



**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR**

**Facultad de Ingeniería Automotriz**

**TESIS DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN  
MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

Estudio para la Implementación de un Plan de Mantenimiento del Taller Mecánico,  
para Maquinaria Pesada, en la Compañía de Transporte Pesado Interprovincial en  
Volquetas Metrovolquetas de Rumiñahui S.A.

Maricela Jacqueline Lascano Negrete

Director: Ing. Flavio Arroyo M., MSc.

2012

Quito, Ecuador

## CERTIFICACIÓN

**Yo, Maricela Jacqueline Lascano Negrete** 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.

---

Firma del Graduado.

(Maricela Jacqueline Lascano Negrete)

Yo, **Flavio Arroyo Morocho** certifico que conozco a la autora del presente trabajo siendo él responsable exclusivo tanto de su originalidad y autenticidad, como su contenido.

---

Firma del Director Técnico de Trabajo de Grado.

(Flavio Arroyo Morocho)

Director

## **ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD**

La biblioteca de la Universidad Internacional del Ecuador se compromete a:

- 1) No divulgar, utilizar ni revelar a otros LA INFORMACIÓN CONFIDENCIAL obtenida en el presente trabajo, ya sea intencionalmente o por falta de cuidado en su manejo, en forma personal o bien a través de sus empleados.
- 2) Manejar LA INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de la misma manera en que se maneja la información propia de carácter confidencial, la cual bajo ninguna circunstancia podrá estar por debajo de los estándares aceptables de debida diligencia prudencia.

---

DIRECCIÓN DE LA BIBLIOTECA

## **DEDICATORIA**

A DIOS Todo poderoso por iluminarme el camino a seguir y que siempre está conmigo en los buenos y malos momentos.

Dedico esta Tesis con mucho cariño especialmente a mis queridos Papitos Jorge Washington y Olvia Mercedes por darme la vida y quiénes me han apoyado en mi educación, dándome así una carrera para mi futuro y por creer en mí, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre han estado apoyándome y brindándome todo su amor, por todo esto les agradezco de todo corazón el que estén conmigo a mi lado.

A mi hermano Jorge Bryan por el apoyo incondicional que me ha dado que de una u otra manera ha estado alentándome a seguir adelante, gracias al apoyo y cariño que me brinda día a día.

También quiero dedicar esta tesis a mi esposo Jhonny Fernando quién creyó en mí y me apoyo en los momentos que más lo necesite y es por eso que este triunfo lo comparto contigo.

**Maricela Jacqueline Lascano Negrete.**

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a DIOS, por los Padres que puso en mi camino quiénes con su amor, ejemplo de constancia y perseverancia han sido el pilar fundamental de mi vida junto con mi hermano, para que yo pueda culminar esta etapa de mi vida.

A mi Director de Tesis Ing. Flavio Arroyo Morocho Msc., quien a más de compartir sus conocimientos en las aulas, supo compartir su amistad y que ahora gracias a su tiempo, paciencia y ayuda estoy culminando este proyecto de Tesis, en verdad muchas gracias.

Mi profundo agradecimiento a la Universidad Internacional del Ecuador, noble institución que me abrió las puertas para formarme como profesional íntegra y productiva en la sociedad.

Un agradecimiento especial a la Compañía de Transporte Pesado Interprovincial en Volquetas Metrovolquetas de Rumiñahui S.A., por la apertura y confianza depositada en mi persona para el desarrollo de esta Tesis referente a su Compañía.

En verdad a todos ustedes muchas gracias.

*“Ahora puedo decir que todo lo que soy es gracias a todos ustedes”*

**Maricela Jacqueline Lascano Negrete.**

## PRÓLOGO

El objetivo fundamental de la presente tesis es el Estudio para la Implementación de un Plan de Mantenimiento del Taller Mecánico, para Maquinaria Pesada, en la Compañía de Transporte Pesado Interprovincial en Volquetas Metrovolquetas de Rumiñahui S.A. El desarrollo del presente trabajo se encuentra dividido en cuatro capítulos cuyos alcances se encuentran respaldados por referencias bibliográficas.

En el primer Capítulo que corresponde a la introducción, se describe de una manera amplia las razones que me motivaron a realizar el presente trabajo, el alcance que persigue satisfacer las necesidades de los socios de la compañía.

En el segundo Capítulo se realiza una descripción de la clasificación de mantenimiento para entender cuál es el correcto al momento de usarlos, de la misma manera se habla acerca de la calidad, medio ambiente, y seguridad industrial son temas de vital importancia para el desarrollo de la tesis.

El tercer Capítulo está orientado a describir la compañía su misión, visión para conocerla y realizar el levantamiento de información y tabulación de resultados para determinar las falencias y daños que tienen las volquetas.

El Cuarto Capítulo se orienta a la optimización de Gestión de Mantenimiento basándose en un plan de mantenimiento mediante un manual de procesos detallando así como se realizara el trabajo ya sea en el taller, lugar de trabajo o externo se verificara un estimado de tiempo durante el proceso de mantenimiento y reparación.

Así mismo se presentan las Conclusiones, Recomendaciones y la Bibliografía.

## CONTENIDO

CAPÍTULO I:.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Definición del Problema.....	1
1.2. Justificación e Importancia del Tema a Resolver.....	2
1.3. Objetivo General del Proyecto.....	2
1.4. Objetivos específicos del Proyecto.....	3
1.5. Alcance.....	3
2. CAPÍTULO II.....	4
FUNDAMENTO TEÓRICO.....	4
2.1. Generalidades, Definición e Importancia del Mantenimiento.....	4
2.1.1. Generalidades.....	4
2.1.2. Definición de Mantenimiento.....	4
2.1.3. Importancia del Mantenimiento.....	5
2.2. Clasificación del Mantenimiento.....	6
2.2.1. Mantenimiento Preventivo:.....	6
2.2.2. Mantenimiento Correctivo:.....	7
2.2.2.1. Mantenimiento tipo "Bombero".....	7
2.2.2.2. Mantenimiento correctivo complemento al mantenimiento preventivo.....	7
2.2.3. Mantenimiento Predictivo:.....	8
2.2.4. Mantenimiento Mejorativo o Rediseños:.....	9
2.2.5. Mantenimiento Productivo Total:.....	9
2.2.5.1. Las Metas Del Mantenimiento TPM.....	10
2.3. Calidad.....	10
2.3.1. ¿Qué es ISO 9000?.....	11
2.3.1.1. ¿Cómo funciona ISO 9000?.....	11
2.3.1.2. ¿Por qué es importante ISO 9000?.....	12
2.3.2. Norma ISO 9001:2000.....	13
2.3.3. ¿Qué significa la ISO 14000?.....	13
2.3.4. Norma ISO 14001:2004.....	14
2.3.5. Norma OSHAS 18001.....	14



2.3.6.	<b>Gestión por Procesos</b> .....	16
2.3.6.1.	<b>Procesos administrativos</b> .....	17
2.3.6.2.	<b>Procesos operativos</b> .....	17
2.3.7.	<b>Sistema de Gestión Integral</b> .....	18
2.4.	<b>Medio Ambiente</b> .....	19
2.4.1.	<b>Contaminación</b> .....	19
2.4.2.	<b>Manejo de Aceites usados</b> .....	20
2.4.3.	<b>Impactos Ambientales</b> .....	21
2.5.	<b>Seguridad Industrial</b> .....	23
2.5.1.	<b>Señales de prohibición</b> .....	23
2.5.2.	<b>Señales de obligación</b> .....	24
2.5.3.	<b>Señales de información</b> .....	25
2.5.4.	<b>Señales de salvamento y evacuación</b> .....	26
2.5.5.	<b>Señales de Seguridad Contra Incendios</b> .....	27
3.	<b>CAPÍTULO III</b> .....	28
	<b>LA EMPRESA AUSPICIANTE</b> .....	28
3.1.	<b>ANTECEDENTES</b> .....	28
3.2.	<b>DESCRIPCIÓN DE LA COMPAÑÍA</b> .....	29
3.3.	<b>Misión</b> .....	30
3.4.	<b>Visión</b> .....	30
3.5.	<b>Levantamiento De Información Y Tabulación De Resultados</b> .....	30
3.6.	<b>Administrativamente</b> .....	33
3.7.	<b>Controles</b> .....	34
3.8.	<b>Medio ambiente</b> .....	35
3.9.	<b>Tipos de Gestiones</b> .....	36
3.9.1.	<b>Gestión de recursos</b> .....	36
3.9.2.	<b>Gestión de residuos</b> .....	36
3.10.	<b>Residuos después de un mantenimiento</b> .....	37
3.10.1.	<b>Aceite usado</b> .- .....	37
3.10.2.	<b>Filtro de aceite</b> .- .....	38
3.10.3.	<b>Refrigerante usado</b> .-.....	40
3.11.	<b>Seguridad industrial</b> .....	44
4.	<b>CAPÍTULO IV</b> .....	49

<b>GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO</b> .....	49
<b>4.1. Características</b> .....	49
<b>4.2. Autorización del mantenimiento a realizarse</b> .....	51
<b>4.2.1. La planificación del trabajo a realizarse para trazar un plan de mantenimiento.</b> .....	51
<b>4.2.2. Un cuadro de órdenes de trabajo para organizar el mantenimiento adecuado.</b> .....	52
<b>4.2.3. Plasmar un estimado de tiempo en el trabajo para así determinar la magnitud del mantenimiento.</b> .....	53
<b>4.2.4. Normas de trabajo, para asegurar un buen mantenimiento.</b> .....	53
<b>4.2.5. Archivar los trabajos de mantenimiento</b> .....	54
<b>4.2.6. Normas de trabajo, para asegurar un buen mantenimiento.</b> .....	54
<b>4.2.6.1. Jefe de Mantenimiento</b> .....	54
<b>4.2.6.2. Bodeguero</b> .....	55
<b>4.2.6.3. Mecánico Automotriz</b> .....	56
<b>4.2.6.4. Ayudante de Mantenimiento</b> .....	57
<b>4.3. Plan de mantenimiento de la flota actual</b> .....	57
<b>4.4. Manual de Procesos</b> .....	60
<b>4.4.1. Clasificación de las fallas:</b> .....	60
<b>4.4.2. Defectos ocultos:</b> .....	61
<b>4.4.3. Mantenimiento en el Taller</b> .....	62
<b>4.4.4. Mantenimiento en el Lugar de Trabajo</b> .....	67
<b>4.4.5. Mantenimiento Externo</b> .....	69
<b>4.5. Sistema de gestión integral</b> .....	70
<b>4.5.1. Formación previa.</b> .....	70
<b>4.5.2. Formación durante el proceso de documentación.</b> .....	70
<b>4.5.3. Formación durante el proceso de implantación</b> .....	70
<b>4.5.4. Formación para la auditoría</b> .....	71
<b>4.6. Proceso: Mantenimiento Y Reparación</b> .....	72
<b>4.6.1.1. Problema Detectado:</b> .....	72
<b>4.6.1.2. Objetivo:</b> .....	72
<b>4.6.1.3. Alcance:</b> .....	72
<b>4.6.1.4. Problema Detectado:</b> .....	72
<b>4.6.1.5. Solución Propuesta:</b> .....	72

4.6.1.6. Objetivo:.....	73
4.6.1.7. Alcance: .....	73
4.6.1.8. Problema Detectado: .....	73
4.6.1.9. Solución Propuesta: .....	73
<b>5. CAPÍTULO V.....</b>	<b>74</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>74</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>74</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>75</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>76</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>78</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 Modelo del sistema de gestión ambiental.....	16
Figura 2.2 Sistema de Gestión Integral.....	18
Figura 2.3 Señales de Prohibición .....	24
Figura 2.4 Señales de Obligación .....	25
Figura 2.5 Señales de Información .....	25
Figura 2.6 Señales de Evacuación .....	26
Figura 2.7 Señales de Salvamento .....	26
Figura 2.8 Señales de Seguridad Contra Incendios .....	27
Figura 3.9 Logo de la compañía .....	28
Figura 3.10 Volqueta de la Compañía de Transporte Pesado Interprovincial en Volquetas Metrovolquetas de Rumiñahui S.A. ....	29
Figura 3.11 Volquetas de la compañía Metrovolquetas de Rumiñahui.....	33
Figura 3.12 Cuidando el medio ambiente.....	36
Figura 3.13 Aceite usado .....	37
Figura 3.14 Aceite usado .....	37
Figura 3.15 Filtro de aceite .....	38
Figura 3.16 Reciclaje de neumáticos.....	40
Figura 3.17 Refrigerante .....	40
Figura 3.18 Taller de mantenimiento.....	44
Figura 3.19 Mecánicos de taller.....	45
Figura 3.20 Mecánicos de taller.....	46
Figura 3.21 Bodega y Almacén.....	47

Figura 3.22 Baños y Oficina.....	47
Figura 3.23 Taller El Gato.....	48
Figura 3.24 Taller en Mal Estado.....	52

## LISTA DE TABLAS

Tabla 2.1 Elementos Usados en las volquetas que causan el Impacto Ambiental. .....	23
Tabla 3.2 Listado de socios de la compañía .....	30
Tabla 3.3 Listado de volquetas de los socios .....	32
Tabla 3.4 Ficha de Historial de la Maquinaria .....	35
Tabla 3.5 Datos técnicos sobre el aceite usado.....	38
Tabla 3.6 Datos técnicos sobre el filtro de aceite usado.....	39
Tabla 3.7 Datos técnicos sobre el refrigerante usado.....	41
Tabla 3.8 Datos técnicos sobre el neumático usado .....	42
Tabla 3.9 Tabla del departamento del mantenimiento. ....	43
Tabla 3.10 Productividad Competitiva.....	50
Tabla 4.11 Requisito para jefe de mantenimiento .....	55
Tabla 4.12. Requisitos para bodeguero. ....	56
Tabla 4.13 Requisitos para mecánico automotriz.....	56
Tabla 4.14 Requisitos para ayudante de mantenimiento.....	57
Tabla 4.15 Plan de mantenimiento preventivo.....	58
Tabla 4.16 Estudio de daños de la flota actúa.....	59
Tabla 4.17 Estudio de una Mitología de Gestión del Mantenimiento.....	71

## **SÍNTESIS**

En la presente tesis se desarrolló un Estudio para la Implementación de un Plan de Mantenimiento del Taller Mecánico, para Maquinaria Pesada, en la Compañía de Transporte Pesado Interprovincial en Volquetas Metrovolquetas de Rumiñahui S.A. teniendo como objeto final reducir los costos y tiempo de mantenimiento eliminando así talleres tercerizados.

Hay que tener en cuenta que todo el desarrollo del proyecto de tesis partió de un objetivo inicial enfocado al mejoramiento de gestión de mantenimiento basándose en un plan de mantenimiento mediante un manual de procesos detallando así como se realizara el trabajo ya sea en el taller, lugar de trabajo o externo se verificara un estimado de tiempo durante el proceso de mantenimiento y reparación con la ayuda de un sistema de gestión integral, estos son los puntos clave en los que se enfocó este proyecto.





# **1. CAPÍTULO I:**

## **INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Definición del Problema.**

El presente proyecto de investigación se fundamenta en el “Estudio para la Implementación de un Plan de Mantenimiento del Taller Mecánico, para Maquinaria Pesada, en la Compañía de Transporte Pesado Interprovincial en Volquetas Metrovolquetas de Rumiñahui S.A.”, el cual tiene como objeto PRINCIPAL mejorar el mantenimiento de la maquinaria pesada, mejorar la aptitud del servicio y algo muy importante reducir los costos y tiempo de mantenimiento eliminando así talleres tercerizados.

