1.5.1. <i>Justificación teórica</i> .....	20
1.6. Justificación metodológica.....	21
1.7. Justificación práctica .....	21
1.8. Población y muestra .....	22
1.8.1. <i>Población</i> .....	22
1.8.2. <i>Muestra</i> .....	23
Capítulo II.....	24

Marco de referencia .....	24
2.1. Antecedentes .....	24
2.2. Marco teórico .....	26
2.2.1. <i>Mantenimiento correctivo</i> .....	29
2.2.2. <i>Importancia del mantenimiento correctivo</i> .....	32
2.2.3. <i>Ventajas y desventajas del mantenimiento correctivo</i> .....	35
2.3. Mantenimiento preventivo .....	38
2.3.1. <i>Mantenimiento preventivo vs Mantenimiento correctivo</i> .....	40
2.4. Mantenimiento predictivo .....	44
2.5. Normativa de seguridad .....	47
2.6. Tipos y aplicabilidad de la normativa de seguridad.....	49
2.7. Las normativas de seguridad en el sector automotriz .....	51
2.8. Técnicas para la ejecución de mantenimiento oportuno en el sector automotriz .....	54
2.9. Marco referencial y diagnóstico .....	56
2.10. Generación de diagnóstico.....	59
2.11. Diseño de ficha de especificaciones técnica de cada vehículo.....	62
Capítulo III .....	65
Metodología e interpretación de resultados .....	65
3.1. Tipo de investigación.....	65
3.2. Diseño de la investigación .....	65
3.3. Definición de variables e indicadores .....	66
3.4. Enfoque del trabajo: modelo de métodos aplicados. ....	66
3.5. Técnicas de análisis de datos .....	66
3.6. Diseño de encuesta.....	67
3.7. Instrumentos de recolección de datos .....	68

3.8. Confiabilidad.....	68
3.9. Análisis e interpretación de la encuesta .....	68
3.10. Análisis de gastos por empresa aliada .....	76
Capítulo IV .....	80
Diseño de la propuesta: Plan de mantenimiento vehicular y generadores de la empresa Grupo Leone .....	80
4.1. Descripción general .....	80
4.2. Diagrama de flujo de proceso de mantenimiento vehicular y generadores .....	81
4.3. Subproceso de mantenimiento vehicular y generadores.....	83
4.4. Tipo de documentación a implementar .....	85
4.4.1. Orden de trabajo .....	86
4.4.2. Solicitud de repuestos, materiales e insumos .....	87
4.4.3. Orden de compra de repuestos, materiales e insumos .....	88
4.4.4. Hoja de historial de mantenimiento .....	90
4.4.5. Hoja de informe de mantenimiento .....	91
4.5. Procesos y gestión del mantenimiento mecánico para los vehículos y generadores de Grupo Leone .....	92
Conclusiones.....	95
Recomendaciones .....	96
Bibliografía.....	97
Anexos .....	102

## Índice de Figuras

Figura 1. <i>Mapa de ubicación Grupo Leone (Servigrup)</i> .....	22
Figura 2. <i>Tipos de normativas de seguridad</i> .....	50
Figura 3. <i>Ficha de especificaciones técnicas</i> .....	63
Figura 4. <i>Modelo de encuesta</i> .....	67
Figura 5. <i>Finalidad del servicio que contratan los clientes de Grupo Leone</i> .....	69
Figura 6. <i>¿Se ha visto afectada la empresa alguna vez por el servicio brindado al transportar mercadería?</i> .....	69
Figura 7. <i>¿Qué porcentaje de su capacidad operativa en transportación de mercadería entrega a sus clientes?</i> .....	70
Figura 8. <i>¿Cómo considera que se encuentran las unidades de transporte (vehículos y generadores) de Grupo Leone?</i> .....	71
Figura 9. <i>¿Conoce usted la frecuencia con que se le da mantenimiento a los vehículos y generadores de la entidad?</i> .....	72
Figura 10. <i>¿Conoce usted si Grupo Leone cuenta con un plan de mantenimiento y control vehicular?</i> .....	72
Figura 11. <i>¿Cuáles son los principales problemas que ha generado el no llevar un correcto control de mantenimiento de las unidades de transporte en Grupo Leone?</i> .....	73
Figura 12. <i>¿Considera Ud. que la compañía al delegarle un vehículo le proporciona todas las facilidades para realizar los mantenimientos del mismo?</i> .....	74
Figura 13. <i>¿Conoce Ud. los tres últimos mantenimientos que se le dio al vehículo?</i> .....	75
Figura 14. <i>Si en este momento le piden que enseñe las partes fundamentales y accesorios que debe tener el vehículo, ¿Sabe cuáles son y donde están ubicados?</i> .....	75

Figura 15. <i>Gastos en mantenimiento anual de Grupo Leone por socio comercial, periodo 2019-2022</i> .....	78
Figura 16. <i>Gastos en mantenimiento anual total de Grupo Leone por socio comercial</i> .....	79
Figura 17. <i>Flujo a seguir para proceder al mantenimiento mecánico de Grupo Leone</i> .....	82
Figura 18. <i>Subproceso para proceder al mantenimiento mecánico de Grupo Leone – coordinador de compras</i> .....	84
Figura 19. <i>Subproceso para proceder al mantenimiento mecánico de Grupo Leone – Bodega e insumos requeridos</i> .....	85
Figura 20. <i>Modelo de orden de trabajo de mantenimiento mecánico de Grupo Leone</i> .....	87
Figura 21. <i>Modelo de solicitud de egreso de repuestos, materiales e insumos mecánicos</i> .....	88
Figura 22. <i>Modelo de Orden de compra de repuestos, materiales e insumos mecánicos</i> .....	89
Figura 23. <i>Modelo de Historial de mantenimiento vehicular y procesos mecánicos de Grupo Leone</i> .....	90
Figura 24. <i>Cuadro de mantenimientos recomendados en vehículos con aceite mineral</i> .....	91
Figura 25. <i>Modelo de Informe de mantenimiento mecánico de Grupo Leone</i> .....	91
Figura 26. <i>Flujograma funcional para derivar al taller de mantenimiento mecánico anexo a Grupo Leone</i> .....	92

**Índice de tablas**

Tabla 1. <i>Ventajas y desventajas del mantenimiento correctivo</i> .....	36
Tabla 2. <i>Inventario de vehículos de la compañía</i> .....	57
Tabla 3. <i>Inventario de generadores de la compañía</i> .....	57
Tabla 4. <i>Gastos de mantenimientos anuales por empresa aliada</i> .....	77

**Anexos**

Anexo A. <i>Carta de autorización</i> .....	102
Anexo B. <i>Acuerdo de confidencialidad</i> .....	103
Anexo C. <i>Operacionalización de variables</i> .....	104

## Resumen

Los mantenimientos tienen como fin prevenir o reparar fallas e imperfectos de una forma rápida y rentable en las empresas. El objetivo central del presente proyecto es implementar un plan de mantenimiento como un medio que proporcione directrices de trabajos eficaces, dada la carencia de mecanismos que controlen y actúen sobre la mejora de las actividades relacionadas con el mantenimiento automotriz de Grupo Leone. Mediante el abarcamiento de aspectos teóricos-prácticos se establecen postulados en cuanto al mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo, así como la normativa de seguridad necesaria para emplear un correcto sistema de control automotriz. La aplicación metodológica se genera desde un estudio del contexto interno de la empresa y el mantenimiento que se realiza a los vehículos o generadores por parte del personal asignado, a través de una encuesta se determina que existe un notable control del historial, tipos de mantenimientos, cambios de piezas, vida útil y demás ejecuciones sobre las unidades de transporte con que cuenta la entidad. A través de la propuesta se desarrollan varios documentos que deben ser implementados para contar con un estructurado control y gestión del sistema de mantenimiento en Grupo Leone, con esto se espera que el cuerpo ejecutivo pueda contar con una herramienta lo suficientemente clara para tomar decisiones y mejorar las fallas actuales en cuanto al mantenimiento de los vehículos, reduciendo costos y pudiendo reducir la probabilidad de incurrir gastos innecesarios.

**Palabras claves:** Mantenimiento correctivo, mantenimiento preventivo, mantenimiento predictivo, control interno, planificación.

## **Abstract**

The maintenances are intended to prevent and / or repair faults or imperfections in a fast and profitable way in companies. The central objective of this project is to implement a maintenance plan that is a means that provides effective work guidelines, given the lack of mechanisms that control and act on the improvement of activities related to automotive maintenance of Grupo Leone, by covering from theoretical-practical aspects, postulates are established regarding corrective, preventive and predictive maintenance, as well as the necessary safety regulations to use a correct automotive control system. Through the methodological application, a study of the internal context of the company and the maintenance carried out on the vehicles or generators by the assigned personnel is generated, through a survey it is determined that there is a notable control of the history, types of maintenance, changes of parts, useful life and other executions on the transport units available to the entity. Through the proposal, some documents are developed that must be implemented to have a structured control and management of the maintenance system in Grupo Leone, with this it is expected that the executive body can have a tool that is clear enough to make decisions and improve current failures in terms of vehicle maintenance, reducing costs and being able to reduce the probability of developing unnecessary expenses.

**Keywords:** Corrective maintenance, preventive maintenance, predictive maintenance, internal control, planning.

## Capítulo I

### Problema de la Investigación

#### 1.1. Tema de Investigación

Implementación de plan de mantenimiento vehicular y de generadores del grupo Leone.

#### 1.2. Planteamiento, Formulación y Sistematización del Problema

En la actualidad llevar a cabo un correcto y efectivo mantenimiento del vehículo es de suma importancia sea de uso personal o corporativo, con solo seguir el programa de mantenimiento regular se puede asegurar y evitar a raya varios problemas que pueden surgir dentro de las unidades de transportes.

Es importante mantener su vehículo afinado y actualizado con las reparaciones. El mantenimiento regular del automóvil puede evitar averías y accidentes inesperados cuando se encuentra lejos de un taller de automóviles. El mantenimiento de su vehículo puede mantenerlo seguro y protegido en la carretera, para que pueda ir de un lugar a otro sin problemas con el automóvil.

Cuando se viaja en un vehículo, lo último que se desea es una avería ya que esto implica una serie de atrasos en las actividades comerciales o laborales, dependiendo de los fines por los cuales son usados los vehículos. Mantenerse al día con el programa de mantenimiento regular puede ayudar a evitar reparaciones costosas del sistema de enfriamiento, el sistema de transmisión y otros componentes.

Es aquí donde los diversos tipos de mantenimientos sean preventivo, predictivo o correctivo, juegan un papel fundamental para la efectiva operatividad de los componentes internos de los vehículos. El cuidado preventivo del automóvil por su parte, reduce el desgaste del motor y otros componentes que prolongan la vida útil del vehículo y el predictivo permite adelantarse a cualquier escenario de daño costoso en la unidad.

En el caso que ninguno de estos procesos sea efectivo pues se opta por el método correctivo que implica el cambio de la pieza dañada y generando valores adicionales tanto por los componentes adquiridos, así como la mano de obra empleada.

A manera de cuestionamiento realizamos la siguiente pregunta ¿Sabes cuánto cuesta no darle mantenimiento al carro? Pues cuesta mucho más que realizarle una revisión periódica. Quizá nos alteremos bastante al ver la factura cada vez que llevamos nuestro auto a la concesionaria, pero esta acción es una de las más esenciales si queremos conservar nuestro carro. Ahí radica la importancia del mantenimiento del vehículo. Si quieres prolongar la vida útil del auto es preciso realizarle un correcto mantenimiento. Esto no solo beneficiará a tu vehículo, sino también a tu bolsillo. No está bien esperar a que el carro tenga algún desperfecto para llevarlo al mecánico. Al igual que el cuerpo humano, si el carro muestra signos físicos de mal funcionamiento (como ruidos, gotea el aceite, pierde agua, etc.) significa que algo anda realmente mal. Por eso, mejor prevenir que lamentar (Toyota, 2020).

Tanto un vehículo, como maquinaria como los generadores, requieren de cuidados, no es simplemente cargarlos de combustible y arrancar. El mantenimiento que le brinden a los mismos hará que la vida útil de los vehículos y generadores se prolonguen, es por este motivo que el presente proyecto ofrece mejorar la situación de la flota vehicular y el estado de los generadores del Grupo Leone; que, si bien cuenta con un servicio de mantenimientos externos, no es programado o planificado afectando directamente a la producción debido a paros imprevistos ocasionando pérdidas.

Los mantenimientos tienen como fin prevenir y/o reparar fallas o imperfectos de una forma rápida y rentable para su propietario más aun en el caso de una empresa que tiene que ver reflejada su inversión en la productividad, lo que tiene que generar beneficios en la capacidad para producir con calidad, seguridad laboral e industrial y rentabilidad.

De acuerdo con el portal web de Cleveland Ford (2021), el mantenimiento regular no cuesta mucho, pero las reparaciones y reemplazos inesperados pueden ser costosos. El motor y otros componentes no fallan sin una razón. Cuando se descuida el mantenimiento, da lugar a que se desarrollen problemas menores que pueden volverse mayores con el descuido continuo del mantenimiento del vehículo. El mantenimiento regular de dicho bien brinda la oportunidad de verificar si hay signos de problemas menores como grietas, fugas, así como desgaste excesivo debido a la fricción.

Es por ello que, si se presta atención a estas cosas y se realizan reparaciones, la pieza específica se puede guardar y no necesitará un reemplazo durante mucho tiempo. En cierto modo, el mantenimiento del vehículo extiende la longevidad del motor y otros componentes y reduce la necesidad de un reemplazo temprano. Por lo tanto, también ayuda a reducir los costos de reparación.

Por lo que uno de los objetos del proyecto es alargar la vida útil de los vehículos y generadores a través de la eliminación de los problemas antes mencionados; considerando adicionalmente la seguridad y confort que implica el conocimiento del buen estado de los objetos gracias al mantenimiento continuo y una programación más precisa para la producción y transportación.

La implementación de este tipo de planes para Grupo Leone permite obtener ventajas en el sector automotriz a la empresa, por una sencilla razón: las averías son muy caras, debido al coste de la reparación incluye: gastos en materiales, personal, servicios subcontratado, pérdidas de producción, que no solo se limitan a la cantidad de producto que se ha dejado de fabricar, o transportar, sino al trastorno de la planificación al retrasarse las entregas, o distribución y sobre todo el mal servicio si la situación afecta a los clientes, riesgos para personas y cosas ya que algunas averías pueden provocar accidentes muy graves.

El plan de mantenimiento proporciona las directrices necesarias para lograr que la flota vehicular y los generadores de la empresa trabajen de manera óptima y rentable, para lo cual se incluirá la organización, planificación y la forma de ejecutar el mismo, una vez empleado el plan de mantenimiento se deberán hacer seguimientos y rastreos a potenciales fallas que permitirán mejorar e implementar nuevos lineamientos.

En la medida que el plan de mantenimiento reduce las averías imprevistas, toda la empresa se ve beneficiada. Para conseguir resultados positivos se consideró las siguientes interrogantes como guías en el procedimiento ¿Cuál es la función del plan de mantenimiento vehicular y de generadores en el Grupo Leone?, ¿Qué instrumentos o equipos mecánicos se utilizarán para el desarrollo del plan de mantenimiento?, ¿Cómo se realizará el plan de mantenimiento vehicular y de generadores del Grupo Leone?

El proyecto es un soporte del proceso de formación que tuvo el estudiante dentro del centro de estudio, además de ser indispensable para el reconocimiento académico de la institución.

### **1.3. Objetivos**

#### ***1.3.1. Objetivo general***

Implementar un plan de mantenimiento que sea un medio que proporcione directrices de trabajo eficaz, un mecanismo que controle y actúe sobre la mejora de las actividades relacionadas con el mantenimiento automotriz, estimando así los costos a largo plazo evitándolos por la falta del correcto mantenimiento.

#### ***1.3.2. Objetivos específicos***

- Definir políticas adecuadas para cada vehículo, estableciendo diferencias en el contexto operativo, funciones y estándares de rendimiento.
- Obtener disponibilidad de información para desarrollar estrategias de mantenimiento adecuadas.

- Proveer de herramientas a las personas directamente relacionadas a los vehículos a tomar las decisiones correctas y asegurar que estas sean razonables y defendibles.

#### **1.4. Alcance**

La información descrita en el presente proyecto, está compuesta en base al inventario de vehículos y generadores de la compañía que contiene: marca, modelo, año, combustible, manuales de los fabricantes, datos proporcionados por cada vehículo como kilometraje, o por los generadores.

#### **1.5. Justificación e importancia de la investigación.**

##### ***1.5.1. Justificación teórica***

La plataforma teórica del trabajo se basó en la investigación de temas relacionados a la elaboración y gestión de planes de mantenimiento de flotas vehiculares y de generadores, reforzando la conceptualización de términos técnicos relacionados a la mecánica automotriz y administración, fortaleciendo la captación del lector para perfeccionar la investigación.

Según Windsor Chrysler (2021), reparar un automóvil sea propio o ajeno puede ser costoso, difícil de manejar y puede resultar en más daños si lo hacen manos no calificadas. Además, tampoco se quiere poner en peligro a uno mismo ni a los demás al estar en la carretera en un automóvil que no está actualizado con su mantenimiento. Entonces la mejor opción sería consultar a un mecánico de automóviles capacitado para el mantenimiento regular del vehículo.

Por ende, el mantenimiento regular reduce la probabilidad de avería del automóvil y estará en excelentes condiciones para respaldar un viaje, la ejecución de actividades comerciales, productivas, transportación de bienes e insumos u otros fines con los cuales regularmente son utilizados los vehículos o generadores en Grupo Leone. Revisar la banda de rodadura de los neumáticos y la presión del aire es importante para que el vehículo tenga un

fuerte agarre en la carretera, así como también juega un papel importante en la comodidad del viaje.

### **1.6. Justificación metodológica**

Se consideró la opinión de ingenieros y técnicos en mecánica, para fundamentar en sus perspectivas y elaborar una propuesta de plan de mantenimiento vehicular y de generadores.

En la metodología se delimitan las técnicas de investigación que se aplicaron en el proyecto, así como los instrumentos y herramientas para recolectar la información que arrojaran datos para analizar y proporcionar resultados que fueron interpretados para formular conclusiones y discutir con las referencias obtenidas a través de la información bibliográfica.

El método científico provee de directrices al proyecto de investigación, con un estribo como respaldo que se origina, puesto que es la asistencia de todo proyecto investigativo, fue de suma importancia saber las conclusiones de personas que ya implementaron este tipo de planes de mantenimiento con resultados específicos en ensayos realizados anteriormente.

El proceso metodológico ayudó a que las guías de la investigación sean las más convenientes para obtener la búsqueda deseable.

### **1.7. Justificación práctica**

La elaboración de plan de mantenimiento permitió a la institución, tener un registro de todos los aspectos que conciernen al mantenimiento de los vehículos y generadores haciendo una relación detallada de las actividades que necesitó cada bien y los costos e intervalos de tiempo para optimizar su funcionamiento y facilitar las actividades del taller.

Por ello, si se descuida el mantenimiento del vehículo, habrá más desgaste del motor y otros componentes y, en última instancia, se le pedirá que los reemplace. El desarrollo de este tipo de implementación permitió obtener ventajas en el sector automotriz a la empresa.

El manual del propietario y mantenimiento dentro de los vehículos o generadores de Grupo Leone es esencial para prolongar la vida útil del automóvil debe tener un programa de

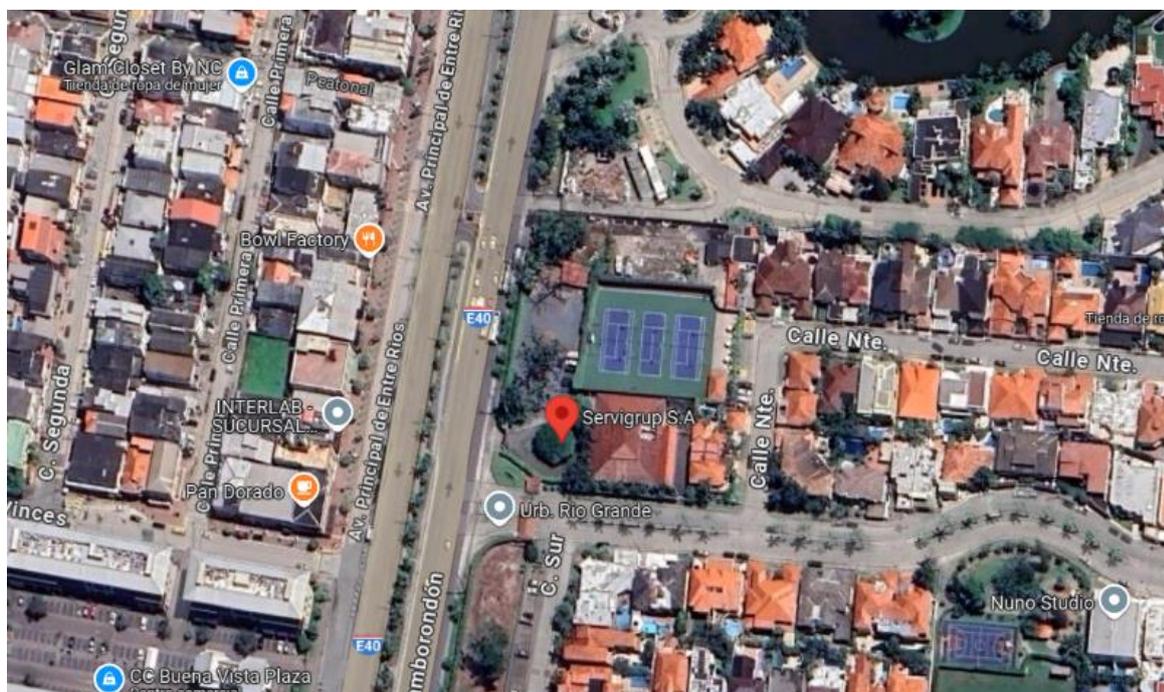
mantenimiento impreso que tras una indagación previa éste documento no existe y por ello se plantea la propuesta de elaborar un manual de mantenimiento para asegurar la operatividad efectiva de los vehículos de la entidad, y con ello custodiar día tras día el cumplimiento de un mantenimiento programado para reducir costos innecesarios.

## 1.8. Población y muestra

### 1.8.1. Población

Para elaborar la siguiente investigación, he obtenido la autorización del gerente financiero de Grupo Leone (Servigrup), comprometiéndome a respetar los respectivos cuidados y la eliminación de cualquier información confidencial. Dicha autorización se encuentra en los anexos: Anexo A y Anexo B. Como población para desarrollar la investigación cualitativa, se consideró al propietario o responsable de los vehículos y generadores de la compañía ubicada en la Urbanización Rio Grande Km. 0.5 Vía a Samborondón en la ciudad de Guayaquil, figura 1.

**Figura 1.** Mapa de ubicación Grupo Leone (Servigrup)



Fuente: Google Maps (2024).