El propósito de realizar este estudio es para aportar al desarrollo de las áreas productivas, por el cual la compañía busca cooperar con sus socios en el mantenimiento de su maquinaria ya que al aplicar la ciencia del mantenimiento se consigue la calidad deseada en sus productos y la reducción de pérdidas de dinero.

Se debe enfocar al mantenimiento como el área que busca alargar la vida útil de la maquinaria, para convertirse en el ente que no se preocupa de las averías sino en las consecuencias de estas, dejando de ser un centro de costos para transformarse en un generador de beneficios.

Estas son algunas de las razones por lo cual la Compañía de Transporte Pesado Interprovincial en Volquetas Metrovolquetas de Rumiñahui S.A ha decidido estudiar el mantenimiento que requieren los vehículos de su compañía para a futuro poder contar con un Taller de Mantenimiento

Automotriz, que mejore su producción, evitando así los tiempos muertos que incrementan sus costos operacionales.

Por lo tanto estos motivos obligaron a desarrollar este proyecto tomando en cuenta la realidad nacional del país y fundamentándose en leyes, reglamentos y normas para tratar de satisfacer las necesidades de mantenimiento aprovechándolos recursos físicos de la Compañía y concluyendo que el “Estudio de una Metodología de Gestión del Mantenimiento, para Maquinaria Pesada, en la Compañía de Transporte Pesado Interprovincial en Volquetas Metrovolquetas de Rumiñahui S.A.” es un proyecto viable.

## **1.2. Justificación e Importancia del Tema a Resolver.**

El futuro de los talleres automotrices está claramente relacionado con la calidad de servicio que estos brindan a sus clientes, entonces se espera que la investigación de este proyecto favorezca al desarrollo de la compañía ya que reduce tanto el tiempo de mantenimiento como los costos del mismo.

Desde el punto de vista profesional el tema se justifica con la satisfacción de las necesidades que tiene la compañía.

Debido a estas necesidades la compañía se ve en la obligación de desarrollar este proyecto tomando en cuenta el estado en el que se encuentran las volquetas de la compañía para así poder dar un mantenimiento adecuado a cada una de ellas y con esto satisfacer las necesidades de mantenimiento aprovechando los recursos físicos de la Compañía y concluyendo que el proyecto de investigación sea viable.

## **1.3. Objetivo General del Proyecto**

Definir una metodología de Gestión del Mantenimiento, para Maquinaria Pesada, en la Compañía de Transporte Pesado Interprovincial en Volquetas Metrovolquetas de Rumiñahui S.A.

#### **1.4. Objetivos específicos del Proyecto**

- a) Analizar el sistema general de prestación de servicios de mantenimiento que necesita la compañía con el fin de conocer el estado de sus vehículos.
  
- b) Estudiar las teorías del mantenimiento que permitan el estudio de implementación y gestión del mantenimiento del taller que cumpla con las expectativas de la Compañía de Volquetas del Valle de los Chillos del Cantón Rumiñahui.
  
- c) Analizar la maquinaria actual de la Compañía para establecer una proyección de la demanda de mantenimiento.
  
- d) Definir la manera de gestión que se deberá llevar diariamente, enfocando en un mejoramiento de la productividad del área y por ende de la compañía.

#### **1.5. Alcance**

Mediante el desarrollo de este proyecto se persigue satisfacer las necesidades de los miembros de la Compañía, como es el mantenimiento mecánico de sus volquetas por un lapso de 10 años. Tomando en cuenta que la Compañía tiene como objetivo dar la prestación de servicio de mantenimiento. Este estudio permitirá la implementación y gestión del mantenimiento de las volquetas, el mismo que servirá para cumplir con las expectativas de la Compañía de Volquetas del Valle de los Chillos del Cantón Rumiñahui, para de esta forma incrementar la vida útil de maquinaria pesada y evitar gastos ingentes a los socios de la compañía.

## **2. CAPÍTULO II**

### **FUNDAMENTO TEÓRICO**

#### **2.1. Generalidades, Definición e Importancia del Mantenimiento**

##### **2.1.1. Generalidades**

En la enciclopedia logística empresarial cita que “El substancial principio del mantenimiento es asegurar que todo activo continúe desempeñando actividades designadas.” *Marthans, C. Enciclopedia de logística empresarial, pág. 259 (2010).*

Con el objetivo de asegurar la competitividad de la compañía por medio de:

- ❖ Garantizar la disponibilidad y confiabilidad de la volqueta en lo planeado y desarrollando la función deseada.
- ❖ Satisfacer todos los requisitos del sistema de calidad de la compañía.
- ❖ Cumplir todas las normas de seguridad y medio ambiente para esparcir el beneficio global.

##### **2.1.2. Definición de Mantenimiento**

En la enciclopedia logística empresarial explica que el “Conjunto de acciones oportunas, continuas y permanentes dirigidas a prever y asegurar el funcionamiento normal, la eficiencia y la buena apariencia de sistemas, sede, equipos y accesorios”. pp. 259.

En esta definición, se encuentran contenidos y términos que hay que analizar:

- ❖ **Acciones:** son efectos de hacer algo. Las acciones más importantes de mantenimiento son: planificación, programación, ejecución, supervisión y control.
- ❖ **Continúas:** que duran o se hacen sin interrupciones.
- ❖ **Permanentes:** de duración firme y constante, perseverantes.
- ❖ **Asegurar:** establecer, fijar sólidamente, preservar de daños a las personas o cosas.

Para poder garantizar la disponibilidad operacional de sistemas, sede, instalaciones, equipos y accesorios, el mantenimiento debe ser ejecutado de manera continua y permanente a través de planes que contengan fines, metas y objetivos precisos y claramente definidos.

- ❖ Predecir significa: ver con anticipación. Conocer, conjeturar lo que ha de suceder. Con una buena planificación y programas oportunos de inspecciones rutinarias, el ingeniero de mantenimiento está en capacidad de detectar los síntomas que nos indican, muchas veces con suficiente anticipación, que los equipos están próximos a fallar y que, en consecuencia, debe aproximarse a corregir los desperfectos antes que se conviertan en problemas de mayor trascendencia.

### **2.1.3. Importancia del Mantenimiento**

El mantenimiento es aplicable a todo sistema, empresa o compañía que desee aumentar la confiabilidad o la vida útil de sus activos.

Uno de los aspectos más importantes del mantenimiento de los equipos, maquinarias e instalaciones, es aplicar un adecuado plan de mantenimiento que aumente la vida útil de éstos reduciendo la necesidad de los repuestos y minimizando el costo anual del material usado, como se sabe muchas de las maquinarias utilizadas en nuestro país son traídas del extranjero al igual que muchos materiales y algunas piezas de repuestos. El mantenimiento es un proceso donde se aplica un conjunto de acciones y operaciones orientadas a la conservación de un bien material y que nace desde el momento mismo que se

concibe el proyecto para luego prolongar su vida útil.

Para llevar a cabo ese mantenimiento tiene que ser a través de Programas que corresponde al establecimiento de frecuencias y la fijación de fechas para realizarse cualquier actividad. (Lezana, E. Curso Superior de mantenimiento industrial, pp. 1-3).

## **2.2. Clasificación del Mantenimiento**

Los tipos de mantenimiento que se efectúen dependerán del alcance de mantenimiento que se desee realizar, ya que cada compañía tiene distinta infraestructura y también necesidades; que se puede encontrar diversos puntos de vista y sistemas. En general se encuentran dos grupos de mantenimiento como son: mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo.

Las investigaciones dan a conocer nuevas clases de mantenimiento que se recomiendan los siguientes en un sistema integral de mantenimiento.

- ❖ Mantenimiento preventivo.
- ❖ Mantenimiento correctivo.
- ❖ Mantenimiento predictivo.
- ❖ Mantenimiento modificativo o rediseños.
- ❖ Mantenimiento productivo total.

**2.2.1 Mantenimiento Preventivo:** Es el servicio, cuidado y atención que realiza el conductor de la volqueta ya sea antes, durante y después del uso de la misma; este mantenimiento también se puede realizar en lapsos regulares, ya sean horas de trabajo, o de descanso, según los manuales o recomendaciones dados por el fabricante. Dependiendo del estado de la volqueta en ese momento, reduciendo de esta manera la posibilidad de fallo y aumentando la seguridad de brindar un buen desempeño laboral.

El mantenimiento preventivo tiene un orden de actividades entre los cuales tenemos: inspecciones, verificaciones, revisiones, engrases, cambios de elementos pequeños como pueden ser: (filtros, aceites, bandas, zapatas, etc.), pequeñas reparaciones. Como resultado de la implantación del

mantenimiento preventivo se incrementa las intervenciones en las volquetas, transformando así las reparaciones inesperadas e imprevistas en programadas. La finalidad de este mantenimiento es prevenir, detectar o corregir defectos; tratando así de evitar las fallas, con esto se reduce los tiempos muertos de mantenimiento y el consumo de repuestos caros. (John Remling, Mantenimiento Básico Automotriz, 2008, p. 1).

**2.2.2. Mantenimiento Correctivo:** Es el mantenimiento más antiguo e inevitable de todos. El cual cuenta con dos funciones principales que son:

1) Arreglos: Los cuales se generan en el lugar de trabajo y los cuales son dados sin interrupción del funcionamiento de la máquina; este se caracteriza por ser un arreglo temporal lo que le da el nombre de mantenimiento paliativo (curativo).

2) Reparaciones: Son realizadas en el lugar de trabajo o en el taller, tienen un carácter definitivo, y conforman el mantenimiento curativo.

Existen dos tipos de mantenimiento correctivo:

1. En función del sistema de mantenimiento aplicado en la compañía.
2. El de tipo bombero que es el mantenimiento correctivo como complemento al mantenimiento preventivo. pp. 1

#### **2.2.2.1. Mantenimiento tipo "Bombero"**

Este tipo de mantenimiento se caracteriza porque el personal está en espera de que aparezca una falla mecánica, con una carga de trabajo irregular, realizándose el trabajo luego de una evaluación del fallo.

La realización de este tipo de mantenimiento es justificable cuando los gastos indirectos del fallo son mínimos y los requerimientos de seguridad bajos, así mismo, se usa cuando la flota de la compañía está constituida por un gran número volquetas en lo cual las interrupciones de trabajo no son críticas para la producción; por lo que las piezas a ser cambiadas o reparadas se solicitan bajo pedido. pp. 2.

#### **2.2.2.2. Mantenimiento correctivo complemento al mantenimiento preventivo**

Este complemento se basa en el mantenimiento preventivo ya que en este caso la reparación se debe complementar con el análisis de las causas de la falla, y el

registro de la intervención que permita la aplicación posterior de los datos recogidos.  
pp. 2

**2.2.3 Mantenimiento Predictivo:** Este mantenimiento presta un seguimiento del desgaste de una o más piezas o componente.

El mantenimiento predictivo es considerado una evolución del Mantenimiento Preventivo ya que utiliza mediciones e inspecciones similares; sin embargo, éste intenta conocer e informar permanente el estado y funcionamiento de la volqueta, valiéndose de las predicciones que se formulan a partir de la recopilación de los valores de aquellas variables que representan el estado de la volqueta; mientras que el “Mantenimiento preventivo” utiliza las mediciones e inspecciones solo para dar un estado del elemento, que puede ser: pp. 3

- ❖ Bueno o Malo
- ❖ Si o No
- ❖ Pasa o No pasa.

Los datos que comúnmente son recopilados en este género son:

- ❖ Presión.
- ❖ Pérdidas de carga.
- ❖ Temperatura.
- ❖ Desgastes de superficie.
- ❖ Intensidad de corriente.
- ❖ Ruido.

Es decir, el método en el que se basa el mantenimiento predictivo es:

Encontrar la magnitud que defina la seguridad con que se desarrolla el proceso para dar valores correctos y así proporcionar instrumentos de medida para obtener valores reales de la magnitud.

En este mantenimiento se puede considerar dos tipos de variables con la volqueta puesta en marcha:



1) El funcionamiento de la maquina como:

- ❖ Puesta a punto
- ❖ Defectos al encendido
- ❖ Fallos de combustión

Estas permiten realizar las correcciones necesarias luego de aplicar un análisis previo.

2) Informar el estado de las partes mecánicas de la volqueta como:

- ❖ Motor
- ❖ Caja de cambios
- ❖ Trasmisión
- ❖ Turbo
- ❖ Zapatas, etc.

Las cuales necesitan de un análisis previo para identificar el desgaste y poder determinar el punto exacto de cambio.

**2.2.4. Mantenimiento Mejorativo o Rediseños:** Consiste en la modificación o cambio de las condiciones originales del equipo o instalación.

No es labor del mantenimiento propiamente dicho, aunque es justificable cuando los gastos indirectos del fallo son mínimos y los requerimientos del mantenimiento mejorativo son de tal manera que el propietario se ve obligado a cambiar las condiciones originales de la volqueta ya sea con una nueva instalación o modificación y estas piezas deben ser solicitadas bajo pedido. pp. 3.

**2.2.5. Mantenimiento Productivo Total:** TPM (*Total Productive Maintenance*), que traducido al español es Mantenimiento Productivo Total.

Este es el sistema japonés de mantenimiento industrial desarrollado a partir del concepto de "mantenimiento preventivo" creado en la industria de los Estados Unidos.

Es una estrategia compuesta por una serie de actividades ordenadas que una vez implantadas ayudan a mejorar la competitividad de una organización industrial o de servicios. Es considera como estrategia, ya

que ayuda a crear capacidades competitivas a través de la eliminación rigurosa y sistemática de las deficiencias de los sistemas operativos.

Es una estrategia compuesta por una serie de actividades ordenadas que una vez implantadas ayudan a mejorar la competitividad de una organización industrial o de servicios.

Es considerada como estrategia, ya que ayuda a crear capacidades competitivas a través de la eliminación rigurosa y sistemática de las deficiencias de los sistemas operativos.

Permite diferenciar una organización en relación a su competencia debido al impacto en la reducción de los costes, mejora de los tiempos de respuesta, fiabilidad de suministros, el conocimiento que poseen las personas y la calidad de los productos y servicios finales.

#### **2.2.5.1. Las Metas Del Mantenimiento TPM**

- ❖ Maximizar la eficacia de los equipos.
- ❖ Involucrar en el mismo a todas las personas y equipos que diseñan, usan o mantienen los equipos.
- ❖ Obtener un sistema de Mantenimiento Productivo para toda la vida del equipo.
- ❖ Involucrar a todos los empleados, desde los trabajadores a los directivos.
- ❖ **Promover el TPM mediante motivación de grupos activos en la empresa.**

(Universidad Nacional Experimental “Rafael María Baralt”, Mantenimiento Productivo Total.)

### **2.3. Calidad**

“Es una herramienta básica para una propiedad inherente de cualquier cosa que permite que esta sea comparada con cualquier otra de su misma especie. La palabra calidad tiene múltiples significados. De forma básica, se refiere al conjunto de propiedades inherentes a un objeto que le confieren capacidad para satisfacer necesidades implícitas o explícitas. Por otro lado, la calidad de un producto o servicio es la percepción que el cliente tiene del mismo, es una fijación

mental del consumidor que asume conformidad con dicho producto o servicio y la capacidad del mismo para satisfacer sus necesidades. Por tanto, debe definirse en el contexto que se esté considerando, por ejemplo, la calidad del servicio postal, del servicio dental, del producto, de vida, etc.

*Hacerlo bien a la primera vez y conseguir cero defectos.*

Creó el concepto de cero defectos en la cual previniendo problema desde un principio sería más provechoso que solucionarlos después”. (Philip B. Crosby, <http://www.capacitaciónencostos.com>) [sic]

### **2.3.1. ¿Qué es ISO 9000?**

“La calidad es algo que todas las compañías quieren alcanzar y muchas veces es muy difícil lograrlo. Las complicaciones concernientes a la eficacia y la calidad se presentan diariamente en los negocios, ya sea que un documento importante no puede ser encontrado o un cliente no encuentra satisfechas sus expectativas hacia un producto. ¿Cómo puede una compañía incrementar la calidad de sus productos y servicios? La respuesta a esto es ISO 9000.