### ***1.8.2. Muestra***

La muestra estudiada en este proyecto es de seis (6) vehículos y tres (3) generadores que pertenecen a la compañía “Grupo Leone”. Estos vehículos son los que mayor rotación y operación mantienen dentro de la unidad económica y con la cual se generan los procesos de transporte de materias primas, productos, etc. hacia otras ciudades de destino del país.

Además, mediante la consideración de una muestra aleatoria estratificada se pretende emplear una encuesta al personal administrativo y operativo de Grupo Leone para constatar la necesidad de emplear un sistema de control y supervisión de mantenimiento vehicular en el corto plazo.

## Capítulo II

### Marco de referencia

#### 2.1. Antecedentes

Con la finalidad de abordar aspectos teóricos y referenciales encaminados hacia el tema de investigación, dentro del presente acápite se elabora un análisis de algunos estudios y trabajos enfocados a mejorar el sistema de mantenimiento dentro de las empresas, así tenemos:

Girón (2007), lleva a cabo su trabajo titulado “Propuesta de un plan de mantenimiento para los vehículos repartidores de gas único, S.A. (DAGAS, S.A.)”, mediante el estudio se identificó que la empresa no contaba con un correcto sistema de planificación y ejecución de mantenimientos, esto incurrió en daños consecutivos de los vehículos y generando costos por mantenimiento correctivo elevados.

Mediante la ejecución de una inspección y aplicación de un plan de mantenimiento se pudo disminuir los costos por reparación de los vehículos, esto permitió que las unidades puedan funcionar de una mejor manera y a su vez orientaron sus objetivos hacia la reducción del impacto ambiental uno de los principales objetivos del desarrollo sustentable y sostenible.

Además, se tuvo que generar una programación de mantenimiento por cada vehículo para saber el tiempo estimado de cuándo ejecutar un mantenimiento predictivo, para ello se capacitó a los conductores para que tomen conciencia en cuanto a los daños que se les genera a los vehículos sino se le realiza un mantenimiento adecuado a tiempo, esto va a permitir la prolongación de la vida útil del vehículo y cada uno de sus componentes.

Por su parte Allali (2016), elabora un proyecto definido como “Propuesta de un plan de mantenimiento para la flota vehicular MEGALOG S.A.”, en este estudio se pudo identificar la ausencia de un taller de mantenimiento dentro de la flota y con esto se exponían los mantenimientos de las unidades en forma insatisfactoria, acarreando costos elevados por daño,

pago de piezas de los vehículos muchas veces importados que paralizaban la producción nacional y con ello no se cubría con la demanda de utilización esperada por el cuerpo organizacional. Otra de las falencias es que el personal desconocía del historial técnico que tenían cada uno de los vehículos y por ello era necesario emplear un plan que controle estos aspectos esenciales.

Al momento de la ejecución de las actividades de mantenimiento no existe una programación de tareas, estas no se controlan ni registran con documentos adecuados, conjuntamente con la inexistencia de un programa informático destinado a la planificación del mantenimiento vehicular, se recomienda implantar un programa informático, para que estas se desarrollen de una manera satisfactoria (Allali, 2016).

Ochoa (2018), desarrolla el tema “Diseño e informatización de un plan de mantenimiento preventivo para los vehículos de la empresa "Conducir S.A.", a través de un análisis interno en aspectos técnicos y de control de mantenimiento se pudo destacar que no existe un plan enfocado en llevar un seguimiento y registro de los procesos de mantenimiento dentro de las unidades de la empresa.

Por ello, con la finalidad de contrarrestar estos efectos se ejecuta el plan y de esta manera dar un mejor control, seguimiento, inspección y conocer el estado físico y funcional de cada una de las unidades de la entidad. Se pone en marcha una ficha de registro que tiene aspectos como la marca del vehículo, modelo, el avance en el kilometraje, año de fabricación, entre otros aspectos básicos que informen sobre la situación y características de la unidad.

Se propone el emplear una herramienta informática que, para el manejo de los datos y características de los vehículos, así como la generación automática de las ordenes de mantenimiento respectivo para identificar de manera oportuna algún daño o desperfecto en las unidades. Se recomendaba que el cuerpo corporativo tome decisiones alrededor de estos aspectos y empiece a emplear un plan de mantenimiento que identifique los daños de manera

temprana y mejorar constantemente las falencias en los registros históricos de control en los vehículos.

Por último, Manzano (2019), lleva a cabo el proyecto titulado “Plan de mejora en procesos de mantenimiento para flota de vehículos pesados”, pudo determinar la ausencia de un plan de control de mantenimiento dentro de la flota con ello se incurre en la constante generación de gastos por la reposición de partes esenciales para el funcionamiento de la unidad y pudiendo ser evitado con total facilidad.

Por ello se emplea un organigrama funcional dentro del taller de la empresa que se acople de manera sencilla, rápida y eficiente a los procesos internos de la flota, de esta manera minimizar los tiempos muertos a causa de la paralización de las actividades de transporte y ganando mucho mayor mercado al proporcionar una mejor confianza a los clientes.

Por ello, se emplea un sistema de gestión de mantenimiento que mejore la eficiencia y eficacia del personal técnico en cuanto al control y supervisión de daños en las unidades, ahorrando recursos económicos, brindando seguridad a sus conductores y enfocando sus objetivos a disminuir el impacto al medio ambiente.

## **2.2. Marco teórico**

El mantenimiento vehicular es un tipo de acciones de mantenimiento que generalmente ocurre cuando un miembro del equipo de mantenimiento o un técnico identifica un problema mientras realiza una inspección de mantenimiento preventivo (Hammad, 2020).

Habitualmente el mantenimiento es definido como un conjunto de técnicas destinadas a conservar equipos, vehículos, instalaciones o maquinaria que prestan un servicio determinado durante su tiempo de vida útil, cuyo objetivo es prolongar dicho tiempo con su máximo potencial de trabajo y rendimiento.

Actualmente no es sencillo implementar alguna mejora en cuanto a mantenimiento, las empresas han evolucionado lentamente conforme a la disponibilidad de sus recursos, y siguen

funcionando pensando que el preventivo es mejor, pero a veces, ni el preventivo se lleva a su entera satisfacción, por lo que se ignora esta nueva área de desarrollo que promete dar mucho a cambio de poco (García et al., 2019).

El objetivo de un plan de mantenimiento es conseguir la máxima disponibilidad y fiabilidad de los vehículos y generadores tanto a corto, como a largo plazo implicando el mínimo costo. Para conseguir un excelente plan de mantenimiento previamente debe considerar y analizar minuciosamente las fallas presentes en los objetos.

El mantenimiento debe verse como una rutina básica. Las inspecciones de funcionamiento, ajustes, reparaciones, limpieza, lubricación entre otros deben llevarse a cabo en forma periódica de forma mensual, semestral o anual. Sin embargo, es importante verificar regularmente, por simple observación, estado de llantas, luces de freno, direccionales entre otros. También estar atento a cualquier ruido anormal (Siles, 2010).

A partir de esto Youngs (2021), sostiene que uno de los mayores puntos débiles de la propiedad de un automóvil es el costo de mantenimiento del vehículo. Ya sea que compre un vehículo nuevo o usado, desde la fecha de compra siempre estará avanzando hacia la próxima fecha de servicio y el gasto asociado con ese servicio. Los concesionarios de automóviles han reconocido este problema y han respondido ofreciendo lo que se conoce como "planes de mantenimiento de automóviles prepagos" (p. 1).

A diferencia de la garantía del vehículo que cubre la reparación y el reemplazo de componentes defectuosos del vehículo, un plan de mantenimiento del automóvil cubre el costo del mantenimiento programado regularmente como se describe en el manual de propiedad: se debe pensar en cambios de aceite, filtros de reemplazo, rotación de llantas, etc.

Un plan de mantenimiento es el conjunto de tareas de mantenimiento programado, agrupadas o no siguiendo algún tipo de criterio, y que incluye a una serie de equipos de la planta, que habitualmente no son todos. Hay todo un conjunto de equipos que se consideran

no mantenibles desde un punto de vista preventivo, y en los cuales en mucho más económico aplicar una política puramente correctiva (en inglés se denomina run to failure, o ‘utilizar hasta que falle’) (IRIM, 2015).

Mantenerse al día con los servicios de mantenimiento del vehículo es una parte extremadamente importante para que el automóvil funcione correctamente. Sin embargo, cuanto más envejece la persona, aumentan sus ocupaciones y cuanto más ocupados están, es menos probable que lleve a cabo un mantenimiento del vehículo como manera preventiva ya que aparentemente nada parece estar mal y para ello es necesario que se tenga un documento que lo respalde.

Según Hammad (2020), en palabras simples las órdenes de trabajo de emergencia de mantenimiento suelen determinar, aislar y luego resolver el problema del activo (equipo, máquina, sistema, componente, etc.) que se puede restaurar a su condición de trabajo normal. Por lo que el mantenimiento en los vehículos generalmente mejora la vida útil y el rendimiento de cualquier vehículo en particular. Los técnicos que son capaces de identificar fallas potenciales antes de que se conviertan en un problema importante o una emergencia, pueden proteger y salvar a las organizaciones de la mayor pérdida de dinero y producción.

No obstante, la verdad del asunto es que el buen propietario de un automóvil sabe que obtener servicios de mantenimiento automáticos regulares es lo mejor que puede hacer por su vehículo. En promedio, los servicios de mantenimiento toman mucho menos tiempo y cuestan mucho menos que un servicio importante de reparación de automóviles.

El objetivo de darle mantenimiento a tu automóvil es para evitar los daños por causa del desgaste de sus componentes por el manejo diario, revisando cada cierto número de kilómetros todos los elementos del vehículo, como el sistema de frenos, el sistema de refrigeración, suspensiones, sistema eléctrico, neumáticos y otros (Volkswagen, 2018).

Ante esto se asume que existen variedad de tipos de mantenimientos, mismos que se refieren en los siguientes acápite siendo los más importantes y aplicados frecuentemente en el sector automotriz y demás sectores que lo aplican.

### **2.2.1. *Mantenimiento correctivo***

Cuando hablamos de mantenimiento correctivo, se hace referencia a reparar las averías una vez que han aparecido. En cuanto a ello existen muchas investigaciones y postulados por parte de profesionales y técnicos que ejecutan mantenimiento habitualmente dentro de los equipos o bienes de una organización para reducir costos y gastos innecesarios que influyan en la rentabilidad futura de la entidad.

El principal inconveniente es que la avería puede suponer la parada de un vehículo, y es necesario planificar la intervención, asignar los recursos humanos necesarios, abastecerse de repuestos, preparar herramientas, elaborar procedimientos de seguridad e intervención que no estaban previstos (Nieto, 2021).

De acuerdo con Nieto, este tipo de mantenimiento correctivo es un proceso que se cumple casi de manera inevitable, ya que es un poco imposible el poder predecir y querer evitar cualquier tipo de avería dentro de los equipos, maquinarias, o cualquier bien que necesite de este tipo de mantenimiento.

Es por ello que, es preferible el estimar una reducción en los procesos internos y de control de mantenimiento en las empresas u entidades para evitar la generación de costos.

Tener un proceso de mantenimiento correctivo optimizado trae consigo múltiples beneficios como: duración reducida de los tiempos de inactividad planificados y no planificados, costo reducido de ejecutar una estrategia de mantenimiento reactivo, reducción del costo total de sus operaciones de mantenimiento. El objetivo de todo equipo de mantenimiento es ser rápido y eficaz, especialmente cuando se trata de averías inesperadas de piezas críticas del equipo. Esa es la razón suficiente para que cada departamento de

mantenimiento observe más de cerca cómo están realizando el mantenimiento correctivo (Christiansen, 2019).

Por su parte el portal FT Maintenance (2019), el mantenimiento correctivo (CM) es una tarea de mantenimiento que se realiza para restaurar un activo que no funciona o que tiene un rendimiento inferior a una condición óptima u operativa. Esta definición de mantenimiento correctivo puede significar cosas diferentes, según su organización o industria. Por ejemplo, el mantenimiento correctivo en negocios centrados en equipos puede ser la reparación o reemplazo de una pieza que se ha desgastado. Las empresas que se ocupan principalmente de activos que no son equipos, como instalaciones o propiedades, podrían considerar cortar el césped como CM.

La necesidad de una acción correctiva se puede descubrir de muchas formas. Un técnico de mantenimiento puede notar una pieza degradada mientras realiza un trabajo de mantenimiento preventivo como una inspección. Un operador de máquina puede alertar al equipo de mantenimiento de que el equipo no está funcionando como se esperaba.

Según la Corporación Andamur (2019), el mantenimiento correctivo es el tipo más conocido. Es la que se realiza cuando se pretende que el vehículo vuelva a funcionar correctamente. Implica reparar el vehículo; de lo contrario, no podría funcionar adecuadamente como un todo. En el mantenimiento correctivo, es importante conocer los motivos de la avería para saber qué falló y prevenir situaciones similares en el futuro.

Este tipo de mantenimiento corrige los errores del equipo que dependen de la intervención para volver a su función inicial. Estas prácticas de mantenimiento no dependen de los planes de mantenimiento y, por consiguiente, la posibilidad de que no haya piezas de repuesto en existencia es alta. Además, es posible que no encuentre ningún técnico de mantenimiento disponible para resolver el problema en este momento, ya que las fallas son totalmente imprevistas (Grupo Aner, 2020).

Entre algunas de las tres situaciones típicas que ocurren cuando se implementa el mantenimiento correctivo:

- Cuando un equipo o máquina falla repentinamente
- Cuando se detecta un defecto a través del monitoreo de condición
- Cuando una inspección revela un problema

Según la Corporación Proaxion (2021), el mantenimiento correctivo se define correctamente como "cualquier mantenimiento realizado para que el equipo vuelva a funcionar correctamente". La falla es identificada, aislada y reparada. Una vez completadas las tareas de mantenimiento correctivo necesarias, el equipo vuelve a funcionar normalmente dentro de los límites y tolerancias establecidos para las operaciones en servicio.

En cualquier organización se deberán registrar el estado de funcionamiento, mantenimiento y producción en tiempo real, para poder establecer índices y diseñar programas que aumenten la productividad (García et al., 2019).

Por definición, el mantenimiento correctivo requiere que el equipo haya fallado o esté comenzando a degradarse de tal manera que aumente el riesgo de fallas en el futuro. Por lo tanto, el mantenimiento preventivo, que se lleva a cabo a intervalos programados regularmente para evitar fallas o degradaciones antes de que ocurran, no se considera una forma de mantenimiento correctivo.

Otieno (2016), el mantenimiento correctivo son acciones tomadas después de una falla de la máquina o después de la identificación de una deficiencia durante el mantenimiento preventivo para devolver el equipo a su estado operativo. Es una tarea de mantenimiento improvisada hecha de necesidades impredecibles que no se pueden planificar con anticipación ya que no se espera que ocurran.

Sin embargo, la acción de mantenimiento requiere que se actúe con urgencia interrumpiendo las operaciones mediante integración o sustitución de obra previamente planificada.

Las etapas del mantenimiento correctivo incluyen la ocurrencia de una falla en el sistema, diagnóstico de la causa del fallo, sustitución de la pieza dañada y finalmente el técnico verifica que el elemento fijo está funcionando probando el sistema. El mantenimiento correctivo puede ser planificado o no planificado (Otieno, 2016).

En esta investigación se revisan aspectos relacionales al mantenimiento de acuerdo con diferentes acciones de mantenimiento correctivo que generalmente incluyen reparación, reconstrucción, rescate, servicio y reemplazo y revisión por fallas.

### **2.2.2. *Importancia del mantenimiento correctivo***

La importancia del mantenimiento correctivo se debe a que contribuye a la verificación de cualquier tarea que corrige un problema con un activo y lo devuelve a su estado de funcionamiento adecuado. Las tareas de mantenimiento correctivo pueden planificarse y no planificarse, ya que muchas veces debe existir un antecedente para que los escenarios de cambio de un equipo sean evitables.

La importancia del mantenimiento correctivo industrial es tal que, de no llevarlo a cabo de una forma planificada, lo más seguro es terminar por sufrir consecuencias nada agradables como pueden ser: el paro de operaciones por largos períodos de tiempo, la pérdida de grandes cantidades de dinero y grave peligro para la salud (AEN, 2018).

Es por esto que las órdenes de trabajo de mantenimiento correctivo se programan y priorizan bajo un control de mantenimiento cronometrado, que ayuda a los equipos de técnicos a resolver problemas antes de que se produzcan retrasos en la producción o interrupciones del servicio.

Según Eurofins (2020), el mantenimiento correctivo entre otras definiciones es conocido como “reactivo” debido a que reacciona ante la presencia de una falla. De acuerdo a estos investigadores cuando un único departamento de control y supervisión de mantenimiento los daños ocasionados son mucho mayores debido a la paralización de las actividades, esto genera costos e interrupciones dentro de los procesos de producción o entregas a los clientes en el caso de haberlos en equipos de transporte.

A más de generarte menos costos con un posible daño completo de tu vehículo, darle un adecuado mantenimiento te permitirá tener un mayor valor de recompra en caso de que quieras venderlo. Un auto en mejor estado costará más que uno con un trato deficiente. Por eso –no está demás mencionar- es indispensable que le realices mantenimiento cada seis meses o a los 10.000 km, cualquier que pase primero. Recuerda que el tiempo y el kilometraje del auto son las principales causas que influyen en su desgaste. También, no olvides realizarle un cambio de aceite (Toyota, 2020).

Island Insurance Companies (2020), menciona que el mantenimiento adecuado de su vehículo no solo garantizará su seguridad y confiabilidad, sino que también puede aumentar la eficiencia del combustible. Según el Car Care Council, realizar un mantenimiento simple y económico puede ahorrar hasta \$ 1,200 al año en el costo de la gasolina.

Ante lo expuesto, el Car Care Council estima que más de \$ 60 mil millones en mantenimiento de vehículos no se realizan todos los años. El mantenimiento adecuado del vehículo no solo garantizará una buena seguridad y confiabilidad, sino que también puede aumentar la eficiencia del combustible y ayudar a mantener el valor de su vehículo. Además, se recomienda consultar el manual del propietario de su vehículo y seguir un programa de mantenimiento preventivo del vehículo (Island Insurance Companies, 2020).

También se recomienda hacer inspeccionar lo siguiente: Batería, carga, arranque, mecánica del motor, control del tren motriz (incluidas las comprobaciones de diagnóstico a

bordo), gasolina, encendido, emisiones, entre otros aspectos relevantes para el buen funcionamiento del automotor.

Por ende, en el mantenimiento correctivo, es importante conocer los motivos de la avería para saber qué falló y prevenir situaciones similares en el futuro, ante ello:

El mantenimiento general del vehículo ayuda a mantener su automóvil en buenas condiciones y puede ahorrarle la molestia de reparar o cambiar partes importantes de su automóvil a largo plazo. También recuerde, cuanto menor sea su reclamo en su seguro, menor será la prima que pagará más adelante en su motor (Norisk, 2020).

De acuerdo Matics (2021), la principal ventaja del mantenimiento correctivo es la disminución de las órdenes de mantenimiento de emergencia, así como una mayor seguridad de los empleados. Cuando se utiliza como parte de una estrategia de mantenimiento más amplia, el mantenimiento correctivo puede proporcionar múltiples beneficios.

Según lo expuesto por Matics (2021), algunos de los beneficios del mantenimiento correctivo incluyen:

- Reducción de la duración del tiempo de inactividad planificado y no planificado
- Costo reducido de mantener una estrategia de mantenimiento reactivo
- Disminución de los costos generales relacionados con el mantenimiento.
- Mayor productividad con el personal, ya que el equipo de mantenimiento puede concentrarse en otras tareas.

Resulta imprescindible describir las ventajas y desventajas del mantenimiento correctivo para ayudar a comprender mejor lo que está disponible para cualquier negocio y cuándo esto puede satisfacer mejor las necesidades dentro de las organizaciones económicas.

Como es entendible, es crucial evitar problemas técnicos para ello es necesario llevar a cabo el mantenimiento preventivo antes que se pueda desencadenar el mencionado MC (Mantenimiento Correctivo), pero una vez que ocurren fallas inesperadas, tenemos que hacer

todo lo posible para resolverlas. El mantenimiento correctivo es la actividad técnica realizada después de que ocurre un mal funcionamiento y se espera que restaure un activo a las condiciones en las que puede realizar la función prevista, ya sea mediante reparación o reemplazo.

Este tipo de mantenimiento no requiere de una planificación sistemática y se pone en práctica en el momento en que los equipos presentan un fallo, es decir el mantenimiento reduce a la reparación del equipo o maquinaria produciendo un paro en el proceso de fabricación y disminuyendo la producción, por lo que su aplicación corresponde a equipos de bajo nivel de criticidad y que no estén directamente relacionados con la producción. Los costes de reparación del fallo son inferiores a la inversión necesaria para implementar otro tipo de mantenimiento más complejo, tomando en cuenta que el mantenimiento correctivo es inevitable así se ponga en práctica un mantenimiento más sofisticado ya que el equipo esta propenso a presentar en cualquier momento fallas que no fueron previstas (Cansino, 2015).

Ante lo expuesto en el siguiente apartado se abarcan las ventajas y desventajas de llevar a cabo un mantenimiento correctivo dentro de las organizaciones económicas y en el sector automotriz en específico.

### ***2.2.3. Ventajas y desventajas del mantenimiento correctivo***

El mantenimiento correctivo, posee una serie de ventajas y desventajas, tabla 1, al intentar contribuir a la empresa a extender la vida útil de sus activos, reducir las lesiones de los empleados y optimizar la planificación de recursos. Las órdenes de trabajo suelen ser menos costosas de implementar que las órdenes de trabajo de mantenimiento de emergencia que pueden necesitar completarse durante las horas extra.

**Tabla 1.***Ventajas y desventajas del mantenimiento correctivo*

<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
Se requiere menos planificación en comparación con los programas de mantenimiento preventivo, hay menos planificación involucrada.	Mayor tiempo de inactividad: cuando surgen problemas graves, el mantenimiento puede ser un proceso lento y costoso.
Proceso simplificado: se basa en las necesidades, lo que permite que el equipo de mantenimiento se concentre en otras tareas.	Costos de mantenimiento más altos.
Más apropiado en algunos casos: Puede ahorrar dinero porque no es necesario reparar o reemplazar un activo hasta que realmente se necesita mantenimiento.	Problemas de seguridad: el mantenimiento puede ser apresurado, lo que genera un mayor riesgo de trabajo inseguro o inadecuado.
Costos más bajos a corto plazo	Mayor imprevisibilidad

Fuente: What is Corrective Maintenance Por FT Maintenance (2019)

Ser eficaz en el mantenimiento correctivo lleva consigo varios aspectos considerados como ventajosos al momento de ejercer dicho proceso en cualquier momento, según Christiansen (2019) permiten que:

- Los operadores de máquinas y otros empleados tienen una forma rápida y sencilla de informar problemas.