En cuanto a normas se refiere, ISO 9000 es una de las normas más reconocidas a nivel mundial. ISO 9000 es una norma de gestión de la calidad que presenta directrices con el propósito de incrementar la eficiencia del negocio y la satisfacción del cliente.

La meta de ISO 9000 es arraigar un sistema de gestión de la calidad dentro de una organización, incrementando la productividad, reduciendo costos innecesarios, y asegurar la calidad de los procesos y productos.

#### **2.3.1.1. ¿Cómo funciona ISO 9000?**

ISO 9000 se establece como una colección de lineamientos que ayudan a la compañía a establecer, mantener y mejorar un sistema de gestión de la calidad.

Es importante hacer énfasis que ISO 9000 no es un conjunto de requisitos rígidos, y que las organizaciones cuentan con la flexibilidad de cómo van a implementar su sistema de gestión de la calidad.

Esta libertad permite a la norma ISO 9000 ser utilizada en una gran diversidad de organizaciones, y en negocios tanto grandes como pequeños.

Un aspecto importante de ISO 9000 es su enfoque basado en procesos. En lugar de ver a los departamentos y procesos individuales de una compañía, ISO 9000 requiere que una compañía vea “el marco completo.” ¿Cómo interactúan los procesos? ¿Pueden ser integrados unos con otros? ¿Cuáles son los aspectos importantes de los productos y servicios?

#### **2.3.1.2. ¿Por qué es importante ISO 9000?**

La importancia de ISO 9000 es la importancia de la calidad. Muchas compañías ofrecen productos y servicios, pero solo son aquellas compañías que ofrecen los mejores productos y servicios las que tienen éxito. Con ISO 9000, una organización puede identificar la raíz del problema, y en consecuencia encontrar la solución. Mejorando la eficacia se puede maximizar la ganancia.

No únicamente los negocios reconocen la importancia de ISO 9000, también el cliente se da cuenta de la importancia de la calidad. Y debido a que el cliente es lo más importante para la compañía, ISO 9000 se enfoca al cliente.

La familia ISO 9000 constituye un conjunto coherente de normas y directrices sobre gestión de la calidad que se han elaborado para asistir a las organizaciones, de todo tipo y tamaño, en la implementación y la operación de sistemas de gestión de la calidad (SGC) eficaces. Esta familia la forman:

- ❖ **La Norma ISO 9000:** Sistemas de gestión de la calidad – Fundamentos y vocabulario.
- ❖ **La Norma ISO 9001:** Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos.
- ❖ **La Norma ISO 9004:** Sistemas de gestión de la calidad – Directrices para la mejora continua del desempeño.

- ❖ **La Norma ISO 19011:** Directrices para la auditoría medioambiental y de la calidad.

### **2.3.2. Norma ISO 9001:2000.**

El Sistema de Gestión de la Calidad es aquella parte del sistema de gestión de la organización enfocada en el logro de los resultados, en relación con los objetivos de la calidad, para satisfacer las necesidades, expectativas y requisitos de los clientes. Proporciona confianza, tanto interna como externa, sobre la capacidad de la organización para ofrecer productos y servicios que satisfagan los requisitos de forma coherente y es el marco de referencia para la mejora continua con objeto de incrementar la probabilidad de aumentar la satisfacción del cliente.

### **2.3.3. ¿Qué significa la ISO 14000?**

“La norma ISO 14000 es una norma internacionalmente aceptada que expresa cómo establecer un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) efectivo. La norma está diseñada para conseguir un equilibrio entre el mantenimiento de la rentabilidad y la reducción de los impactos en el ambiente y, con el apoyo de las organizaciones, es posible alcanzar ambos objetivos.

La norma ISO 14000 va enfocada a cualquier organización, de cualquier tamaño o sector, que esté buscando reducir los impactos en el ambiente y cumplir con la legislación en materia ambiental.

La norma ISO 14000 es un conjunto de documentos de gestión ambiental que, una vez implantados, afectará todos los aspectos de la gestión de una organización en sus responsabilidades ambientales y ayudará a las organizaciones a tratar sistemáticamente asuntos ambientales, con el fin de mejorar el comportamiento ambiental y las oportunidades de beneficio económico. Los estándares son voluntarios, no tienen obligación legal y no establecen un conjunto de metas cuantitativas en cuanto a niveles de emisiones o métodos específicos de medir esas emisiones. Por el contrario, ISO 14000 se centra en la

organización proveyendo un conjunto de estándares basados en procedimiento y unas pautas desde las que una empresa puede construir y mantener un sistema de gestión ambiental.

#### **2.3.4. Norma ISO 14001:2004.**

En el momento actual, las empresas con visión de futuro saben que la variable ambiental es fundamental para ser competitivos. Contrario a lo que se pensaba antes, una actuación ambientalmente amigable es también una herramienta para mejorar la eficiencia productiva de la empresa y obtener beneficios económicos y de mercadeo importantes.

Pero para alcanzar esos logros, es necesario disponer de herramientas de gestión que permitan a la organización conducir su comportamiento ambiental de forma que se equilibren sus intereses empresariales con los de sus vecinos, la comunidad en general y el Estado, quien es el que establece las regulaciones ambientales.

La norma ISO14001, que define Sistema de Gestión Ambiental como “La parte del Sistema de Gestión general que incluye la estructura organizativa, las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implementar, realizar, revisar y mantener la política ambiental”. (<http://www.iso14000.com/Implementation/definitions.htm>, Def. norma ISO14000, sept 2012.) [sic]

#### **2.3.5. Norma OHSAS 18001.**

OHSAS es la sigla en inglés de “Occupational Health and Safety Assessment Series” que traduce “Serie de normas de Evaluación en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional” se refiere a una serie de especificaciones sobre la salud y seguridad en el trabajo. OHSAS 18001 es una herramienta que ayuda a las empresas a identificar, evaluar, administrar y gestionar la salud ocupacional y los riesgos laborales como parte de sus prácticas normales de negocio.

Entendiendo que el manejo de riesgos antes que un gasto es una inversión. La norma permite a la empresa concentrarse en los asuntos más importantes de su

negocio. OHSAS 18001 requiere que las empresas se comprometan a eliminar o minimizar riesgos para los empleados y a otras partes interesadas que pudieran estar expuestas a peligros asociados con sus actividades, así como a mejorar de forma continuada como parte del ciclo de gestión normal.

La norma se basa en el conocido ciclo de sistemas de gestión de planear-hacer-verificar-actuar (PHVA) y utiliza un lenguaje y una terminología familiar propia de los sistemas de gestión.

La organización que implanta un Sistema de Gestión de seguridad y salud laboral mediante la Norma OHSAS 18001 tiene la garantía de que:

- ❖ Cumple con la legislación vigente en materia de prevención.
- ❖ Establece un proceso continuo de mejoras de su Sistema de Gestión de la seguridad y salud en el trabajo.
- ❖ Determina y mantiene una capacidad de respuesta ante imprevistos.
- ❖ Facilita la asignación de los recursos en la organización.
- ❖ Busca la mejora continua de la organización mediante la evaluación de los resultados respecto a los objetivos y política anteriormente establecida.

Las especificaciones técnicas OHSAS en materia de prevención son:

- ❖ **OHSAS 18001: 2000:** Establece los requisitos que debe cumplir un Sistema de Gestión de seguridad y salud en el trabajo.
- ❖ **OHSAS 18002: 2001:** Profundiza en la Especificación técnica OHSAS 18001, su objetivo es facilitar la comprensión del contenido de la misma. (ESCORCHE, “Productividad y calidad, Manual del consultor”,2004, p. 69)

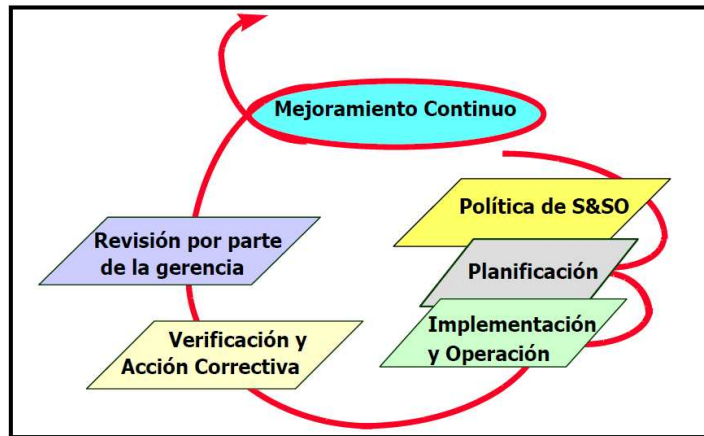


Figura 2.1 Modelo del sistema de gestión ambiental

Fuente: ESCORCHE, "Productividad y calidad, Manual del consultor", pág. 69

### 2.3.6. Gestión por Procesos

Se llama Gestión o administración por procesos de negocio (*Business Process Management* o BPM en inglés) a la metodología corporativa cuyo objetivo es mejorar el desempeño (Eficiencia y Eficacia) de la Organización a través de la gestión de los procesos de negocio, que se deben diseñar, modelar, organizar, documentar y optimizar de forma continua. El Modelo de Administración por Procesos, se refiere al cambio operacional de la empresa al migrar de una operación funcional a una operación de administrar por procesos.

El enfoque por proceso se fundamenta en:

- ❖ La estructuración de la organización de procesos orientados a los clientes.
- ❖ El cambio de la estructura organizativa de jerárquica a plana.
- ❖ Los departamentos funcionales pierden su razón de ser y existen grupos trabajando sobre el proceso.
- ❖ Los directivos dejan de actuar como supervisores y se comportan como empleados.
- ❖ Los empleados se concentran más en las necesidades de sus clientes y menos en los estándares establecidos por su jefe.



Las ventajas de este enfoque son las siguientes:

- ❖ Alinea los objetivos de la compañía con las expectativas y necesidades de los clientes.
- ❖ Muestra cómo se crea valor en la compañía.
- ❖ Señala como están estructurados los flujos de información y materiales.
- ❖ Indica como realmente se realiza el trabajo y como se pronuncian las relaciones proveedor cliente entre funciones.

#### **2.3.6.1. Procesos administrativos**

Toda administración de mantenimiento se ve presionada para: reducir sus costos, alcanzar mayores niveles de productividad y garantizar al máximo la disponibilidad de los equipos e instalaciones. Esto se puede lograr solo reduciendo el número de fallas utilizando un eficaz mantenimiento preventivo y predictivo.

#### **2.3.6.2. Procesos operativos**

Debido a que los procesos operativos de la compañía son la base en la cual se fundamenta el aseguramiento de la calidad.

(<http://webpoliticasyprocesos/Documentos/Procesos/Conceptos%20básicos>). [Sic]

Se deben considerar sus elementos fundamentales:

- ❖ Estrategia: Definición de la política y objetivos de calidad de la organización.
- ❖ Estructura: Establecer la estructura organizativa para planificar, ejecutar, gestionar y controlar.
- ❖ Relaciones: Definir las responsabilidades, autoridad y relaciones entre las personas y las distintas áreas.
- ❖ Recursos: Asignación de los recursos humanos, económicos y materiales adecuados para el aseguramiento de la calidad del producto.
- ❖ Documentación: Establecer un sistema de documentación el cual permite describir, controlar y modificar acciones, relaciones y estructuras.

### 2.3.7. Sistema de Gestión Integral

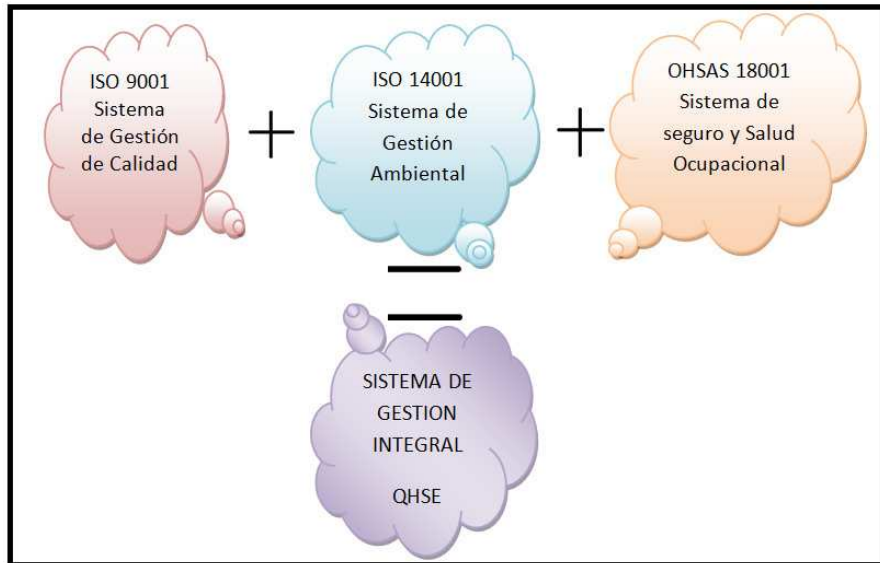


Figura 2.2 Sistema de Gestión Integral

Fuente: SAN SALVADOR SELLES, Manuel, “La gestión de la calidad total a través de las aportaciones de sus principales gurús”, pág. 42

La gestión integrada proporciona una imagen clara de todos los aspectos de la organización, su interrelación y los riesgos relacionados. También significa minimizar la duplicación y facilitar la adopción de nuevos sistemas en el futuro.

Un sistema de gestión integrada va dirigido a organizaciones con un único sistema de gestión que incorpora normas de sistemas de gestión como: ISO 9001 (Gestión de la Calidad), ISO 14001 (Gestión Medioambiental), OHSAS 18001 y cumple con gestión integrada.

Para lograr correctamente la certificación de un sistema de gestión integrada, tendrá que demostrar que dispone de un sistema de gestión que engloba todas las normas existentes de sistemas de gestión en una misma estructura. (SAN SALVADOR SELLES, Manuel, “La gestión de la calidad total a través de las aportaciones de sus principales gurús”, p. 42)

Ventajas clave:

- ❖ Fomenta la gestión de riesgos.
- ❖ Proporciona una ventaja competitiva.
- ❖ Atrae la inversión.
- ❖ Mejora y protege la reputación de la marca.
- ❖ Aumenta la percepción y satisfacción de las partes interesadas.

Antes de comenzar, debe evaluar la capacidad de integración de la Compañía, teniendo en cuenta los siguientes aspectos de antemano:

- ❖ El alcance de la integración
- ❖ La situación política y cultural en la compañía
- ❖ Los niveles necesarios de competencia
- ❖ Los requisitos legales y otros requisitos reguladores
- ❖ Unos objetivos claros para el proyecto de integración.

## **2.4. Medio Ambiente**

Se define como el entorno físico y hábitat biótico, que incluye al aire, aguas, tierra, recursos naturales, seres humanos, fauna, flora y sus interrelaciones.

Por lo tanto se tratara el manejo de aceites usados para así evitar la contaminación ambiental y causar un impacto a la naturaleza.

### **2.4.1. Contaminación**

Es todo cambio indeseable en las características físicas, químicas o biológicas del aire, el agua o el suelo que puede afectar de manera adversa la salud, la supervivencia o las actividades de los humanos o de otros seres vivos. (CONESA FDEZ. Vicente, Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental, p. 23).