- Los técnicos que están haciendo el trabajo tienen acceso rápido a toda la información necesaria (como descripción del problema, historial de activos, instrucciones del técnico de la empresa) para realizar acciones correctivas.
- Tiene una forma eficiente de programar y monitorear el progreso de todas las tareas de mantenimiento, así como la capacidad de administrar la prioridad de las tareas.
- Tiene una línea de comunicación abierta para que la información pertinente se pueda comunicar fácilmente entre los diferentes miembros del equipo.
- Incluso si está ejecutando una estrategia de mantenimiento proactivo, realizar algunas tareas correctivas de vez en cuando es una realidad inevitable.

Antes de que se lleve a cabo un mantenimiento correctivo dentro de los vehículos es necesario que se ponga en marcha otro tipo de mantenimiento conocido como preventivo, mismo que de manera conceptual se la considera imprescindible para evitar escenarios negativos y de gastos innecesarios en las organizaciones económicas por reemplazo o adquisición de un nuevo componente para la unidad de transporte y para asegurar el buen funcionamiento del bien que presenta anomalías.

Minakshi (2020), menciona que, en realidad, el mantenimiento correctivo es un tipo especial de actividad de mantenimiento que se lleva a cabo para restaurar un artículo / máquina cuando no cumple con una condición aceptable. Además, es básicamente un proceso de rectificación que siempre se adopta después de que se produce una avería.

Tanto el mantenimiento preventivo como el correctivo juegan un papel fundamental en todos los vehículos, más en el caso de los camiones que pasan largas horas en la carretera. Un buen mantenimiento preventivo reducirá considerablemente la probabilidad de acudir al garaje para realizar un mantenimiento correctivo. De hecho, cuando se trata de brindar seguridad a los conductores en su vida diaria, se deben tomar todas las medidas (Andamur, 2019).

### **2.3. *Mantenimiento preventivo***

Poseer un vehículo es una inversión de por vida y la compra de un automóvil es quizás uno de los mayores gastos en los que se puede incurrir. Desafortunadamente, muchos propietarios de automóviles aún no tienen ni idea cuando se trata de mantenimiento y reparación automotrices básicos. Una manera fácil de asegurarse de aprovechar al máximo su inversión es realizar un servicio de mantenimiento preventivo (MP) programado y regular, según lo aconseje su mecánico o lo resalte en el manual del propietario.

Busca evitar las averías actuando antes de que surjan. Normalmente se hace sustituyendo piezas de desgaste antes del fin de su vida útil. También puede tratarse de acciones de limpieza o lubricación. El ejemplo más claro en el mantenimiento de vehículos, en los que se sustituye aceite, correas, filtros y otros elementos de forma programada, antes de que su desgaste provoque averías (Nieto, 2021).

Por ende, este tipo de mantenimiento permite la planificación e intervención temprana de cualquier tipo de daño los equipos o maquinarias. En el caso de los vehículos permite que puedan funcionar de manera correcta al ejercer algún tipo de corrección interna a tiempo. Con esto se puede evitar entre otras instancias escenarios en que se pare o colapse el sistema de transporte por concepto de envío de productos, materias primas, etc.

Según Chakraborty et al. (2012), el mantenimiento preventivo es un trabajo predeterminado que se realiza según un cronograma con el objetivo de prevenir el desgaste o la falla repentina de los componentes del equipo. El mantenimiento preventivo se clasifica en mantenimiento planificado o mantenimiento de tiempo fijo y mantenimiento basado en condiciones. El mantenimiento preventivo planificado es un trabajo regular y repetitivo que se realiza para mantener el equipo en buen estado de funcionamiento y optimizar su eficiencia y precisión. Esta actividad implica limpieza, lubricación, prueba, calibración y ajuste de rutina y regulares.

En otras palabras, si bien el mantenimiento del automóvil a veces es inevitable, realizar verificaciones con regularidad puede ayudar a evitar reparaciones costosas en el futuro, lo que permite ahorrar una tonelada de dinero y, al mismo tiempo, garantizar que el vehículo esté en buenas condiciones de funcionamiento.

El mantenimiento preventivo genera un conjunto de planes que deben realizarse en fechas pre-programadas, siendo estos planes muy completos debido a que en estos se detallan todos los materiales, las herramientas y los repuestos a emplearse en dicho mantenimiento, también se tiene el detalle del personal técnico y el personal a cargo de la reparación (Lucero, 2015).

Es por esto que el mantenimiento preventivo se realiza con regularidad en un equipo para reducir la probabilidad de que falle. Se realiza mientras el equipo aún está funcionando para que no se estropee inesperadamente. En términos de la complejidad de esta estrategia de mantenimiento.

El mantenimiento preventivo se refiere al seguimiento de las instrucciones del fabricante en las que se indica los espacios de tiempo o kilometraje en los que se deben sustituir ciertas partes del vehículo o cada cuánto deben ser revisadas (Granell, 2018).

El mantenimiento preventivo consiste en un servicio programado, inspecciones y reparaciones del vehículo para prevenir problemas potenciales y maximizar la disponibilidad del vehículo. Se utiliza en la gestión de flotas para evitar o reducir de forma proactiva las averías de los vehículos y se basa en el tiempo, el kilometraje, las horas del motor o los galones de combustible utilizados. Las acciones de mantenimiento preventivo incluyen inspección, lubricación, ajuste, limpieza, prueba, reparación y / o reemplazo de piezas gastadas del vehículo.

Bartole (2006), afirma que, para maximizar la disponibilidad de vehículos, los servicios de mantenimiento preventivo deben realizarse de manera programada. Si el

mantenimiento preventivo no se realiza con regularidad, la vida útil del vehículo se reducirá considerablemente. Esto se debe a que algunos vehículos pueden ser propensos a averías excesivas que requieren reparaciones costosas, lo que hace que un vehículo esté fuera de servicio cuando menos se espera y posiblemente cuando más se necesita. Los vehículos pueden volverse inseguros debido a la falta de MP y también ayudará a prevenir litigios por negligencia.

Si la investigación e inspección del técnico vehicular determina que los frenos se encuentran defectuosos u otras fallas del vehículo contribuyeron a los sucesos de un accidente, las autoridades pueden solicitar una orden judicial para obtener registros de mantenimiento del vehículo. Si no se practica el mantenimiento preventivo en estas circunstancias, el dueño del vehículo o el responsable del departamento de mantenimiento podría ser procesado por un acto negligente, que no pudo prevenir.

El mantenimiento preventivo es tan importante como los programas de seguridad del conductor. Si un vehículo se vuelve inseguro debido a la falta de mantenimiento o reparación, el administrador de la flota puede ser considerado responsable por una encomienda negligente. Según se define, la responsabilidad se basa en proporcionar a un empleado una herramienta o instrumento peligroso, como un vehículo, mientras sabe, o tiene motivos para saber, que el uso del vehículo crea un riesgo o daño irrazonables para los demás. En pocas palabras, el vehículo debe ser seguro para operar. Si los frenos fallan y provocan un accidente grave o la muerte, las autoridades confiscan el vehículo para su investigación (Bartole, 2006).

### ***2.3.1. Mantenimiento preventivo vs Mantenimiento correctivo***

La diferencia entre "mantenido" y "no mantenido" puede ser menos evidente hoy. Las disminuciones en el rendimiento a medida que se acumula el kilometraje pueden ser sutiles, lo que dificulta convencer a sus clientes de la necesidad de un mantenimiento regular del vehículo. Es por esto que, existen notables diferencias entre el mantenimiento preventivo y

correctivo. Sin embargo, ambos son parte de un proceso de control y supervisión para asegurar el correcto funcionamiento de máquinas, equipos y sus diversos componentes.

El mantenimiento preventivo y correctivo automotriz consta de una serie de revisiones y ajustes que se efectúan en un tiempo determinado para disminuir las probabilidades de fallas o desgastes que amerite una reparación costosa del vehículo. El mantenimiento preventivo es una práctica periódica que toda persona debe asumir al conducir un vehículo. Siendo este una máquina que tiende al desgaste de cada una de sus partes, es compromiso del conductor chequear de manera frecuente el estado y funcionamiento de las mismas (Centro de Soluciones Ford, 2020).

De acuerdo con Yildizhan (2006), el mantenimiento correctivo es la acción de corregir un daño acontecido debido a fallas o deficiencias encontradas durante el mantenimiento preventivo o de otro modo, para reparar un artículo en su estado operativo. Por otra parte, el mantenimiento preventivo es un elemento importante de una actividad de mantenimiento y representa una proporción significativa de la actividad de mantenimiento general, es el cuidado y el servicio por parte del personal a cargo de ejercer y mantener las instalaciones en un estado operativo satisfactorio mediante la inspección, detección y corrección sistemática de fallas incipientes, ya sea antes de que se conviertan en fallas mayores o antes de que ocurran.

Este tipo de mantenimiento persiguen diversos objetivos, incluida la mejora de la vida productiva de los bienes de capital, la reducción de las pérdidas de producción causadas por fallas en los equipos, la minimización de las averías críticas de los equipos y la mejora de la salud y la seguridad del personal de mantenimiento.

En el mantenimiento preventivo y correctivo automotriz se deben inspeccionar elementos del vehículo como: aceite de motor, filtro de aceite, filtro de aire, presión de las llantas, revisión de los amortiguadores, revisión del anticongelante, revisión de la batería,

revisión de los faros, revisión del líquido de la dirección hidráulica. También debe revisarse la bomba y mangueras, revisión del líquido de los frenos bomba y mangueras, revisión del líquido de los frenos (Centro de Soluciones Ford, 2020).

Según Datadec (2019), el mantenimiento correctivo es una acción de mantenimiento no planificada que requiere atención urgente que debe agregarse, integrarse o sustituirse por el trabajo previamente programado. Mientras que el mantenimiento preventivo es un plan de trabajo que se lleva a cabo con la finalidad de evitar que se produzcan averías, tales como el cambio de aceite o filtros en los automóviles, etc.

Sea cual sea el proceso es notable que el mantenimiento diversos tipos de procesos que incluyen operaciones generales (inspección, resolución de problemas, reparación, mejora, etc.), esto permite garantizar un uso continuado, de forma segura a un coste global óptimo. El mantenimiento de vehículos es una necesidad porque la condición técnica afecta significativamente la comodidad, la seguridad del tráfico y la resistencia del vehículo en su conjunto

Vulcu y Arghir (2016), mencionan que el mantenimiento preventivo se puede programar y la frecuencia se puede promulgar a través de la legislación o puede ser recomendado por el fabricante. Este tipo de mantenimiento debe proporcionar el mantenimiento del vehículo en condiciones técnicas normales de operación, realizando un mantenimiento regular y reemplazar componentes antes de fallas predecibles. El mantenimiento preventivo incluye el control operaciones, diagnóstico, apriete-fijación, ajuste y lubricación. Al referirse al mantenimiento correctivo manifiestan que:

El mantenimiento correctivo incluye intervenciones no programadas impuestas por los componentes necesario para restaurar la condición técnica del vehículo. Las metas de mantenimiento correctivo se refieren en particular para la eliminación de fallas mediante inspecciones y reparaciones. La eficiencia del mantenimiento de la red de transporte se

determina principalmente minimizando los costos, el mantenimiento y reparación logran un mayor funcionamiento entre averías, esto requiere una observación cuidadosa y continua del funcionamiento y el estado técnico. En particular detectar fallas, incluso las menores, es imprescindible que se elija y realizar las operaciones más efectivas (Vulcu y Aghir, 2016).

Respecto a lo mencionado el portal web Eagle (2020), las medidas de mantenimiento preventivo se planifican y ejecutan en los equipos con el fin de asegurar que no ocurran fallas y atenuar las consecuencias de las averías. Un plan de mantenimiento preventivo es ideal cuando un gerente de mantenimiento puede prevenir cualquier mal funcionamiento de su equipo o puede predecir y planificar esta falla para que tenga el menor impacto posible.

Por otro lado, el mantenimiento correctivo solo se realiza después de que se informan las fallas o averías del equipo, es la actividad técnica que se lleva a cabo después de que ha ocurrido una falla y su propósito es reparar un activo a una condición en la que pueda realizar su función prevista.

Estos dos tipos de mantenimiento velan por el correcto funcionamiento de las maquinarias, sin embargo, poseen diferencias muy notorias, entre ellas: 1. La principal diferencia entre estos dos tipos de mantenimiento es el tiempo de reparación del equipo o instalación. 2. En el modelo de mantenimiento correctivo, la operación se realiza sólo cuando hay un fallo o una avería. En cambio, en el mantenimiento preventivo, el equipo tiene planes de mantenimiento para evitar/prevenir los fallos más complejos (Grupo Aner, 2020).

Finalmente, se puede asegurar que la tecnología siempre ha sido un impulsor clave del cambio en la industria, lo que ha llevado a las empresas a adoptar métodos para mejorar el mantenimiento en los vehículos o cualquier otro bien, tomar decisiones en cuanto a la reparación y la inversión a utilizar para cubrir las averías y buscando sin descanso la excelencia operativa de la unidad.

#### **2.4. *Mantenimiento predictivo***

Los proveedores de servicios de transporte buscan aplicar técnicas de mantenimiento predictivo que utilicen información precisa del vehículo en tiempo real. Esto les ayuda a determinar el estado del vehículo y cuándo se debe hacer el mantenimiento, por lo que este enfoque proporciona ahorros en términos de costo con respecto a los métodos preventivos tradicionales y tareas de mantenimiento. Por ende, el mantenimiento predictivo no puede existir sin el monitoreo de condiciones, que se define como el monitoreo continuo de las máquinas durante las condiciones del proceso para garantizar el uso óptimo de las máquinas.

El mantenimiento predictivo es de importancia para diversas industrias. La gestión de flotas puede ser beneficiosa si se puede predecir el tiempo entre fallas de un automóvil. De manera convencional, los modelos de predicción en el mantenimiento predictivo se establecen utilizando datos de mantenimiento históricos o datos de sensores (Chen et al., 2019).

Según Chaudhuri (2013), el valor real del mantenimiento predictivo permite la programación del mantenimiento correctivo y la prevención de fallas inesperadas de vehículos. Por lo que, el éxito radica en obtener la información correcta en el momento adecuado y el trabajo de mantenimiento se puede planificar mejor cuando se sabe de antemano qué vehículo necesita atención. Con una solución de mantenimiento predictivo de vehículos conectados, los usuarios logran un mantenimiento oportuno dentro de los tiempos de actividad, un mejor plan de mantenimiento permite reducir las llamadas de servicio de campo innecesarias, optimizar las piezas de reparación o reemplazo, reduciendo paradas no planificadas, mejorando el rendimiento del vehículo y los informes de cumplimiento del servicio.

Es una variante dentro del mantenimiento preventivo, que consiste en analizar y medir el desgaste de los elementos para sustituirlos en cuanto muestran síntomas que predicen el fallo, antes de que se llegue a materializar la avería. Se suelen utilizar técnicas analíticas como

la termografía, diagnóstico por vibraciones, medidas eléctricas (como el aumento del consumo de un motor) (Morales Mantemec, 2020).

En relación a lo manifestados por los autores considerados en apartados anteriores, los clientes conectan sus productos o procesos para analizar los datos del vehículo, lo que permite ejercer el mantenimiento preventivo. Dichos clientes implementan reglas comerciales e integran alarmas en los sistemas comerciales de la empresa para automatizar el servicio de campo, el despliegue de piezas de reparación y otras tareas de mantenimiento preventivo

Por ende Eagle (2020), menciona que el mantenimiento predictivo es el mantenimiento que monitorea el rendimiento y el estado del equipo durante el funcionamiento normal para reducir la probabilidad de fallas. También es conocido como mantenimiento basado en condiciones de los equipos que requieren de un mantenimiento.

Por ejemplo, las condiciones de trabajo de un vehículo o generador pueden ser distintas según las condiciones ambientales o los sobreesfuerzos a los que pueda verse sometido. Por eso es mejor medir que predecir, para ajustar los trabajos a las circunstancias reales.

Según Reliable Plant (2020), el objetivo del mantenimiento predictivo es la capacidad de predecir primero cuándo podría ocurrir una falla del equipo (en función de ciertos factores), seguido de la prevención de la falla mediante un mantenimiento correctivo y programado regularmente.

Es un conjunto de actividades de seguimiento y diagnóstico, todo esto por medio de diferentes monitorizaciones implicadas en el proceso. Aunque represente una mayor inversión inicial, se evidencia que las variables que contempla, permite monitorear y pronosticar la posibilidad que una de estas falle, permitiendo una intervención correcta e inmediata como consecuencia de su detección (Sánchez, 2017).

El tiempo de actividad de los vehículos es cada vez más importante a medida que las soluciones de transporte se vuelven más complejas y la industria del transporte busca nuevas

formas de ser competitiva. Los sistemas tradicionales de gestión de flotas se amplían gradualmente con nuevas funciones para mejorar la fiabilidad, como una mejor planificación del mantenimiento. Los métodos típicos de diagnóstico y mantenimiento predictivo requieren una gran experimentación y modelado durante el desarrollo. Esto es inviable si se aborda el vehículo completo, ya que requeriría demasiados recursos de ingeniería.

De acuerdo a la empresa Bosch (2021), la gestión de mantenimiento optimizada con diagnóstico predictivo reduce los costes operativos generales del vehículo y aumenta la disponibilidad del vehículo. Esto beneficia a los operadores de flotas y usuarios privados, ya sea que esté de vacaciones en familia, transportando mercancías en camión o trabajando en un gran sitio de construcción fuera de la carretera. El diagnóstico predictivo puede ayudar a prevenir averías inesperadas al predecir de manera confiable fallas en el sistema y los componentes. Por lo que, los conductores de automóviles o los despachadores de vehículos conocen la información actual y el estado futuro de sus vehículos, así como cualquier trabajo programado.

Esto permite determinar el último punto en el que está pendiente el mantenimiento, de modo que una avería pendiente del vehículo se pueda combinar con una visita de mantenimiento ya planificada. Esto reduce el número de paradas relacionadas con el mantenimiento a un mínimo absolutamente necesario. Dependiendo del tipo de vehículo y su nivel de uso, esto puede ahorrar hasta varios cientos de dólares por vehículo, así como en términos de costos de material y personal.

Además de estos tres tipos de mantenimiento no podemos olvidar realizar inspecciones periódicas de funcionamiento (ajustes, reparaciones, lubricación, etc). En estos casos lo mejor es establecer un plan por meses, semestres o años. De esta forma sabremos en todo momento en qué estado de mantenimiento se encuentra nuestro coche. También podemos revisar nosotros mismos el estado de llantas, luces, frenos, etc (EuroTaller, 2016).

## **2.5. Normativa de seguridad**

Las regulaciones o normativas de seguridad son la forma más fuerte de asesoramiento y de asegurar que los empleadores deben seguir una serie de pasos, funciones y herramientas que son legalmente exigibles.

Según Haworth (2021), un factor común en el uso de la regulación es la seriedad del resultado que se aborda en términos de salud humana. Por esta razón, la regulación es más común en el transporte y el lugar de trabajo, donde se percibe que el potencial de lesiones fatales es relativamente grande y menos común en el hogar y en los entornos deportivos, donde se percibe que el potencial de lesiones fatales es menor.

Desde un aspecto macroeconómico o gubernamental las normativas son elaborados por el cuerpo ejecutivo estatal. En el ámbito empresarial son llevados a cabo por el personal de seguridad ocupacional o industrial. Abarcan ampliamente la gestión de la salud y la seguridad en el trabajo, los procesos de trabajo (por ejemplo, manipulación manual, uso de equipos de pantalla de visualización) y normas específicas (por ejemplo, exposición a productos químicos).

La verificación del cumplimiento de las normativas propone acciones que permitan reducir la cantidad de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, reforzar la cultura preventiva de accidentes laborales, optimizar el uso de los recursos de la empresa. Consecuentemente, el cumplimiento de las normativas mantendrá la fidelidad en los clientes, la empresa entregará una producción de mejor calidad y podrá satisfacer la demanda del mercado industrial (Núñez, 2016).

En cuanto a la normativa de seguridad y su vínculo con los medios de transporte, la Health and Safety Authority (2021), menciona que la legislación de salud y seguridad requiere que todos los vehículos utilizados para el trabajo se mantengan en buenas condiciones y sean seguros de usar y adecuados para su propósito. La legislación sobre tráfico vial exige que los

vehículos estén en condiciones de circular y sean seguros cuando se utilicen en la vía pública. Por lo tanto, ya sea que sea propietario, arriende, contrate o pida prestado un vehículo para fines de trabajo, debe asegurarse de que el vehículo sea seguro para su uso y apto para el propósito para el que desea usarlo.

Por ende, la normativa de seguridad es esencial en los procesos de mantenimiento de vehicular ya que todos los vehículos están sujetos a desgaste y, a menos que se les dé mantenimiento a intervalos regulares, este desgaste eventualmente resultará en vehículos inseguros y averías.

El mantenimiento planificado regular es un paso crítico para prevenir esto. Las prácticas efectivas de mantenimiento del vehículo dan como resultado un vehículo que es seguro y apto para su propósito y no es probable que cause lesiones a las personas que lo usan o que se vean afectadas por su uso. Las rutinas de mantenimiento efectivas también garantizan que los vehículos estén en condiciones de circular durante todo el año y no solo estén preparados una vez al año para su prueba anual de aptitud para circular (HSA, 2021).

Por ende, no importa lo bien que conduzca, la persona no estará segura a menos que el vehículo que se encuentre utilizando debe estar en buenas condiciones. Por lo que mantener el automóvil en buenas condiciones permite poder ser utilizado de manera adecuada. De lo contrario, la unidad de transporte podría fallar en un momento crítico y podría sufrir un accidente grave.

Es por esto, que leer atentamente el manual del propietario del automóvil para familiarizarse con el programa y los requisitos de mantenimiento es esencial ya que los regímenes de mantenimiento varían mucho de un vehículo a otro.

Es necesario que el taller esté al día respecto a la normativa sobre prevención de riesgos laborales y que integre esta actividad dentro de la empresa, es decir, que todos los trabajadores conozcan y apliquen de forma natural las normas de seguridad. En este sentido,

el responsable del taller debe evaluar periódicamente el cumplimiento de todos los requisitos y la existencia o no de riesgos para los trabajadores, y en caso necesario, poner en marcha los mecanismos para minimizarlos (Mundo Automotriz, 2019).

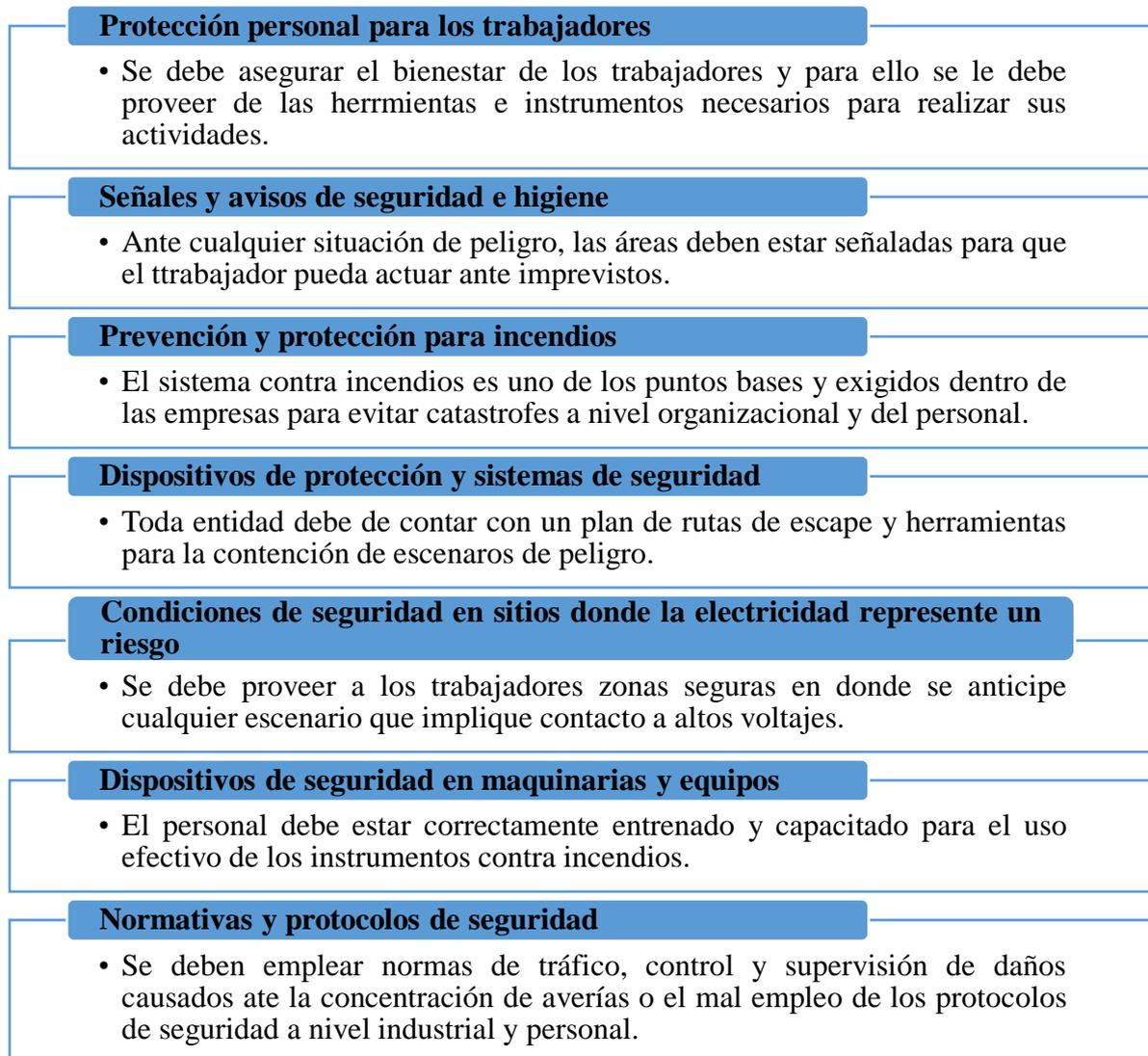
Prácticamente cualquier anomalía en los sistemas mecánicos de un vehículo y no aplicar normativas de seguridad pueden afectar la vida del usuario, así como la eficiencia operacional de los componentes del vehículo si no se mantienen adecuadamente.

Por lo que es necesario seguir las recomendaciones del fabricante para revisar el motor, el sistema de enfriamiento y encendido, los frenos, el tren de transmisión y el sistema de control de emisiones, ya que se debe considerar aspectos del vehículo de adelante hacia atrás, de abajo hacia arriba.

En relación a ello Malacarne (2015), sostiene que todas las personas que trabajan en una flota, desde el conductor hasta el gerente real, deben conocer las características de seguridad de los vehículos de la empresa y todos los requisitos legales para decidir si un vehículo es apto para circular. También se deben realizar controles periódicos para garantizar que los vehículos sean lo más seguros posible.

## **2.6. Tipos y aplicabilidad de la normativa de seguridad**

Las normas de seguridad dentro del sector industrial, empresarial y gubernamental son esenciales para mantener un excelente ambiente social entre las personas que desempeñan sus actividades económicas, con ello se asegura el bienestar tanto físico como mental de los colaboradores. Para esto es necesario que las normativas se encuentren correctamente estructuradas para que sean acatadas por el medio que las emplee, en la figura 2 se presentan las 7 Normas de Seguridad Industrial más Importantes:

**Figura 2.***Tipos de normativas de seguridad*

**Fuente:** Lifeder (2020).

Es por ello que, es necesario inspeccionar cualquier equipo donde pueda haber riesgos para la salud y la seguridad del personal a nivel organizacional. Se debe realizar una evaluación de riesgos para determinar si es necesario realizar inspecciones y mantenimiento de rutina para garantizar la seguridad continua de sus colegas. Las inspecciones deben registrarse y evidenciarse, un sistema de gestión para ayudar a completar las inspecciones de una manera clara, eficiente y sistemática.

Sutton (2012), menciona que las normas de seguridad pueden ser prescriptivas o no prescriptivas (basadas en objetivos). Las regulaciones prescriptivas son lo que la mayoría de la gente piensa cuando se habla de seguridad y, a menudo, se asocian con los estándares tradicionales de seguridad ocupacional, como la altura de los pasamanos o el uso de productos químicos, normativas contra incendios, protección al trabajador, entre otros.

Una de las cuestiones más singulares y llamativas de la seguridad industrial es la aparente desproporción entre causas y efectos, sobre todo en lo referente a lo que suele llamarse accidentes mayores, a menudo iniciados por un incidente menor. Por ejemplo, son numerosos los casos en que accidentes industriales o paraindustriales de importancia han comenzado simplemente con la utilización de un soplete de soldadura, herramienta ampliamente empleada en la industria y en las construcciones industriales, y cuyos efectos deberían limitarse a la zona tratada, es decir la soldadura. Sin embargo, en muchos accidentes se aprecia esta desproporción entre causas y efectos, y ello tiene su explicación en la concentración de energía y de sustancias inflamables o explosivas que pueda haber en las instalaciones industriales (Miner, 2016).

### **2.7. *Las normativas de seguridad en el sector automotriz***

Todas las empresas deben tener en cuenta las cargas introducidas por la regulación, que afectan tanto a los productos nuevos como a los existentes. Como en cualquier otra industria, las normas gubernamentales dictan la producción, control y supervisión de automóviles, al regular la creatividad de los ingenieros y diseñadores de sus componentes. El papel principal de estas normas es aumentar la seguridad de los conductores y pasajeros, además de controlar el impacto ambiental de los vehículos.

Por ello, seguir buenas prácticas de seguridad en el taller es básico, no solo para minimizar los riesgos, sino también para mejorar la respuesta en caso de ocurrir cualquier

percance. Estas son algunas de las claves que hay que seguir para garantizar la seguridad en el taller (Mundo Automotriz, 2019).

Según el portal Investopedia (2019), la regulación gubernamental en la industria automotriz afecta directamente la apariencia de los autos, cómo están diseñados sus componentes, las características de seguridad que están incluidas y el desempeño general de cualquier vehículo.

Como resultado, estas regulaciones también tienen un efecto significativo en el negocio automotriz al aumentar en general los costos de producción y al mismo tiempo imponer limitaciones en la forma en que se venden y comercializan los automóviles. Las regulaciones automotrices están diseñadas para beneficiar al consumidor y proteger el medio ambiente, y los fabricantes de automóviles pueden enfrentar multas severas y otras sanciones si no se cumplen.

Se deben llevar a cabo, los métodos a utilizar y los resultados, ofreciendo a los fabricantes un mecanismo común para medir y documentar la seguridad de un sistema de automoción. Es necesario gestionar la seguridad funcional y regular el desarrollo de los automóviles a nivel de hardware, software y sistema durante todo su ciclo de vida. La norma contiene diferentes requisitos relacionados con la realización de un análisis de riesgos. Los requisitos de seguridad se especifican para evitar o prevenir los daños y minimizar los riesgos (ISO Tools, 2019).

Las normativas en el sector automotriz funcionan como una guía que ayuda a comprender las obligaciones legales y la importancia de la seguridad, control, supervisión e identificación de fallos en los vehículos y asegurando la productividad en el negocio. Para ello proporciona soluciones y consejos de seguridad simples y prácticos para ayudar a cumplir con las responsabilidades del jefe de área y hacer que el taller sea seguro, además de cumplir con los estatutos fijados.

Dentro del aspecto automotriz la normativa de seguridad también mejorará en gran medida (así como la aptitud para la circulación de un vehículo): estamos hablando de la seguridad del conductor, así como de otros usuarios de la carretera y pasajeros, y habrá seguridad de que sus vehículos (y su empresa) cumplen con las normas legales (Malacarne, 2015).

Para muchos empleadores y empleados, tener un vehículo seguro y confiable es una parte esencial de hacer negocios. Los vehículos de trabajo deben estar bien mantenidos para cumplir con los requisitos legales. Los fabricantes de vehículos especifican las actividades y los programas de mantenimiento que deben completarse para evitar la anulación de la garantía.

Lo más importante es que los conductores necesitan un vehículo equipado y mantenido para cumplir con las expectativas en el trabajo y que no falle de una manera que cause o contribuya a un incidente de vehículo motorizado.

La Seguridad Industrial es el sistema de disposiciones obligatorias que tienen por objeto la prevención y limitación de riesgos, así como la protección contra accidentes capaces de producir daños a las personas, a los bienes o al medio ambiente derivados de la actividad industrial o de la utilización, funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones o equipos y de la producción, uso o consumo, almacenamiento o rechecho de los productos industriales. A esta unidad administrativa le corresponde efectuar el control y seguimiento del cumplimiento reglamentario de los productos e instalaciones que forman parte de sus áreas de actuación (DDESM, 2020).

Respecto a lo manifestado por la empresa Exxon Mobil Corporation (2021), cuando se aborda cualquier trabajo de reparación o mantenimiento de automóviles de bricolaje, la principal preocupación debe ser la seguridad. Esto debe ser aplicado tanto al individuo que opera el vehículo como a la unidad utilizada, ya que conocer las herramientas, los métodos y el equipo de seguridad adecuados que se necesitan es siempre el primer paso.

Por lo que se debe tener en cuenta que no todos los trabajos de reparación y mantenimiento del vehículo funcionan como las imágenes del manual. Las piezas oxidadas, las superficies grasosas y aceitosas y el acceso estrecho hacen que el trabajo en el vehículo esté expuesto a peligros. Sin embargo, seguir algunas prácticas laborales seguras e invertir en un equipo de protección debería ayudar a reducir la posibilidad de lesiones.

La tendencia en seguridad automotriz es alta en países de economías desarrolladas, donde las leyes apoyan e integran las nuevas tecnologías de seguridad automotriz que benefician a todos los actores viales. Las tecnologías de asistencia de seguridad, generalmente automatizadas, pueden prevenir un choque o reducir su gravedad, lo que disminuiría en gran medida el número de víctimas y lesionados en siniestros de tránsito, ya que como lo afirma el Programa de Evaluación de Autos Nuevos (Global NCAP), aproximadamente el 90% de los accidentes involucran de alguna forma un error humano (El Diario, 2020).

Si bien los riesgos de lesiones son un elemento clave en las operaciones de mantenimiento del vehículo, también lo son las responsabilidades de cumplir con una gran cantidad de requisitos legales. Por consiguiente, la mayoría de los operadores deben ser conscientes de la responsabilidad que se debe ejercer en el monitoreo y el desempeño del cumplimiento de la normativa de seguridad dentro del sector automotriz.

## **2.8. *Técnicas para la ejecución de mantenimiento oportuno en el sector automotriz***

De acuerdo con Guariente et al. (2017), el sector automotriz constituye una de las actividades más exigentes del mercado global, ya que requiere un constante incremento de la productividad, tanto en la industria del automóvil como en las empresas que fabrican sus componentes. Este sector está actualmente enmarcado en un marco económico donde existe una búsqueda incesante de reducción de costes y aumento de la productividad con mínima inversión. Para cumplir con estos requisitos, las empresas han buscado optimizar sus productos y procesos para asegurar mayores ganancias.

Cada sección de la normativa de seguridad referido al sector automotriz, guía un conjunto de análisis de seguridad rápidos para ayudar a realizar una autoauditoría para medir qué tan bien se está desempeñando actualmente e identificar áreas o sectores del vehículo que se deben de mejorar. Se selecciona aquellos que sean relevantes para la naturaleza, el tamaño y la complejidad de su lugar de trabajo. Aquellos elementos en los que marque "A veces" o "Nunca" necesitarán una acción para corregirlos o mejorarlos.

Según Dharu et al. (2018), las averías de la máquina invariablemente dan como resultado tiempo de inactividad y, por lo tanto, el flujo del proceso de la industria obstaculiza, aumenta el inventario de trabajo en el proceso, disminuye el rendimiento, aumenta el costo de mantenimiento y, en caso de una falla importante, la línea de producción se detiene. Por tanto, la reducción de la rotura es de gran importancia. El desarrollo e implementación de un sistema de control y mantenimiento dentro del sistema vehicular de una empresa incluye:

- Inspección y evaluación mecánica
- Resultados y proyecciones de Ingeniería
- Proveedores de repuestos.
- Actuar y aplicación de mantenimiento preventivo, correctivo o predictivo.

Por ende, es necesario contar con un formulario o plantilla que refuerce los mantenimientos o cambios ejercidos en los vehículos, así se lo afirma a continuación:

Según la SafeWork S.A. (2020), la sección y utilización de los formularios finales contiene plantillas para llevar un correcto registro que puede necesitarse para documentar lo que está haciendo para configurar, mantener y mejorar sus prácticas de salud y seguridad en el trabajo. Estos son documentos de muestra para comenzar. Personalícelos y adáptelos para que se adapten a sus necesidades y operaciones particulares.

Para que el sistema de mantenimiento desempeñe eficientemente su función, todos sus procesos y componentes deben ser adecuadamente diseñados, optimizados y en base a

evaluaciones periódicas, continuamente mejorados; de esta manera, a mantenimiento le corresponde realizar una gestión que englobe todos los aspectos relacionados con él, para alcanzar el grado de excelencia anhelado (Padilla, 2012).

### **2.9. Marco referencial y diagnóstico**

Antes de la aparición de las pruebas de diagnóstico de automóviles, la identificación de problemas requería mucho tiempo y era costosa, especialmente teniendo en cuenta que los propietarios de automóviles solo llevaban sus automóviles a los mecánicos después de una avería u otro mal funcionamiento grave.

Ahora, los componentes computarizados del automóvil pueden detectar problemas mucho antes de que provoquen una avería. Las herramientas de diagnóstico también pueden verificar el sistema informático de un automóvil en busca de notificaciones del fabricante e información almacenada sobre el historial del automóvil, lo que brinda a los técnicos una imagen completa para realizar la mejor reparación posible (General Auto Repair, 2017).

Existe más información que se considera en los planes de mantenimiento, dependiendo de las necesidades de la empresa.

Suele depender del tamaño la empresa, porque controlar demasiados datos tiene un coste que no es proporcional a los resultados obtenidos, cualquier información que ayude a tomar mejores decisiones tiene grandes beneficios. Algunas opciones complementarias son el análisis económico, la gestión de personal, gestión de repuestos, etc. (IRIM, 2015)..

Los aspectos básicos son:

Definir activos. Enumerar los vehículos, darle un nombre o codificación para que todo el personal lo llame de la misma forma.

En este paso sería conveniente definir la criticidad del activo, es decir qué importancia tiene, y qué pasa si queda fuera de servicio. Para ello es importante tener en cuenta las consecuencias de una parada. Por ejemplo, un montacargas puede parecer poco importante,

pero hay muchas fábricas que quedan completamente paradas si todos los vehículos trabajan con un único montacargas.

**Tabla 2.**

*Inventario de vehículos de la compañía*

Num	Marca	Descripción	Modelo	Combustible	Cilindraje
1	Chevrolet	Camión	NHR	Diésel	3.0
2	Chevrolet	Camioneta	D-Max	Gasolina	2.4
3	Toyota	Camioneta	Hilux	Gasolina	2.7
4	Mazda	Camioneta	BT-50	Gasolina	2.2
5	Mazda	Camioneta	BT-50	Gasolina	2.6
6	Mazda	Camioneta	BT-50	Gasolina	2.6

Información de inventario de vehículos de la empresa Grupo Leone

**Tabla 3.**

*Inventario de generadores de la compañía*

Numero	Descripción	Marca	Modelo
1	Generador	Olympian	GEP33-1
2	Generador	Olympian	GEP88
3	Generador	Olympian	GEP150

Definir procedimientos: lo ideal es empezar con la documentación del fabricante. La mayoría de acciones están recogidas en el manual del vehículo o de la maquinaria como un generador. Casi siempre será necesario añadir nuevas acciones, porque el entorno y uso no son exactamente como ha previsto el fabricante. Otra herramienta muy útil es el registro de averías de cada vehículo y generador. Con él se puede analizar qué ha fallado en el pasado, y cómo puede evitarse que la incidencia reaparezca de forma imprevista.

Definir ritmo. Los fabricantes suelen dar orientaciones sobre cada cuánto tiempo deben repetirse las acciones. Lo más fácil es aplicar estas directrices, y modificarlas tras un tiempo, según los resultados. En determinados ambientes, los vehículos pueden sufrir un desgaste mayor o menor del previsto por el fabricante, así que debemos adaptar los períodos para optimizar la relación coste/beneficio.

Para que la implementación de un proceso de mantenimiento sea factible y mantenga operable a los vehículos y generadores con eficacia y eficiencia, para obtener la máxima productividad, se plantean ciertas etapas:

- Requerimientos, ya que enfoca de manera específica la necesidad de los trabajos de mantenimiento; estableciendo requerimientos que se pueden generar mediante las indicaciones que sugirió el fabricante o a partir de la experiencia del personal de mantenimiento. Y sin excluir los pedidos del usuario.
- Planificación del trabajo, permite enlazar las obligaciones del mantenimiento y la disponibilidad de presupuesto, dentro del cual debe constar el registro de obligaciones, planificaciones anteriores, que permitan crear un análisis de eficiencia contrastando fracasos versus metas alcanzadas anteriormente.
- Programación de trabajo, este debe contener un plan de mantenimiento especificando a los trabajadores y sus mayores capacidades y cualidades, procedimientos, para generar ordenes de trabajo.
- Ejecución del trabajo, consiste en seguir las indicaciones provistas en las ordenes de trabajo, cuidando el correcto uso de las herramientas con el fin de solucionar inconvenientes.
- Finalización de trabajos, donde se ejecutan pruebas o comprobaciones del estado del vehículo o generador posterior al servicio de mantenimiento.

## **2.10. *Generación de diagnóstico***

Comprendiendo que un vehículo es una gran computadora que almacena en su disco duro una gran cantidad de información que el técnico automotriz debe extraer para analizar. Lo que logramos con esto, que el mecánico tenga una pista de por dónde puede estar el problema.

Realizar pruebas de diagnóstico en un vehículo depende del año de fabricación. Vehículos posteriores a 1996 operan bajo la segunda generación de codificación de diagnóstico a bordo. Además, si se fabricó a partir de 2008, es probable que tenga un sistema de monitoreo de presión de neumáticos. Hay otros sistemas de autocontrol en los frenos y en las bolsas de aire. Se puede tener acceso a estos sistemas con un escáner a través de la salida de diagnóstico por lo general en el lado del conductor del vehículo. Si los vehículos son anteriores a 1996, los procedimientos de diagnóstico varían según la marca y el modelo. Se tendrá que consultar el manual y los recursos específicos de cada vehículo. Adicionalmente, lo que se hace es que se conecta una computadora que lee todos los informes disponibles la ECU del vehículo para así obtener toda la información almacenada útil para realizar luego un diagnóstico de fallas (Ristow, 2017).

Una de las premisas que se maneja en todo este sitio es que cuando se dice diagnóstico automotriz, no solo hace referencia a pasar un escáner y leer los códigos de falla, sino seguir con ciertos exámenes en el vehículo. Pero, sin dudas que el primer paso de pasar un escáner nos puede ahorrar mucho tiempo y dinero.

De todos los avances tecnológicos en el sector automotriz a lo largo de las décadas, uno de los más beneficiosos tanto para los consumidores como para los técnicos automotrices ha sido la informatización de los componentes del automóvil. Mediante el uso de software especializado, las herramientas de diagnóstico de automóviles señalan de forma rápida y

precisa las áreas problemáticas en el motor de un automóvil o en cualquier otro lugar, gracias a los procesadores, microchips y sensores integrados (General Auto Repair, 2017).

Cuando se trata de ser propietario de un automóvil, una de las cosas más frustrantes que suele suceder con el tiempo es que la luz del tablero se ilumine sin una indicación real de lo que puede estar causando el problema. Específicamente, es común que se encienda una “luz de revisión del motor”, lo cual es muy vago ya que hay muchas cosas diferentes que pueden fallar con el motor de un automóvil. Esto puede generar mucha preocupación y frustración para los propietarios de vehículos, por lo que es una buena idea que un taller de reparación profesional realice un diagnóstico por computadora en el automóvil.

De acuerdo con el portal web Brampton Guardian (2016), las generaciones de diagnósticos del automóvil pueden determinar de manera rápida y precisa cualquier problema con la transmisión, el sistema de escape, el tanque de aceite u otros componentes del vehículo sin tener que hacer una inspección completa. También puede escanear el sistema informático del automóvil para verificar las notificaciones del fabricante y almacenará información sobre el historial pasado del automóvil, alertando al mecánico si algo es anormal.

Por lo general, cada vez que un cliente lleva su automóvil a alguna dependencia adscrita o asociada en generar mantenimiento de los vehículos y generadores de Grupo Leone, toman varios pasos para diagnosticar el (los) problema (s) y determinar qué reparaciones deben recomendarse.

Hay inspecciones físicas que se llevan a cabo dependiendo del problema en cuestión, los técnicos inspeccionan minuciosamente el área de preocupación. Por lo que debe averiguar si las piezas están dañadas, si se están produciendo fugas de líquido o si los componentes se están desgastando.

En respuesta a ello es que se puede aseverar que una parte clave del proceso de inspección, especialmente cuando se trata de problemas internos del vehículo, como el motor, la transmisión y el sistema eléctrico, es ejecutar los diagnósticos del vehículo.