Los tipos de contaminación que existen son:

- ❖ “Contaminación del agua: Es la alteración de sus características naturales,

que la hace total o parcialmente inadecuada para el consumo humano o como soporte de vida para plantas y animales (ríos, lagos, mares, etc.)”.

- ❖ Contaminación del suelo: Es el desequilibrio físico, químico y biológico del suelo que afecta negativamente a las plantas, animales y seres humanos. pp. 24.

Contaminación del aire: Consiste en la presencia de sustancias que alteran su calidad afectando a la humanidad y al medio ambiente. Sus causas principales son:

- ❖ Gases de combustión del motor
  - ❖ Emisiones de las fábricas
  - ❖ Quema de basura
  - ❖ Incendios forestales
  - ❖ Erupciones volcánicas.
- 
- ❖ “Contaminación sonora: Consiste en ruidos molestos que afectan la tranquilidad y salud de todos los seres vivos. Las mayores fuentes de ruido provienen de la actividad industrial, transporte (aviones, camiones, autos) y música a alto volumen”. pp. 24
  - ❖ “Contaminación térmica: Es el constante aumento de la temperatura promedio de la tierra, provocado generalmente por el uso no racional de energía”. pp. 25
  - ❖ “Contaminación visual: Es la ruptura del equilibrio natural del paisaje por la gran cantidad de avisos publicitarios o colores que por su variedad afectan las condiciones de vida de los seres vivos”. pp. 25

#### **2.4.2. Manejo de Aceites usados**

Se entiende por aceites usados todos los aceites industriales con base mineral o lubricantes que se hayan vuelto inadecuados para el uso que se les hubiera asignado inicialmente y en particular los aceites usados de los motores de

combustión y de los sistemas de transmisión así como los aceites minerales lubricantes para turbinas y sistemas hidráulicos.

Por años el aceite usado ha sido reutilizado o desechado en formas que no han tenido como objetivo proteger el medio ambiente ni conservar sus recursos valiosos.

Solo en los Estados Unidos se estima que 200 millones de galones de aceite usado proveniente de motores son arrojados al suelo, depositados en tachos de basura o descargados a los drenajes de Aguas Lluvias Un galón de aceite usado tiene el potencial de contaminar hasta un millón de galones de agua potable. (Gasser Edgar, Contaminación Ambiental, pág. 15-55).

Ingenieros y Científicos trabajan todos los años en mejorar y desarrollar nuevas técnicas para tratar el aceite usado y reducir el impacto peligroso que este puede causar en el medio ambiente. Algunas de estas técnicas para el tratamiento del aceite se enfocan en recolección, reciclaje y procesos de recuperación.

Tener un buen soporte económico juega un papel importante en el desarrollo de nuevas investigaciones y programas que se enfoquen al tratamiento y reciclado.

### **2.4.3. Impactos Ambientales**

La naturaleza peligrosa del aceite usado esta primordialmente relacionada con muchos contaminantes que se encuentran en estos como cancerígenos y otros elementos que tienen propiedades toxicas. Cuando el aceite usado es arrojado a la calle, a través de la alcantarilla puede llegar a terrenos y aguas superficiales causando contaminación y convirtiendo al suelo improductivo.

“Todos los años ocurren derrames de aceite en el océano. Cuando este tipo de accidente ocurre, el ecosistema del océano es colocado en un gran peligro porque en pocas horas el aceite se esparce en el agua afectando especies y animales.

Un ejemplo los lobos marinos quienes sufren irritación en sus ojos cuando son expuestos al agua con aceite”. (David Knott, Mining Engineering).

Para revertir el impacto negativo de estos residuos automotrices se debe considerar el potencial de aprovechamiento de dichos residuos.

El manejo de desechos sólidos y líquidos es una actividad que debería de envolver a cada uno de nosotros ya que todos somos responsables por la generación de ellos. Por esa razón es muy importante incentivar y hacer participar a la comunidad en el desarrollo de programas de reciclaje que podrían traer beneficios económicos y ambientales.

El impacto ambiental de elementos ya usados en las volquetas es:

Tabla 2.1 Elementos Usados en las volquetas que causan el Impacto Ambiental.

<b>RESIDUO</b>	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>
<b>Aceite usado</b>	Contaminación de suelo y agua Contaminación del aire si el aceite está quemado.
<b>Batería usada</b>	Degradación del suelo. Contaminación del aire. Peligro de envenenamiento.
<b>Filtro de aire</b>	Contaminación de suelo y agua.
<b>Refrigerante usado</b>	Contaminación de agua. Consecuencia en la vida marítima.

<b>Neumáticos usados</b>	Potencial de incendio y contaminación del medio ambiente.
<b>Gas A/C usados</b>	Contribuyente a los gases de invernadero.

Fuente: Maricela Jacqueline Lascano Negrete.

## 2.5. Seguridad Industrial

Con el fin de eliminar los accidentes y de disminuir los riesgos que existen en el interior de un taller automotriz, es necesario implementar un sistema de prevención que consista en informar al personal acerca de las medidas de seguridad que se deben tomar en cuenta en cada una de las áreas y el manejo de factores externos que presenten un peligro para el desarrollo normal de las actividades en el taller.

Para esto esta las señales de seguridad, las cuales se dividen en:

- ❖ Señales de prohibición.
- ❖ Señales de obligación.
- ❖ Señales de información.
- ❖ Señales de salvamento y evacuación.
- ❖ Señales de seguridad contra incendios.

### 2.5.1. Señales de prohibición

Procuran regular el comportamiento de las personas que se encuentran ocupando un espacio particular, también advierten sobre acciones no deseadas que pueden provocar accidentes o incomodar a otros.

“Es de forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal)”. (Biblioteca Técnica, Prevención de riesgos laborales, p. 93).



Figura 2.3 Señales de Prohibición

Fuente: Biblioteca Técnica, Prevención de riesgos laborales, pág. 93.

### 2.5.2. Señales de obligación

Estas señales imponen reglas de seguridad industrial para los trabajadores de un sitio específico, que diariamente se encuentran expuestos al uso de maquinaria pesada o al manejo de materiales irritantes o contaminantes. Previenen accidentes innecesarios en el área de trabajo.

Las señales de obligación tienen forma rectangular, y poseen dos azules, uno claro y al institucional reflejado en la barra con la información escrita.





Figura 2.4 Señales de Obligación

Fuente: Biblioteca Técnica, Prevención de riesgos laborales, pág. 93.

### 2.5.3. Señales de información

Las señales de información son dispositivos que tienen por objeto identificar las vías e indicar rutas, destinos, direcciones, punto de interés y cualquier otra información que el usuario pueda necesitar.



Figura 2.5 Señales de Información

Fuente: Biblioteca Técnica, Prevención de riesgos laborales, pág. 94.

## 2.5.4. Señales de salvamento y evacuación

Indica la salida de emergencia, la situación del puesto de socorro o el emplazamiento de un dispositivo de salvamento (forma rectangular o cuadrada, pictograma blanco sobre fondo verde).

(Biblioteca Técnica, Prevención de riesgos laborales, p. 93).

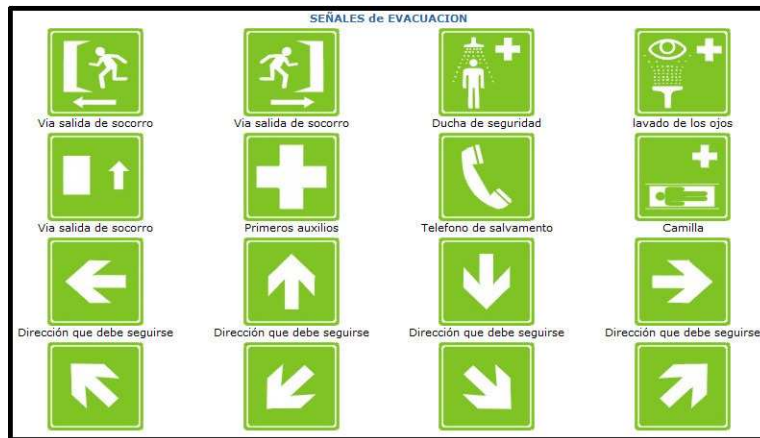


Figura 2.6 Señales de Evacuación

Fuente: Biblioteca Técnica, Prevención de riesgos laborales, pág. 98.



Figura 2.7 Señales de Salvamento

Fuente: Biblioteca Técnica, Prevención de riesgos laborales, pág. 98.

### 2.5.5. Señales de Seguridad Contra Incendios

“Es aquella a dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y la cual tiene la necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, que se realiza mediante una señal de luminosa, acústica o una comunicación verbal”. (Sánchez R. José M., Seguridad en el Trabajo, pág. 446).



Figura 2.8 Señales de Seguridad Contra Incendios

Fuente: Sánchez R. José M., Seguridad en el Trabajo, pág. 446.

### **3. CAPÍTULO III**

#### **LA EMPRESA AUSPISIANTE**

##### **3.1. ANTECEDENTES.**

La Compañía de Transporte Pesado Interprovincial en Volquetas Metrovolquetas de Rumiñahui S.A. fue creada en el mes de Diciembre del 2006 desde su fundación está preocupada de mantener una constante innovación referente al mantenimiento lo que le ha llevado a un Estudio de una Metodología de Gestión del Mantenimiento para su flota actual.

Con la calidad de servicio que brinda la Compañía a sus clientes le ha permitido un crecimiento significativo lo cual generada fuente de trabajo para el Cantón Rumiñahui.



Figura 3.9 Logo de la compañía

Fuente: Compañía de Transporte Pesado Interprovincial en Volquetas Metrovolquetas de Rumiñahui S.A.

La Compañía fue creada por la necesidad de cubrir la demanda de volquetas para el transporte de material pétreo al sector de construcción, vial, aeropuertos, campamentos, etc.

El material transportado es arena (roja, amarilla, azul, negra.), ripio, piedra bola, molón, triturado, coco, base (arena y ripio), súbase (lastre), tierra negra.

### **3.2. DESCRIPCIÓN DE LA COMPAÑÍA.**

La Compañía opera mediante el Consejo Nacional de Tránsito Transporte Terrestres con la Resolución N° 000190-CPO-17-2008-CNTTT.

Opera bajo la modalidad de CARGA y tipo de transporte CARGA PESADA cuya razón social es “METROVOLQUETAS DE RUMIÑAHUI”, domiciliada en la provincia de PICHINCHA, Cantón RUMIÑAHUI y parroquia de SANGOLQUI, la misma que fue aprobada por este organismo mediante Resolución N° 06.Q.I.J.004688 con fecha 01/12/2006, la misma que con la correspondiente escritura pública se encuentra en el Registro Mercantil y/o Propiedad y con la respectiva resolución de la Superintendencia de Compañías. Compañía de Transporte Pesado Interprovincial en Volquetas Metrovolquetas de Rumiñahui S.A.



Figura 3.10 Volqueta de la Compañía de Transporte Pesado Interprovincial en Volquetas Metrovolquetas de Rumiñahui S.A.

### 3.3. Misión.

Prestar Servicio de Transporte de Carga y Comercializar el material pétreo para la construcción, de excelente calidad soportados en sólidos principios con una eficiente estructura y flota de volquetas que se encuentra al servicio de la comunidad. (Compañía de Transporte Pesado Interprovincial en Volquetas Metrovolquetas de Rumiñahui S.A).

### 3.4. Visión.

Ser la mejor Compañía transportadora de material pétreo con un alto nivel de compromiso y competencia que supere las expectativas de nuestros clientes, para así extendernos a nivel nacional. (Compañía de Transporte Pesado Interprovincial en Volquetas Metrovolquetas de Rumiñahui S.A).

### 3.5. Levantamiento de Información y Tabulación de Resultados.

La Compañía cuenta con 22 socios que cada uno cuenta con una volqueta.

Tabla 3.2 Listado de socios de la compañía

Nº	ID	NOMBRE	CÉDULA
1	47894	AGUIRRE VILLAVICENCIO GUIDO GILLERMO	1702436146
2	47895	PULAMARIN LUIS FRANCISCO	1705068755
3	17896	QUISHPE MORALES JOSÉ MANUEL	1702000819
4	47897	MADRID MICHO JORGE HUMBERTO	1703046449
5	47898	VILATUÑA MORALES MARCELO ALONSO	1709432411
6	47899	LASCANO ALARCON ANGEL SALOMON	1702144369
7	47900	CARVAJAL SILVA HUGO WELINGTON	0200493450

8	47901	ANDRADE BOLAÑOS TITO RAUL	1701412833
9	47902	MORALES CHALCO DANIEL FERNANDO	1709830077
10	47903	LOPEZ ALDAS GLADYS YOLANDA	1707126692
11	47904	LASCANO LARA JORGE WASHINGTON	1705638599
12	47905	IZA ARIAS ANGEL HERIBERTO	1703041788
13	47906	ESPIN CARVAJAL VICTOR AURELIO	0200531366
14	47907	UNDA VALLEJO MARCO EDUARDO	1700511775
15	47908	CUICHAN MARISCAL MANUEL ANTONIO	1707251474
16	47909	DIAZ GUALOTUÑA MARIA AMELIA	1704536307
17	47910	DE LA CRUZ CANDO EDWIN PATRICIO	1713311650
18	47911	MARCILLO VILATUÑA LUIS HUMBERTO	1703515682
19	47912	GUALLE INGUILLO VICENTE HERIBERTO	1704443603
20	47913	CANGAHUAMIN SERRANO CESAR AUGUSTO	1703751675
21	47914	ROJAS REGIS MANUEL RUBEN	1702971993
22	26800	GUACAPIÑA CHANGO ANGEL POLIVIO	1703295533

Fuente: Compañía de Transporte Pesado Interprovincial en Volquetas Metrovolquetas de Rumiñahui S.A.

A continuación se describirá las volquetas de los socios de la compañía cada uno con la: placa, marca, año, chasis, motor, clase, tipo.

Tabla 3.3 Listado de Volquetas de los Socios

ID SOCIO	PLACA	MARCA	AÑO	CHASIS	MOTOR	CLASE	TIPO
47894	PFT0860	CHEVROLET	1977	CCE667V126003	CCE667V126003	CABEZAL	VOLQUETA
47895	PFS0262	FORD	1976	F615VA75553	F615VA75553	CABEZAL	VOLQUETA
17896	PLS0532	ISUZU	1981	TDJ501932113	EK10062295	CABEZAL	VOLQUETA
47897	PWZ0789	CHEVROLET	2002	9GDP7H1J12B12	2FR12737	CABEZAL	VOLQUETA
47898	HCD0084	FORD	1978	F615VBC0677	6BG1785117	CABEZAL	VOLQUETA
47899	GLI0713	MACK	1999	1M1AA13Y8XW10	1M1AA13Y8XW10	CABEZAL	VOLQUETA
47900	POO0479	HINO	2006	JHDGH1JG6XX	J08CTT21446	CABEZAL	VOLQUETA
47901	PVW0552	SCANIA	1978	3201131	300655	CABEZAL	VOLQUETA
47902	PLN0107	INTERNATIONAL	1979	AA185JHA20514	AA185JHA20514	CABEZAL	VOLQUETA
47903	PHA0316	CHEVROLET	1976	V087TMX	V087TMX	CABEZAL	VOLQUETA
47904	IBF0856	INTERNATIONAL	1985	D3127JGB29103	10819647	CABEZAL	VOLQUETA
47905	PXN0946	HINO	2002	JHDGH1JGS2XX	J08CTT10566	CABEZAL	VOLQUETA
47906	PSU	HINO	2006	JHDH1JGU6XX	J8CTT23611	CABEZAL	VOLQUETA
47907	PGZ0025	INTERNATIONAL	1977	D0535GHA23626	D0535GHA23626	CABEZAL	VOLQUETA
47908	PHA0491	INTERNATIONAL	1979	AA172JHB24667	FE6005727B	CABEZAL	VOLQUETA
47909	PFN0373	INTERNATIONAL	1981	BHA17903	FE6008000E	CABEZAL	VOLQUETA
47910	PVS0470	MACK	1990	58402P1113	2210778	CABEZAL	VOLQUETA
47911	GLD0142	MACK	1995	1M2P268C1SM02	EN73504W0597	CABEZAL	VOLQUETA
47912	PXK0391	HINO	2002	JHDGH1JGS2XX	EN9504W0597	CABEZAL	VOLQUETA
47913	XAF0771	HINO	2001	JHDGH1JGS1XX	J08CTT10287	CABEZAL	VOLQUETA
47914	PYX0734	CHEVROLET	2002	9GDPH1C22B23	9SZ10349	CABEZAL	VOLQUETA
26800	PHD0942	HINO	1984	KY20010601	EK10078121	CABEZAL	VOLQUETA

Fuente: Compañía de Transporte Pesado Interprovincial en Volquetas Metrovolquetas de Rumihahui S.A.



### 3.6. Administrativamente

La calidad de la compañía es buena pero sería mejor si la administración se preocupara por brindar más empleo a todas las volquetas ya que los contratos tomados por la compañía solamente son para algunos por lo tanto no todos los socios perciben los mismos beneficios y ganancias por este motivo la compañía no puede desarrollarse a gran escala ya que el ingreso por contrato tomado por la compañía es el 10%.

Si un socio toma un contrato que el solo lo realizaría en 1 mes, pues entre 4 socios lo realizarían en 1 semana y con esto ganan tiempo y podrían tomar más contratos lo cual la compañía sería la beneficiada.



Figura 3.11 Volquetas de la compañía Metrovolquetas de Rumiñahui.

En este momento la compañía cuenta con un contrato grande el cual solamente se encuentran 5 volquetas cubriendo toda la demanda. Por lo cual la administración no brinda fuentes de trabajo para todos los socios.

Y según la ley de compañías dice que todos los socios deben percibir las mismas pérdidas y ganancias así como sus beneficios.

**Art. 53.-** Los administradores están obligados a rendir cuenta de la administración por períodos semestrales, si no hubiere pacto en contrario y, además, en cualquier tiempo, por resolución de los socios. Comisión Legislativa y Legislación, Ley de compañías, p.11. (1999)

Todos los socios aportan una cantidad de 30 dólares mensuales los cuales una parte son destinados para el pago de servicios básicos (agua, luz, teléfono), salario de personal administrativo (secretaria, contadora).

### **3.7. Controles**

El sistema de gestión de la compañía ha sido creado con el objetivo de ofrecer control sobre las volquetas y de esta forma incrementar la seguridad en los socios para servir adecuadamente a los clientes, mejorando el tiempo de conducción y reduciendo el consumo de combustible también los gastos de mantenimiento e incrementando la eficiencia en el transporte.

Es así que puede afirmar que no hay un número mínimo de volquetas para que un sistema de gestión de flotas sea necesario. A mayor número de volquetas, mayor será nivel de ahorro en su gestión anual.

En la actualidad las volquetas no cuentan con un control de mantenimiento y tampoco con un seguimiento ágil, eficaz y de fácil acceso.


Se observa diferentes falencias en la compañía como:

- ❖ No cuenta con un registro de mantenimiento de las volquetas.
- ❖ No existe un formato estandarizado para las órdenes de trabajo.
- ❖ Cada socio realiza en distintos talleres el mantenimiento de sus vehículos.
- ❖ El mantenimiento practicado en la mayoría de volquetas es correctivo.
- ❖ No existe reciclaje del aceite ya usado, son desechados por alcantarillas o al suelo.

- ❖ Los filtros son desechados como basura común, los cuales contienen varios elementos como plástico, metal, papel tamiz y aceite y/o combustible que lo vuelve un producto tóxico y nocivo para la salud, por lo que deberían ser reciclados.

El formato del historial de la compañía para su flota sería de esta manera para así llevar un registro de mantenimiento de las volquetas.

Tabla 3.4 Ficha de Historial de la Maquinaria

<i>Compañía de Transporte Pesado Interprovincial en Volquetas Metrovolquetas de Rumiñahui S.A.</i>																	
FICHA HISTORIAL DE LA MAQUINARIA																	
CÓDIGO:				MODELO MOTOR:													
DESCRIPCIÓN:				AÑO:													
UBICACIÓN:				No CHASIS:													
MARCA:																	
																	
									Fecha	# orden de trabajo	Horometro	Problema	Solución	Repuestos empleados	Mecánicos	Tiempo	Observ.

Fuente: Maricela Jacqueline Lascano Negrete.

**3.8. Medio ambiente**

La gestión ambiental es toda actividad que incluye la planificación, organización, ejecución y control de la interacción e impacto al medio ambiente. Las interacciones se dan en la flora, fauna o grupo humano. La gestión ambiental comprende dos aspectos básicos:



Figura 3.12 Cuidando el medio ambiente

Fuente: [www.medioambiente.net/about/company.sjp](http://www.medioambiente.net/about/company.sjp)>.

### **3.9. Tipos de Gestiones**

#### **3.9.1. Gestión de recursos**

Implica la utilización racional de insumos y energía dentro del proceso productivo. De acuerdo a las características del proceso los recursos se convertirán en productos y residuos, por lo cual es en esta etapa que se deben enfocar los esfuerzos preventivos, con énfasis en los insumos que representen un peligro.

#### **3.9.2. Gestión de residuos**

Se refiere al destino correcto de los subproductos el proceso productivo, derivándolos a la reutilización, reciclaje o reaprovechamiento seguro.



Figura 3.13 Aceite usado

Fuente: <http://autocosmos.com>

### 3.10. Residuos después de un mantenimiento

Realizar un mantenimiento o una reparación automotriz lleva a cabo la generación de subproductos que son los repuestos reemplazados, materiales de limpieza, los lubricantes ya usados. Estos residuos por causar un efecto en el medio ambiente pueden ser clasificados como residuos peligrosos y no peligrosos.

**3.10.1. Aceite usado.-** Es todo lubricante proveniente del automóvil debido al expuesto uso se encuentra contaminado de impurezas y limallas por lo tanto ya no cumple con la función propuesta.

El aceite usado es el residuo más común en todo mantenimiento ya que al reemplazarlo periódicamente con el fin de conservar en buen estado el motor, caja de cambios y transmisión.



Figura 3.14 Aceite usado

Fuente: <http://autocosmos.com>

Tabla 3.5 Datos técnicos sobre el aceite usado

Datos técnicos sobre el aceite usado
I. <i>Características:</i> El aceite usado tiene una densidad de 0.8 a 1.2 Kg./L, su aspecto es el de un fluido muy viscoso, por lo general de color negro debido a la presencia de carbón quemado. Es altamente combustible. El aceite usado es bastante reciclable, recuperándose cerca de 2/3 en volumen. Lo restante se puede recuperar como borras para lubricar frenos
II. <i>Riesgos a la salud:</i> El contacto continuo con el aceite usado puede generar cáncer a la piel. En caso de ser quemado, el aceite puede provocar asfixia y cáncer al pulmón.
III. <i>Efectos contaminantes:</i> El aceite usado es un contaminante de suelos y agua, además de biodegradarse lentamente. Un litro de aceite usado contamina un millón de litros de agua y puede formar una mancha de 4000 m <sup>2</sup> en el suelo. El aceite arrojado al suelo elimina la productividad de la tierra, ya que contamina los horizontes A y B, que son los más ricos en materia orgánica. Al ser quemado el aceite, se pueden producir agentes carcinógenos.

Fuente: <http://www.epa.gov/waste/conservation/materials/usedoil/index.htm>

**3.10.2. Filtro de aceite.-** En todo cambio de aceite realizado a un vehículo se reemplaza el filtro de aceite el cual se encuentra contaminado con el aceite ya usado por lo cual al ser extraído debe ser drenado “en caliente” por lo menos 24 horas para luego ser desechado.



Figura 3.15 Filtro de aceite  
Fuente: <http://spanish.alibaba.com/>

Tabla 3.6 Datos técnicos sobre el filtro de aceite usado

Fuente: Peasle, K. y Roberts.

Datos técnicos sobre el filtro de aceite usado
I. <i>Características:</i> El filtro de aceite usado recién extraído del vehículo contiene por lo general de 30 a 50% en peso de metal, 7% del elemento filtrante, 2% de goma y el resto (de 45 a 60%) de aceite usado. El peso promedio del filtro de aceite es de 0.3 Kg. para vehículos de pasajeros y comerciales, mientras que para camiones el peso promedio es de 1.4 Kg. La densidad promedio del filtro de aceite es de 1.6 Tm/m <sup>3</sup> . El filtro de aceite es reciclable, pudiéndose recuperar hasta 95% del metal y de 75 a 95% del aceite usado.
II. <i>Riesgos a la salud:</i> Son los mismos que los del aceite usado. El contacto con un filtro de aceite puede provocar quemaduras si se extrae cuando el motor esta caliente.
III. <i>Efectos contaminantes:</i> Iguales a los del aceite usado, debido a que los filtros aún perforados y drenados por 12 horas pueden contener casi 40% de aceite usado, el cual puede contaminar el lugar donde se encuentre.

**3.10.3. Neumáticos usados.-** Cada vez que se desgasta una banda de rodamiento los neumáticos pueden desecharse o recuperarse mediante el reencauche.



Figura 3.16 Reciclaje de neumáticos

Fuente: <http://www.amarilloverdeyazul.com>

**3.10.4. Refrigerante usado.-** El refrigerante debe ser cambiado con cierta frecuencia ósea cada 60.000 km aproximadamente, ya que su propiedad es reducir el punto de fusión, para un buen funcionamiento del motor.



Figura 3.17 Refrigerante

Fuente: <http://www.mundoautosymotos.com/agua-de-motor>



Tabla 3.7 Datos técnicos sobre el refrigerante usado

Datos técnicos sobre el refrigerante usado
<p>I. <i>Características:</i> El refrigerante usado contiene entre 50 a 70% de agua y el resto de refrigerante base. La base del refrigerante es etilenglicol, el cual es un alcohol de dos grupos OH, de fórmula química <math>C_2H_4(OH)_2</math>. En el refrigerante el etilenglicol está presente al 95%, lo restante se compone de dietilenglicol, agua e inhibidores. En ciertos casos, el refrigerante usado puede contener trazas de metales pesados, debido al arrastre de limallas desde el motor y el radiador. El refrigerante es reciclable, si se destila y aditiva para recuperar sus propiedades.</p>
<p>II. <i>Riesgos a la salud:</i> El refrigerante es venenoso al ser ingerido, además presenta peligro por su sabor dulce, el cual puede ser confundido con una bebida común. Como síntomas de envenenamiento se tiene mareos, vómito, diarrea, sed, convulsiones, cianosis y aumento del ritmo cardiaco. Sus consecuencias finales son el daño fatal en los riñones.</p>
<p>III. <i>Efectos contaminantes:</i> Varían de acuerdo a los metales que contenga el refrigerante, para lo cual se debe demostrar mediante pruebas de laboratorio. Es venenoso para los animales que ingieran el refrigerante poco diluido. Si el etilenglicol se degrada en grandes cantidades puede reducir los niveles de oxígeno disuelto en el agua superficial, afectando a los organismos acuáticos.</p>

Fuente: <http://www.epa.gov/waste/conservation/materials/usedoil/index.htm>

Tabla 3.8 Datos técnicos sobre el neumático usado

Datos técnicos sobre el neumático usado
<p>I. <i>Características:</i> El neumático usado de los vehículos de pasajeros tiene como peso promedio 9 Kg. y se compone de 14% de caucho natural, 27% de caucho sintético, 28% de carbón, 14 a 15% de acero y de 16 a 17% de malla y rellenos. En los vehículos comerciales el peso promedio es de 46 Kg., y respecto a la composición anterior se diferencia por contener 27% de caucho natural y 27% de caucho sintético. El neumático usado es parcialmente reciclable, ya que se puede recuperar parte del acero (cerca de 1 kilo en llantas de vehículos de pasajeros), aceite (1 galón) y al triturarse puede servir como relleno para las pistas o combustible.</p>
<p>II. <i>Riesgos a la salud:</i> Los neumáticos usados suelen ser el hábitat preferido de ciertos insectos transmisores de enfermedades. Al ser quemados, el humo de los neumáticos puede causar irritación de la piel, mucosas y ojos, efectos en el sistema respiratorio, depresión del sistema nervioso central y cáncer.</p>
<p>III. <i>Efectos contaminantes:</i> El neumático usado suele ser un residuo no peligroso mientras no sea alterado. Sin embargo al ser quemado es altamente contaminante, debido a los químicos que desprende en el humo, como hidrocarburos aromáticos policíclicos, benceno, estireno, fenoles y butadieno. Al quemar neumáticos también se desprenden aceites, los cuales pueden contaminar el suelo y las aguas.</p>

Fuente: [http://www.rma.org/scrap\\_tires/scrap](http://www.rma.org/scrap_tires/scrap)

El modelo que se desea implantar de acuerdo a un análisis es mostrado a continuación:

Los técnicos encargados del mantenimiento de la flota deben llevar un registro de mantenimiento de cada uno de los vehículos para poder realizar debidamente su trabajo.

Tabla 3.9 Tabla del departamento del mantenimiento.

		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO			
		FECHA:	NUMERO DE EQUIPO:	HOROMETRO:	ORDEN DE TRABAJO: No.0001
PROBLEMA O DAÑO :					
SOLUCIÓN O REPARO :					
PARTES NECESARIAS PARA LA REPARACION :					
MECÁNICO(S) INVOLUCRADO(S)				HORAS:	
Alguna observación adicional se puede programar para reparaciones futuras.					
Firma del Mecánico:			Revisado y Aprobado por:		

Fuente: Maricela Jacqueline Lascano Negrete.

Los señores conductores podrán consultar la hoja de vida de vehículo podrán informarse mas no modificar los datos, esto con el fin de guardar los antecedentes necesarios para realizar el seguimiento y control de mantenimiento realizado de la volqueta.

### 3.11. Seguridad industrial

La compañía no cuenta con ninguna seguridad para sus mantenimientos debido a que estos se realizan en diferentes talleres sin brindar las respectivas seguridades ni la higiene adecuada.



Figura 3.18 Taller de mantenimiento  
Fuente: Taller Autodiesel, William Loya.

Los mecánicos no cuentan con los objetos indispensables para su protección como guantes de trabajo, gafas protectoras, zapatos punta de acero, tapones auriculares.