Estos mantenimientos deben ser ejecutados respetando ciertos aspectos, según la Windsor Chrysler (2021) algunos de estos procesos son:

- Se debe inspeccionar el automóvil con regularidad: Un equipo de inspección capacitado puede diagnosticar y recomendar que se solucionen problemas con el automóvil que quizás no se hayan notado. Un mecánico capacitado puede usar una herramienta de diagnóstico automático para probar piezas de automóviles sin desmontar su vehículo.
- Se debe procurar revisar el motor y los frenos de manera rutinaria: Se puede decir que el motor es la parte más importante del automóvil y debe probarse para asegurarse de que esté al día. El líquido de frenos también debe revisarse por razones de seguridad, y los pedales deben limpiarse para evitar fallas de funcionamiento.
- Hay que asegurarse de que el automóvil esté listo para los elementos: Es posible que sea necesario rellenar o reemplazar los neumáticos para que se pueda conducir con seguridad en la nieve. Por lo que se solicita a un mecánico para que revise el aire acondicionado para ver si se necesita ser reparado o limpiado. También es importante que se inspeccionen la transmisión y el escape para evitar el sobrecalentamiento durante cualquier época del año.
- Hay que cambiar el aceite con regularidad: Algunos expertos dicen que esto debe hacerse cada tres meses, pero algunos vehículos pueden durar más. Se debe observar los niveles de combustible, consultar el manual del propietario para determinar si es necesario cambiar el aceite y no esperar hasta el último minuto para hacerlo.

- Es necesario toma nota de las pequeñas cosas: Si se ha notado que los limpiaparabrisas dejan marcas, entonces hay que reemplazarlos. Se debe pedir que se limpie el parabrisas y las ventanas para que el conductor pueda ver correctamente desde el interior del vehículo. También es posible que se deba limpiar las luces delanteras y de freno para tener una visibilidad adecuada por la noche o bajo la lluvia (p. 1).

### **2.11. *Diseño de ficha de especificaciones técnica de cada vehículo.***

Una ficha de especificaciones es un documento que se elabora al momento de recibir el vehículo para posterior entrega al usuario, debe estar firmado por ambas partes y cada uno debe tener original o copia del formato según corresponda. La ficha contiene los datos generales de la compañía la cual pertenece el vehículo.

Las pruebas de diagnóstico pueden revelar problemas en el motor, la transmisión, el sistema de escape, los frenos y otros componentes principales de un automóvil, así como problemas de rendimiento con el inyector de combustible, el flujo de aire y el refrigerante, las bobinas de encendido y el acelerador.

Sin embargo, un error común sobre las pruebas de diagnóstico de automóviles es que los técnicos pueden usar herramientas de lectura de códigos para determinar el problema exacto que activó la luz de verificación del motor.

En realidad, el código les dice a los técnicos qué parámetros del motor o de los componentes están fuera de rango, pero no detalla la causa de los problemas. Ahí es donde el buen cerebro humano es útil, ya que el técnico utiliza su experiencia y conocimientos para diagnosticar el problema subyacente (General Auto Repair, 2017).

Figura 3.

Ficha de especificaciones técnicas

		<b>Vehículos grupo Leone (SERVIGRUP)</b> <b>Ficha de especificaciones técnicas</b>				
<b>Información básica</b>						
Marca	_____	Modelo	_____	Foto		
Clase	_____	Año de fabricación	_____			
Color	_____	Cilindrada	_____			
Peso	_____	Combustible	_____			
Nº ocupantes	_____	Odómetro	_____			
Observaciones	_____					
<b>Motor</b>		<b>Caja</b>			<b>Corona</b>	
Tipo de motor	_____	Tipo aceite	_____	Tipo aceite	_____	
Tipo aceite	_____	Cantidad de aceite	_____	Cantidad de aceite	_____	
Cantidad de aceite	_____					
Filtro de aceite	_____					
Filtro de aire	_____					
Filtro de combustible	_____					
<b>Programa de mantenimiento preventivo</b>						
<b>Número</b>	<b>Fecha</b>	<b>Descripción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Observaciones</b>		
<b>Programa de mantenimiento programado o correctivo</b>						
<b>Número</b>	<b>Fecha</b>	<b>Descripción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Observaciones</b>		

Fuente: Ficha de especificaciones técnicas de los vehículos/generadores Empresa Leone

Las especificaciones del vehículo o generado de Grupo Leone, permiten brindar una información y conocimiento instantáneo de los detalles importantes de reparación en los automotores como parte histórica de mantenimiento que hayan tenido y, por lo general, este debe ser presentado por el área de logística y mantenimiento de la entidad. Esta información puede ser mediante una copia impresa adjunta al técnico que se haya derivado el automóvil o se lo puede entregar como un folleto cuando se solicita información sobre el bien en específico.

Comprender estas especificaciones y cómo pueden afectar al desempeño socioeconómico o comercial de Grupo Leone puede ayudar a ahorrar tiempo y garantizar que se obtenga el diagnóstico y detalles de las características del automóvil de manera adecuada para asegurar la prolongación de su vida útil.

Esta ficha, figura 3, podemos tener un historial completo del vehículo ya que tenemos que llenar de tal manera que cualquier persona que desee saber sobre el mantenimiento pueda tener clara esta información.

Con el propósito de facilitar y documentar apropiadamente la gestión del plan de mantenimiento para los correspondientes trabajos de mantenimientos. En la figura 3 se expresan algunas de las especificaciones técnicas que deben ser cubiertas por Grupo Leone y documentadas.

## Capítulo III

### Metodología e interpretación de resultados

#### 3.1. Tipo de investigación.

La elaboración del presente tema de investigación se encamina hacia la construcción de un nuevo conocimiento requerido en materia de mantenimiento, control e identificación a tiempo de falencia dentro de las unidades de Grupo Leone. Además, se analizan datos, información y aspectos generales de las distintas técnicas que pueden ser empleadas ante la ausencia de plan de mantenimiento dentro de la empresa.

Por ello, la aplicación de una investigación de tipo exploratorio tiene por objeto la formulación de un problema para posibilitar una investigación más precisa. Esto permite conocer los datos necesarios para evaluar los escenarios actuales dentro de entidad y poder actuar de manera oportuna en cuanto a los mantenimientos necesarios de las unidades, ahorrando tiempo, dinero y alargando la vida útil de los vehículos.

Por otra parte, se ejecuta un análisis descriptivo-explicativo, ya que de esta manera se exponen los escenarios identificados como falencias dentro de la entidad por la ausencia del plan y que ha incurrido en costos elevados por mantenimiento en tiempos muy cortos, por ende, mediante la presentación de tentativos escenarios de mejoramiento y aplicación de una planificación estructurada se pretende minimizar los costos y a generar un actuar mucho más temprano a los daños que se puedan originar en los vehículos de Grupo Leone.

#### 3.2. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es no experimental, ya que la realidad vigente en cuanto a la inexistencia de un plan de mantenimiento dentro de la empresa es totalmente palpable y esto ha repercutido en la reducción de la vida útil de las unidades. Ante esta situación, no se pretende modificar los datos existentes y más bien se proyecta la identificación, descripción,

análisis y solución de los escenarios poco enfatizados en el control oportuno de daños en la Grupo Leone.

### **3.3. Definición de variables e indicadores**

Dentro de la presente investigación se emplean los siguientes indicadores y variables de estudio, Anexo c.

### **3.4. Enfoque del trabajo: modelo de métodos aplicados.**

Se consideró la aplicación del enfoque de investigación cualitativa/ cuantitativa (mixta), fundamentando que de esta manera se logró expresar la factibilidad de elaborar e implementar un plan de mantenimiento vehicular y de generadores de la compañía, en base a los archivos generados con el propósito de documentar y crear una hoja de vida, ficha técnica de los vehículos y generadores, además de órdenes de trabajo y solicitudes de mantenimientos.

En lo que respecta a la metodología de investigación se estableció la aplicación de una investigación aplicada, debido a que la información se obtuvo de manera directa de la muestra que fue estudiada.

La investigación permitió analizar e interpretar el motivo por el cual se consideró necesario la elaboración de la implementación del plan mantenimiento vehicular y de generadores de la compañía.

### **3.5. Técnicas de análisis de datos**

Dentro del desarrollo de presente tema de investigación se emplean dos tipos de técnicas de investigación:

- Encuesta: generada mediante un cuestionario de preguntas orientadas a identificar la necesidad de plan de mantenimiento dentro de las instalaciones de Grupo Leone, para ello se considera tanto al personal operativo como administrativo de la entidad.

- Revisión documental: se toman datos existentes dentro de fuentes primarias y secundarias para verificar el comportamiento económico de la empresa, con esto poder constatar la necesidad de mejorar la situación problema identificada en la empresa.

### 3.6. Diseño de encuesta

A continuación, figura 4, se muestra el formato con el que fue diseñado y ejecutada la encuesta dentro de Grupo Leone, con ello se pretende conocer la necesidad de aplicar un plan de mantenimiento vehicular:

**Figura 4. Modelo de encuesta**

Universidad Internacional Del Ecuador		UIDE	
Facultad De Ingeniería En Mecánica Automotriz		América Norte University	
<p>Nota: La siguiente encuesta está diseñada para poder recolectar información relevante en cuanto a las necesidades de implementar un plan de control de mantenimiento vehicular y generadores de la empresa Grupo Leone. La misma tiene fines netamente investigativos y de aportación académico profesional, los datos obtenidos serán utilizados exclusivamente por el autor del proyecto para tener una visión real de la situación actual de la entidad en términos de mantenimiento vehicular.</p>			
Marca del vehículo			
Modelo del vehículo			
DATOS INFORMATIVO COMPLEMENTARIOS			
Provincia:		Ciudad	
<b>1. Finalidad del servicio que contratan los clientes de Grupo Leone:</b>			
Movilización de personal administrativo			
Importación			
Transporte interno de bienes			
<b>2. Se ha visto afectada la empresa alguna vez por el servicio brindado al transportar mercadería?</b>			
Si		No	
<b>3. Qué porcentaje de su capacidad operativa en transportación de mercadería entrega a sus clientes?</b>			
100%		25%	
50%		10%	
Otros.			
<b>4. Cómo considera que se encuentran las unidades de transporte (vehículos y generadores) de Grupo Leone?</b>			
Excelente		Regular	
Buena		Malo	
Pesimo			
<b>5. Conoce usted la frecuencia con que se le da mantenimiento a los vehículos y generadores de la entidad?</b>			
Si		No	
<b>6. Conoce usted si Grupo Leone cuenta con un plan de mantenimiento y control vehicular?</b>			
Si		No	
<b>7. Cuáles son los principales problemas que ha generado el no llevar un correcto control de mantenimiento de las unidades de transporte en Grupo Leone?</b>			
Entrega de productos a destiempo		Costos adicionales imprevistos para la operación	
Costos excesivos en mantenimientos o reparaciones		Descuido de la vida útil de las unidades	
<b>8. Considera Ud. que la compañía al delegarle un vehículo le proporciona todas las facilidades para realizar los mantenimientos del mismo?</b>			
Si		No	
<b>9. Conoce Ud. los tres últimos mantenimientos que se le dio al vehículo?</b>			
Si		No	
<b>10. Si en este momento le piden que enseñe las partes fundamentales y accesorios que deb e tener el vehículo, ¿Sabe cuáles son y donde están ubicados?</b>			
Equipos para cambiar llantas		Deposito de agua completo	
Como encender los alógenos o neblineros			

### **3.7. Instrumentos de recolección de datos**

La recolección de la información se ejecutó aplicando una investigación de ficheros y por medio de encuestas realizadas a las diferentes personas relacionadas a la implementación del plan de mantenimiento.

Una vez aplicada la investigación se emplean diversas fases para el procesamiento de datos:

**Fase 1:** Aplicación del instrumento de investigación

**Fase 2:** Revisión y tabulación de resultados

**Fase 3:** Interpretación de los datos estadísticos

**Fase 4:** Conclusiones generales y elaboración de la propuesta de plan de mantenimiento

### **3.8. Confiabilidad**

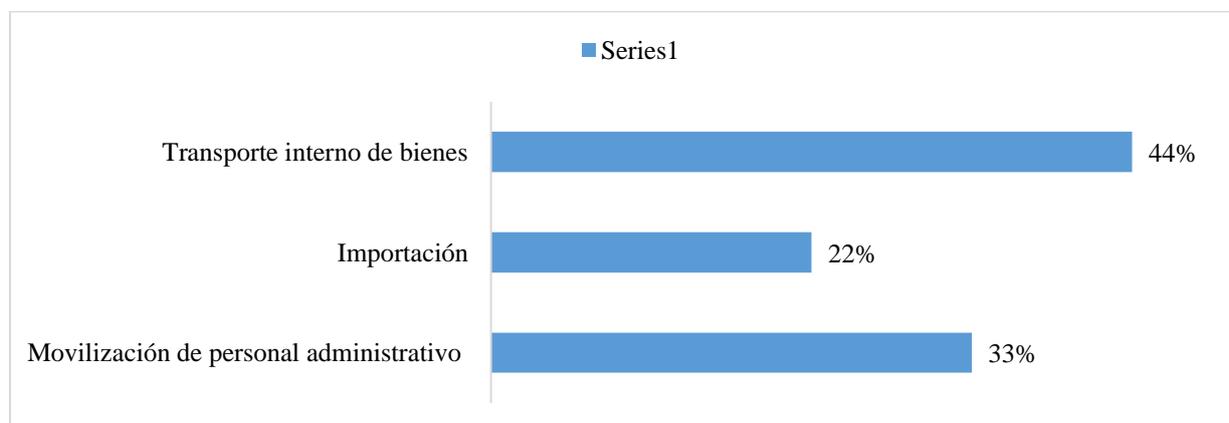
El plan de mantenimiento dentro de Grupo Leone como herramienta de investigación y que de la confiabilidad de los datos abarcados, se aplicó una encuesta de manera aleatoria y direccionada al personal administrativo, jefe directo, gerente administrativo, usuarios u operarios, como instrumento de investigación se contó con un listado de preguntas, las cuales estuvieron orientadas a conocer las directrices que se deben considerar al momento de crear el plan de mantenimiento vehicular y de generadores.

### **3.9. Análisis e interpretación de la encuesta**

Dentro del presente apartado, Figura 3 y figura 4, se presentan los principales resultados obtenidos mediante la aplicación de la encuesta a personal administrativo y operativo que utilizan los vehículos y generadores de Grupo Leone para las actividades económicas diarias. De esta manera se estima conocer la realidad del contexto interno organizacional ante la falta de un plan de mantenimiento y control vehicular, entre los resultados obtenidos están:

**Figura 5.**

Finalidad del servicio que contratan los clientes de Grupo Leone



De acuerdo con el 44% de los encuestados, la principal finalidad con la que contratan los servicios de Grupo Leone para el abastecimiento de cargas marítimas y por lo tanto, el transporte interno de bienes debido a la alta demanda de envíos de productos a nivel local y nacional ante los actuales escenarios de pandemia.

Por otra parte, un 33% manifiesta que se utiliza para la movilización del personal administrativo que muchas veces por las gestiones internas deben de utilizar los vehículos de la entidad para poder completar sus gestiones, y, por último, un 22% sostiene que es por motivos de importación, por ello recogen el producto en las dependencias de la aduana y las entregan a los respectivos dueños de la mercadería.

**Figura 6.**

*¿Se ha visto afectada la empresa alguna vez por el servicio brindado al transportar mercadería?*

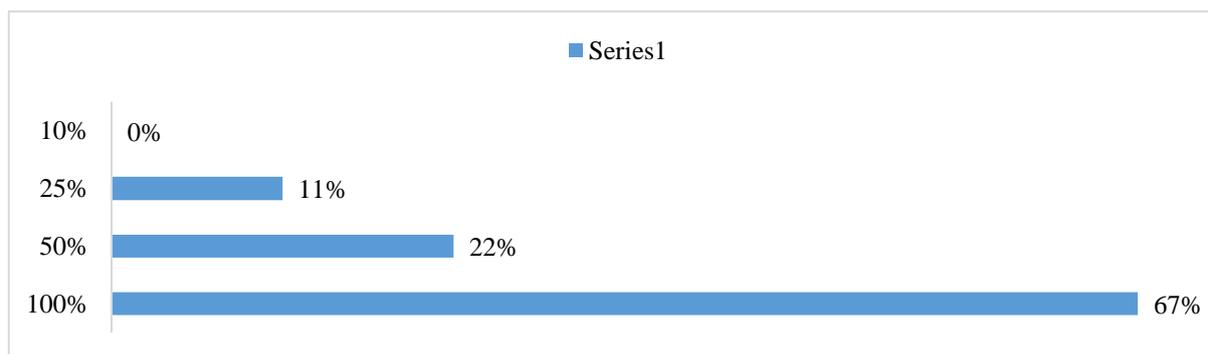


Al indagar en cuanto a las afectaciones generadas dentro de la empresa por no contar con plan de mantenimiento oportuno y que ha incurrido en la insatisfacción del cliente, el 89% menciona que efectivamente han existido escenarios de desconformidad por el servicio prestado por la empresa y esto ha hecho que la cartera de clientes se reduzca en cierta medida ya que prefieren los servicios de otras entidades.

Por su parte, un 11% menciona que estos desajustes ocurren en toda empresa de transporte o de servicios y que por ende no consideran que las afectaciones sean tan significativas.

**Figura 7.**

*¿Qué porcentaje de su capacidad operativa en transportación de mercadería entrega a sus clientes?*

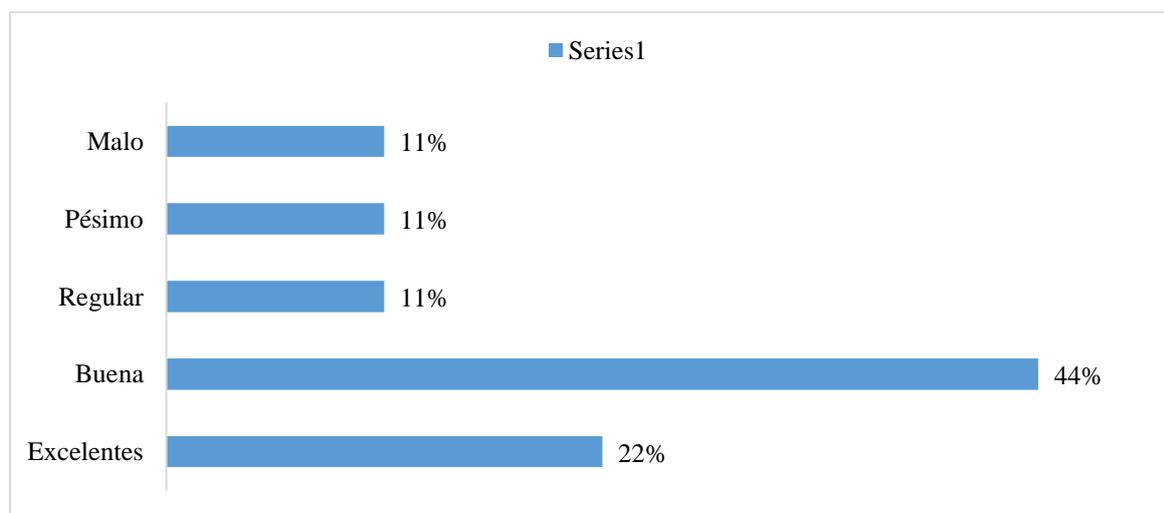


Según el 67% de personal encuestado de Grupo Leone, el porcentaje de capacidad operativa que se utiliza en la transportación de mercadería es aprovechado en su totalidad disponible, ya que muchas veces los clientes solicitan el envío de grandes volúmenes de productos e insumos importados. Por otro lado, un 22% indican que la capacidad utilizada solo es de la mitad de su capacidad operativa por varios factores, entre ellos: el tipo de vehículo, la distancia de transporte, la disponibilidad del vehículo o generador, entre otras situaciones.

En contraste a ello, un 11% sostiene que algunas veces solo pueden cubrir con una cuarta parte de la capacidad operativa debido a los factores antes mencionados y principalmente por el tamaño del vehículo y el tipo de producto que se transporta.

**Figura 8.**

*¿Cómo considera que se encuentran las unidades de transporte (vehículos y generadores) de Grupo Leone?*

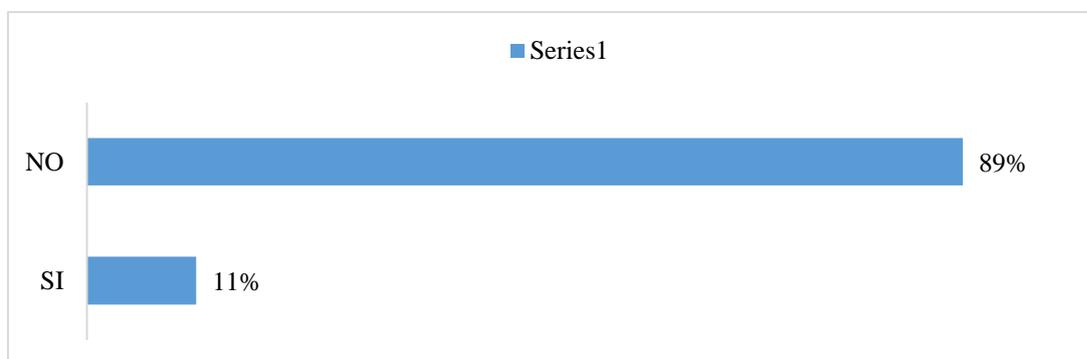


En cuanto a la manera en que consideran que se encuentran las unidades de transporte de Grupo Leone, un 44% manifiesta que se encuentran en un estado bueno y el 22% indica que están excelentes, esto se debe a que los desperfectos han sido mínimos desde su punto de vista, pero no descartan el hecho que algunas unidades mantienen un margen de daños más frecuente dentro de la empresa.

Debido a ello, un 11% lo considera desde regular a malo, por las diversas desavenencias ocasionadas en el transporte y cumplimiento de las funciones asignadas de envíos a nivel local, esto ha generado grandes costos que muchas veces la estructura corporativa culpa al personal operativo por no estar atento ante cualquier situación de daño.

**Figura 9.**

*¿Conoce usted la frecuencia con que se le da mantenimiento a los vehículos y generadores de la entidad?*



Lastimosamente el 89% de los trabajadores desconoce la frecuencia con que se le brinda mantenimiento a los vehículos y generados de Grupo Leone, esto hace que sea mucho más evidente que se presencie daños constantes en las unidades y generar gastos que no estaban proyectados dentro de los objetivos ni el presupuesto financiero.

Sin embargo, un 11% es un poco más responsable y de manera individual llevan un control de los mantenimientos que han sido realizados mientras ellos han tenido a carga la unidad para realizar sus labores diarias.