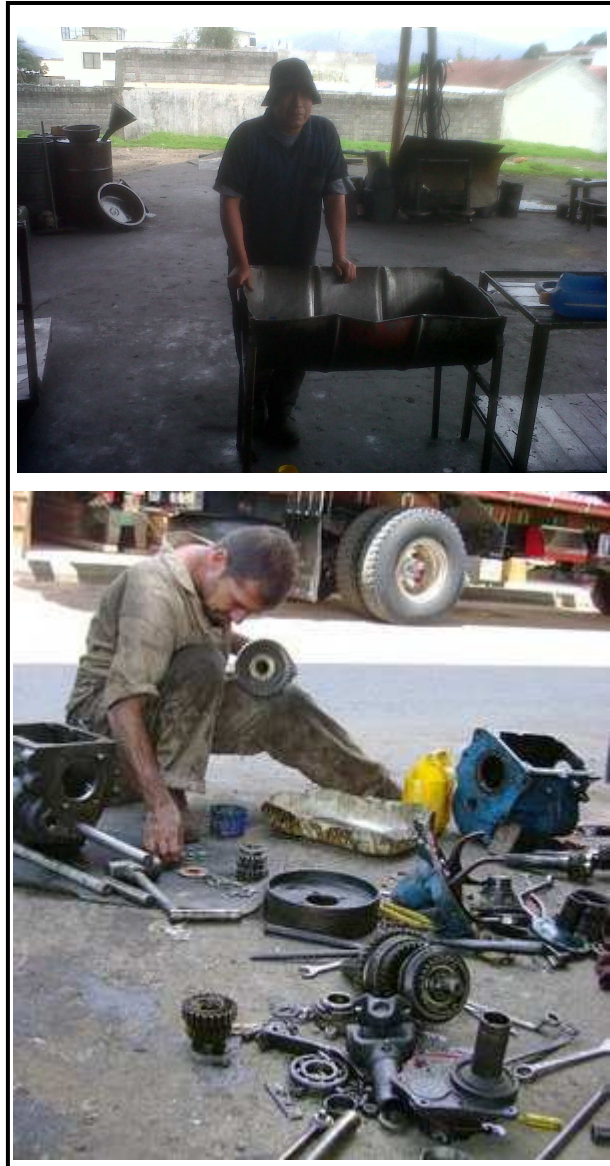


Figura 3.19 Mecánicos de taller  
Fuente: Taller Autodiesel, William Loya.

Los talleres no cuentan con señalización en caso de emergencia tampoco cuentan con un botiquín de primeros auxilios ni extintores este es aparentemente limpio pero observando más de cerca se puede ver claramente que no cuentan con las garantías suficientes.

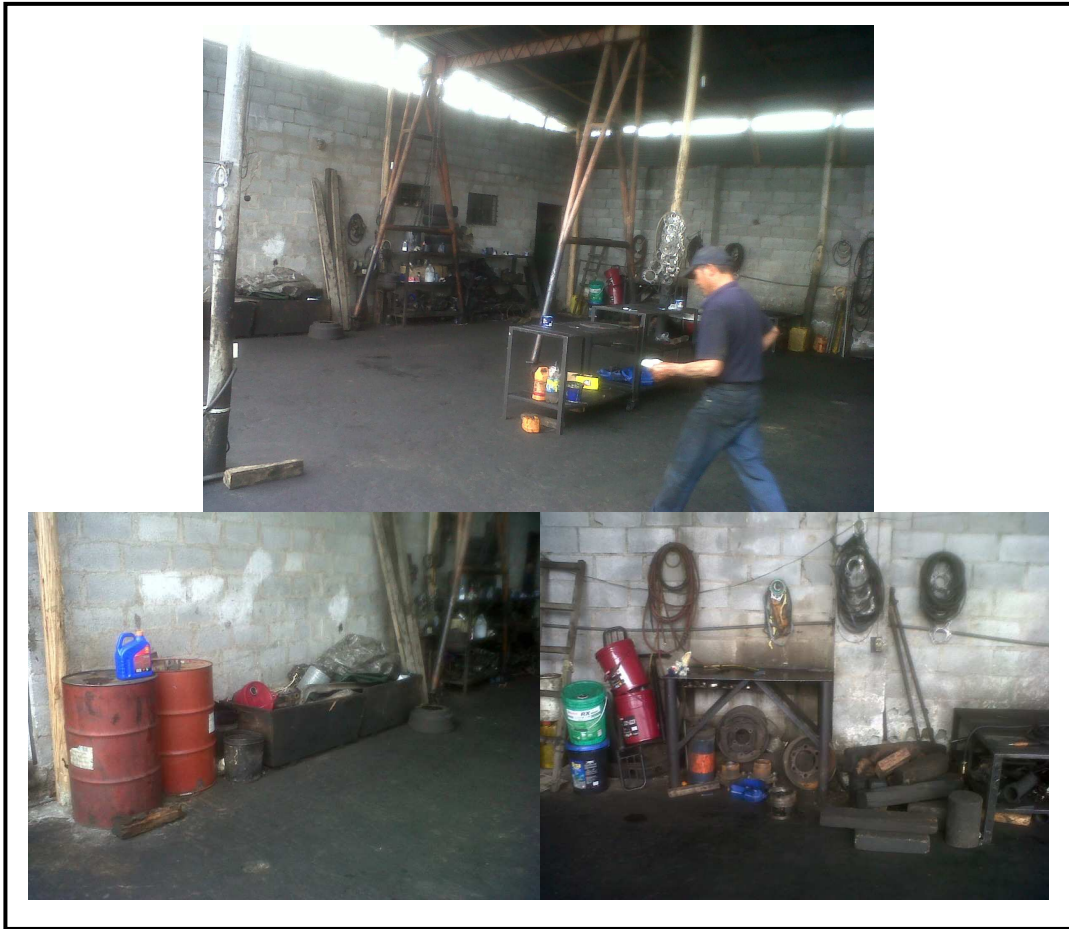


Figura 3.20 Mecánicos de taller  
Fuente: Taller Autodiesel, William Loya.

Los talleres son desarreglados no cuentan con bodegas adecuadas ni en buen estado para almacenar los repuestos o los de descarte como podemos observar en las siguientes imágenes tomadas en un taller donde acuden las volquetas de la compañía.



Figura 3.21 Bodega y Almacén  
Fuente: Taller El Gato, Luis Simbaña.

En algunos casos existe muy poca señalización pero no cuentan con las suficientes y además los espacios no son lo suficientemente limpios como vemos a continuación en las siguientes imágenes.



Figura 3.22 Baños y Oficina  
Fuente: Taller El Gato, Luis Simbaña.

En estos talleres no se preocupan mucho por la limpieza y el cuidado del mismo ya que el reciclaje y cuidado del medio ambiente es un tema casi ignorado para ellos como observamos en las siguientes figuras a continuación.



Figura 3.23 Taller el gato

Fuente: Taller El Gato, Luis Simbaña.



## **4. CAPÍTULO IV**

### **GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO**

#### **4.1. Características**

Es la reflexión previa de una acción pero la finalidad del mantenimiento es conservar los equipos o instalaciones en condiciones de cumplir con la función para que fueron proyectados con capacidad.

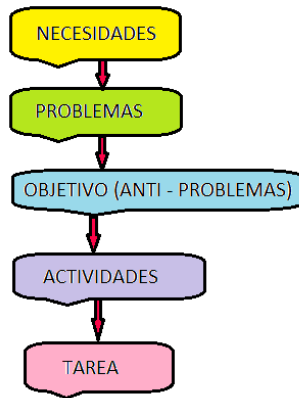
Índice de mantenimiento:

4. Costo de producción
5. Calidad del servicio
6. Capacidad operacional
7. Capacidad de respuesta de la compañía
8. Seguridad e higiene industrial
9. Calidad de vida de los colaboradores
10. Imagen y seguridad ambiental

Las actividades del mantenimiento llevan a alcanzar un objetivo. Este objetivo es el faro guía de las actividades.

Actividades que no se añaden valor agregado es una actividad inútil.

Para plantear objetivos necesito saber los problemas y esas son necesidades.

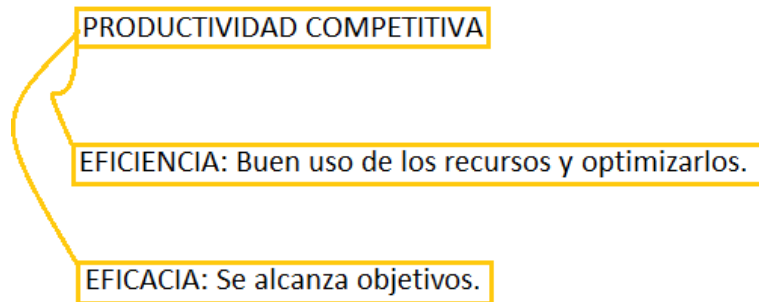


Conclusión.- Si no hay problemas no debe haber actividades.

¿Cuándo deberá iniciarse tal actividad?

- Cuando se dañe —————> Mantenimiento Correctivo
- Reparaciones periódicas —————> Mantenimiento Preventivo
- Cuando las mediciones me indiquen —————> Mantenimiento Predictivo

Tabla 3.10 Productividad Competitiva



Fuente: Maricela Jacqueline Lascano Negrete.

Que produce el mantenimiento.- el mantenimiento produce un ambiente real que se resume en capacidad de producción con calidad, seguridad y rentabilidad.

Objetivos económicos:

- ❖ Minimizar gastos y costos de mantenimiento
- ❖ Promover el servicio de mantenimiento dentro de los límites de una tasa constante.

Clasificación de las fallas

#### **4.2. Autorización del mantenimiento a realizarse**

Los elementos básicos para aplicación de un mantenimiento de trabajo bien organizado son:

- ❖ La planificación del trabajo a realizarse para trazar un plan de mantenimiento.
- ❖ Un cuadro de órdenes de trabajo para organizar el mantenimiento adecuado.
- ❖ Efectuar un procedimiento de órdenes de mantenimiento de trabajo.
- ❖ Plasmar un estimado de tiempo en el trabajo para así determinar la magnitud del mantenimiento.
- ❖ Normas de trabajo, para asegurar un buen mantenimiento.

##### **4.2.1. La planificación del trabajo a realizarse para trazar un plan de mantenimiento.**

La planificación en este caso es muy importante ya que evita las reacciones y promueve las actuaciones debido a que a la larga las actividades de mantenimiento tengan un costo efectivo. Por lo tanto sin planificación de mantenimiento el encargado se encontrara a la deriva y su desempeño será deficiente e ineficaz.



Figura 3.24 Taller en mal estado

Fuente: Taller Autodiesel, William Loya.

Pero sin embargo la planificación de mantenimiento es la que menos importancia tiene en la mayoría de las compañías, ya que reciben constantes críticas del desempeño realizado dentro de ellas, pero no toman en cuenta que sin este departamento la economía de todos los socios se vería muy afectada porque si se llega a averiar una volqueta; el trabajo de esta tendrían que compensar el resto de volquetas.

Y esto provoca la sobreutilización de las volquetas que conlleva a un descontrol de los programas desarrollados por el personal de mantenimiento y por cual varia las rutinas de mantenimiento en cada una de ellas.

El abastecimiento de personal para esta área es significativa ya que tienen que satisfacer las necesidades de la manera más rápida para evita pérdidas significativas para la compañía.

#### **4.2.2. Un cuadro de órdenes de trabajo para organizar el mantenimiento adecuado.**

Habitualmente las actividades de mantenimiento no se encuentran definidas o estandarizadas, de tal manera que a veces los trabajos son realizados por personal que no se encuentran bien capacitados y por este motivo no aceptan responsabilidad en caso de que el trabajo sea defectuoso.

Pero por otra parte existen personas capacitadas que a su vez exceden en el tiempo empleado y en consecuencia el costo de la misma.

La planificación del nivel de eficiencia de mantenimiento es la eliminación del costo de mano de obra de reserva, integrando esta mano de obra al trabajo productivo con lo cual gana tanto la compañía como el personal ya adquiere mayor experiencia laboral se puede utilizar a estas personas en la inspección de tareas.

#### **4.2.3. Plasmar un estimado de tiempo en el trabajo para así determinar la magnitud del mantenimiento.**

El programa estimado de tiempo es indispensable ya que debe tener fechas específicas para tener un mantenimiento eficiente y eficaz.

El usar métodos de programación de mantenimiento debe estar orientado no solo a operaciones internas sino que puede emplearse también con los dispositivos de comunicación y coordinación con otros departamentos como pueden ser:

La renovación de fechas solicitadas como pueden ser pedidos de repuestos esto va enfocado con el departamento de compras con esto estamos ayudando a su planificación de pedidos.

El remplazó de personal de mantenimiento puede coordinarse con el departamento de personal, para ayudar a planear sus actividades de incorporación o renovación de empleados.

#### **4.2.4. Normas de trabajo, para asegurar un buen mantenimiento.**

Se debe identificar trabajos repetitivos en operaciones rutinarias como es el caso del mantenimiento preventivo, que incluye lubricación periódica, inspección de piezas móviles sujetas al desgaste prematuro y luego estas tienen que ser remplazadas como es el caso de los filtros de aire, combustible y aceite.

#### **4.2.5. Archivar los trabajos de mantenimiento**

El objetivo principal de archivar un trabajo de mantenimiento es mejorar el desempeño del departamento para saber de esta manera quien realiza el mantenimiento tanto su hora de inicio como de finalización del trabajo y así llevar un historial de cada volqueta.

El formulario de orden de trabajo indicado en la tabla 3-9 “tabla de mantenimiento” se observa claramente las especificaciones que pide como número de equipo (volqueta), orden de trabajo, problema que tiene la volqueta y la solución que hay que darle, las partes necesarias para la reparación, los mecánicos involucrados con firma de responsabilidad y en tiempo estimado.

Debe tener todo el personal de mantenimiento para expedir una de estas órdenes cuando una volqueta tenga alguna avería pero el jefe debe conservar una copia para su control, archivándolas cronológicamente en una carpeta esto lo debe hacer con toda la flota.

#### **4.2.6. Normas de trabajo, para asegurar un buen mantenimiento.**

El jefe de mantenimiento debe evaluar constantemente a sus empleados para de esta manera mejorar y asegurar un buen mantenimiento. El jefe de aprender a efectuar los cambios en las normas y operaciones del personal para obtener una planificación de trabajo eficiente.

##### **4.2.6.1. Jefe de Mantenimiento**

Es el encargado de planificar, dirigir y coordinar las actividades que se realizan en el taller.

- ❖ El jefe de mantenimiento debe realizar un plan de mantenimiento mensual y anual y estos tienen que ser aprobados por la gerencia de la compañía.

- ❖ Analizar y justificar con gerencia los desvíos mensuales y anuales basándose en los planes de mantenimiento.
- ❖ Coordinar los cursos de capacitación de seguridad para todo el personal.
- ❖ Administrar el taller, almacén de repuestos y compras.
- ❖ Realizar informes de su administración a gerencia.

Tabla 4.11 Requisito para jefe de mantenimiento

DESCRIPCION	REQUERIMIENTO
Edad	28 – 35 años
Sexo	Masculino o Femenino
<b>Instrucción</b>	
Nivel	Universitario titulado Maestría o postgrado en Mantenimiento o Administración Maestrías (Medio Ambiente, Calidad, Gestión de Calidad)
Especialización	Ing. Mecánico Ing. En Mantenimiento Ing. Industrial Ing. Mecatrónico
Cursos y Conocimientos	Cursos referente al cargo Mantenimiento Gestión de Calidad Administración
Idiomas	Español Ingles técnico otros
Computación	Internet otros
<b>Experiencia</b>	3 años mínimo Manejo de personal
Habilidades y destrezas	Capacitación u orientación técnica Cualidades de liderazgo y motivación Capacidad de negociación Eficacia en la toma de decisiones

Fuente: Maricela Jacqueline Lascano Negrete.

#### 4.2.6.2. Bodeguero

Es el encargado de proporcionar las herramientas y equipos necesarios al personal y llevar un control por medio de un inventario ubicando en este todo lo que sale y entra de la bodega.

Tabla 4.12 Requisitos para bodeguero.

DESCRIPCION	REQUERIMIENTO
Edad	23 – 45 años
Sexo	Masculino
<b>Instrucción</b>	
Nivel	Bachillerato Tecnología
Especialización	Contador Físico Matemático otros
Cursos y Conocimientos	Computación Manejo de inventarios otros
Idiomas	Español Inglés
Computación	Dominio de software Manejo de inventarios Office otros
Años laborales	5 años mínimo
Habilidades y Destrezas	Manejo de inventarios Uso de fax Buenas relaciones personales Disponibilidad hacia el servicio a los demás Amabilidad Metódico, ordenado, enfocado a la tarea.