**Figura 10.**

*¿Conoce usted si Grupo Leone cuenta con un plan de mantenimiento y control vehicular?*



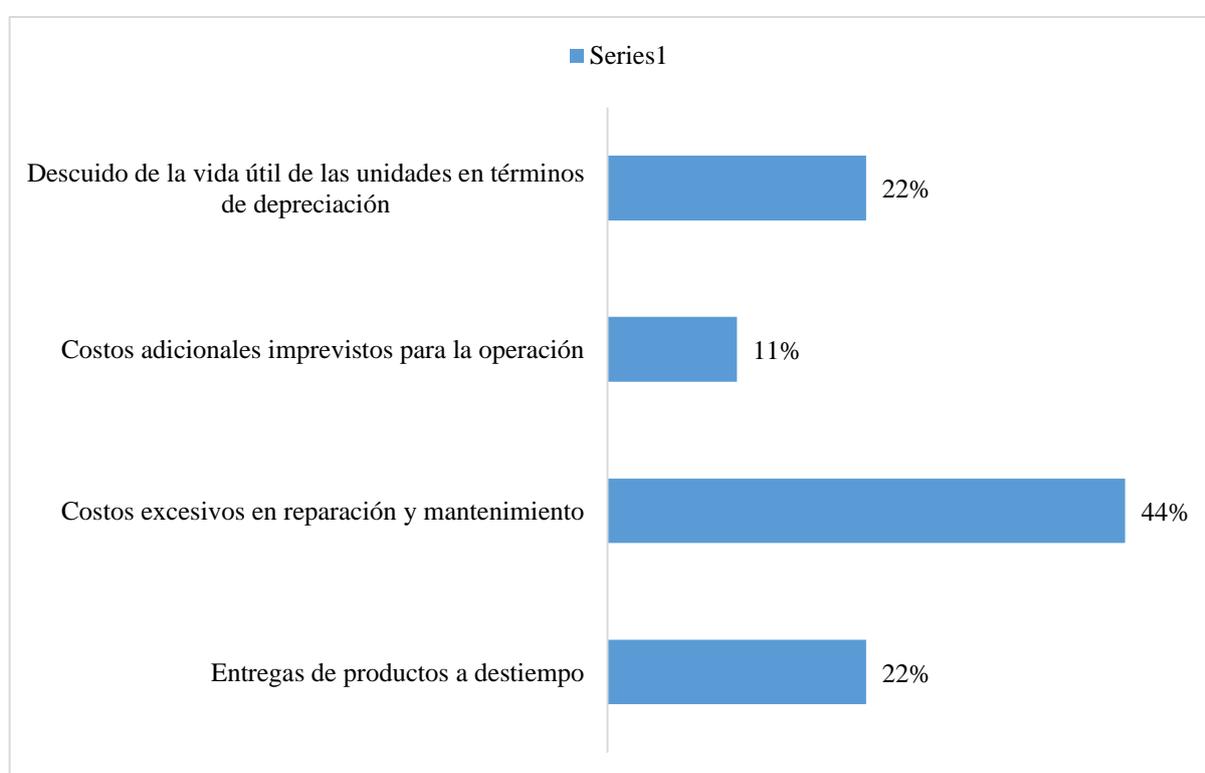
Mediante una indagación acerca si el personal administrativo u operativo conocía si Grupo Leone contaba con algún plan de mantenimiento y control vehicular, asombrosamente se pudo destacar que el 100% de los trabajadores desconoce si existe o no esta herramienta,

siendo esencial para las operaciones de logística de transporte dentro de una empresa que se dedica a brindar este tipo de servicios a nivel local y nacional.

Esto se debe a que todo se lo hace de manera manual y por sucesos, es decir que si se daña pues lo reparan, pero no generar un cronograma de revisión y mantenimiento de cualquier tipo, sea: predictivo, preventivo o correcto.

**Figura 11.**

*¿Cuáles son los principales problemas que ha generado el no llevar un correcto control de mantenimiento de las unidades de transporte en Grupo Leone?*



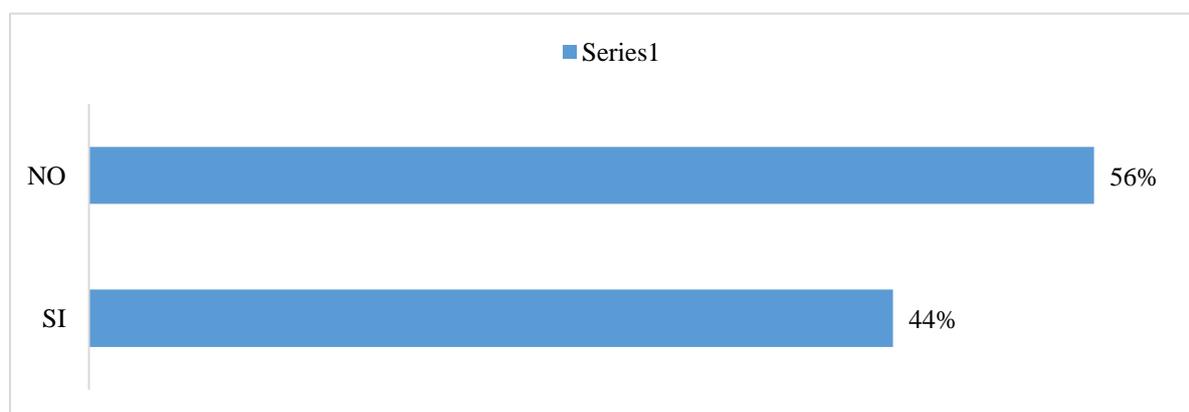
Entre los principales problemas identificados ante la ausencia de un control de mantenimiento en Grupo Leone está: los costos excesivos en reparación y mantenimiento de acuerdo al 44% de respuestas promedio, esto se debe a que no se hace un cronograma de control preventivo mensual, seguido por un 22% que indica que existe descuido de la vida útil de las unidades en términos de depreciación por lo que no se sabe el costo real ni la antigüedad

del vehículo y por ello, muchas veces las entregas de los productos son generados a destiempo, alimentando la desconformidad de los clientes de la empresa.

Por último, un 11% indica que se han generado costos adicionales por imprevistos durante el proceso de transporte u operaciones en las rutas planificadas por el conductor y el encargado de la mercadería.

**Figura 12.**

*¿Considera Ud. que la compañía al delegarle un vehículo le proporciona todas las facilidades para realizar los mantenimientos del mismo?*

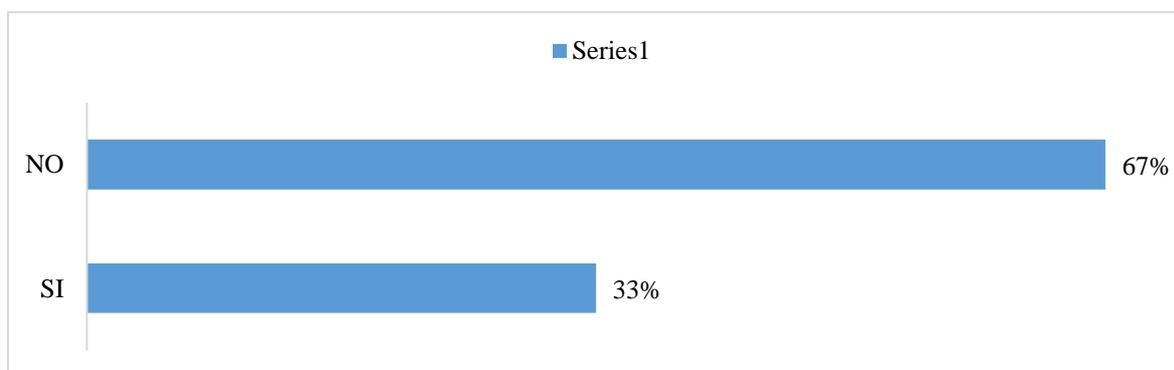


De acuerdo con el 56% de los encuestados, la compañía No proporciona todas las facilidades o antecedentes en cuanto a los mantenimientos que ha recibido el vehículo o generador de la entidad y muchas veces esto se ha visto reflejado en que a medio camino se les avería la unidad.

Por lo tanto, deben invertir tiempo en llamar a un servicio técnico o grúa y con ello retrasando el cumplimiento de la actividad a la que se dirigían. Por su parte, un 44% manifiesta que SÍ lo realizan, pero a breves rasgos, esto quiere decir que solo suelen indicar que tuvo un daño o desperfecto por alguna situación fortuita pero no es una indicación en específico.

**Figura 13.**

*¿Conoce Ud. los tres últimos mantenimientos que se le dio al vehículo?*

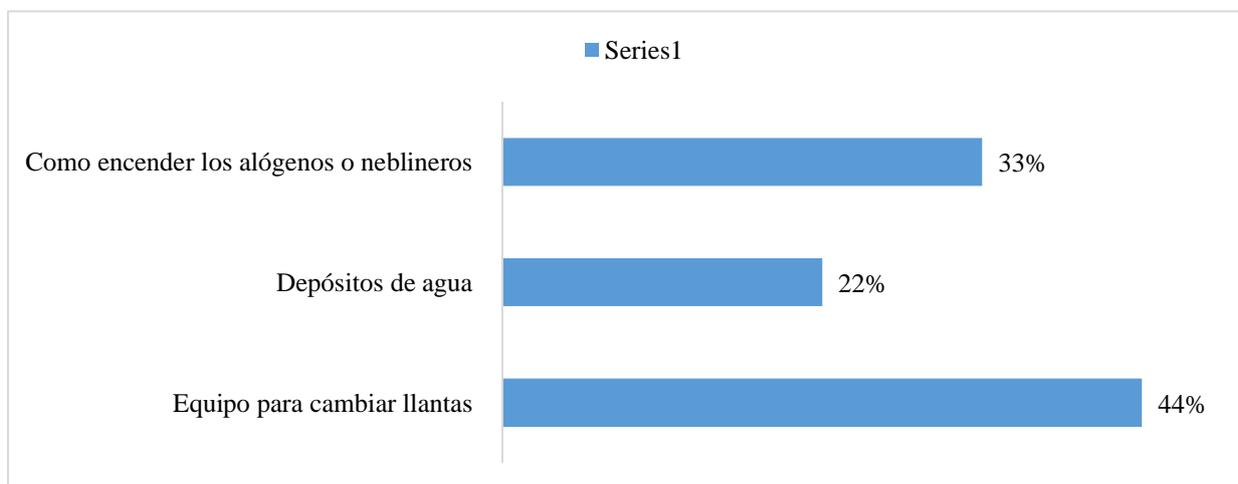


Ante lo expuesto en la gráfica anterior, el 67% de los trabajadores desconoce por completo si se ha hecho algún tipo de mantenimiento a los vehículos que les proporciona Grupo Leone para que ejecuten sus actividades diarias, destacando la importancia de enfocar el estudio en brindar una herramienta que solucione dicha situación.

Un 33% contrasta la opinión de que conocen de algún tipo de mantenimiento que se le haya hecho, pero no de los 3 últimos en concreto, pero tienen alguna idea de las averías acontecidas durante alguna actividad operativa de la unidad.

**Figura 14.**

*Si en este momento le piden que enseñe las partes fundamentales y accesorios que debe tener el vehículo, ¿Sabe cuáles son y donde están ubicados?*



Se ejecuta una pequeña prueba básica de conocimiento en mantenimiento y reconocimiento de accesorios del vehículo, teniendo como resultado que el 44% menciona que el mantener un correcto equipo para cambiar llantas es lo primordial, un 33% indica que el saber cómo encender los alógenos o neblineros es lo más fundamental en los vehículos.

Un 22% menciona de manera extraña que sería el depósito de agua porque si este no se encuentra correctamente lleno puede ocasionar que el vehículo se ahogue o sufra algún tipo de combustión que quemara las demás unidades de funcionamiento en el vehículo.

Ante los datos rescatados con la ejecución de la encuesta se puede constatar la importancia de poner en marcha la propuesta de implementar un plan de mantenimiento vehicular y de los generadores de la empresa Grupo Leone.

De esta manera se estima poder dar solución a algunas situaciones que han generados altos costos de reparación y un gasto que no ha sido proyectado dentro de los estados financieros de la entidad. Mediante esto se permite poder dar una buena utilización de la herramienta y ser tomada en consideración por parte del cuerpo ejecutivo para ser mejorada, reestructura y obtener mejores rendimientos de las unidades de transportes vigentes en la empresa.

### **3.10. Análisis de gastos por empresa aliada**

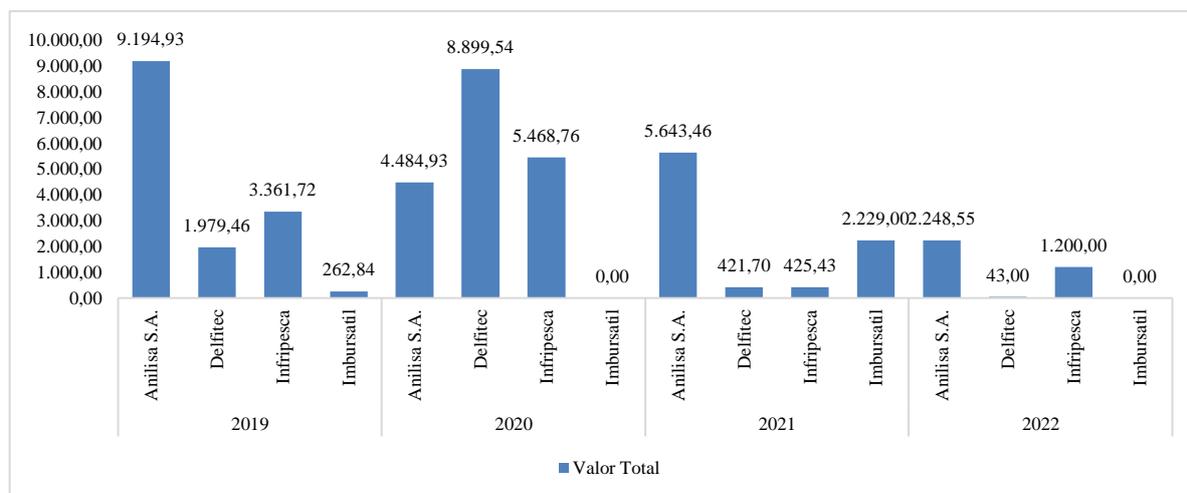
Dadas las circunstancias identificadas donde se identifica como importante plan de mantenimiento vehicular y de generadores de Grupo Leone, se presenta un análisis de cada uno de los rubros implícitos por el mal cuidado de los vehículos al no contar con dicho plan e implicando una reducción del periodo útil de dicho bien dentro de la empresa. Es así que se detallan los siguientes valores, tabla 6.

**Tabla 4.** *Gastos de mantenimientos anuales por empresa aliada*

	<b>Socio</b>	<b>Proveedor:</b>	<b>Proveedor:</b>	<b>Proveedor:</b>	<b>Alquiler</b>	<b>Valor</b>	<b>Gasto</b>
	<b>Comercial</b>	<b>Veliz</b>	<b>FrenoSeguro</b>	<b>Soria</b>	<b>de otros</b>	<b>Total</b>	<b>anual por</b>
		<b>Troya</b>		<b>Suarez</b>	<b>servicios</b>		<b>socio</b>
		<b>Calor</b>		<b>Segundo</b>			<b>comercial</b>
		<b>Humberto</b>		<b>Manuel</b>			
<b>2019</b>	Anilisa	6.000,88	355,05	839,00	2.000,00	9.194,93	14.798,95
	S.A.						
	Delfitec	494,50	141,78	1.343,18		1.979,46	
	Infripesca	3.361,72				3.361,72	
	Imbursatil			262,84		262,84	
<b>2020</b>	Anilisa	3.084,93		1.400,00		4.484,93	18.853,23
	S.A.						
	Delfitec	8.155,97	623,57	120,00		8.899,54	
	Infripesca	5.468,76				5.468,76	
	Imbursatil					0,00	
<b>2021</b>	Anilisa	3.131,77	2126,69	385,00		5.643,46	8.719,59
	S.A.						
	Delfitec	341,70		80,00		421,70	
	Infripesca	425,43				425,43	
	Imbursatil			2.229,00		2.229,00	
<b>2022</b>	Anilisa	945,62	1059,93	243		2.248,55	3.491,55
	S.A.						
	Delfitec			43,00		43,00	
	Infripesca				1.200,00	1.200,00	
	Imbursatil					0,00	

**Figura 15.**

*Gastos en mantenimiento anual de Grupo Leone por socio comercial, periodo 2019-2022*



De acuerdo a la Tabla 6 y a la figura 15 anualmente Grupo Leone ejerce un contrato comercial de servicio de transporte con cuatro grandes empresas de las cuales se desprenden una serie de mantenimientos por vehículos y generadores procedentes de dicho grupo de servicio, en el mismo se incurre en gastos por mantenimiento no presupuestados y de no ejecutarse se corre el riesgo de perder la mercadería que transporta la entidad.

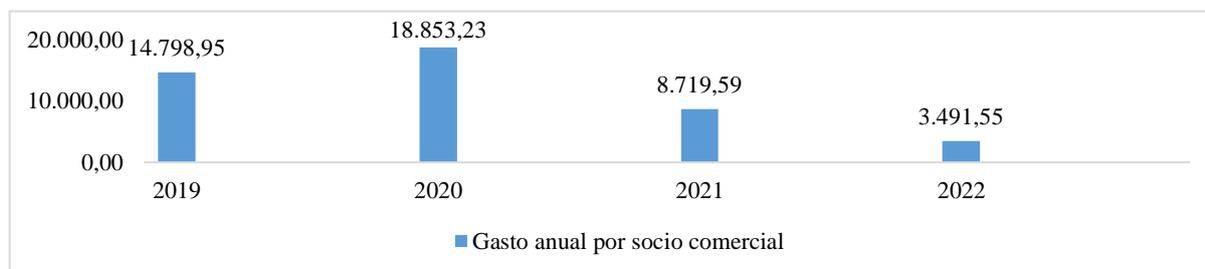
Entre el 2019 y 2020 la empresa que mayor gasto representó estuvo Anilisa S.A. que en el 2019 representó un monto por mantenimiento de \$9.194,93 USD y para el siguiente año bajo a \$4.484,93. A pesar de la notable baja ya para el 2021 y ante los desajustes ocasionados por el Covid-19 se incrementó a \$5.643,46.

Otra de las entidades que tienen una alta participación en gastos por mantenimientos esta Delfitec S.A. que en el 2019 tuvo un monto de \$1.979,46 pero en el 2020 a causa de la pandemia los vehículos no recibieron un buen control de sus componentes y se incurrieron en daños por \$8.899,54 USD. En menor proporción, pero no menos importante, se encuentra Inripesca que para el 2019 el monto fue de \$3.361,72 por concepto de mantenimiento de generadores y para el 2020 incrementó a \$5.468,76 USD.

En la figura 16 se permite apreciar tendencialmente el año de mayor gasto por inversión siendo el 2020 el de mayor golpe presupuestario, así se visualiza a continuación:

**Figura 16.**

*Gastos en mantenimiento anual total de Grupo Leone por socio comercial.*



De manera general se puede constatar lo mencionado en que el 2019-2020 fueron los periodos de mayor gasto por mantenimiento siendo un monto de \$14.798,95 USD y 18.853,23 USD respectivamente, siendo un escenario contraproducente ya que para dichos periodos el valor asumido por concepto de mantenimiento representaba más del 50% del valor total del vehículo en el mercado automotriz. Por lo tanto, el mantenimiento mil veces era asumido cuando podría tomarse dicho valor para adquirir un nuevo vehículo o generador, sin la necesidad de estar asumiendo altos montos por mantenimiento en un bien ya depreciado.

No obstante, en el 2021-2022 fueron periodos donde el valor por mantenimiento en Grupo Leone fue de \$8719,59 USD y \$3.491,55 USD respectivamente, siendo montos menores debido a que los servicios en la entidad se vieron reducidos ante los imperfectos que dan lugar a la pérdida de vida útil de ciertos vehículos, por lo que la capacidad de servicio a los socios comerciales se vio reducida y por lo tanto implica una disminución de contratos, provocando que la empresa registre una menor rentabilidad, destacándose de ésta manera el emplear en plan de mantenimiento y con ello hacer una depuración o dar de baja a aquellos vehículos que están representando un gasto en contra a nivel económico y comercial.

## **Capítulo IV**

### **Diseño de la propuesta: Plan de mantenimiento vehicular y generadores de la empresa**

#### **Grupo Leone**

##### **4.1. Descripción general**

En la actualidad ejercer un mantenimiento regular no cuesta mucho, pero las reparaciones y reemplazos inesperados pueden ser costosos. El motor y otros componentes no fallan sin una razón. Cuando se descuida el mantenimiento, da lugar a que se desarrollen problemas menores que pueden volverse mayores con el descuido continuo del mantenimiento del vehículo.

Por ende, el mantenimiento regular de un vehículo brinda la oportunidad de verificar si hay signos de problemas menores como grietas, fugas, así como desgaste excesivo debido a la fricción.

Si se presta atención a estas cosas y se realizan reparaciones, la pieza específica se puede guardar y no necesitará un reemplazo durante mucho tiempo. En cierto modo, el mantenimiento del vehículo extiende la longevidad del motor y otros componentes y reduce la necesidad de un reemplazo temprano.

Por lo tanto, el llevar a cabo un plan de mantenimiento y control de los vehículos/generadores de Grupo Leone ayudará a reducir los costos de reparación que puedan surgir en el corto y largo plazo.

Mantenerse al día con un plan o programa de mantenimiento regular va a permitir que la empresa evite costosas reparaciones del sistema de enfriamiento, el sistema de transmisión, la transmisión y otros componentes.

#### **4.2. Diagrama de flujo de proceso de mantenimiento vehicular y generadores**

El cuidado preventivo del automóvil que utilizan el personal operativo y administrativo de la entidad para realizar sus actividades diarias reducirá el desgaste del motor y otros componentes que prolongan la vida útil de su vehículo.

Es por esto, que se pone en marcha el siguiente diagrama de flujo de proceso de mantenimiento vehicular y generadores Grupo Leone para optimizar costos y reducir gastos por reparación o cambio de piezas de los automotores existentes en la entidad.

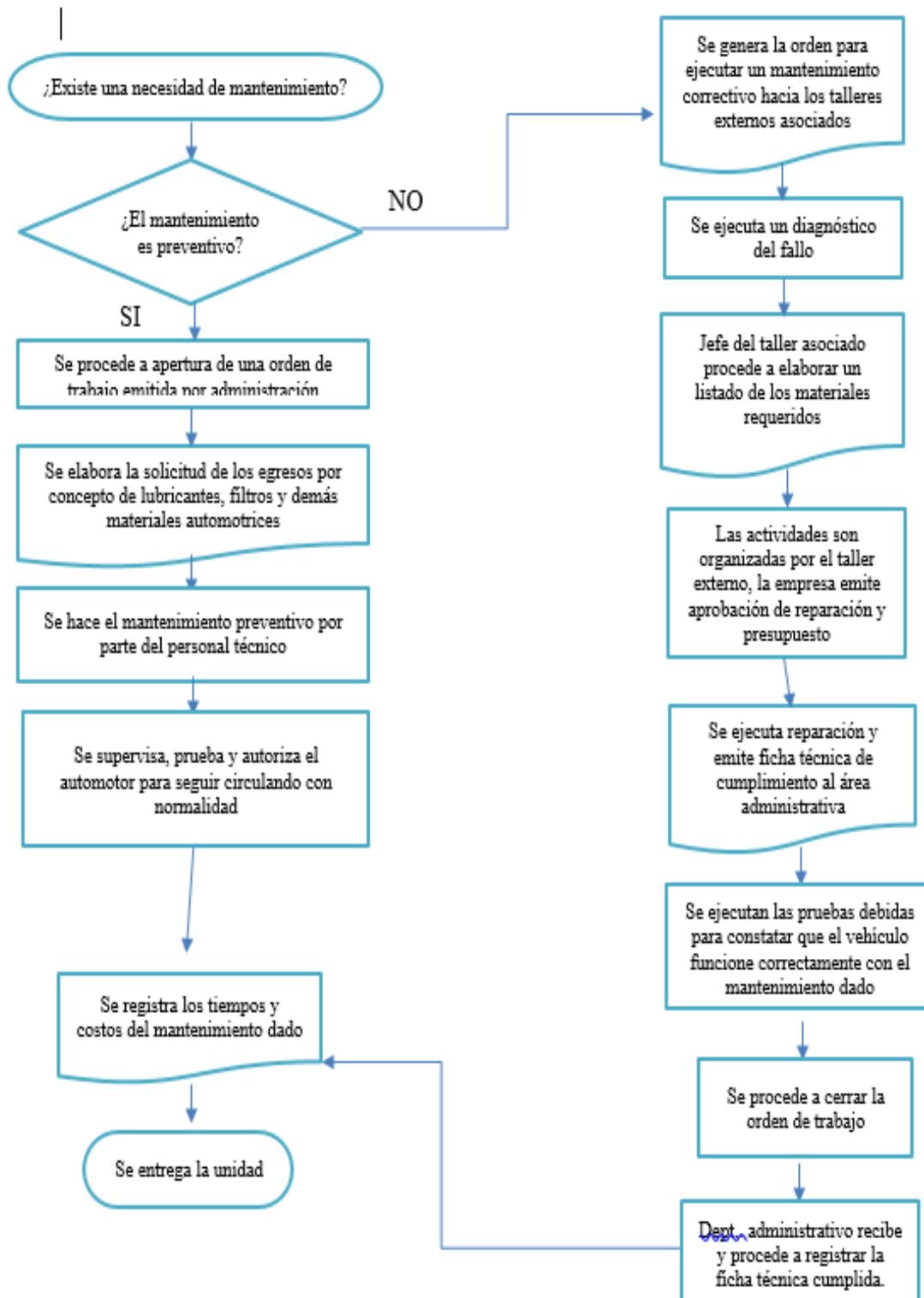
Generar un flujograma para el correcto mantenimiento vehicular permite prevenir caídas de tensión provocadas por un consumo excesivo de reactivos, garantizando así a la empresa un perfecto funcionamiento de sus equipos y alargando la vida de los mismos.

El Programa de Gestión de Mantenimiento (PGM) buscar y evitar fallas que provoquen escenarios como la desconexión del equipo del sistema eléctrico, lo que significa grandes pérdidas económicas, ya sea mediante la reducción de facturación o el pago de multas a la agencia reguladora, además de perjudicar la confiabilidad de los clientes por demoras en la entrega de los materiales e insumos contratados para ser transportados.

En la figura 15 se presenta un flujograma encaminado a mostrar la manera de proceder y planificar un mantenimiento adecuado en los vehículos y generadores de Grupo Leone, así tenemos:

Figura 17.

Flujo a seguir para proceder al mantenimiento mecánico de Grupo Leone



### **4.3. Subproceso de mantenimiento vehicular y generadores**

Dentro del presente apartado se presenta el subproceso de mantenimiento vehicular y generadores, partiendo desde las acciones que ejerce el coordinador de compras para brindar sus servicios a la empresa y los materiales necesarios para proceder a los cambios, así como los procedimientos a nivel de flota de Grupo Leone.

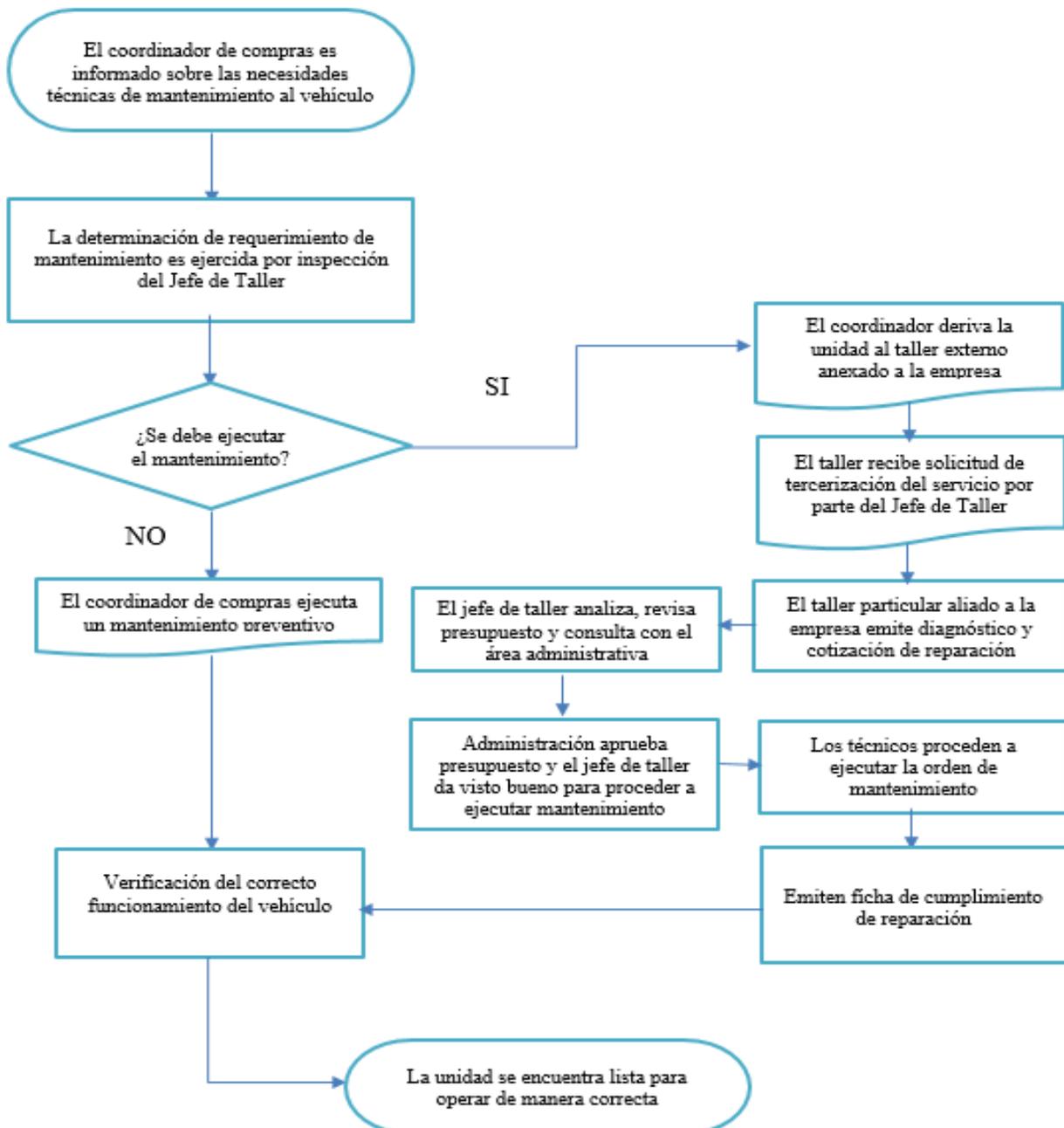
Los vehículos de la entidad necesitan la mejor reparación y mantenimiento de la unidad con la finalidad de seguir encendido. Con cualquier compra importante de maquinaria e insumos por parte del profesional encargado del mantenimiento del vehículo, debe asegurar que éste seguirá funcionando de la mejor manera durante el mayor tiempo posible. Lo mismo ocurre con los generadores y por qué necesita lo mejor en reparación y mantenimiento dentro de un tiempo determinado para evitar averías que se traduzcan en gastos innecesarios para la empresa.

Hay demasiadas historias de empresas que tienen una fuente de alimentación incorrecta o inadecuada. El riesgo de interrupciones de energía, averías no pronosticadas, el escaso control de mantenimiento vehicular en las empresas que se dedican al transporte de mercaderías o de personal, entre otros aspectos, aumenta año tras año con el empeoramiento del clima y el envejecimiento de la infraestructura de energía, así como el incumplimiento de un cronograma de mantenimiento programado.

Es por ello que, en la figura 16 se presentan algunos de estos subprocesos para alcanzar un efectivo mantenimiento sobre las unidades de transporte de Grupo Leone y los responsables de llevar a cabo cada uno de éstos procesos.

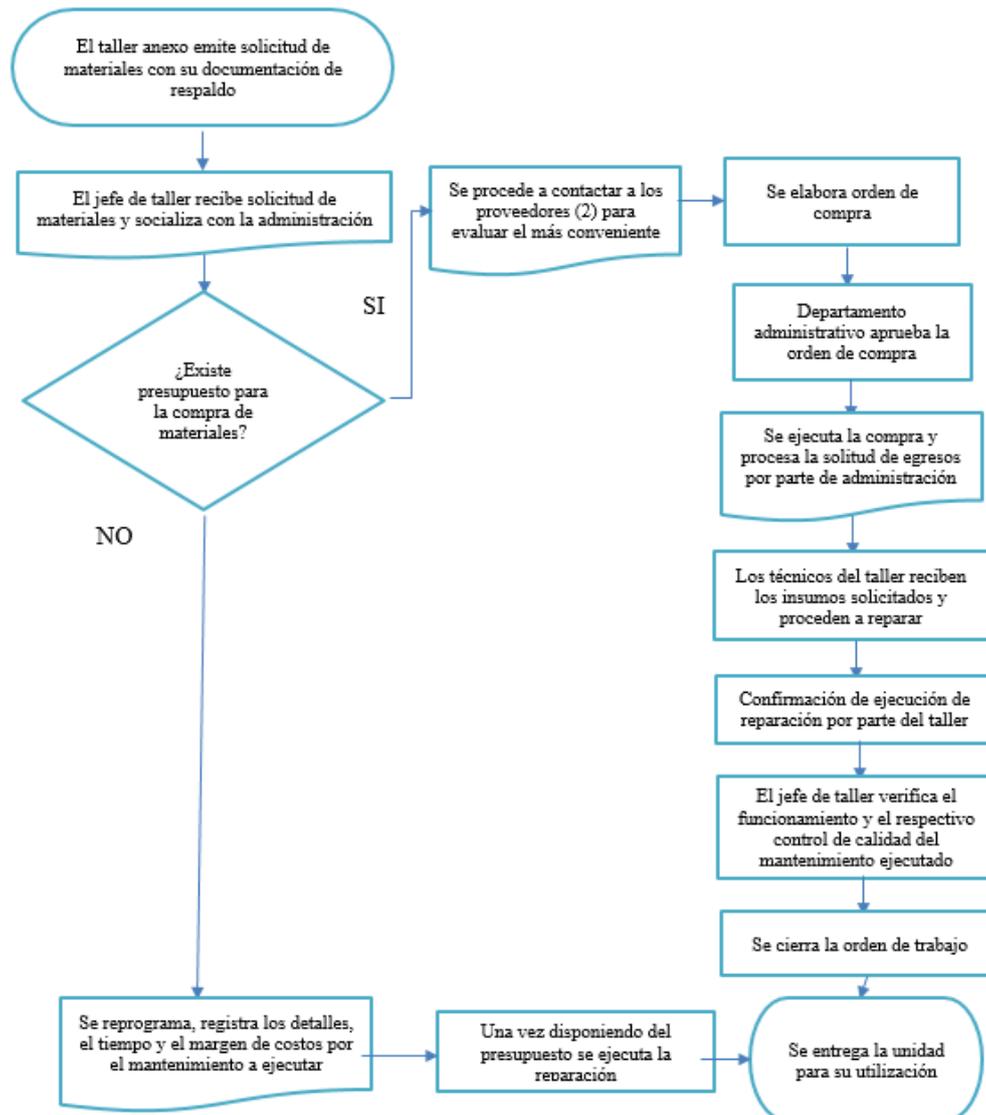
**Figura 18.**

*Subproceso para proceder al mantenimiento mecánico de Grupo Leone – coordinador de compras*



**Figura 19.**

*Subproceso para proceder al mantenimiento mecánico de Grupo Leone – Bodega e insumos requeridos*



#### 4.4. Tipo de documentación a implementar

En el presente apartado se presentan cada uno de los formatos y anexos necesarios para respaldar los procesos, solicitudes o requerimiento de mantenimiento que se originen en

Grupo Leone. Entre estos documentos imprescindibles para el efectivo registro del procedimiento de supervisión y control de mantenimiento, tenemos:

- Orden de trabajo
- Solicitud de repuestos, materiales e insumos
- Orden de compra de repuestos, materiales e insumos
- Hoja de historial de mantenimiento
- Hoja de informe de mantenimiento
- Hoja de reporte de mantenimiento

#### ***4.4.1. Orden de trabajo***

De acuerdo con Cousineau (2019), una orden de trabajo es un documento que proporciona toda la información sobre una tarea de mantenimiento y describe un proceso para completar esa tarea. Las órdenes de trabajo pueden incluir detalles sobre quién autorizó el trabajo, el alcance, a quién está asignado y qué se espera. Las órdenes de trabajo son el motor de su operación de mantenimiento.

Por ende, este documento a veces llamada factura de reparación de automóviles, para Grupo Leone representa un documento que puede ayudar a realizar un seguimiento de una reparación, que a menudo se dividirá en una cuenta paso a paso que incluye los materiales y la mano de obra involucrados. Con la tecnología actual que cambia rápidamente, las órdenes de trabajo son cada vez más necesarias y en la empresa son emitidas vía correo electrónico para la realización del trabajo.

En torno ello, se procede a presentar un formato de orden de trabajo para Grupo Leone que agilice el registro de las solicitudes de mantenimiento:

**Figura 20.**

*Modelo de orden de trabajo de mantenimiento mecánico de Grupo Leone*

<b>Orden de trabajo</b>		<b>Fecha:</b>					
							
		<b>Página:</b>					
<b>Fecha de emisión:</b>		<b>Solicitud de bienes y servicios No.</b>		<b>Centro de costo</b>			
<b>Unidad solicitante:</b>		<b>Días espera</b>		<b>Fecha vencimiento</b>			
<b>Línea</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Vigencia</b>	<b>Cantidad Dis.</b>	<b>Comentario</b>
				<b>Estado:</b>			
<b>Elaborado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>					
<b>Fecha:</b>		<b>Fecha:</b>					
<b>Hora:</b>		<b>Hora:</b>					
<b>Concepto:</b>		<b>Notas internas</b>					
		<b>Proveedor:</b>					
		<b>Pago:</b>					
		<b>Código:</b>					

#### **4.4.2. Solicitud de repuestos, materiales e insumos**

Los materiales de mantenimiento son una gran parte de los costos operativos dentro de Grupo Leone y no tener lo que se necesita cuando se necesita, afecta la productividad, la confiabilidad, la moral y el resultado final. La gestión de piezas necesarias para los vehículos y generadores dentro de la empresa, sus repuestos y un almacén de mantenimiento organizado es uno de los procesos clave que respaldan la planificación y programación de mantenimiento eficaces y la mejora de la fiabilidad del equipo.

La gestión mejorada de materiales y la gestión de piezas de repuesto dentro de la entidad liberarán tiempo para los planificadores de mantenimiento, supervisores de mantenimiento y personal de mantenimiento por horas.

**Figura 21.**

*Modelo de solicitud de egreso de repuestos, materiales e insumos mecánicos*

<b>Solicitud de egreso de repuestos, materiales e insumos</b>		<b>No:</b> _____	
			
<b>Fecha/hora:</b> _____		<b>Orden de trabajo No.</b> _____	
<b>No:</b> _____	<b>Código/Referencia técnica</b>	<b>Denominación/Descripción</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Autorización de egreso</b>		_____	
<b>Director de sección/Jefe de taller</b>	<b>Retira:</b> _____	<b>Entrega:</b> _____	

#### **4.4.3. Orden de compra de repuestos, materiales e insumos**

Este procedimiento establece un sistema uniforme para la adquisición y control de materiales y suministros, incluidos repuestos, neumáticos y lubricantes necesarios para apoyar al plan de control, supervisión y mantenimiento vehicular de Grupo Leone. Se incluyen el formato del modelo y prácticas para solicitar, comprar, recibir, emitir, almacenar y mantener el control de inventario de suministro de vehículos y generadores de la empresa, así como sus instalaciones.

**Figura 22.**

*Modelo de Orden de compra de repuestos, materiales e insumos mecánicos*

<b>Orden de compra de bienes/servicios</b>		<b>Fecha:</b>	
			
		<b>Página:</b>	
<b>Solicitud de orden de compra de bienes y servicios No.</b>			
Proveedor:		Forma de pago	
RUC proveedor:		Fecha de emisión	
Bodega entrega		Estado	
Sol. relacionada		Contacto	
Centro de costo		Unidad Sol.	
Fecha aprobación			
Fecha cierre			

Línea	Código	Descripción	Cantidad	Precio Und	% Dcto.	Precio IVA	Comentario																																																
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;"><hr/></td> <td style="width: 20%;"><hr/></td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td>Elaborado por</td> <td>Aprobado por</td> <td></td> <td></td> <td>Subtotal base 0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Subtotal grava IVA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Descuentos</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Impuestos 12%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><hr/><b>Total</b></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Observaciones</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><hr/><b>Notas internas</b></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>							<hr/>	<hr/>						Elaborado por	Aprobado por			Subtotal base 0							Subtotal grava IVA							Descuentos							Impuestos 12%							<hr/> <b>Total</b>			<b>Observaciones</b>				<hr/> <b>Notas internas</b>		
<hr/>	<hr/>																																																						
Elaborado por	Aprobado por			Subtotal base 0																																																			
				Subtotal grava IVA																																																			
				Descuentos																																																			
				Impuestos 12%																																																			
				<hr/> <b>Total</b>																																																			
<b>Observaciones</b>				<hr/> <b>Notas internas</b>																																																			

El supervisor de gestión de materiales, actuando a través del área de control vehicular mantendrá este procedimiento por emisión de cambios o suplementos según sea necesario. El supervisor de gestión de materiales también garantizará la coordinación adecuada de este procedimiento y cualquier cambio posterior.

#### 4.4.4. Hoja de historial de mantenimiento

Los vehículos y generadores de Grupo Leone en particular los que se utilizan para las tareas diarias y los fines comerciales, deben revisarse de vez en cuando para asegurarse de que no puedan producirse accidentes debido a negligencia, por ello deben registrarse cada una de las actividades y procesos de mantenimiento que se ejercen a las unidades de la empresa.

El registro de cada uno de los procesos y mantenimientos de vehículos es una actividad fundamental que se realiza habitualmente, tanto si es una empresa como un particular. Siempre que se utilice un vehículo de vez en cuando, se debe realizar un programa de mantenimiento del vehículo.

**Figura 23.**

*Modelo de Historial de mantenimiento vehicular y procesos mecánicos de Grupo Leone*

Bitácora de inspección de vehículos							
Datos de entrega		Información del vehículo		Datos recibe			
Nombre:		Placa:		Nombre:			
C.C.:		Marca:		C.C.:			
Celular:		Modelo:		Celular:			
Cargo:		Color:		Cargo:			
Documentación			Combustible				
Descripción			Entrega:		Recibe:		
Matricula:							
Seguro							
Manual del vehiculo							
Llaves							
Condiciones de entrega			Kilometraje				
Descripción			Entrega:		Recibe		
OK			X No				
Funciona			Funciona				
Entrega			Recepción				
Radio:			Fecha:				
Mascara de radio:			Kilometraje:				
Perilla de calefacción:							
Aire acondicionado:							
Cenicero:							
Control de alarma:							
Moquetas:							
Plumas:							
Pito:							
Espejo interno:							
Espejos externos:							
Antena:							
Tapa cubos:							
Logotipos:							
Tapa de aceite:							
Tapa radiador:							
Emblemas laterales:							
Emblemas posteriores:							
Gata y palanca:							
Llave de ruedas:							
Herramientas:							
Kit de carretera:							
Tapa de combustible:							
Encendido:							
Tapa tanque de liq. limpia parabrisas:							
Tapa tanque de aceite hidráulico dir.:							
Tapa de tanq. liq. frenos:							
Tapa de caja de fusibles:							
Estado de aros:							
Llanta delantera izquierda:							
Llanta delantera derecha:							
Llanta posterior izquierda:							
Llanta posterior derecha:							
Llanta de emergencia:							
Entrega		Recibe		Entrega		Recibe	
Firma:		Firma:		Firma:		Firma:	
Fecha:		Fecha:		Fecha:		Fecha:	

La firma del presente documento implica la entrega recepción del vehículo y la responsabilidad de ser el custodio del mismo

Activar V

**Figura 24.***Cuadro de mantenimientos recomendados en vehículos con aceite mineral*

Cuadro de mantenimientos recomendados en vehículos con aceite mineral rendimiento 5000 km		Cuadro de mantenimientos recomendados en generadores con aceite mineral rendimiento 250 Horas	
Motor	Km	Motor	Horas
Aceite	5000	Aceite	250
Filtro	5000	Filtro	250
Aire	15000	filtro Aire	500
Combustible		Combustible	250
Filtro	10000	Si el generador no tiene un trabajo constante es recomendable cambiar una vez al año sus aceites y filtros para cuidar el motor	
Filtro interior tanque combustible	25000		
Revisión de sistema de frenos	10000		
Cambio de aceite caja y corona	25000		
AC	25000		

**4.4.5. Hoja de informe de mantenimiento**

Una hoja o formulario de informe de mantenimiento figurará para Grupo Leone, como una de las principales herramientas que utiliza el personal de mantenimiento de la entidad para documentar las inspecciones de mantenimiento del equipo.

El informe implica un proceso continuo de verificación, servicio y reparación de equipos operativos (Vehículos/generadores) para asegurarse de que las empresas funcionen sin problemas y sin interrupciones no deseadas.

**Figura 25.***Modelo de Informe de mantenimiento mecánico de Grupo Leone*

Informe de mantenimiento No. _____	
	
Fecha: _____	
Código de vehículo	Detalles técnicos de mantenimiento a informar
Observaciones:	
Director de sección / Jefe de taller	

#### 4.5. Procesos y gestión del mantenimiento mecánico para los vehículos y generadores de Grupo Leone

El mantenimiento regular no cuesta mucho, pero las reparaciones y reemplazos inesperados pueden ser costosos. El motor y otros componentes no fallan sin una razón, es por esto que cuando descuida el mantenimiento, se da lugar a que se desarrollen problemas menores que pueden volverse mayores con el descuido continuo del mantenimiento del vehículo.

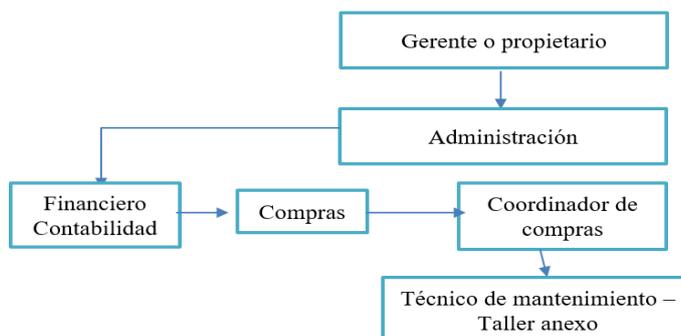
La gestión del mantenimiento mecánico de los vehículos de Grupo Leone va a permitir brindar la oportunidad de verificar a tiempo si hay signos de problemas menores como grietas, fugas, así como desgaste excesivo debido a la fricción.

Genera la seguridad y plena atención a los sucesos eventuales y realiza reparaciones si es necesario, la pieza específica se puede guardar y no necesitará un reemplazo durante mucho tiempo.

A continuación, se procede a mostrar el organigrama para una buena gestión del proceso de mantenimiento de vehículos en Grupo Leone. Cabe destacar que la empresa no cuenta con un departamento de mantenimiento y lo que se proyecta es un flujograma sencillo para las operaciones de reparaciones futuras hacia el taller anexo a la unidad económica.

#### Figura 26.

Flujograma funcional para derivar al taller de mantenimiento mecánico anexo a Grupo Leone



El organigrama expuesto en la figura 21, permite deducir los siguientes aspectos relevantes para el plan de mantenimiento:

- El Gerente o propietario es el encargado de coordinar directamente los temas referentes a la empresa y los diversos procesos administrativos, se encarga de aprobar los presupuestos emitidos por la administración o jefe de área que lo solicita.
- Por su parte, el administrador se encarga de coordinar con el departamento financiero y de producción el desarrollo de las diversas actividades del negocio o en supervisar el procesamiento del respectivo informe de los técnicos por las actividades de mantenimiento, además de elaborar los estados pérdidas y ganancias del respectivo periodo fiscal.
- Financiero procede a coordinar con Compras las solicitudes de los proveedores, el movimiento de las existencias (materiales y repuestos) dentro de la empresa.
- En lo correspondiente a Bodega, éste se encarga de verificar y controlar que exista stock de insumos y materiales para posibles situaciones de mantenimiento que requieran de algún componente para vehículo, luego debe registrar el egreso del mismo.
- Mercadeo se encarga de coordinar con Compras, así como con Producción para conocer la disponibilidad de las unidades dentro del periodo que se solicite cumplir con los servicios de transporte contratados por los clientes.
- Producción por su parte coordina de manera directa con el Jefe de Taller para cumplir con los procesos de mantenimientos mecánicos dentro de Grupo Leone, así dispondrá de la libertad de solicitar personal técnico necesario para cumplir con las actividades de mantenimiento y asegurar la operatividad efectiva de las unidades de transporte o generadores.

- EL Jefe de Taller, debe coordinar de manera directa las actividades de mantenimiento con su personal a cargo, procurando que los costos o gastos por mantenimiento sean los mínimos y no representar un valor elevado poco pronosticado por el departamento financiero.
- El área de Seguridad Industrial procederá a coordinar con la Jefatura de Taller una capacitación constante sobre el cumplimiento de la normativa interna de protección al personal, así como la verificación de que el personal cuente con los equipos de seguridad necesarios que protejan su integridad física.
- Este proceso se liga de manera directa con los procesos de producción y comercialización de Grupo Leone, así como los de concepto por mantenimiento periódico.

Con solo seguir el programa de control y mantenimiento de los vehículos/generadores de Grupo Leone, se puede mantener a raya varios problemas que se han podido suscitar hasta la actualidad por la ausencia del plan en esta dependencia.

Cuando se solicitan los servicios de transporte por parte de los clientes vigentes, lo último que desea es una avería en medio camino. Por ende, mantenerse al día con el programa de mantenimiento regular puede ayudar a evitar costosas reparaciones del sistema de enfriamiento, el sistema de transmisión, la transmisión y otros componentes. El cuidado preventivo del automóvil reduce el desgaste del motor y otros componentes que prolongan la vida útil de los vehículos.

## Conclusiones

Mediante el desarrollo del presente tema de investigación se busca el proponer la implementación de un plan de mantenimiento dentro de Grupo Leone, esto se debe a que la entidad carece de dicho mecanismo de control interno y lo que ha incurrido en la generación de costos y gastos elevados en cortos periodos de tiempo, se estima que el plan sea adoptado como un mecanismo de control que mejore las actividades relacionadas con el mantenimiento automotriz de la entidad.

Se procede a definir políticas adecuadas para cada vehículo, estableciendo diferencias en el contexto operativo, a través de los procesos de mantenimiento identificados como opcionales en Grupo Leone

A través de una descripción y diagnostico práctico se diseñan las especificaciones técnicas existentes, además se identifican factores de falencias que deben repotenciarse dentro de los procesos operativos y administrativos para optimizar la disponibilidad de los vehículos, la seguridad, la integridad ambiental, la eficiencia energética y calidad de los servicios con costo mínimo. Mediante la propuesta de un plan de mantenimiento enfocado a reducir costos y gastos por averías en las unidades de transporte de la empresa se presenta el plan de acción y control en los vehículos y/o generadores.

### **Recomendaciones**

El personal operativo y administrativo de Grupo Leone debe evaluar a detalle los aspectos a considerar en el plan propuesta, de esta manera se puede tomar decisiones en cuanto a su aplicación para mantener una correcta gestión de los mantenimientos incurridos en los vehículos y generadores durante el periodo de operaciones diaria.

El coordinador de compras y logística debe informar al área administrativa cuando exista un problema en el mantenimiento de los vehículos de Grupo Leone, derivar al taller designado para ejercer un correcto diagnóstico con su respectiva proforma para cumplir el proceso de manera efectiva cuando se presente algún tipo de fallo.

El personal en general que utiliza los vehículos y generadores de la entidad deben informar a su jefe inmediato cualquier anomalía acontecida con el vehículo y proceder a emitir la solicitud de servicio para el chequeo pertinente y respectiva derivación.

## Bibliografía

- AEN. (2018). *Importancia del Mantenimiento Correctivo Industrial*. Arquitectos especializados del Noroeste: <https://aen.mx/importancia-del-mantenimiento-correctivo-industrial/>
- Allali, H. (2016). *Propuesta de un plan de mantenimiento para la flota vehicular Megalog*. Universitat Politècnica de Valencia: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/76463/ALLALI%20-%20Propuesta%20de%20un%20plan%20de%20mantenimiento%20para%20la%20flota%20vehicular%20MEGALOG.pdf?sequence=1>
- Andamur. (2019). *Maintenance of trucks: differences between preventive and corrective maintenance*. <https://www.andamur.com/en/mantenimiento-en-camiones-diferencias-entre-mantenimiento-preventivo-y-correctivo/>
- Bartole, P. (2006). *How to Implement a Fleet Preventive Maintenance Program*. [https://www.government-fleet.com/145442/how-to-implement-a-fleet-preventive-maintenance-program#:~:text=Preventive%20maintenance%20\(PM\)%20consists%20of,or%20gallons%20of%20fuel%20used.](https://www.government-fleet.com/145442/how-to-implement-a-fleet-preventive-maintenance-program#:~:text=Preventive%20maintenance%20(PM)%20consists%20of,or%20gallons%20of%20fuel%20used.)
- Bosch. (2021). *Predictive diagnostics*. <https://www.bosch-mobility-solutions.com/en/products-and-services/mobility-services/predictive-diagnostics/>
- Brampton Guardian. (2016). *The importance of computer diagnostic testing for your vehicle*. <https://www.bramptonguardian.com/shopping-story/6880783-the-importance-of-computer-diagnostic-testing-for-your-vehicle/>
- Cansino, E. (2015). *Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo y seguridad industrial para la fábrica minera*. Escuela Politécnica Nacional: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/10469/1/CD-6192.pdf>
- Centro de Soluciones Ford. (2020). *Mantenimiento preventivo y correctivo*. <https://www.centrodeserviciosford.com/mantenimiento-preventivo-y-correctivo/>
- Chakraborty, R., Hossain, M., Rahman, M., & Hossain, M. (2012). *Implication of preventive maintenance and replacement scheduling for maintainable systems*. [https://www.researchgate.net/publication/263203817\\_IMPLICATION\\_OF\\_PREVENTIVE\\_MAINTENANCE\\_AND\\_REPLACEMENT\\_SCHEDULING\\_FOR\\_MAINTAINABLE\\_SYSTEMS](https://www.researchgate.net/publication/263203817_IMPLICATION_OF_PREVENTIVE_MAINTENANCE_AND_REPLACEMENT_SCHEDULING_FOR_MAINTAINABLE_SYSTEMS)
- Chaudhuri, A. (2013). *Predictive Maintenance for Industrial IoT of Vehicle Fleets using Hierarchical Modified Fuzzy Support Vector Machine*. <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1806/1806.09612.pdf#:~:text=Predictive%20maintenance%20using%20advanced%20analytics,in%20vehicle%20reliability%20and%20performance.>
- Chen, Y., Xianfang, S., Di Cairano, C., & Titmus, S. (2019). *Automobile Maintenance Prediction Using Deep Learning with GIS Data*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827119303828>
- Christiansen, B. (2019). *A Comprehensive Guide To Corrective Maintenance*. Limble CMMS: <https://limblecmms.com/blog/corrective-maintenance/>

- Cleveland Ford. (2021). *Why Vehicle Maintenance Is Important*. <https://www.clevelandford.com/posts/importance-of-vehicle-maintenance#:~:text=Regular%20maintenance%20reduces%20the%20probability,strong%20grip%20on%20the%20road>.
- DATADEC. (2019). *Mantenimiento preventivo vs correctivo*. <https://www.datadec.es/blog/mantenimiento-preventivo-vs-correctivo>
- DDESM. (2020). *La Seguridad Industrial*. Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente: <https://www.euskadi.eus/presentacion-seguridad-industrial/web01-a2indust/es/>
- Dharu, A., Dutta, R., Rajhans, N., & Sardar, V. (2018). *Simulating Preventive Maintenance Schedule in an Automotive Industry to Reduce Breakdowns*. [https://www.researchgate.net/publication/330242757\\_Simulating\\_Preventive\\_Maintenance\\_Schedule\\_in\\_an\\_Automotive\\_Industry\\_to\\_Reduce\\_Breakdowns](https://www.researchgate.net/publication/330242757_Simulating_Preventive_Maintenance_Schedule_in_an_Automotive_Industry_to_Reduce_Breakdowns)
- Eagle. (2020). *Knowing the difference between Predictive, Preventive and Corrective Maintenance*. <https://www.eaglecmms.com/knowning-the-difference-between-predictive-preventive-and-corrective-maintenance/>
- El Diario. (2020). *Importancia de la seguridad en los carros*. <https://www.eldiario.com.co/automotriz/importancia-de-la-seguridad-en-los-carros/>
- Eurofins. (2020). *Mantenimiento preventivo y correctivo: ¿en qué se diferencian?* Envira Ingenieros Asores: <https://envira.es/es/mantenimiento-preventivo-y-correctivo/>
- EuroTaller. (2016). *Mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo: ¿En qué se diferencian?* <https://www.eurotaller.com/noticia/mantenimiento-preventivo-y-mantenimiento-correctivo-en-que-se-diferencian>
- FT Maintenance. (2019). *What is Corrective Maintenance?* <https://ftmaintenance.com/maintenance-management/what-is-corrective-maintenance/>
- García, J., Cárcel, J., & Mendoza, J. (2019). Importancia del mantenimiento, aplicación a una industria textil y su evolución en eficiencia. *3C Tecnología. Glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 8(2), 50-67. [https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2019/06/3C-TECNO-ED.-30\\_VOL.-8\\_N%C2%BA-2\\_art-3-1.pdf](https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2019/06/3C-TECNO-ED.-30_VOL.-8_N%C2%BA-2_art-3-1.pdf)
- General Auto Repair. (2017). *What is a Car Diagnostic Test & Why is it So Important?* <https://www.generalautorepairsd.com/blog/2017/4/18/what-is-a-car-diagnostic-test-why-is-it-so-important>
- Girón, J. (2007). *Propuesta de un plan de mantenimiento para los vehículos repartidores de gas único*, S.A. (DAGAS, S.A.). [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_0528\\_M.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0528_M.pdf)
- Granell, A. (2018). *Mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo del coche... ¿En qué se diferencian?* <https://www.ro-des.com/blog/mantenimiento-correctivo-preventivo-y-predictivo-del-coche-en-que-se-diferencian/>
- Grupo Aner. (2020). *¿Qué es el mantenimiento correctivo?* <https://www.aner.com/blog/mantenimiento-correctivo.html>

- Guariente, P., Antonioli, I., Pinto, L., Pereira, T., & Silva, F. (2017). *Implementing autonomous maintenance in an automotive components manufacturer*. <https://core.ac.uk/download/pdf/327020239.pdf>
- Hammad, M. (2020). *Advantages and Disadvantages of Corrective Maintenance (CM)*. <https://www.geeksforgeeks.org/advantages-and-disadvantages-of-corrective-maintenance-cm/>
- Haworth, N. (2021). *Safety Regulations*. <http://www.deathreference.com/Py-Se/Safety-Regulations.html>
- HSA. (2021). *Vehicle Maintenance*. Health and Safety Authority : [https://www.hsa.ie/eng/Vehicles\\_at\\_Work/Transport\\_and\\_Storage/Vehicle\\_Maintenance/](https://www.hsa.ie/eng/Vehicles_at_Work/Transport_and_Storage/Vehicle_Maintenance/)
- Investopedia. (2019). *What Regulations Affect the Automotive Sector?* <https://www.investopedia.com/ask/answers/042015/how-much-impact-does-government-regulation-have-automotive-sector.asp>
- IRIM. (2015). *¿Qué es un plan de mantenimiento?* Renove Tecnología S.L.: <http://www.renovetec.com/irim/sobre-mantenimiento/planes-de-mantenimiento/que-es-un-plan-de-mantenimiento>
- Island Insurance Companies. (2020). *The Importance of Vehicle Maintenance*. <https://www.islandinsurance.com/articles/auto/importance-vehicle-maintenance/>
- ISO Tools. (2019). *La norma ISO 26262: Sistemas de seguridad en Automóviles*. <https://www.isotools.org/2019/01/10/la-norma-iso-26262-sistemas-de-seguridad-en-automoviles/>
- Lifeder. (2020). *Las 13 Normas de Seguridad Industrial Más Importantes*. <https://www.lifeder.com/normas-seguridad-industrial/>
- Lucero, D. (2015). *Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo y seguridad industrial para la fábrica minera*. Escuela Politécnica Nacional: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/10469/1/CD-6192.pdf>
- Malacarne, E. (2015). *The importance of vehicle maintenance in your fleet*. Transpoco telematics: <https://www.transpoco.com/blog/2015/01/13/importance-vehicle-maintenance-fleet/>
- Manzano, M. (2019). *Plan de mejora en procesos de mantenimiento para flota de vehículos pesados*. Universidad Internacional del Ecuador: <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/3913/1/T-UIDE-236.pdf>
- Matics. (2021). *Corrective Maintenance (CM)*. <https://matics.live/glossary/corrective-maintenance/>
- Minakshi, J. (2020). *Corrective Maintenance: Definition, Objectives and Limitations*. <https://www.yourarticlelibrary.com/maintenance-management/corrective-maintenance-definition-objectives-and-limitations/90694>
- Miner. (2016). *La Seguridad Industrial Fundamentos y Aplicaciones*. [http://www.f2i2.net/web/publicaciones/libro\\_seguridad\\_industrial/lsi.pdf](http://www.f2i2.net/web/publicaciones/libro_seguridad_industrial/lsi.pdf)
- Mobil. (2021). *Car maintenance safety tips*. <https://www.mobil.com/en/lubricants/for-personal-vehicles/auto-care/vehicle-maintenance/car-maintenance-safety-tips>
- Morales Mantemec. (2020). *Mantenimiento de maquinaria industrial en Málaga*. [moralesmantemec.es/mantenimiento-industrial/empresas-mantenimiento-maquinaria-industrial-](http://moralesmantemec.es/mantenimiento-industrial/empresas-mantenimiento-maquinaria-industrial-)



A%20DE%20APLICACI%C3%93N%20EN%20LAS%20ORGANIZACION  
ES.pdf

- Siles, H. (2010). *Manual Mantenimiento Basico De Vehiculos*. Escuela de Ingeniería Mecánica TC-463: <https://es.slideshare.net/guestb77249/manual-mantenimiento-basico-de-vehiculos>
- Sutton, I. (2012). *Offshore safety management*. <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/safety-regulation>
- Toyota. (2020). *Importancia del mantenimiento del vehículo*. <http://www.toyocosta.com/blog/importancia-del-mantenimiento-del-vehiculo/>
- Vulcu, O., & Aghir, M. (2016). *Impact of maintenance in the automotive field. Experimental*. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/147/1/012056/pdf#:~:text=Preventive%20maintenance%20includes%20the%20control,technical%20condition%20of%20the%20vehicle.>
- Vulcu, O., & Aghir, M. (2016). *Impact of maintenance in the automotive field. Experimental*. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/147/1/012056/pdf#:~:text=Preventive%20maintenance%20includes%20the%20control,technical%20condition%20of%20the%20vehicle.>
- Windsor Chrysler. (2021). *The Importance of Regular Auto Maintenance*. <https://www.windsorchrysler.com/the-importance-of-regular-auto-maintenance/>
- Yildizhan, A. (2006). *Corrective and Preventive Maintenance*. [https://www.academia.edu/11367530/Corrective\\_and\\_Preventive\\_Maintenance](https://www.academia.edu/11367530/Corrective_and_Preventive_Maintenance)
- Young, J. (2021). *Prepaid Car Maintenance Plans: The Good and The Bad*. J.D. Power: <https://www.nadaguides.com/cars/articles/pros-and-cons-pre-paid-car-maintenance-plans#:~:text=Unlike%20a%20vehicle%20warranty%20which,filters%2C%20tire%20rotation%20etc..>

## Anexos

## Anexo A. Carta de autorización

Tel: 091 222 222 222  
 D: Calle 1234, Ciudad de Guayaquil  
 E: contacto@servigrup.com.ec  
 C: Calle 1234, Ciudad de Guayaquil  
 W: www.servigrup.com.ec



Guayaquil, 4 de septiembre 2024

Señor Economista  
 Carlos Rendón Palma  
 Gerente Financiero  
 Servigrup

Ciudad

Yo, José Manuel Borja Morales, con Cedula de Ciudadanía 0925134686 estudiante egresado de la facultad de Ingeniería Mecánica Automotriz, de la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR, solicito a Ud. me conceda el permiso e información para realizar trabajos de investigación para mi proyecto de tesis, o trabajo de culminación de carrera; en el grupo SERVIGRUP, para el proyecto denominado "PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLAN DE MANTENIMIENTO VEHICULAR Y DE GENERADORES- DEL GRUPO LEONE". Con lo cual me comprometo a hacer correcto uso de la información brindada, manteniendo y respetando la privacidad de cada compañía del grupo, en este proyecto será utilizados los vehículos y generadores con las sgtes características:

Tabla 1. Inventario de vehículos de la compañía

Numero	Marca	Descripción	Modelo	Combustible	Cilindrada
1	Chevrolet	Camión	NHR	Diesel	3.0
2	Chevrolet	Camioneta	D-Max	Gasolina	2.4
3	Toyota	Camioneta	Hilux	Gasolina	2.2
4	Mazda	Camioneta	BT-50	Gasolina	2.2
5	Mazda	Camioneta	BT-50	Gasolina	2.8
6	Mazda	Camioneta	BT-50	Gasolina	2.8

Tabla 2. Inventario de generadores de la compañía

Numero	Descripción	Marca	Modelo
1	Generador	Olyptic	GP33-1
2	Generador	Olyptic	GP35
3	Generador	Olyptic	GP150

Esta propuesta se da debido que a los mantenimientos que se le da a los vehículos, son muchas veces correctivos y no preventivos originándoles un desgaste en sus partes mecánicas. Una vez finalizado el proyecto podrían hacer uso del modelo de mantenimiento de cada vehículo y/o generador del grupo según sea su conveniencia.

De antemano quisiera agradecer la atención a la presente y el apoyo brindado.

Atentamente

  
 José Manuel Borja  
 C.C. 0925134686

## Anexo B. Acuerdo de confidencialidad.

SERVICIOS DE  
 DISEÑO Y  
 DESARROLLO DE SOFTWARE

SERVICIOS DE  
 CONSULTORÍA Y  
 ASesoría



Guayaquil, 4 de septiembre 2024

Señores  
 UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR  
 Facultad de Ingeniería Mecánica Automotriz  
 Ciudad

Presente

Yo, **Carlos Alberto Rendon Palma**, identificado con CC 0903980993, en mi calidad de Gerente financiero del grupo SERVIGRUP. Autorizo a **José Manuel Borja Morales**, estudiante egresado de la facultad de Ing. mecánica, de la Universidad Internacional del Ecuador, a utilizar información confidencial de la empresa para el proyecto denominado **"PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PLAN DE MANTENIMIENTO VEHICULAR Y DE GENERADORES DEL GRUPO LEONE"**

Como condiciones, el estudiante se obliga a no divulgar ni usar para fines personales la información (documentos, expedientes, escritos, artículos, contratos, estados de cuenta y demás materiales) que, con el objeto de la relación de trabajo, le fue suministrada; no proporcionar a terceras personas, verbalmente o por escrito, directa o indirectamente, información alguna de las actividades y/o procesos de cualquier clase que fuesen observadas en la empresa durante la duración del proyecto y no utilizar completa o parcialmente alguno de los productos (documentos, metodología, procesos y demás) relacionados con el proyecto.

El estudiante asume que toda información y el resultado del proyecto serán de uso exclusivamente académico.

El material suministrado por la empresa será base para la construcción de un estudio del caso

Atentamente



  
 Econ. Carlos Alberto Rendon Palma.  
 C.C.0903980993

### Anexo C. Operacionalización de variables

Variables de Investigación	Factores e Indicadores de variable	Enfoque de investigación	Método de Investigación	Técnica de Investigación	Instrumentos de medición
X (dependiente): Grupo Leone	X1: Objetivo organizacional X2: Diagnostico general X3: Tipos de vehículos y generadores X4: Definición de procedimientos X5: Número de vehículos	Mixto	Exploratorio Descriptivo- explicativo	-Revisión Documental -Revisión bibliográfica	-Series Estadísticas
Y (independiente): Plan de mantenimiento vehicular	Y1: Análisis general Y2: Diagrama de flujo de procesos Y3: Documentos a implementar Y4: Procesos y gestión de mantenimiento Y5: Ficha de registro	Mixto	Exploratorio Descriptivo- explicativo	-Encuesta -Revisión Documental -Revisión bibliográfica	-Series Estadísticas -Encuesta