Fuente: Maricela Jacqueline Lascano Negrete.

#### 4.2.6.3. Mecánico Automotriz

Es el encargado de ejecutar inspecciones, reparaciones y actividades de mantenimiento “preventivo, correctivo, predictivo, mejoramiento o rediseños y mantenimiento productivo total” a todas las volquetas de la compañía.

Tabla 4.13 Requisitos para mecánico automotriz

DESCRIPCION	REQUERIMIENTO
Edad	23 – 45 años
Sexo	Masculino
<b>Instrucción</b>	
Nivel	Bachiller Tecnología
Especialización	Mecánica automotriz Mecánica industrial
Cursos y Conocimientos	Cursos mayores a 40 h. Mantenimiento Motores Bombas Otros
Idiomas	Español Inglés técnico básico
Años laborales	2 año mínimo
Habilidades y Destrezas	Manejo de manuales Redacción de Informes Técnicos Capacidad para la capacitación u orientación técnica Buenas relaciones personales Capacidad de análisis y de síntesis

Fuente: Maricela Jacqueline Lascano Negrete.



#### 4.2.6.4. Ayudante de Mantenimiento

Es la persona como su nombre lo dice ayuda, ya sea al mecánico, bodeguero o a cualquier miembro de la compañía la función principal de él es tener interés para el aprendizaje.

Tabla 4.14 Requisitos para ayudante de mantenimiento

DESCRIPCION	REQUERIMIENTO
Edad	18 – 30 años
Sexo	Masculino
<b>Instrucción</b>	Bachiller
Nivel	
Cursos	cualquier curso afin
Idiomas	Español
Años laborales	Sin experiencia
<b>Habilidades y Destrezas</b>	Buenas relaciones personales
	Interés para el aprendizaje

Fuente: Maricela Jacqueline Lascano Negrete.

### 4.3. Plan de mantenimiento de la flota actual

El significado de mantenimiento periódico progresivo aglomera operaciones de mantenimiento y la prevención de composuras en las volquetas. Planteando este sistema se puede identificar efectivamente quienes, que, cuándo, y cómo deben ejecutarse respectivamente estas operaciones específicas.

Las necesidades de mano de obra, materiales y piezas nuevas se puede identificar y justificar detalladamente. Se requiere hasta la mínima información para un sistema de mantenimiento periódico tales como:

- ❖ Número de identificación para cada volqueta y actividad de trabajo.
- ❖ Detallar el trabajo de mantenimiento a realizarse, las operaciones que deben ejecutarse y con qué frecuencia.

- ❖ Un dictamen respecto de la especialidad requerida para ejecutar el trabajo.
- ❖ Ubicar un estimado de tiempo para el mantenimiento periódico a realizarse.

Plan de mantenimiento preventivo a efectuarse en la flota de la compañía:

Tabla 4.15 Plan de mantenimiento preventivo

<b>CHEQUEO CADA 50 HORAS DE TRABAJO</b>	<b>CHEQUEO CADA 500 HORAS DE TRABAJO</b>
Engrasar los puntos de fricción	Limpia panel del radiador
Revisar presión de aire de los neumáticos.	Limpia respiradero del motor
Revisar niveles de fluidos	Cambiar filtro hidráulico
Revisión de sistema hidráulico/ flujos	
<b>CHEQUEO CADA 300 HORAS DE TRABAJO</b>	<b>CHEQUEO CADA 1500 HORAS DE TRABAJO</b>
Cambiar del filtro de aire	Revisión del sistema eléctrico
Revisar estado de las baterías	Cambio de aceite del diferencial
Cambiar filtros de combustible	Cambio del rotor centrífugo de aceite
Cambiar filtro anticorrosión	Revisión del estado de las zapatas
Revisar estado y tensión de bandas	Revisión del estado del refrigerante
Cambiar filtros de aceite	Cambio de aceite de la caja velocidad
Revisión general del sistema hidráulico	Calibración de válvulas del motor
Revisión del nivel de aceite en la caja	
Revisión del nivel de aceite en el diferencial	
Revisión de los ángulos de las ruedas	
Cambiar aceite del motor	

Fuente: Maricela Jacqueline Lascano Negrete.

Estudio de daños de la flota actual:

Tabla 4.16 Estudio de daños de la flota actual.

ID. SOCIO	DAÑO	TIPO
47899	Paquete roto	Tren de rodaje
47901	Fusible quemado	Eléctrico
47894	Freno defectuoso	Tren de rodaje
17896	Fuga de aceite en transmisión	Transmisión
47912	Empaques de pistón roto	Sistema Hidráulico
47909	Alarma y luz de reversa	Eléctrico
47913	Tanque de combustible roto	Metal mecánica
47903	Manguera rota	Sistema Hidráulico
47905	Bomba de transferencia de combustible	Motor
47908	Llanta en mal estado	Tren de rodaje
47906	Zapatas de freno gastadas	Tren de rodaje
47910	Corto circuito en tablero	Eléctrico
47911	Retenedor de mandos finales	Transmisión
47900	Fuga de aceite en bomba	Sistema Hidráulico
47898	Pernos rotos en chasis	Metal mecánica
26800	Caucho de tandem	Tren de rodaje
47897	Tapa punta de eje	Tren de rodaje

Fuente: Compañía de Transporte Pesado Interprovincial en Volquetas Metrovolquetas de Rumiñahui S.A.

Normas de funcionamiento del taller de la compañía:

- Se debe realizar una limpieza diaria del lugar de trabajo, para trabajar en buenas condiciones libre de suciedad.
- Los equipos y herramientas son propiedad del taller de la compañía y estos deben permanecer guardados en lugares adecuados y chequeando su funcionamiento.
- La iluminación, tanto natural como artificial debe garantizarse en todo momento.
- Los mecánicos y auxiliares deben disponer de equipos y materiales de seguridad para garantizar la salud en el sitio de trabajo.

- Al recibir una volqueta para su reparación, previo a la entrega de la misma deben realizarse las pruebas pertinentes para garantizar la calidad del trabajo realizado.
- Llevar un inventario de los repuestos y accesorios utilizados para conservar un stock suficiente en almacén.

#### **4.4. Manual de Procesos**

Los procesos de mantenimiento han sido diseñados tomando en cuenta la forma de manejo de la compañía, según su estructura funcional interviniendo los departamentos Operaciones, Logística, Compras y Mantenimiento.

Los procesos de mantenimiento son tres:

- ❖ Mantenimiento en Taller
- ❖ Mantenimiento en el Sitio de Trabajo
- ❖ Mantenimiento Externo

Esta división ha sido realizada con el fin de desglosar las actividades a realizarse y hacer un análisis a fondo de las mismas. Sin embargo, todos son parte de un proceso general y están enlazados entre sí, dependen de las decisiones y experiencias de sus dueños y del Jefe de Mantenimiento.

A continuación se observa la clasificación de fallas y defectos ocultos que tienen que tomar en cuenta los dueños de las volquetas y el jefe mantenimiento.

##### **4.4.1. Clasificación de las fallas:**

- ❖ **Fallas tempranas:** Pueden ser problemas de materiales, diseño o montaje.
- ❖ **Fallas adultas:** durante la vida útil (suciedad de un filtro de aire, cambios de rodamientos).
- ❖ **Fallas tardías:** Etapa final de cualquier elemento.

#### **4.4.2. Defectos ocultos:**

- ❖ Limpieza, lubricación, apretado de tornillos
- ❖ Mantener las condiciones operativas
- ❖ Restaurar el deterioro
- ❖ Corregir las debilidades de diseño
- ❖ Mejorar las destrezas operativas y mantenimiento
- ❖ Lubricación adecuada

#### **Significado de documentos a utilizarse:**

- ❖ **TCM.001:** Listado de trabajos a realizarse
- ❖ **TCM.002:** Orden de trabajo
- ❖ **TCM.003:** Solicitud de bodega
- ❖ **TCM.004:** Ingreso de maquinaria
- ❖ **TCM.005:** Solicitud de trabajo externo.

A continuación se muestran las distintas actividades que componen el proceso de mantenimiento tomando en cuenta su frecuencia, el tiempo estimado, su ejecutor y el documento requerido mostrado junto a la actividad, tabla 3-9. Tabla del Departamento de Mantenimiento.

#### **Ingreso de datos**

**Encargado:** jefe de mantenimiento

**Frecuencia:** diaria

**Tiempo:** 2 horas

El jefe de mantenimiento recibe los datos del libro de vida de cada una de las volquetas como: medidas de horómetros, sintomatología en caso de posibles daños debe comunicar al dueño del vehículo para proceder a la compra de la pieza averiada.

### **Listado de trabajos a realizarse (TCM.001)**

**Encargado:** jefe de mantenimiento

**Frecuencia:** diaria

**Tiempo:** 1 hora

El jefe de mantenimiento realiza una lista con todos los trabajos de mantenimiento a realizarse en las volquetas y los pone a consideración de sus dueños para su aprobación.

### **Aprobación de Trabajos (R-TCM.001)**

**Encargado:** Logística

**Frecuencia:** diaria

**Tiempo:** 1 a 4 horas

Logística planifica los tiempos y lugares de intervención sean estos: taller, trabajo o externo, y la adquisición de componentes o repuestos, y se reenvía TCM.001 al Jefe de Mantenimiento. Ya que la mayoría de trabajos son de mantenimiento preventivo o correctivo sin desmontaje de componentes el Jefe de Mantenimiento no tiene que esperar la aprobación de Logística para ejecutarlos ya que la política de la Compañía es que Logística tiene que analizar en el caso de que el tiempo de reparación sea mayor a 5 días laborables o el costo sea mayor a USD. \$1.000.

### **4.4.3. Mantenimiento en el Taller**

#### **Ingreso y evaluación de la volqueta (TCM.004)**

**Encargado:** mecánico

**Frecuencia:** cada visita al taller

**Tiempo:** 1 a 2 horas.

En este punto la máquina pasa a ser responsabilidad del Área de Mantenimiento, el mecánico tiene que llenar la sección de recepción de la volqueta junto con el conductor o dueño de la volqueta. Se procede a realizar el lavado general y hacer una evaluación de la máquina sin desmontar ningún componente.

### **Generación de orden de trabajo (TCM.002)**

**Encargado:** jefe de mantenimiento

**Frecuencia:** cada llegada de máquina

**Tiempo:** 1 hora.

El Jefe de Mantenimiento por medio de TCM.004 genera las órdenes de trabajo y da a conocer al mecánico del taller los trabajos que deben realizar además de los repuestos e insumos que deben ser retirados de bodega.

### **Desmontaje de componentes**

**Encargado:** mecánico

**Frecuencia:** cada orden de trabajo.

**Tiempo:** depende de la complejidad del trabajo.

El mecánico desmonta los distintos componentes a ser reparados como: motor, convertidor, caja, transmisión, etc. Y luego proceden al lavado y limpieza de los componentes.

### **Despiece y lavado de componentes**

**Encargado:** mecánico

**Frecuencia:** cada orden de trabajo

**Tiempo:** 1 a 3 horas.

Se desarmen los componentes y se lavan sus partes para ser transportados a cada área de reparación.

### **Estudio de daños**

**Encargado:** mecánico

**Frecuencia:** cada orden de trabajo

**Tiempo:** 1 a 2 horas.

Con ayuda de los equipos e instrumentos necesarios se estudia el daño del componente y su posible causa. Si el taller no está en capacidad de realizar dicho trabajo, se llena una solicitud de trabajo externo TCM.005. Caso contrario se llena una solicitud de bodega o se reconstruye el elemento dañado.

### **Solicitud a bodega (TCM.003)**

**Encargado:** mecánico.

**Frecuencia:** cada orden de trabajo.

**Tiempo:** 30 minutos

El mecánico retira de la bodega las herramientas, insumos y repuestos necesarios para cumplir la orden de trabajo en un horario adecuado y prudente para evitar pérdidas económicas significativas.

### **Ejecución de la orden de trabajo**

**Encargado:** mecánico.



**Frecuencia:** cada orden de trabajo.

**Tiempo:** el necesario.

Se realiza el mantenimiento de la máquina.

### **Realización de pruebas de componentes**

**Encargado:** mecánico

**Frecuencia:** cada orden de trabajo.

**Tiempo:** 30 minutos a 2 horas

En el caso de tener el equipo necesario para probar los componentes por separado se realiza la prueba. Si el componente no pasa la prueba, el mecánico debe solicitar otros repuestos para así garantizar un trabajo excelente. Se llena los repuestos y tiempo empleado en las reparaciones en el formato TCM.002.

### **Montaje de componentes**

**Encargado:** mecánico

**Frecuencia:** cada orden de trabajo.

**Tiempo:** depende del componente.

El mecánico monta los componentes reparados. Y se procede a realizar las pruebas de desempeño de la volqueta y ajustes finales.

### **Realización de pruebas del conjunto**

**Encargado:** mecánico y conductor

**Frecuencia:** cada orden de trabajo.

**Tiempo:** 30 minutos a 2 horas.

El conductor verifica los trabajos y el funcionamiento de su volqueta. Si no está conforme el mecánico debe verificar la falla del trabajo. En el caso de persistir la falla el conductor llena la notificación de reclamo del formato TCM.004 el cual va al jefe de mantenimiento para el reingreso de datos.

Si el operador está conforme se pasa a la entrega de la máquina

### **Reporte de trabajos y repuestos**

**Encargado:** Jefe de mantenimiento.

**Frecuencia:** cada finalización de trabajos.

**Tiempo:** 30 minutos.

El Jefe de Mantenimiento recopila la información de los trabajos, tiempo y repuestos utilizados, esta información la llena en el TCM.002, por medio de este documento se puede valorar los trabajos realizados para facturar a terceros o registrar los trabajos de la compañía.

### **Entrega de la volqueta**

**Encargado:** mecánico

**Frecuencia:** cada orden de trabajo.

**Tiempo:** 15 minutos

El mecánico entrega al conductor y pide la firma el reporte TCM.004.

#### **4.4.4. Mantenimiento en el Lugar de Trabajo**

##### **Generación de orden de trabajo (TCM.002)**

**Encargado:** jefe de mantenimiento

**Frecuencia:** diaria

**Tiempo:** 1 hora

El Jefe de Mantenimiento pone en conocimiento al mecánico de los trabajos que debe realizar y del envío de los repuestos e insumos que no existen en la bodega.

##### **Solicitud a bodega (TCM.003)**

**Encargado:** mecánico del trabajo

**Frecuencia:** cada orden de trabajo.

**Tiempo:** 30 minutos

El mecánico retira de la bodega del proyecto las herramientas, insumos y repuestos necesarios para cumplir la orden de trabajo.

##### **Ingreso de la volqueta (TCM.004)**

**Encargado:** mecánico del trabajo y conductor

**Frecuencia:** cada orden de trabajo.

**Tiempo:** 30 minutos

A partir de este momento la volqueta pasa a ser responsabilidad del Área de Mantenimiento. El mecánico tiene que llenar la sección de recepción de máquina junto con el conductor o dueño la volqueta.

### **Ejecución de la orden de trabajo**

**Encargado:** mecánico del trabajo y ayudante

**Frecuencia:** cada orden de trabajo.

**Tiempo:** el necesario para realizar el trabajo

Se realiza el mantenimiento de la volqueta.

### **Realización de pruebas**

**Encargado:** mecánico del trabajo y conductor.

**Frecuencia:** cada orden de trabajo.

**Tiempo:** 30 minutos a 2 horas.

El conductor verifica los trabajos y el funcionamiento óptimo de la volqueta. Si no está conforme con el trabajo, el mecánico debe revisar la falla o repetir la ejecución de la orden de trabajo. En el caso de persistir la falla el conductor debe llenar una notificación de reclamo del formato TCM.004 el cual va hacia el Jefe de Mantenimiento para el reingreso de datos.

Si el conductor está conforme se procede a la entrega de la volqueta.

### **Entrega de la volqueta**

**Encargado:** mecánico del trabajo

**Frecuencia:** cada orden de trabajo.

**Tiempo:** 30 minutos.

El mecánico llena la descripción del trabajo realizado TCM004 y el conductor firma el reporte.

#### **4.4.5. Mantenimiento Externo**

##### **Solicitud de trabajo externo**

**Encargado:** jefe de mantenimiento

**Frecuencia:** cuando se requiera

**Tiempo:** 30 minutos.

El Jefe de Mantenimiento envía un comunicado a Logística ya sea el listado de trabajos a realizarse o luego de que el mecánico haya detectado un daño que no puede manejarse en el taller.

##### **Asignación de trabajo externo (TCM.005)**

**Encargado:** logística

**Frecuencia:** cada solicitud de trabajo externo.

**Tiempo:** 30 minutos a 2 horas

Logística realiza un análisis de los presupuestos que envían sus proveedores calificados y los pone en conocimiento del Jefe de Mantenimiento para que apruebe o desaprobe los presupuestos. Logística se encarga del manejo de la contratación, transporte, cancelaciones y tiempos exceptuando la recepción.

##### **Recepción de trabajo externo (TCM.005)**

**Encargado:** mecánico

**Frecuencia:** cada trabajo externo terminado.

**Tiempo:** 30 minutos a 4 horas.

La recepción la realiza un mecánico con la suficiente experiencia para evaluar el trabajo realizado por terceros. El Jefe de Mantenimiento debe hacer un informe de los costos y tiempo del trabajo externo para la evaluación de

proveedores; el cual es entregado a Logística.

#### **4.5. Sistema de gestión integral**

La formación mínima necesaria para el diseño e implantación de un sistema de gestión integrada se debe impartir en cuatro etapas diferentes.

##### **4.5.1. Formación previa.**

Esta formación persigue que determinadas personas en la compañía conozcan de forma exhaustiva cuáles son las herramientas y el tipo de gestión que se va a implantar. Tiene que haber un referente claro de quiénes son los expertos de cada tema, que además serán los encargados de diseñar o rediseñar dependiendo la falla o daño de la volqueta.

##### **4.5.2. Formación durante el proceso de documentación.**

Una vez que ha sido diseñado el sistema de gestión integrada, se han identificado los requisitos y se han integrado los métodos y la organización, comienza el proceso de elaboración de la documentación. Para ello se proporciona formación a los equipos de trabajo dentro de las diferentes áreas en que se divide la organización. El objetivo es conseguir que las personas que elaboren la documentación lo hagan con criterio y método.

##### **4.5.3. Formación durante el proceso de implantación**

Previamente a la implantación se debe formar a toda la plantilla en los distintos niveles: Dirección, gestión y operación. El motivo es que la totalidad de la plantilla debe actuar conforme a los procedimientos que se han elaborado.

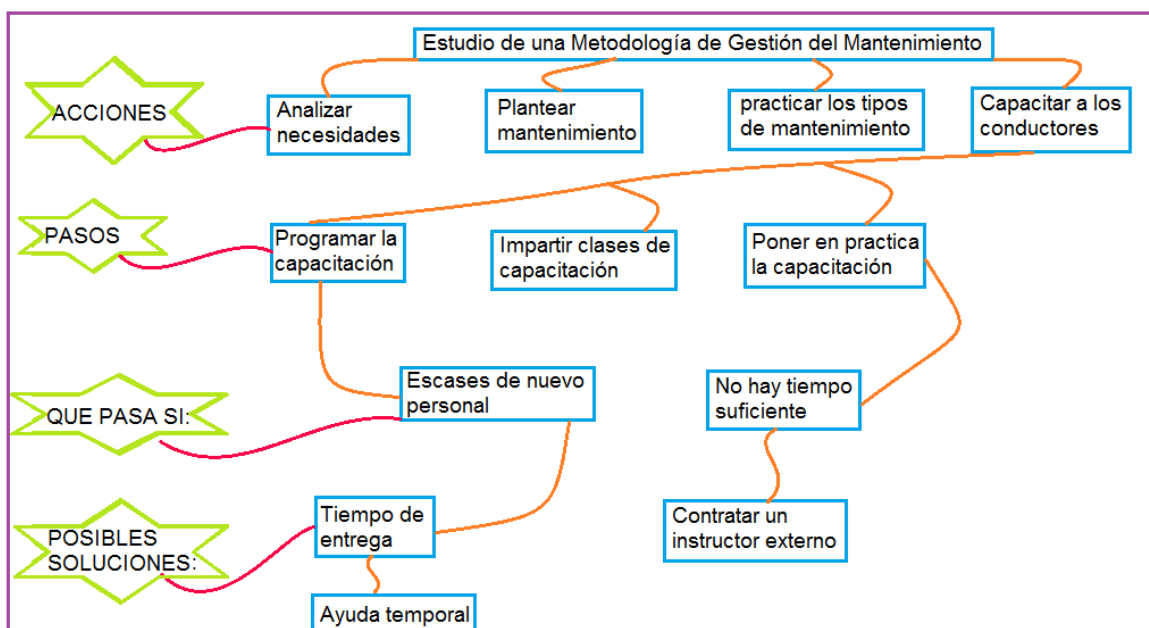
#### 4.5.4. Formación para la auditoría

Una vez que el sistema ha sido diseñado, se han elaborado los procedimientos, toda la organización ha sido informada, formado el personal y el sistema está implantado, es necesario que se audite. La misma consiste en comprobar que efectivamente las personas de la organización actúan conforme al sistema y que éste es adecuado y eficaz. La auditoría debe llevarse a cabo por personas independientes de la actividad auditada, por lo que puede tratarse de personas ajenas a la compañía.

Para comprobar si la auditoria es efectiva o no, se puede usar una de las siete herramientas de la calidad ya que están ayudando a los gerentes a documentar las definiciones de políticas administrativas y que son útiles en otras áreas de planeación.

En este caso se usará el diagrama de decisión de procesos. Este método sirve para coleccionar todo evento confiable y contingente que pudiera ocurrir al pasar de un mencionado problema a sus posibles soluciones.

Tabla 4.17 Estudio de una Mitología de Gestión del Mantenimiento



Fuente: Maricela Jacqueline Lascano Negrete.

## **4.6. Proceso: Mantenimiento Y Reparación**

### **4.6.1.1. Problema Detectado:**

No cuentan con un registro de fallas o daños de las volquetas.

### **4.6.1.2. Objetivo:**

Analizar el sistema general de prestación de servicios de mantenimiento que necesita la compañía con el fin de conocer el estado de sus vehículos.

### **4.6.1.3. Alcance:**

Este estudio permitirá la implementación y gestión del mantenimiento de las volquetas, el mismo que servirá para cumplir con las expectativas de la Compañía de Volquetas del Valle de los Chillos del Cantón Rumiñahui, para de esta forma incrementar la vida útil de maquinaria pesada y evitar gastos ingentes a los socios de la compañía.

### **4.6.1.4. Problema Detectado:**

Presentan retraso al momento de un daño en la volqueta ya que no cuentan con un libro de vida, por lo tanto no saben a ciencia cierta que falla presenta el vehículo.

### **4.6.1.5. Solución Propuesta:**

Plan de mantenimiento detallado para cada vehículo y de esta manera facilitar el arreglo inmediato de la falla; y establecer una lista de repuestos para las marcas de vehículos que cuenta la compañía, capaz ser capaces de agilizar este servicio.



#### **4.6.1.6. Objetivo:**

Analizar la maquinaria actual de la Compañía para establecer una proyección de la demanda de mantenimiento.

#### **4.6.1.7. Alcance:**

Observar el diagnóstico de la volqueta, el requerimiento de repuestos para su reparación, servicio de mantenimiento, pruebas, facturación y despacho.

#### **4.6.1.8. Problema Detectado:**

Por la falta de taller propio, no pueden realizar comprobaciones a problemas o fallas de la flota, mucho menos tienen soluciones óptimas.

#### **4.6.1.9. Solución Propuesta:**

Implementación y gestión del mantenimiento a las volquetas, el mismo que servirá para cumplir con las expectativas de la Compañía, para una mejor comprobación y arreglo adecuado de la flota, y así podrán evitar la compra innecesaria de ciertos repuestos, sobre todo los repuestos eléctricos (sensores).

## **5. CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **CONCLUSIONES:**

La estructura de los registros de información de un Programa de Mantenimiento puede variar según el tipo de volqueta en esta flota, debido a las diferencias de diseño, medición de las frecuencias (horas, días), complejidad del mantenimiento, etc. Por lo tanto toda la flota debe contar con un libro de vida para de esta forma tener un mantenimiento eficiente.

Para cada una de las filosofías de mantenimiento aplicadas en este proyecto, existen diferentes interpretaciones, provenientes de la experiencia de varios autores del tema, sin embargo, para cada filosofía, las diversas interpretaciones apuntan hacia las mismas conclusiones.

El análisis de los registros de falla, generados a partir de las órdenes de trabajo, puede llegar a ser tedioso y extenso pero si no se cuenta con una codificación de fallas y de órdenes no se podría contar con un libro de vida.

La gestión de mantenimiento diario está enfocada a un mejoramiento de la productividad del área como de la compañía.

## RECOMENDACIONES

El mantenimiento es el pilar de toda compañía o empresa especialmente de vehículos, es por eso que se recomienda una Metodología de Gestión del Mantenimiento eficiente con la finalidad de incrementar la productividad de la compañía.

Se recomienda una gestión de mantenimiento periódico para las volquetas hay que tener en cuenta ciertos elementos como la antigüedad de las mismas ya que mientras más antigua sea, más frecuente será el mantenimiento y el costo de este será aún más elevado.

Se sugiere capacitar al personal sobre los distintos tipos de mantenimiento debido a la evolución constante en la tecnología para realizar las operaciones de mantenimiento en el menor tiempo posible de tal manera que se logra la eficiencia y eficacia en el servicio dado.

Es fundamental establecer la demanda de mantenimiento ya que debe existir un inventario de la flota tanto de los daños como de las operaciones de trabajo realizadas de cada volqueta por separado.

Al tener una buena metodología de mantenimiento se logra reducir los tiempos muertos por falta de planificación del mismo logrando evitar paros innecesarios en sus funciones, los cuales conllevan a reducir la productividad de la compañía.

## BIBLIOGRAFÍA

- ❖ Marthans, C. Enciclopedia de logística empresarial, pág. 259 (2010).
- ❖ Lezana, E. Curso Superior de mantenimiento industrial, Cuarta edición. 2007.
- ❖ John Remling, Mantenimiento Básico Automotriz, (2010).
- ❖ Universidad Nacional Experimental “Rafael María Baralt”, Mantenimiento Productivo Total.
- ❖ Mexico: alfaomega, 2012.
- ❖ Philip B. Crosby, <http://www.capacitaciónencostos.com>
- ❖ <http://www.iso14000.com/Implementation/definitions.htm>, Def. norma ISO14000, sept 2012.
- ❖ ESCORCHE, “Productividad y calidad, Manual del consultor”, 2004
- ❖ <http://webpoliticasyprocesos/Documentos/Procesos/Conceptos%20básicos>
- ❖ SAN SALVADOR SELLES, Manuel, “La gestión de la calidad total a través de las aportaciones de sus principales gurús”, (2008)
- ❖ CONESA FDEZ. Vicente, Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental, (2010)
- ❖ Gasser Edgar, Contaminación Ambiental, Prentice Hall, 2011.
- ❖ David Knott, Mining Engineering
- ❖ Biblioteca Técnica, Prevención de riesgos laborales, Ecoe Ediciones 20010
- ❖ Sánchez R. José M., Seguridad en el Trabajo, México: alfaomega, 2009
- ❖ Compañía de Transporte Pesado Interprovincial en Volquetas Metrovolquetas de Rumiñahui S.A.
- ❖ Comisión Legislativa y Legislación, Ley de compañías, p.11. (1999)

- ❖ <http://www.mundoautosymotos.com/agua-de-motor>, 12 mayo de 2011
- ❖ [http://www.rma.org/scrap\\_tires/scrap](http://www.rma.org/scrap_tires/scrap), 20 de junio de 2011.
- ❖ <http://www.epa.gov/waste/conservation/materials/usedoil/index.htm>, 27 de julio de 2011
- ❖ [www.medioambiente.net/about/company.sjp](http://www.medioambiente.net/about/company.sjp)>. 1 de agosto de 2011.

## RESUMEN

El siguiente trabajo consta de cuatro capítulos, todos subdivididos a manera que sean entendidos por las personas encargadas de poner en práctica el Estudio de una Metodología de Gestión del Mantenimiento. Entre el contenido se puede encontrar información y descripción de la clasificación de mantenimiento para entender cuál es el correcto al momento de usarlos, de la misma manera se habla acerca de la calidad, medio ambiente, y seguridad industrial son temas de vital importancia para el desarrollo de la tesis.

Se describe la compañía su misión, visión para conocerla y realizar el levantamiento de información y tabulación de resultados para determinar las falencias y daños que tienen las volquetas.

Se señala la optimización de Gestión de Mantenimiento basándose en un plan de mantenimiento mediante un manual de procesos detallando así como se realizara el trabajo ya sea en el taller, lugar de trabajo o externo se verificara un estimado de tiempo durante el proceso de mantenimiento y reparación.

Es importante el uso exclusivo de fichas expuestas en el proyecto de tesis, para el control de las volquetas. Cabe mencionar que es de mucha importancia contar con los libros de vida para optimizar el mantenimiento en cada volqueta y a las medidas de seguridad.

También se describe el diagnostico en que se encuentra toda la flota, incluyendo los daños que presentan actualmente cada volqueta.

## **ABSTRACT**

The following work consists of four chapters, all subdivided so that they are understood by those responsible for implementing the Study of Maintenance Management Methodology. Among the content you can find information and description of the classification of maintenance to understand which one is right at the time of use, the way we talk about quality, environment and industrial safety are issues of vital importance for the development of the thesis.

It describes the company's mission, vision to know and do the information gathering and tabulation of results to identify gaps and damage with the dump trucks.

It points to the Maintenance Management optimization based on a maintenance plan through a manual process and detailing the work will take place either in the workshop, workplace or external verifies an estimated time during maintenance and repair.

It is important to use only tabs displayed in the thesis project, to control the dump trucks. It should be mentioned that it is very important to have the books of life to optimize each dump truck maintenance and security measures.

Also described is the diagnosis that is the entire fleet, including damages that occur each dump truck currently.

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR**  
**FORMULARIO DE REGISTRO BIBLIOGRAFICO DE TESIS**

**FACULTAD DE INGENIERIA AUTOMOTRIZ**

**ESCUELA DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**TÍTULO:** Estudio de una Metodología de Gestión del Mantenimiento, para Maquinaria Pesada, en la Compañía de Transporte Pesado Interprovincial en Volquetas Metrovolquetas de Rumiñahui S.A.

**AUTORA:** Maricela Jacqueline Lascano Negrete

**DIRECTOR:** Ing. Flavio Arroyo M., MSc.

**ENTIDAD QUE AUSPICIO LA TESIS:** Compañía de Transporte Pesado Interprovincial en Volquetas Metrovolquetas de Rumiñahui S.A.

**FINANCIAMIENTO:**    SI                    NO

**PREGRADO:** X            **POSGRADO:**

**FECHA DE ENTREGA DE TESIS:** 14/12/12

**GRADO ACADÉMICO OBTENIDO:**

N° Págs. 94            N° Ref. Bibliográficas: 21

N°. Anexos: