



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**PROYECTO TÉCNICO**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO MECÁNICO**

**TEMA:**

---

**“ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LA MAQUINARIA PESADA Y VEHÍCULOS LIVIANOS DEL GADM DE PELILEO.”**

---

**AUTOR: AILLÓN MAROTO EDISON GONZALO**

**TUTOR: ING.MG. CHRISTIAN CASTRO**

Ambato-Ecuador

2016

# **APROBACIÓN POR EL TUTOR**

## **CERTIFICACIÓN**

En mi calidad de Tutor del trabajo de Investigación, previo a la obtención del título de Ingeniero Mecánico, con el tema “ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LA MAQUINARIA PESADA Y VEHÍCULOS LIVIANOS DEL GADM DE PELILEO.”, elaborado por el Sr. Edison Gonzalo Aillón Maroto, Egresado de la carrera de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, certifico que el presente trabajo de investigación es original de su autor, la cual ha sido revisada en cada uno de sus capítulos y está concluida en forma total.

.....  
Ing. Mg. Christian Castro

**TUTOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

## **AUTORÍA**

Yo Edison Gonzalo Aillón Maroto, portador de la cedula de identidad número 180464736-8. Egresado de la carrera de Ingeniería Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, en pleno uso de mis razones declaro, que el trabajo “ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LA MAQUINARIA PESADA Y VEHÍCULOS LIVIANOS DEL GADM DE PELILEO.”, presentado como proyecto previo a la obtención del Título de Ingeniero Mecánico , es completamente de mi persona, por lo tanto las tablas, gráficos, conclusiones y recomendaciones son totalmente responsabilidad mía, como autor del estudio, exceptuando los trabajos citados en la bibliografía correspondiente del mismo, ya que el material nombrado es fundamental para el desarrollo inicial del proyecto.

**AUTOR**

---

Edison Gonzalo Aillón Maroto

CI: 180464736-8

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que se haga de este documento o parte de él, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la institución.

Cedo los Derechos en línea patrimoniales de mi Proyecto con fines de difusión pública a demás apruebo la reproducción de este documento dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, mayo 2016

Autor

---

Aillón Maroto Edison Gonzalo

C.I: 1804647368

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo va dedicado para todas las personas que supieron apoyarme y brindarme toda su confianza a lo largo de toda mi vida estudiantil, y que hicieron posible que se cumpla esta meta, como lo es mi familia.

A mi padre el Sr. Gonzalo Aillón Carrasco quien fue el principal pilar de apoyo, quien supo apoyarme tanto económicamente y moralmente, a lo largo de toda mi vida.

A mi madre la Sra. Gladys Maroto Ramos quien supo estar a mi lado en las buenas y en las malas, cuando más la necesitaba, ay que tú y mi padre son los pilares fundamentales de mi vida, que gracias a su comprensión y a su apoyo he logrado cumplir una de mis metas de vida, que hoy en día es una realidad.

A mis hermanas Gabriela e Iveth Aillón Maroto, quienes forman parte muy importante en mi vida, y que supieron brindarme su apoyo y confianza en los momentos malos y buenos que tiene la vida.

A mis Tíos, en especial a Roberto y María Aillón Carrasco, quienes fueron mis segundos padres en la vida, que supieron brindarme apoyo en todo momento, y también por brindarme su confianza.

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar quiero agradecer a dios, quien es el pilar fundamental en toda familia, ya que sin su amor no seriamos unas personas de bien. Él es quien juzga nuestras acciones y nos permite seguir junto a las personas que más amamos en la vida, ya que gracias a el podemos seguir adelante en la vida cumpliendo nuestras metas y propósitos que nos planteamos a lo largo de nuestra vida y que si dios nos permite seguir viviendo llegaran a ser una realidad.

Posteriormente quiero agradecer a mis padres Gonzalo Aillón y Gladys maroto ya que gracias a ellos he logrado cumplir una de mis metas la cual era ser un ingeniero mecánico y con su apoyo esto se pudo hacer una realidad, igualmente a mis hermanas Gabriela e Iveth, a quienes también les agradezco de corazón por brindarme su apoyo cuando más lo necesitaba, y estar a mi lado en todo momento.

Agradezco de igual manera a mis tíos Roberto y María, quienes formaron parte de mi diario vivir al ser mis segundos padres y brindarme toda su confianza y apoyo en todos los momentos buenos y malos que se presentaron a lo largo de mi vida.

También quiero agradecer a todos mis familiares paternos y maternos por brindarme su apoyo incondicional durante toda mi vida estudiantil. ya que con ello podía saber que se siente tener el apoyo de todos los miembros de la familia y salir adelante cuando se presenta un inconveniente en la trayectoria de la vida.

Por otra parte agradezco a mis profesores quienes desde el inicio de mi carrera universitaria supieron compartir sus conocimientos y también brindar consejos de viada, ya que con ello poder forjarme en la vida profesional. Agradezco a mi tutor el Ing. Christian Castro quien supo guiarme a lo largo del proceso de mi proyecto, y que con su conocimiento supo enseñarme cosas importantes para el desarrollo del proyecto, que gracias a su calidad de persona y su paciencia se le agrádesa de todo corazón.

## CONTENIDO

<b>APROBACIÓN POR EL TUTOR</b> .....	II
<b>AUTORÍA</b> .....	III
<b>DERECHOS DE AUTOR</b> .....	IV
<b>DEDICATORIA</b> .....	V
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	VI
<b>CONTENIDO</b> .....	VII
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	IX
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	XI
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	XV
<b>CAPÍTULO I</b> .....	1
1 EL PROBLEMA .....	1
1.1 Tema .....	1
1.2 Antecedentes.....	1
1.3 Justificación.....	6
1.4 Objetivos.....	6
1.4.1 Objetivo General: .....	6
1.4.2 Objetivos Específicos: .....	7
<b>CAPÍTULO II</b> .....	8
2 FUNDAMENTACIÓN .....	8
2.1 Fundamentación Legal .....	8
2.1.1 NTP 679: Análisis modal de fallos y efectos. AMFE .....	8
2.2 Fundamentación Teórica .....	8
2.2.1 Mantenimiento.....	8
2.2.2 Historia y evolución del mantenimiento.....	9
2.2.3 Misión del mantenimiento .....	10
2.2.4 Tipos de mantenimiento. ....	11
2.2.5 Mantenimiento Preventivo .....	12
2.2.6 Clasificación de los Equipos .....	21
2.2.7 Fichero Histórico de Maquinas .....	22
2.2.8 Indicadores del Mantenimiento .....	24

2.2.9	Análisis de Fallas.....	25
2.2.10	Métodos de Análisis de Fallas .....	26
2.2.11	La curva de la bañera.....	33
CAPÍTULO III .....		35
3	DISEÑO DEL PRO YECTO .....	35
3.1	Selección de Alternativas .....	35
3.2	Cálculo o Modelo Operativo .....	97
3.3	Recursos Humanos .....	199
3.4	Presupuesto .....	217
3.4.1	Flujograma de Procesos del Mantenimiento .....	218
3.4.2	Elaboración de bitácora de mantenimiento mediante la utilización de un "software libre" .....	219
3.5	Especificaciones Técnicas .....	228
3.6	Implementación del Plan de Mantenimiento .....	229
CAPÍTULO IV .....		231
4	Conclusiones y Recomendaciones .....	231
4.1	Conclusiones.....	231
4.2	Recomendaciones .....	232
<b>BIBLIOGRAFÍA:</b> .....		234

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Historia y Evolución del Mantenimiento .....	9
<b>Figura 2:</b> Generaciones del mantenimiento .....	10
<b>Figura 3:</b> Tipos de Mantenimiento.....	11
<b>Figura 4:</b> Representación gráfica de una tarea de mantenimiento preventivo .....	13
<b>Figura 5:</b> Modelo de Formato del Método AMFE.....	31
<b>Figura 6:</b> Escala de Valorización para la Matriz AMFE.....	33
<b>Figura 7:</b> Curva de la Bañera .....	33
<b>Figura 8:</b> Curva de la Bañera Retroexcavadora Caterpillar 416E.....	73
<b>Figura 9:</b> Curva de la Bañera Cargadora Case .....	74
<b>Figura 10:</b> Curva de la Bañera Motoniveladora Komatsu .....	75
<b>Figura 11:</b> Curva de la Bañera Cargadora John Deere .....	76
<b>Figura 12:</b> Curva de la Bañera Tractor de Oruga John Deere .....	77
<b>Figura 13:</b> Curva de la Bañera Excavadora Caterpillar .....	78
<b>Figura 14:</b> Curva de la Bañera Mini cargadora Caterpillar.....	79
<b>Figura 15:</b> Curva de la Bañera Tractor Agrícola John Deere .....	80
<b>Figura 16:</b> Curva de la Bañera volqueta Kodiak #2.....	81
<b>Figura 17:</b> Curva de la Bañera volqueta Kodiak #3.....	82
<b>Figura 18:</b> Curva de la Bañera volqueta Hino GH #8.....	83
<b>Figura 19:</b> Curva de la Bañera volqueta Hino GH #9.....	84
<b>Figura 20:</b> Curva de la Bañera volqueta Hino GH #10.....	85
<b>Figura 21:</b> Curva de la Bañera Bus Hino GH AKA.....	86
<b>Figura 22:</b> Curva de la Bañera Camión Hino Dutro 300 .....	87
<b>Figura 23:</b> Curva de la Bañera Gran Vitara 5P T/M V6 FULL .....	88

<b>Figura 24:</b> Curva de la Bañera Suzuki Gran Vitara SZ. 2,4 5p 4X4.....	89
<b>Figura 25:</b> Curva de la Bañera Suzuki Gran Vitara SZ. 2,7LV6 T/M V6 4X4 .....	90
<b>Figura 26:</b> Curva de la Bañera Camioneta D-MAX 4X4 DIESEL.....	91
<b>Figura 27:</b> Curva de la Bañera Camioneta D-MAX 4X4 DIESEL.....	92
<b>Figura 28:</b> Curva de la Bañera Camioneta LUV DIMAX C/D 4X4 T/M .....	93
<b>Figura 29:</b> Curva de la Bañera Camioneta LUV DIMAX C/D 4X2 T/M .....	94
<b>Figura 30:</b> Curva de la Bañera Camioneta LUV DIMAX C/D 4X2 T/M .....	95
<b>Figura 31:</b> Curva de la Bañera Camioneta LUV C/D 4X4 T/M .....	96
<b>Figura 32:</b> Parámetros de Evaluación de la Matriz AMFE.....	97
<b>Figura 33:</b> Flujograma de Procesos del Mantenimiento de Máquinas y Vehículos del GAD de Pelileo. ....	218
<b>Figura 34:</b> Nuevo proyecto .....	221
<b>Figura 35:</b> Funciones predeterminadas .....	221
<b>Figura 36:</b> Configuración de calendario de trabajo.....	221
<b>Figura 37:</b> Nuevo recurso.....	222
<b>Figura 38:</b> Asignación de funciones a los recursos.....	222
<b>Figura 39:</b> Asignación de propiedades en el diagrama Gantt .....	222
<b>Figura 40:</b> Agregar Tareas y Subtareas.....	223
<b>Figura 41:</b> Nombrar tareas, fecha y prioridad .....	223
<b>Figura 42:</b> Agregar Tareas de Mantenimiento en notas.....	224
<b>Figura 43:</b> Plan de mantenimiento 2016 para el GAD de Pelileo .....	224
<b>Figura 44:</b> Editar las Tareas y Sub-tareas .....	225
<b>Figura 45:</b> Editar las Tareas y Sub-tareas .....	225
<b>Figura 46:</b> Exportar Informe de Actividades .....	226

<b>Figura 47:</b> Selección del Tipo de Formato del Informe de Actividades .....	226
<b>Figura 48:</b> Exportar Informe de Actividades .....	227
<b>Figura 49:</b> Propiedades de exportación del documento .....	227

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Listado de la Maquinaria del Patio Automotriz del GAD de Pelileo .....	22
<b>Tabla 2:</b> Cálculos de tiempo medio entre fallos, tiempo medio de reparación, tasa de fallos, fiabilidad, disponibilidad.....	35
<b>Tabla 3:</b> Ficha Técnica Retroexcavadora Caterpillar .....	37
<b>Tabla 4:</b> Ficha Técnica Cargadora Frontal Case .....	38
<b>Tabla 5:</b> Ficha Técnica Motoniveladora Komatsu .....	39
<b>Tabla 6:</b> Ficha Técnica Cargadora Frontal John Deere .....	40
<b>Tabla 7:</b> Ficha Técnica Tractor de Oruga John Deere .....	41
<b>Tabla 8:</b> Ficha Técnica Excavadora Hidráulica Caterpillar .....	42
<b>Tabla 9:</b> Ficha Técnica Mini Cargadora Caterpillar .....	43
<b>Tabla 10:</b> Ficha Técnica Tractor Agrícola Jhon Deere .....	44
<b>Tabla 11:</b> Ficha Técnica Volqueta Kodiak #3 .....	45
<b>Tabla 12:</b> Ficha Técnica Volquete Kodiak #2 .....	46
<b>Tabla 13:</b> Ficha Técnica Volqueta Hino GH #8.....	47
<b>Tabla 14:</b> Ficha Técnica Volqueta Hino GH #9.....	48
<b>Tabla 15:</b> Ficha Técnica Volqueta Hino GH #10.....	49
<b>Tabla 16:</b> Ficha Técnica Bus Hino AKA .....	50
<b>Tabla 17:</b> Ficha Técnica Camión Hino Dutro 300.....	51
<b>Tabla 18:</b> Ficha Técnica Jeep Grand Vitara 5P.....	52

<b>Tabla 19:</b> Ficha Técnica Jeep Suzuki Gran Vitara SZ .....	53
<b>Tabla 20:</b> Ficha Técnica Jeep Suzuki Gran Vitara SZ .....	54
<b>Tabla 21:</b> Ficha Técnica Camioneta Chevrolet Luv C/D 4x4.....	55
<b>Tabla 22:</b> Ficha Técnica Camioneta Chevrolet Luv D-max C/D 4x2.....	56
<b>Tabla 23:</b> Ficha Técnica Camioneta Chevrolet Luv D-max C/D 4x2.....	57
<b>Tabla 24:</b> Ficha Técnica Camioneta Chevrolet Luv D-max C/D 4x4.....	58
<b>Tabla 25:</b> Ficha Técnica Camioneta Chevrolet D-max 4x4 Diésel.....	59
<b>Tabla 26:</b> Ficha Técnica Camioneta Chevrolet D-max 4x4 Diésel.....	60
<b>Tabla 27:</b> Cálculo de Tiempos de la Retroexcavadora Caterpillar 416 E .....	61
<b>Tabla 28:</b> Cálculo de Tiempos de la Cargadora Case 721D .....	61
<b>Tabla 29:</b> Cálculo de Tiempos de la Motoniveladora Komatsu 555GD .....	62
<b>Tabla 30:</b> Cálculo de Tiempos de la Cargadora Jhon Deere 624J .....	62
<b>Tabla 31:</b> Cálculo de Tiempos de la Tractor De Oruga Jhon Deere 750J .....	63
<b>Tabla 32:</b> Cálculo de Tiempos de la Excavadora Hidráulica Caterpillar 320C .....	63
<b>Tabla 33:</b> Cálculo de Tiempos de la Mini Cargadora Caterpillar 246B .....	64
<b>Tabla 34:</b> Cálculo de Tiempos del Tractor Agrícola Jhon Deere 6403 .....	64
<b>Tabla 35:</b> Cálculo de Tiempos de la Volqueta Kodiak #2 .....	65
<b>Tabla 36:</b> Cálculo de Tiempos de la Volqueta Kodiak #3 .....	65
<b>Tabla 37:</b> Cálculo de Tiempos de la Volqueta Hino GH #8 .....	66
<b>Tabla 38:</b> Cálculo de Tiempos de la Volqueta Hino GH #9 .....	66
<b>Tabla 39:</b> Cálculo de Tiempos de la Volqueta Hino GH #10 .....	67
<b>Tabla 40:</b> Cálculo de Tiempos del Bus Hino AKA.....	67
<b>Tabla 41:</b> Cálculo de Tiempos del Camión Hino Dutro 300 .....	68
<b>Tabla 42:</b> Cálculo de Tiempos del Jeep Azul 4x4 Financiero .....	68

<b>Tabla 43:</b> Cálculo de Tiempos del Jeep Suzuki SZ Vino Alcaldía .....	69
<b>Tabla 44:</b> Cálculo de Tiempos del Jeep Suzuki SZ Administración.....	69
<b>Tabla 45:</b> Cálculo de Tiempos de la Camioneta 4x4 Planificación .....	70
<b>Tabla 46:</b> Cálculo de Tiempos de la Camioneta 4x4 Agua Potable.....	70
<b>Tabla 47:</b> Cálculo de Tiempos de la Camioneta 4x4 Gestión De Riesgos.....	71
<b>Tabla 48:</b> Cálculo de Tiempos de la Camioneta 4x2 Comisaria .....	71
<b>Tabla 49:</b> Cálculo de Tiempos de la Camioneta 4x2 OO.PP .....	72
<b>Tabla 50:</b> Cálculo de Tiempos de la Camioneta 4x4 OO.PP .....	72
<b>Tabla 51:</b> Análisis AMFE de los Sistemas y Subsistemas de la Retroexcavadora Caterpillar 416E .....	98
<b>Tabla 52:</b> Análisis AMFE de los Sistemas y Subsistemas de las Cargadoras John Deere 624J y Case 721D.....	107
<b>Tabla 53:</b> Análisis AMFE de los Sistemas y Subsistemas de la Motoniveladora Komatsu 555GD.....	118
<b>Tabla 54:</b> Análisis AMFE de los Sistemas y Subsistemas de la Tractor de Oruga John Deere 750J.....	127
<b>Tabla 55:</b> Análisis AMFE de los Sistemas y Subsistemas de la Excavadora Caterpillar 320C .....	138
<b>Tabla 56:</b> Análisis AMFE de los Sistemas y Subsistemas de la Mini Cargadora Caterpillar 246B .....	148
<b>Tabla 57:</b> Análisis AMFE de los Sistemas y Subsistemas de la Tractor Agrícola John Deere 6403 .....	159
<b>Tabla 58:</b> Análisis AMFE de los Sistemas y Subsistemas de las Volquetas Hino GH Y Kodiak .....	167
<b>Tabla 59:</b> Análisis AMFE de los Sistemas y Subsistemas del Bus Hino AKA y Camión Hino Dutro 300.....	179

<b>Tabla 60:</b> Análisis AMFE de los Sistemas y Subsistemas de los Vehículos Livianos Chevrolet .....	190
<b>Tabla 61:</b> Profesiograma para el personal requerido en la dirección de Obras Publicas .....	199
<b>Tabla 62:</b> Profesiograma para el personal requerido para Jefe de Maquinaria .....	205
<b>Tabla 63:</b> Profesiograma para el personal requerido para Jefe de Taller .....	211
<b>Tabla 64:</b> Presupuesto del Proyecto del Plan de Mantenimiento .....	217
Tabla 65: Especificaciones Técnicas de la Retroexcavadora Caterpillar 416E .....	228
<b>Tabla 66:</b> Cálculo de los nuevos tiempos y disponibilidad de la maquinaria y Vehículos del GAD del Pelileo Luego de la implementación. ....	229

## RESUMEN EJECUTIVO

El GAD Municipal de Pelileo se encuentra ubicada en la Provincia de Tungurahua en la ciudad de Pelileo en la avenida 22 de julio y padre chacón, viene dando servicio a la colectividad Pelileña desde varios años atrás y es una empresa de dependencia pública, la cual está encargada de realizar obras de mantenimiento y mejoramiento de vías entre otras construcciones de carácter civil.

La presente investigación se realizó con el fin de conocer en qué estado se encuentra la maquinaria pesada y vehículos livianos, del GAD de Pelileo, debido a que la empresa no posee un estudio de estas características, con miras a desarrollar un sistema de mantenimiento que ayude a mejorar la disponibilidad de la maquinaria y vehículos livianos, reduciendo el tiempo de paralización de la maquinaria y que influye mucho en la realización de obras en beneficio de la ciudad y sus habitantes, para poder tener una mejor manera de vida, en el cual se realizó el análisis modal de fallos y efectos (AMFE), mediante el cual se analizó cuáles son los elementos que están más expuestos a sufrir daños y averías, los mismos que se reemplazan.

Por otra parte también se analizó los tiempos MTBF (el tiempo medio entre fallos), el MTTR (tiempo medio para reparar), ( $\lambda$ ) la tasa de fallos, entre otros indicadores denominados de clase mundial, los mismos que sirven para determinar el estado actual en que se encuentra la maquinaria pesada y vehículos livianos del GAD de Pelileo.

## CAPÍTULO I

### 1 EL PROBLEMA

#### 1.1 Tema

IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LA MAQUINARIA PESADA Y VEHÍCULOS LIVIANOS DEL GAD MUNICIPAL DE PELILEO.

#### 1.2 Antecedentes

##### Antecedentes Micro

BARRERA LEÓN JUAN CARLOS. (2015) realizó una investigación bajo el tema “ESTUDIO DE LOS PARÁMETROS DE MANTENIMIENTO EN EL PATIO AUTOMOTRIZ DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS DEL CANTÓN AMBATO Y SU INCIDENCIA EN SU DISPONIBILIDAD”. La importancia de la investigación radica en la necesidad de la institución por crear un sistema ordenado de mantenimiento en general para su maquinaria y vehículos, así como en la versatilidad de dicha investigación para ser aplicada a otras instituciones de características similares.

##### Objetivos:

- Identificar los problemas más usuales que afectan a la maquinaria pesada, vehículos pesados y vehículos livianos, y por ende determinar la tasa de fallos que tiene la maquinaria y vehículos.
- Determinar el tiempo de reparación de la maquinaria pesada, vehículos pesados y vehículos livianos debido a mantenimiento.
- Establecer los tiempos de inutilización de la maquinaria pesada, vehículos pesados y vehículos livianos debido a mantenimiento.

ESCOBAR CAINA HÉCTOR GONZALO. (2011) realizó una investigación de mantenimiento bajo el tema” ESTUDIO DEL MANTENIMIENTO PARA MAQUINARIA PESADA Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN EN LA

EMPRESA ALVARADO ORTIZ CONSTRUCTORES CIA. LTDA., EN EL CANTÓN AMBATO”. Esta investigación tuvo por objetivo fundamental de este proyecto elaborar un estudio de mantenimiento para conservar las máquinas en buen estado, contribuyendo así en el ordenamiento y alargamiento de la vida útil.

**Objetivos:**

- Analizar las máquinas y equipos con las que cuenta actualmente la empresa.
- Planificar el mantenimiento en las máquinas para incrementar la producción.
- Programar inspecciones de las máquinas y equipos en funcionamiento.
- Automatizar el plan de control y mantenimiento preventivo mediante la utilización del software Vehicontrol.
- Asegurar la máxima disponibilidad de máquinas y equipos.

CARRIÓN ERAS CRISTHIAN OMAR. (2015) realizó una investigación que relaciona un “DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA ALARGAR LA VIDA ÚTIL DE LAS MÁQUINAS, EQUIPOS Y SISTEMAS DE LA FLORÍCOLA LA ROSALEDA S.A.”. Se empleó varios tipos de investigación, se efectuó entrevistas al personal del departamento de mantenimiento y estudios a las máquinas, equipos y sistemas, para interpretar y analizar los diferentes resultados que permitió elaborar las conclusiones y recomendaciones, después, se estableció recursos materiales, humanos y de tiempo para la ejecución de la propuesta que es “Diseño de un Plan de Mantenimiento Preventivo para alargar la vida útil de las Máquinas, Equipos y Sistemas de la Florícola La Rosaleda S.A.”, con el propósito de implementar un plan de mantenimiento preventivo en el área de mantenimiento de la Florícola La Rosaleda S.A. para alargar la vida útil de las Máquinas, Equipos y Sistemas.

**Objetivos:**

- Realizar una investigación de campo para identificar las condiciones de trabajo y establecer los cuidados que se deben dar a los mismos.

- Evaluar las condiciones actuales de máquinas, equipos y sistemas para implementar procesos de fiabilidad en la florícola.
- Determinar cuáles son los principales inconvenientes en máquinas, equipos y sistemas para aplicar diferentes alternativas de solución a los problemas.
- Analizar la funcionalidad y operación de máquinas equipos y sistemas para mejorar su rendimiento.

### **Antecedentes Meso**

PAÚL MARCELO IGLLÓN BUTRÓN; DIEGO DAVID CHÁVEZ GUERRA (2013) realizaron la investigación bajo el tema “IMPLEMENTACIÓN DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EXPRESS PARA VEHÍCULOS LIVIANOS EN EL CONCESIONARIO HYUNDAI-MERQUIAUTO, VALLE DE LOS CHILLOS”. Al momento el concesionario Merquiauto ubicado en el Valle de los Chillos que brindan un servicio de venta de vehículos y mantenimiento de taller, utiliza un sistema muy antiguo que no permite brindar un servicio de calidad al cliente, de igual manera no cuenta con un servicio de mantenimiento express, en tal sentido se ha visto la necesidad de desarrollar un proyecto de tesis, que se trata de una herramienta que automatice el proceso de recepción, reparación, calidad , facturación y entrega de los vehículos a los clientes para un servicio de mantenimiento express.

### **Objetivos:**

- Implementar un software de mantenimiento express para vehículos livianos Hyundai enfocado en la productividad.
- Determinar cuáles son las fallas del servicio del mantenimiento actual.
- Determinar cómo minimizar los tiempos muertos al interior del taller aplicando un proceso estandarizado.
- Identificar el nivel de eficiencia en el servicio actual.
- Mejorar el seguimiento al cliente para renovar el servicio constantemente.
- Implementar una capacidad de respuesta en base a las necesidades y preferencias de los clientes.

JERSON JAIR RIERA CHÁVEZ (2012) realizó una investigación bajo el tema “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL ASISTIDO POR COMPUTADOR PARA LA EMPRESA CUBIERTAS DEL ECUADOR KUBIEC S.A. EN LA PLANTA ESTHELA”. El diseño y la implementación del mantenimiento industrial preventivo y correctivo, es una de las bases para garantizar la disponibilidad y eficiencia de las maquinarias de una planta industrial, esto influye directamente en la calidad y costos de los productos que allí se elaboran. La planta industrial “Esthela” está en funcionamiento desde el año 2008, por lo que es relativamente nueva y no dispone de un plan de mantenimiento estructurado adecuadamente, teniendo serios problemas con la productividad de la planta.

### **Objetivos:**

- Levantar un inventario técnico de todas las máquinas y sus respectivas partes.
- Estructurar procedimientos de mantenimiento de los equipos y maquinaria de la planta industrial ESTHELA.
- Diseñar y desarrollar una aplicación de un software para administrar el mantenimiento.
- Capacitar al personal de operadores en las actividades de mantenimiento.

### **Antecedentes Macro**

ZAPATA TORRES CARLOS JAVIER.(2009) realizó una investigación bajo el tema “DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS DE LA PLANTA HyL II EN LA SIDERÚRGICA DEL ORINOCO “ALFREDO MANEIRO”. El trabajo plantea como objetivo general: realizar un plan de mantenimiento preventivo mecánico con el propósito de garantizar la disponibilidad de los equipos en estudios a lo largo de su vida útil. Por medio del uso y aplicación del Diseño del Sistema de Gestión de Mantenimiento Preventivo se va a poder evaluar el desempeño de la Gerencia de Mantenimiento de HyL II mediante el uso de indicadores de gestión. El estudio que se propone en este trabajo será desarrollado como una investigación no experimental.

**Objetivos:**

- Definir equipos críticos.
- Diagnosticar la situación actual de los equipos críticos de la planta HyL II y, que permanecerán en la planta HyL III utilizando Diagrama de Pareto.
- Estudiar comportamiento de equipos.
- Establecer estándar de inspección.
- Definir políticas de mantenimiento.

HÉCTOR RICARDO SANABRIA C; HARLEY DAVID HERNÁNDEZ J.(2011) realizaron la investigación bajo el tema” ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA MAQUINARIA PESADA DE LA GOBERNACIÓN DE CASANARE”. La elaboración del plan de mantenimiento presentado en este proyecto, se basa en la recolección y análisis de información de la maquinaria partiendo del diagnóstico de la situación actual, que nos permite diseñar una programación adecuada del mantenimiento y así realizarlo efectivamente. Para controlar la ejecución del plan de mantenimiento es necesario llevar un registro escrito de las actividades efectuadas sobre la maquinaria y para ello se diseñaran formatos y se harán listas de chequeo para así poder retroalimentar las hojas de vida de la maquinaria pesada (Buldócer, Moto niveladoras, Retro cargadores y Vibro compactadores) al servicio de la Gobernación de Casanare.

**Objetivos:**

- Efectuar un diagnóstico de las condiciones actuales de mantenimiento, determinando sus fortalezas y debilidades, para definir las prioridades del proyecto (Presupuesto, Talento humano, repuestos, programación y planeación de mantenimiento propuesto).
- Estructurar la documentación existente de la maquinaria, para la creación de las hojas de los equipos operantes y críticos, bajo norma técnica 14224.
- Generar y proponer una programación de mantenimiento teniendo en cuenta: repuestos, talento humano, costos, niveles de mantenimiento, frecuencia, que permita

estimar las actividades de Mantenimiento a un año con sus respectivos indicadores de gestión.

- Proponer indicadores de gestión, con el fin de garantizar la trazabilidad y control del plan de mantenimiento propuesto.

### **1.3 Justificación**

El desarrollo del proyecto es justificable desde distintos puntos de vista, debido a la necesidad de un buen manejo del tema de mantenimiento que la institución manifiesta, de manera que debería atenderse dicho tema para mantener la maquinaria pesada y los vehículos livianos en un estado adecuado de funcionamiento y de disponibilidad.

El listado de equipos es necesario debido a que se necesita conocer cuántas máquinas existen en los talleres y que características poseen cada una de ellas, para luego poder realizar la codificación de las máquinas para llevar un orden adecuado y no tener ningún tipo de confusiones, lo cual haría más fácil la elaboración de las fichas técnicas, así como también las hojas de control de fallos, todo esto nos facilitaría en la gestión de repuestos que necesita el GADM de Pelileo para la realización del chequeo de la maquinaria mediante el plan de mantenimiento a realizarse.

Mediante la ejecución del plan de mantenimiento, el cual brindara facilidad para tener un control de todos los repuestos a utilizarse al realizar el respectivo mantenimiento de la maquinaria, lo cual permite que los repuestos no sean desperdiciados al realizar el chequeo empírico de la maquinaria por parte de los maestros mecánicos. Con esta investigación evitar que los maestros mecánicos realicen el mantenimiento empírico de la maquinaria del GADM de Pelileo y evitar pérdidas de tiempo y costos.

### **1.4 Objetivos**

#### **1.4.1 Objetivo General:**

- Implementar un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada y vehículos livianos del Patio Automotriz del GADM DE PELILEO de acuerdo a las necesidades de la empresa y su personal.

#### **1.4.2 Objetivos Específicos:**

- Identificar los problemas más frecuentes que se han presentado en la maquinaria pesada, vehículos livianos, Así como también determinar su tasa de fallos.
- Determinar el tipo de maquinaria y de vehículos livianos que resulten más propensos a sufrir fallos mediante el método AMFE.
- Determinar cuáles son las partes más frecuentes a ser reemplazadas en la maquinaria pesada y vehículos livianos.
- Evaluar el estado actual en el que se encuentra la maquinaria pesada, y vehículos livianos del Patio Automotriz del GADM de Pelileo y determinar cuál es su disponibilidad actual.
- Implementar el plan de mantenimiento preventivo en el GADM de Pelileo.

## **CAPÍTULO II**

### **2 FUNDAMENTACIÓN**

#### **2.1 Fundamentación Legal**

##### **2.1.1 NTP 679: Análisis modal de fallos y efectos. AMFE**

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

#### **2.2 Fundamentación Teórica**

##### **2.2.1 Mantenimiento**

El mantenimiento son todas las actividades que deben ser cumplidas o desarrolladas en un orden lógico, con el propósito de conservar en condiciones de operación segura, efectiva y económica, los equipos de producción, herramientas y demás activos físicos, de las diferentes instalaciones de una empresa.

El mantenimiento industrial visto desde un punto administrativo tiene como fin principal la conservación del servicio. Esto es, el equipo recibe mantenimiento para garantizar que la función que desempeña, dentro del sistema productivo se cumpla a cabalidad. En términos económicos un eficiente mantenimiento significa:

La protección y conservación de las inversiones.

- La garantía de la productividad.
- La seguridad de un servicio.

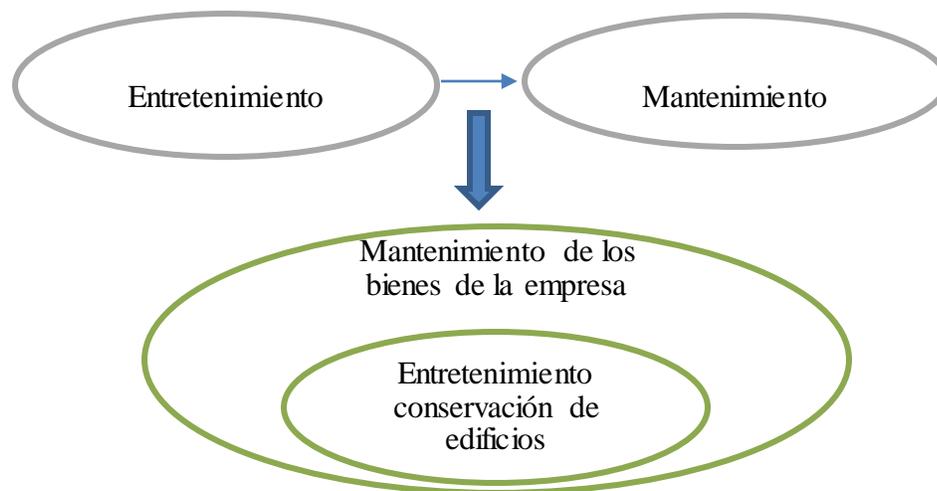
Se debe aceptar que el mantenimiento efectivo de los activos es costoso, pero que más costoso aún es dejar de mantenerlos, ya que si no se los da el correcto mantenimiento, en intervalos adecuados de tiempo, no es posible producir. Por todo lo anterior, se puede deducir que el objetivo general del mantenimiento es:

Conservar en condiciones deseadas de operación los componentes del sistema productivo, con el mejor rendimiento posible y con costos compatibles. BESTRATÉN Y ARENAS (2007).

### 2.2.2 Historia y evolución del mantenimiento.

El término "mantenimiento" se empezó a utilizar en la industria hacia 1950 en EE.UU. En Francia se fue imponiendo progresivamente el término "entretenimiento". El concepto ha ido evolucionando desde la simple función de arreglar y reparar los equipos para asegurar la producción (ENTRETENIMIENTO) hasta la concepción actual del MANTENIMIENTO con funciones de prevenir, corregir y revisar los equipos a fin de optimizar el coste global: J. Díaz N. (2004).

**Figura 1:** Historia y Evolución del Mantenimiento



**Fuente:** J. Díaz N. (2004) Técnicas de Mantenimiento Industrial. Escuela Politécnica Superior Algeciras Universidad de Cádiz.

Los servicios de mantenimiento, no obstante lo anterior, ocupan posiciones muy variables dependientes de los tipos de industria:

1. Posición fundamental en centrales nucleares e industrias aeronáuticas.
2. Posición importante en industrias de proceso.
3. Posición secundaria en empresas con costos de paro bajos.

En el caso del mantenimiento se puede apreciar las cuatro generaciones que se han producido en la evolución del concepto de mantenimiento:

**Figura 2:** Generaciones del mantenimiento



**Fuente:** J. Díaz N. (2004) Técnicas de Mantenimiento Industrial. Escuela Politécnica Superior Algeciras Universidad de Cádiz.

### 2.2.3 Misión del mantenimiento

El mantenimiento industrial como parte integral de la producción, tiene como propósito garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos, y además la infraestructura empresarial, mediante programas de prevención y predicción de fallas, reparación de daños y mejoramiento continuo de sus condiciones operativas con la política de cero defectos, para cumplir con sus objetivos fundamentales;

### Objetivos del mantenimiento

#### 1. Conservación de los activos físicos.

Mediante el desarrollo de las distintas técnicas y del mantenimiento eficaz, para conservar el largo plazo de la vida útil de los equipos productivos, acorde con los requerimientos económicos.

## 2. Disponibilidad de los activos físicos.

Mediante el desarrollo de normas y procedimientos que promuevan de manera eficiente, segura y económica la máxima disponibilidad técnica de los equipos de acuerdo con los requisitos de producción.

## 3. Administración eficaz de los recursos.

Mediante la mejora de los procesos, procedimientos y estándares que mejor promuevan el uso eficiente, eficaz y económico de todos los recursos tangibles e intangibles de la organización.

## 4. Desarrollo del talento humano.

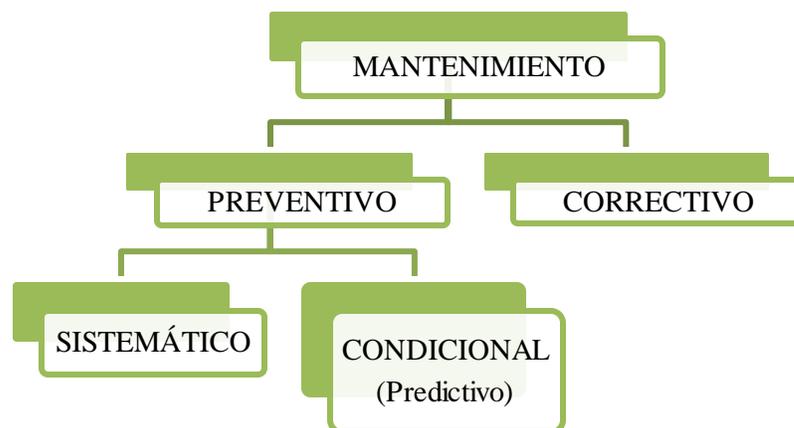
Por medio de programas de formación y capacitación permanentes, sistemas de competencias, gerencia del desempeño y gestión global del conocimiento. OLIVERIO GARCÍA PALENCIA (2012).

### 2.2.4 Tipos de mantenimiento.

Existen varios tipos de mantenimiento, pero dentro de todas las metodologías sobresalen por su mayor utilización tres tipos de mantenimiento los cuales son los siguientes:

- 1) **Mantenimiento Correctivo**
- 2) **Mantenimiento Preventivo**
- 3) **Mantenimiento Predictivo**

**Figura 3:** Tipos de Mantenimiento



**Fuente:** J. Díaz N. (2004) Técnicas de Mantenimiento Industrial. Escuela Politécnica Superior Algeciras Universidad de Cádiz.

### **2.2.5 Mantenimiento Preventivo**

El mantenimiento preventivo se puede definir un sistema de conservación planeado del equipo y de la fábrica. No importando el tamaño de la empresa ni el tipo de producción, cualquier plan de mantenimiento preventivo deberá de cumplir con los siguientes puntos:

1. Una inspección periódica de las instalaciones y equipos para detectar situaciones que puedan originar fallas o una depreciación perjudicial.
2. El mantenimiento necesario para remediar esas situaciones antes de que lleguen a revestir gravedad.

Básicamente es necesario llegar a un plan de mantenimiento antes de poder aplicar técnicas de mantenimiento preventivo, será necesario que la producción tenga cierto nivel de estabilidad, por el contrario el equipo de mantenimiento no se dará abasto para solucionar los problemas presentados. Se tomará como medida empírica que es necesario que una fábrica no emplee más del 75% de su tiempo de mantenimiento en resolver composuras para no enfrentar serios problemas, al pasar a un sistema de mantenimiento preventivo.

#### **Beneficios del mantenimiento preventivo**

Beneficios del mantenimiento preventivo planificado para los equipos del GAD municipal de Pelileo. Entre los beneficios alcanzados al desarrollar un programa de MPP (mantenimiento preventivo planificado), por algún período de tiempo se cuentan:

- a) Prevención de fallas en los equipos o instalaciones, con lo que se evita paros y gastos imprevistos.
- b) Reducción del reemplazo de equipos durante su vida útil.
- c) Reducción de la cantidad de repuestos de reserva.
- d) El buen estado de los equipos e instalaciones durante su vida útil.
- e) Utilización planificada del recurso humano

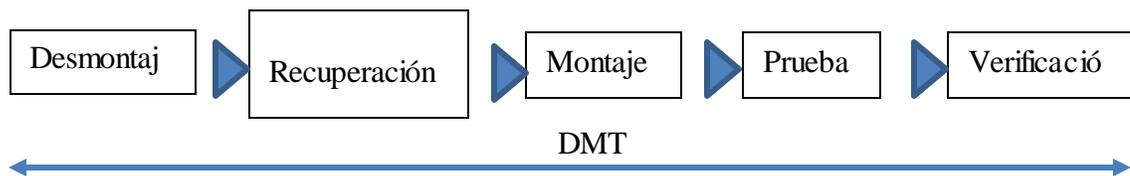
## Tareas de mantenimiento preventivo

La tarea de mantenimiento preventivo (Preventive Task, PRT) es una tarea que se realiza para reducir la probabilidad de fallo del elemento o sistema, o para maximizar el beneficio operativo. Una tarea de mantenimiento preventivo típica consta de las siguientes actividades de mantenimiento: Jezdimir Knezevic (2010).

- Desmontaje.
- Recuperación o sustitución.
- Montaje.
- Pruebas.
- Verificación.

En la Figura se da una representación gráfica de la tarea de mantenimiento. La duración de la tarea se representa por DMT, que representa el tiempo transcurrido necesario para la conclusión con éxito de la tarea de mantenimiento preventivo.

**Figura 4:** Representación gráfica de una tarea de mantenimiento preventivo



**Fuente:** J. Díaz N. (2004) Técnicas de Mantenimiento Industrial. Escuela Politécnica Superior Algeciras Universidad de Cádiz.

- El coste de mantenimiento.
- La probabilidad de fallo.

Las tareas de mantenimiento preventivo más comunes son sustituciones, renovaciones, revisiones generales, etc. Es necesario recalcar que estas tareas se realizan, a intervalos fijos, como por ejemplo, cada 3.000 horas de operación, cada 10.000 millas, o cada 500 aterrizajes, al margen de la condición real de los elementos o sistemas.

En el mantenimiento preventivo, se busca evitar las averías actuando antes de que surjan. Normalmente se hace sustituyendo piezas de desgaste antes del fin de su vida útil. También puede tratarse de acciones de limpieza o lubricación. Este sistema permite planificar la intervención, puesto que la máquina o instalación trabaja de forma correcta. Al conocer de antemano los recursos necesarios, se puede planificar una parada preventiva que afecte lo menos posible a la producción. JEZDIMIR KNEZEVIC (2010).

Un claro inconveniente es la dificultad de prever cuándo debe realizarse la acción preventiva, puesto que:

**Acortar los tiempos supone aumentar los recursos.** Si un aceite tiene una vida útil de un año y lo sustituyo cada diez meses, en lugar de hacer diez cambios en diez años, tendré que hacer doce, aumentando los materiales y recursos humanos necesarios.

**Alargar los tiempos supone más averías.** Siguiendo el ejemplo anterior, si cambio el aceite cada catorce meses, corro el riesgo de aumentar el desgaste y provocar una avería, que podría ser muy costosa.

El sector industrial depende del mantenimiento preventivo, por una sencilla razón: las averías son muy caras, debido a:

**El coste de la reparación incluye:** gastos en materiales, personal, servicios subcontratados.

**Daños en las máquinas o instalaciones,** si se ha producido una reacción en cadena provocada por la avería.

**Pérdidas de producción,** que no solo se limitan a la cantidad de producto que se ha dejado de fabricar, sino al trastorno de la planificación al retrasarse las entregas, y sobre todo el mal servicio si la situación afecta a los clientes.

**Riesgos para personas y cosas.** Algunas averías pueden provocar accidentes muy graves.

En la medida que el mantenimiento preventivo reduce las averías imprevistas, toda la empresa se ve beneficiada. JEZDIMIR KNEZEVIC (2010).

### **Establecer los requerimientos para el mantenimiento**

Decidir qué tan extenso pueda ser su programa de mantenimiento preventivo. Qué debe de incluir y dónde debe de iniciar:

#### **Maquinaria y equipo a incluir.**

La mejor forma de iniciar esta actividad es determinar cuál es la maquinaria y equipo más crítico en la planta.

#### **Áreas de operación a incluir.**

Puede ser mejor, seleccionar un departamento o sección de la planta para facilitar el inicio; ésta aproximación permite que concentre sus esfuerzos y más fácilmente realice mediciones del progreso. Es mucho mejor el expandir el programa una vez que probó que se obtienen resultados. NAVARRETE PÉREZ (1998).

- Decidir si se van a incluir disciplinas adicionales al programa de mantenimiento preventivo.

Debe determinar si implementará rutas de lubricación, realizar inspecciones y hacer ajustes y/o calibraciones, o cambiar partes en base a frecuencia y o uso (mantenimiento preventivo tradicional).

Inspecciones periódicas de monitoreo, y análisis de aceite (el cual es parte de un mantenimiento predictivo); lecturas de temperatura / presión / volumen (que es; la condición de monitoreo y forma parte de mantenimiento predictivo por operadores) o cualquier otro subsistema.

- Reunir y organizar los datos.

Esta puede ser una actividad bastante pesada – Independientemente de sí tiene implementado o no, un sistema completo.

Son diversos los elementos requeridos para ordenar e implementar un programa de mantenimiento preventivo.

### **Pasos para establecer el programa de mantenimiento preventivo**

- Los equipos que incluya en el programa de mantenimiento preventivo deben de estar en el listado de equipos.
- Se requiere de una tabla de criterios (frecuencias de mantenimiento preventivo). Esta tabla le indicara al sistema con qué frecuencia debe de generar las órdenes de trabajo, o su gráfico de MPP, así como el establecimiento de otros parámetros para su programa.
- Requiere planear sus operarios y contratistas para sus órdenes de trabajo de MPP, su programa necesitará de códigos de oficios y actividades. Adicionalmente necesitará ingresar estos datos a la base de datos electrónica o enlazarlos de alguna manera con su programa de MPP.
- La planeación y el uso de materiales y refacciones en los registros del MPP por máquina, requiere para ello ingresar con anticipación los artículos de inventario y enlazarlos a su programa de MPP.
- Debe tener procedimientos detallados o listados de rutinas, listos en el sistema o en algún procesador que facilite su control de allí que tenga que planear su codificación, también es buena idea mantenerlos en “file” por máquina o equipo. Busque siempre soluciones simples.
- Tabla de frecuencias de mantenimiento preventivo: Una vez que ha seleccionado la maquinaria y equipo que será incluido en su programa de MPP, necesitará determinar qué frecuencia va a utilizar en cada orden de trabajo que se ha de emitir.
- Calendario: Determinar un número de días entre las inspecciones o ejecución de los MPP. Usualmente la mayoría de su equipo caerá dentro de esta categoría. Este el tipo de mantenimiento preventivo es más fácil para establecer y controlar.

Uso: El número de horas, litros, kilogramos, piezas u otra unidad de medición en las inspecciones, requiere que alguna rutina sea establecida para obtener la lectura y medición de los parámetros. NAVARRETE PÉREZ (1998).

Calendario / uso: Una combinación de los dos anteriores. Entre 30 días o 100 horas lo que ocurra primero. Solamente se requiere una rutina de medición y lectura de los datos.

### **Tipos de servicios prestados en el mantenimiento preventivo**

- Servicio diario del equipo.
- Trabajos periódicos.
- Revisión.
- Reparación pequeña.
- Reparación mediada.
- Reparación general.
- Reparación imprevista.

### **Servicio diario del equipo**

Su objetivo comprobar del estado del equipo, de los mecanismos de dirección, de los elementos de lubricación, así como comprobar cumplimiento de las normas de trabajo.

Trabajos periódicos: No son más que trabajo que se realizan cada determinado tiempo y son desarrollado por los ajustadores. Entre estos tenemos:

- Limpieza de los equipos que trabajan en condiciones poco higiénicas: (motores eléctricos, bombas, transportadores, etc.)
- Cambio del aceite del sistema de lubricación del equipo. Este trabajo se realiza según un plan confeccionado con anterioridad.
- Comprobación de la precisión de las holguras y otros factores que se realiza siempre después de las reparaciones.

## **Revisión**

Se realiza entre una reparación y otra según el plan correspondiente al equipo. Su propósito es comprobar el estado de éste y determinar los preparativos que hay que hacer para la próxima reparación. Los trabajos que se pueden realizar durante una reparación son:

- Comprobación de los mecanismos.
- Comprobación del funcionamiento del sistema de lubricación.
- Comprobación del calentamiento no excesivo de las partes giratorias del equipo.
- Comprobación de las holguras entre las uniones móviles y regulación de los mecanismos.
- En algunos casos la reparación se realiza con la separación parcial y limpieza de algunos mecanismos.

## **Reparación pequeña**

Debido al mínimo volumen de trabajo que durante ella se realiza, es un tipo de reparación preventiva, es decir una reparación para poder predecir posibles defectos del equipo.

Mediante la misma, a partir de la sustitución o reparación de una pequeña cantidad de piezas y con la regulación de los mecanismos se garantiza la explotación normal del equipo hasta la siguiente reparación. Durante la misma se cambian o reparan aquellas piezas cuyo plazo de servicio es igual o menor al periodo de tiempo entre una reparación y la próxima.

Durante la reparación pequeña el equipo no funciona y se realizan los siguientes trabajos:

- Desmontaje parcial del equipo: desmontaje de dos o tres mecanismos.
- Limpieza del equipo: limpieza de los mecanismos desmontados.
- Desmontaje parcial: rectificación de las superficies de trabajo, escrepado de los cojinetes si éstos son de deslizamiento, ajuste y regulación de los mismos.

- Comprobación de la holgura entre árboles y cojinetes: sustitución de los continentes desgastados, regulación de los mismos.
- Sustitución de las ruedas detectadas con dientes rotos o reparación de las mismas si es posible.
- Sustitución de los elementos de fijación rotos o desgastados (chavetas, tornillos, tuercas, etc.).
- Sustitución de las tuercas desgastadas de los tornillos principales y reparación de la rosca de los mismos.
- Comprobación de los mecanismos de control corrección de los defectos localizados.
- Comprobación reparación de los sistemas de lubricación.
- Comprobación de ruido, vibraciones y calentamiento.

### **Reparación mediana**

Durante ella el equipo se desmonta parcialmente y mediante la reparación o sustitución de piezas en mal estado se garantiza la precisión necesaria y potencia y del equipo hasta la próxima reparación planificada.

Durante la misma se sustituyen o reparan aquellas piezas cuyo plazo de servicio es igual o menor que el periodo de tiempo que media entre esta reparación y la próxima, o cuyo plazo de servicio es igual o menor que el periodo de tiempo que media entre dos reparaciones medianas.

Durante la reparación mediana al equipo no funciona y se realizan los siguientes trabajos:

- Los previstos para una reparación pequeña.
- Desmontaje de los mecanismos.
- Comprobar las holguras y alineamiento.

## **Reparación general**

Es la reparación planificada de máximo volumen de trabajo, durante la cual se realiza el desmontaje total del equipo, la sustitución o reparación de todas las piezas y todos los mecanismos desgastados, así como de la reparación de las piezas básicas del equipo. Mediante la reparación general se garantiza la fiabilidad, potencia y productividad del equipo. Durante la misma el equipo no trabaja y se realizan los siguientes trabajos:

- Los previstos para la reparación mediana.
- Desmontaje total del equipo.
- Reparación del sistema de lubricación y sistema hidráulico.
- Comprobación corrección de los defectos del equipo.
- Comprobación de holguras y alineamiento.

## **Reparación imprevista**

Este tipo de reparación como indica su nombre se efectúa cuando ocurre una avería. La reparación que necesaria efectuar luego una avería depende de la magnitud de la misma y puede tener la extensión de una reparación pequeña, mediana o general y en casos especiales puede ser necesaria la reposición del equipo. BOULART RODRÍGUEZ, LUÍS P (1986).

## **Causas posible para el surgimiento de averías:**

- Mala lubricación.
- Sobrecarga del equipo.
- Defecto de operación y tecnológicos.
- Ciclo de reparación inadecuado.
- Mala calidad de la reparación anterior.
- Caída o exceso de voltaje.
- Fallos en la red o sistema provocados por agentes químicos externos.

Las averías deben ser investigadas a los efectos de determinar las causas por las cuales fueron provocadas y tomar medidas encaminadas a evitar su repetición en el futuro.

## **2.2.6 Clasificación de los Equipos**

### **Maquinaria y Vehículos**

Se sobreentiende por maquinaria a cualquier dispositivo mecánico o medio técnico con una o más partes móviles, que son capaces de transformar y transmitir energía al momento de realizar un determinado trabajo, movido por una fuente interna de energía que forma parte de la máquina.

### **Tipos de Maquinaria y Vehículos existentes en el patio automotriz del GAD de Pelileo.**

El GAD de Pelileo y el Departamento de Obras Públicas y en especial el Patio Automotriz del GAD Municipal en la Ciudad de Pelileo tienen como misión prestar el servicio realizar obras de construcción, mejoramiento de vías, labrado de tierras para cultivo en beneficio de la colectividad ciudadana del cantón Pelileo, siendo su principal objetivo realizar obras que beneficien a toda la colectividad Pelileña. Además por razones de enmarcar adecuadamente la investigación es necesario presentar los tipos de vehículos y maquinaria pesada del Patio:

#### **Maquinaria Pesada:**

- Motoniveladora
- Excavadoras
- Tractor de oruga
- Cargadoras Frontales
- Tractor agrícola
- Retroexcavadora

#### **Vehículos para transporte:**

- Vehículos Livianos (Camionetas)
- Vehículos Semi livianos (Camiones)
- Vehículos Pesados (Volquetas)

**Tabla 1:** Listado de la Maquinaria del Patio Automotriz del GAD de Pelileo

<b>Equipo/Maquinaria</b>	<b>Marca</b>	<b>Registro</b>	<b>Modelo</b>
Retroexcavadora	Caterpillar	1.4.2.01.04.001	416E
Cargadora frontal	Case	1.4.2.01.04.002	721D
Motoniveladora	Komatsu	1.4.2.01.04.003	GD555
Cargadora frontal	Jhon deere	1.4.2.01.04.004	624J
Tractor Oruga	Jhon deere	1.4.2.01.04.005	750J
Excavadora Hidráulica	Caterpillar	1.4.2.01.04.006	320C
Mini cargador	Caterpillar	1.4.2.01.04.007	246B
Tractor Agrícola	Jhon deere	1.4.2.01.04.009	6403
Volqueta	Kodiak	1.4.1.01.05.013	Kodiak
Volqueta	Kodiak	1.4.1.01.05.014	Kodiak
Volqueta	Hino	1.4.1.01.05.017	GH
Volqueta	Hino	1.4.1.01.05.018	GH
Volqueta	Hino	1.4.1.01.05.019	GH
Bus	Hino	1.4.1.01.05.022	AKA
Camión Hino	Hino Dutro	1.4.1.01.05.007	Dutro 300
Jeep	Chevrolet	1.4.1.01.05.001	gran vitara 5p t/m v6 full
Jeep	Chevrolet	1.4.1.01.05.002	Suzuki gran vitara SZ, 2,7l v6 t/m v6 4x4.
Jeep	Chevrolet	1.4.1.01.05.021	Suzuki gran vitara SZ, 2,4 5p 4x4.
Camioneta 4X4 T/M	Chevrolet	1.4.1.01.05.003	Luv c/d 4x4 t/m
Camioneta 4X2 T/M	Chevrolet	1.4.1.01.05.004	Luv D-max c/d 4x2 t/m
Camioneta 4X2 T/M	Chevrolet	1.4.1.01.05.005	Luv D-max c/d 4x2 t/m
Camioneta 4X4 T/M	Chevrolet	1.4.1.01.05.008	Luv D-max c/d 4x4 t/m
Camioneta 4X4 T/M Diésel	Chevrolet	1.4.1.01.05.015	D-max 4x4 diésel
Camioneta 4X4 T/M Diésel	Chevrolet	1.4.1.01.05.023	D-max 4x4 diésel

**Fuente:** El Autor

### 2.2.7 Fichero Histórico de Maquinas

Describe cronológicamente las intervenciones que se han realizado en la máquina desde que empezó a funcionar. Su explotación posterior es lo que justifica su existencia y condiciona su contenido.

Se deben recoger todo tipo de correcciones ya sean preventivas o correctivas, así como calibraciones o verificaciones de instrumentos o sistemas de las maquinas. A continuación se presenta un ejemplo de los elementos que debe incluir una orden de trabajo. (REFINERÍA GIBRALTAR, 2007)

## Gestión de Stocks

La gestión de stocks de repuestos, como la de cualquier stock de almacén, trata de determinar, en función del consumo, plazo de reaprovisionamiento y riesgo de rotura del stock que estamos dispuestos a permitir, el punto de pedido (cuándo pedir) y el lote económico (cuánto pedir). El objetivo no es más que determinar los niveles de stock a mantener de cada pieza de forma que se minimice el coste de mantenimiento de dicho stock más la pérdida de producción por falta de repuestos disponibles.

- **Stock Crítico:** piezas específicas de máquinas clasificadas como críticas. Se le debe dar un tratamiento específico y preferente que evite el riesgo de indisponibilidad.
- **Stock de Seguridad:** Piezas de muy improbable avería pero indispensables mantener en stock, por el tiempo elevado de reaprovisionamiento y grave influencia en la producción en caso de que fuese necesaria para una reparación (v. gr. rotor de turbocompresor de proceso, único)
- **Piezas de desgaste seguro:** constituye la mayor parte de las piezas a almacenar (cojinetes, válvulas de compresor, etc.).
- **Materiales genéricos:** válvulas, tuberías, tornillería diversa, juntas, retenes, etc. que por su elevado consumo interese tener en stock.

## Fijar el nivel de existencias

A continuación para cada pieza habrá que fijar el número de piezas necesario a mantener en stock. Se tendrá en cuenta para ello en primer lugar el tipo de inventario al que pertenece (crítico, de seguridad, otros) y, a continuación, los factores específicos que condicionan su necesidad: (A BALDÍN, 2007)

- Número de piezas iguales instaladas en la misma máquina o en otras (concepto de intercambiabilidad).
- Consumo previsto.
- Plazo de reaprovisionamiento.

### 2.2.8 Indicadores del Mantenimiento

Los indicadores de gestión de mantenimiento comúnmente son indicadores técnicos de control que tienen relación con la calidad de la gestión y con la productividad del departamento, estos nos permiten ver el comportamiento y el rendimiento operacional de las instalaciones, sistemas y equipos, y además mide la calidad de los trabajos y el grado de cumplimiento de los planes de mantenimiento. (García Palencia, 2012)

#### El Tiempo de Operación (TO):

$$TO = (TF - TP) \text{ horas} \quad \text{Ecu. (1)}$$

#### Donde:

TF: El tiempo de funcionamiento.

TP: El tiempo de parada.

MTBF (Mid Time Between Failure): Es el Tiempo promedio entre Fallas

TR: Tiempo de reparación

MTTR (Mid Time To Repair): Es el Tiempo medio de reparación

N: Numero de fallos

#### El Tiempo de Reparación (TR):

$$TR = (TF - TP) \text{ horas} \quad \text{Ecu. (2)}$$

#### El tiempo medio entre fallas (TMEF):

$$TMEF = (TO/N) \text{ horas} \quad \text{Ecu. (3)}$$

#### El Tiempo Medio de Reparación (TMP):

$$TMR = (TP/N) \text{ horas} \quad \text{Ecu. (4)}$$

#### Tasa de Fallos ( $\lambda$ ):

$$\lambda = (1/TMEF) \text{ horas} \quad \text{Ecu. (5)}$$

**Fiabilidad ( $\mu$ ):**

$$\mu = (1/\text{TMR}) \text{ horas} \quad \text{Ecu. (6)}$$

**Disponibilidad (D):**

$$D = \left( \left( \frac{\text{TMEF}}{\text{TMEF} + \text{TMR}} \right) * 100 \right) \% \quad \text{Ecu. (7)}$$

Los índices de evaluación descritos son simplemente los que se utilizaron en el proceso de realización del proyecto.

### 2.2.9 Análisis de Fallas

Un elemento o conjunto de elementos estructurales han fallado cuando dejan de operar satisfactoriamente o su operación puede provocar daños mayores en los equipos o instalaciones.

Por lo general, un análisis de falla se realiza para determinar las causas, establecer responsabilidades y establecer medidas correctivas para prevenir la recurrencia en un futuro. (Hernández & Espejo, 2002).

#### Tipos de Fallos

**Fallos por azar:** Se presentan en forma imprevista a causa por la variación brusca de parámetros de funcionamiento y errores humanos.

**Fallos catastróficos:** Aquellos que conducen a la alteración completa de la capacidad de trabajo. Fracturas, deformaciones.

**Fallos por degradación:** Relacionados con el desgaste

**Fallos primarios:** Se presentan en forma directa. (Fallos independientes).

**Fallos secundarios:** Se presentan como consecuencia del fallo de otro componente.

**Fallos infantiles:** Se presentan durante el periodo infantil.

## **Causas Generales de las Fallas**

El origen de una falla se puede encontrar en:

- a) Deficiencias de diseño. Como presencia de un concentrador de tensiones severo, insuficiente información acerca del tipo y magnitud de carga de servicio y selección inapropiada de materiales.
- b) Imperfecciones en materiales. Tales como segregación, contenido excesivo de inclusiones, porosidades y cavidades de contracciones.
- c) Defectos o deficiencias de fabricación. Entre los cuales se encuentran inducción inconveniente de esfuerzos residuales, generación de concentradores de tensiones superficiales y descarburación.
- d) Condiciones inapropiadas de servicio. Una causa frecuente de fallas en servicio es la operación de equipos bajo condiciones anormalmente severas de velocidad, carga, temperatura, ambiente químico o sin un adecuado mantenimiento.

### **2.2.10 Métodos de Análisis de Fallas**

La confiabilidad, como metodología de análisis, debe fundamentarse en una serie de herramientas que permitan evaluar el comportamiento de los activos de una forma sistemática, a fin de poder determinar el nivel de operatividad, la cuantía del riesgo y las demás acciones de mitigación y de mantenimiento que requiere, para asegurar su seguridad, integridad y continuidad operacional. (Sánchez, 2014).

Son múltiples las herramientas de que se vale la confiabilidad con el fin de formular planes estratégicos para alcanzar la excelencia en la gestión del mantenimiento industrial.

Algunas de las más comúnmente usadas son:

- Análisis de Criticidad (CA)
- Análisis de los Modos y Efectos de Falla (FMEA)
- Análisis Causa Raíz (RCA)
- Análisis de Integridad Mecánica (MÍA)
- Análisis Seis Sigma (SSA)
- Análisis Weibull (WA)
- Inspección Basada en Riesgo (RBI)

- Optimización Costo - Riesgo - Beneficio (BRCO)
- Seguridad de Proceso Basada en Riesgos (RBPS)
- Failure Reporting and Corrective Action System (FRACAS)
- Reliability Analysis and Modeling Program (RAMP)
- Reliability Block Diagram Modeling (RBD)
- Costo del Ciclo de Vida (LCC)

### **Análisis de Modos y Efectos de Falla (AMFE)**

Es una metodología que permite determinar los modos de falla de los componentes de un sistema, el impacto y la frecuencia con que se presentan.

El Análisis de Modos de Fallos y sus Efectos (AMFE), también conocido por sus iniciales FMEA (Failure Modes and Effects Analysis), es un método sistemático para detectar y corregir los posibles defectos del producto antes que éste llegue al cliente. (Miranda, Chamorro, & Rubio, 2007).

Por su aplicación se puede hablar de tipos de AMFE de productos o de procesos, mientras que el AMFE de diseño o de producto va dirigido al diseño del producto principal y sus componentes, el AMFE de proceso está dirigido al proceso de fabricación, es decir, a los medios de producción que se utilizan.

### **Definición del AMFE**

El AMFE o Análisis Modal de Fallos y Efectos es un método dirigido a conseguir el aseguramiento de la calidad, que mediante el análisis sistemático, contribuye a identificar y prevenir los modos de fallo, tanto de un producto como de un proceso, evaluando su gravedad, ocurrencia y detección, mediante los cuales, se calculará el Número de Prioridad de Riesgo, para priorizar las causas, sobre las cuales habrá que actuar para evitar que se presenten dichos modos de fallo. (Peña, 2001).

$$NPR = S \times O \times D \qquad \text{Ec. (8)}$$

Dónde:

NPR: Número de Prioridad de Riesgo

S: Gravedad de fallo

O: Probabilidad de ocurrencia

D: Probabilidad de no detección

Objetivos del AMFE Los objetivos que pretende alcanzar el análisis de modos de fallas son los siguientes:

Satisfacer al cliente Introducir en las empresas la filosofía de la prevención.

Identificar los modos de fallo que tienen consecuencias importantes respecto a diferentes criterios: disponibilidad, seguridad, etc.

Precisar para cada modo de fallo los medios y procedimientos de detección.

Adoptar acciones correctoras y/o preventivas, de forma que se supriman las causas de fallo del producto, en diseño o proceso.

Valorar la eficacia de las acciones tomadas y ayudar a documentar el proceso.

#### **2.2.10.1 Razones para realizar un AMFE**

- a) En concreto el AMFE se debería comenzar cuando:
- b) Se diseñen nuevos procesos o diseños.
- c) Cambien procesos o diseños actuales sea cual fuere la razón.
- d) Se encuentren nuevas aplicaciones para los productos o procesos actuales.
- e) Se busquen mejoras para los procesos o diseños actuales.
- f) Dentro del proceso de diseño de un producto, el AMFE es de aplicación durante las fases de diseño conceptual, desarrollo y proceso de producción.
- g) En estas fase el AMFE se complementa con otras herramientas de ingeniería de calidad como QFD, benchmarking, estudio de quejas y reclamaciones, fiabilidad y CEP (Peña, 2001).
- h) EL AMFE se puede dar por finalizado cuando se ha fijado la fecha de comienzo de producción en el caso de AMFE de diseño o cuando todas las operaciones han sido identificadas y evaluadas y todas las características críticas se han definido en el plan de control, para el caso de AMFE de proceso.

- i) En cualquier caso, siempre se puede reabrir un AMFE para revisar, evaluar o mejorar un diseño o proceso existente, según un criterio de oportunidad que se fijará en la propia empresa.
- j) Como regla general los archivos del AMFE habrán de conservarse durante el ciclo completo de vida del producto (AMFE de diseño) o mientras el proceso se siga utilizando (AMFE de proceso).

### **2.2.10.2 Tipos de AMFE**

Se pueden distinguir dos tipos de AMFE según en el marco de la gestión del proceso donde se inscriba:

AMFE de Diseño	Diseño de nuevos productos.
AMFE de Proceso	Diseño del proceso de fabricación.

Realmente el AMFE es válido para cualquier tipo de proceso entendiendo que un proceso puede ser de diseño, de fabricación, de ventas, organizativo, administrativo o de cualquier tipo de servicio. En un AMFE de proceso de fabricación se supone que el producto cumplirá la finalidad del diseño, y si se descubrieran fallos en éste, deberían ser inmediatamente comunicados a los departamentos o personas implicadas. No obstante, no corresponde a la finalidad de este AMFE analizar dichos fallos, sino que se considerará que el producto está diseñado correctamente (Peña, 2001).

#### **AMFE de Diseño**

Consiste en el análisis preventivo de los diseños, buscando anticiparse a los problemas que el mismo diseño pueda provocar y las necesidades de los mismos. Este AMFE es el paso previo lógico al AMFE de proceso.

#### **El AMFE es una herramienta previa de la calidad en la que:**

1. Se hace un estudio de la factibilidad para ver si se es capaz de resolver el diseño dentro de los parámetros de fiabilidad establecidos.

2. Se realiza el diseño orientándolo hacia los materiales, compras, ensayos, producción... ya que los modos de fallo con ellos relacionados se tienen en cuenta en este tipo de AMFE.

El objeto del AMFE de diseño es el producto y todo lo relacionado con su definición, aquí se analiza la elección de los materiales, su configuración física, las dimensiones, y los posibles problemas de producción del elemento.

### **AMFE de Proceso**

Es el “Análisis de modos de fallos y efectos” potenciales de un proceso de fabricación, para asegurar su calidad de funcionamiento y, en cuanto de él dependa, la fiabilidad de las funciones del producto exigidos por el cliente.

En el AMFE de proceso se analizan los fallos del producto derivados de los posibles fallos del proceso hasta su entrega al cliente, por tanto, se analizan los posibles fallos que pueden ocurrir en los diferentes elementos del proceso (materiales, equipo, mano de obra, métodos y entorno) y cómo éstos influyen en el producto resultante.

Hay que tener claro que la fiabilidad del producto final no depende sólo del AMFE de proceso final, sino también de la calidad del diseño de las piezas que lo componen y de la calidad intrínseca con que se hayan fabricado las mismas.

#### **2.2.10.3 Descripción del Método**

A continuación se indican los pasos necesarios para la aplicación del método AMFE de forma genérica, tanto para diseños como para procesos, en donde los pasos siguen la secuencia indicada en el formato AMFE que se presenta a continuación.

Los números de cada una de las casillas se corresponden con los pasos de aplicación del método AMFE.

**Figura 5:** Modelo de Formato del Método AMFE

ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS													HOJA	REVL.N°	FECHA	POR	
DE PROCESO <input type="checkbox"/> DE DISEÑO <input type="checkbox"/>													de				
PRODUCTO:				PROCESO:						RESPONSABLE:							
ESPECIFICACIÓN:				OPERACIÓN:						FECHA:							
FECHA DE EDICIÓN:				ACTUAR SOBRE NPR-> QUE:						REVISADO:							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	VALORACIÓN			18
														15	16	17	

**Fuente:** AMFE: Análisis Modal de Fallos y Efectos. (Peña, 2001).

Nota: 1. Nombre del producto, 2. Operación o función, 3. Modo de fallo, 4. Efectos del fallo, 5. Gravedad del fallo, 6. Características críticas, 7. Causa del fallo, 8. Probabilidad de ocurrencia, 9. Controles actuales, 10. Probabilidad de no detección, 11. Número de prioridad de riesgo, 12. Acción correctora, 13. Definir responsables, 14. Acciones implantadas, 15. Nuevo valor de gravedad del fallo, 16. Nuevo valor de probabilidad de ocurrencia, 17. Nuevo valor de probabilidad de no detección 18. Nuevo número de prioridad de riesgo.

### Nombre del producto y componente

En la primera columna del formato AMFE se escribe el nombre del producto sobre el que se va a aplicar. También se incluyen todos los subconjuntos y los componentes que forman parte del producto a analizar, bien sea desde el punto de vista de diseño del producto o del proceso que se vaya a utilizar para la fabricación.

### Operación o función

La segunda columna se completa con distinta información según se esté realizando un AMFE de diseño o proceso.

- Para el AMFE de diseño se incluyen las funciones que realiza cada uno de los componentes, además de las interconexiones existentes entre los componentes.

- Para el AMFE de proceso se reflejan todas las operaciones que se realizan a lo largo del proceso de fabricación de cada componente incluyendo las operaciones de aprovisionamiento, de producción, de embalaje, de almacenado y de transporte.

### **Modo de fallo**

Para completar la tercera columna se recomienda comenzar con una revisión de los informes realizados en AMFE anteriores, relacionados con el producto o proceso que se está analizando. Un modo de fallo significa que un elemento o sistema no satisface o no funciona de acuerdo con la especificación, o simplemente no se obtiene lo que se espera de él. El fallo es una desviación o defecto de una función o especificación. (Peña, 2001).

### **Efecto del fallo**

Este índice está íntimamente relacionado con los efectos del modo de fallo. El índice de gravedad valora el nivel de las consecuencias sentidas por el cliente.

Esta clasificación está basada únicamente en los efectos del fallo (Peña, 2001).

El valor del índice crece en función de:

- La insatisfacción del cliente. Si se produce un gran descontento, el cliente no comprará más.
- La degradación de las prestaciones. La rapidez de aparición de la avería.
- El coste de la reparación.

El índice de gravedad o también llamado de Severidad es independiente de la frecuencia y de la detección. Para utilizar unos criterios comunes en la empresa ha de utilizarse una tabla de clasificación de la severidad de cada efecto de fallo, de forma que se especifique la asignación de valores de S. En la siguiente tabla se muestra un ejemplo en que se relacionan los efectos del fallo con el índice de severidad. Se debería contar con unas tablas similares adaptadas al producto, servicio, diseño para el que se vayan a utilizar.

Una posible escala de valoración sería:

**Figura 6:** Escala de Valorización para la Matriz AMFE

<b>F: Frecuencia</b> (1-10)	<b>G: Gravedad</b> (1-10)	<b>D: Detección</b> (1-10)
Imposible (1-2)	Insignificante (1-2)	Probabilidad de detección muy elevada (1-2)
Remoto (3-4)	Moderado (3-4)	Probabilidad de detección elevada (3-4)
Ocasional (5-6)	Importante (5-6)	Probabilidad de detección moderada (5-6)
Frecuente (7-8)	Crítico (7-8)	Probabilidad de detección escasa (7-8)
Muy Frecuente (9-10)	Catastrófico (9-10)	Probabilidad de detección muy escasa (9-10)

**Fuente:** J. Díaz N. (2004) Técnicas de Mantenimiento Industrial. Escuela Politécnica Superior Algeciras Universidad de Cádiz.

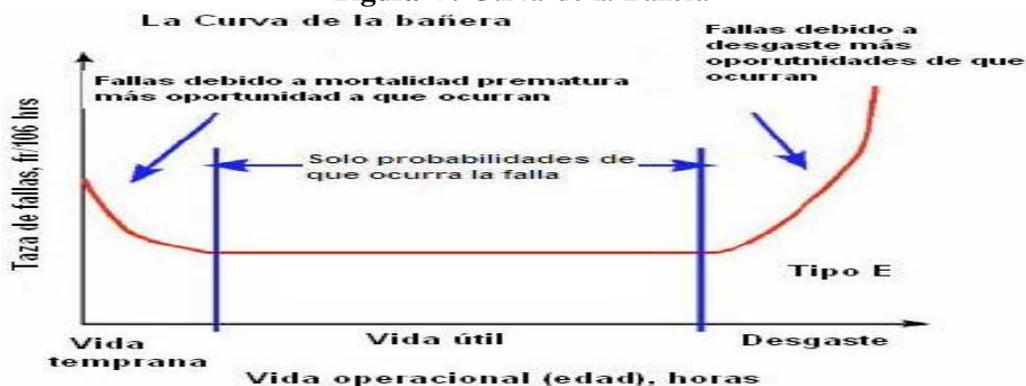
El número de prioridad de riesgos (**NPR**) permite priorizar las acciones a tomar. Especial hincapié debe hacerse en la detección de fallos ocultos. Se presentan normalmente en dispositivos de protección. La recomendación en tales casos se conoce como **verificación funcional** ó tareas de búsqueda de fallos. Hasta un 40% de los modos de fallo suelen ser fallos ocultos en los sistemas complejos.

### 2.2.11 La curva de la bañera

Dado que la tasa de fallos varía respecto al tiempo, su representación típica tiene forma de bañera, debido a que la vida de los dispositivos tiene un comportamiento que viene reflejado por tres etapas diferenciadas: (García Palencia, 2012)

- Fallos iniciales (Tasa decrece)
- Fallos normales (Tasa constante)
- Fallos de desgaste (Tasa aumenta)

**Figura 7:** Curva de la Bañera



**Fuente:** <http://queaprendemoshoy.com/que-es-el-mtbf/>

- La primera etapa de fallos iniciales o infantiles corresponde generalmente a la existencia de dispositivos defectuosos o instalados indebidamente con una tasa de fallos superior a la normal. Esta tasa de fallos elevada va disminuyendo con el tiempo hasta alcanzar un valor casi constante. (García Palencia, 2012)

Las causas probables son errores de índole muy diversa y los equipos defectuosos lo pueden ser por un diseño incorrecto, un deficiente control de calidad, por toma de muestras no representativa del lote de dispositivos que se está fabricando, por instalación incorrecta, por periodo de rodaje mal efectuado, etc.

- La segunda etapa de fallos normales, también llamada de fallos aleatorios, es debida principalmente a operaciones con solicitaciones superiores a las proyectadas y se presentan de forma aleatoria e inesperada. El comportamiento de la tasa es constante durante esta etapa y los fallos son debidos a las propias condiciones normales de trabajo de los dispositivos o a solicitaciones ocasionales superiores a las normales. (NTP 316, 1999)

También se conoce este periodo con el nombre de vida útil por el hecho de que el dispositivo tiene una tasa de fallos aceptables.

La modelización matemática de la operación de fallos aleatorios se lo realiza con la distribución exponencial.

- La tercera etapa de fallos de desgaste, es debida a la superación de la vida prevista del componente cuando empiezan a aparecer fallos de degradación como consecuencia del desgaste. Se caracteriza por un aumento rápido de la tasa de fallos. (NTP 316, 1999)

La modelización matemática se la realiza con una distribución de tipo normal o campana de gauss

Para retardar la aparición de la tercera etapa, puede acudir a la sustitución inmediata de los componentes del dispositivo o equipo cuando éstos fallen, o a sustituirlos antes de que finalice su vida útil mediante planes de mantenimiento preventivo, para posponer casi indefinidamente la incidencia del desgaste. (NTP 316, 1999) (García Palencia, 2012).

## CAPÍTULO III

### 3 DISEÑO DEL PROYECTO

#### 3.1 Selección de Alternativas

Tiempo medio entre fallas y tiempo medio para reparar son dos factores muy importantes en el mantenimiento de planta.

**Tabla 2:** Cálculos de tiempo medio entre fallos, tiempo medio de reparación, tasa de fallos, fiabilidad, disponibilidad.

VEHÍCULO/ EQUIPO	REGISTRO	TMEF	TMR	$\lambda$	$\mu$	D
Retroexcavadora	1.4.2.01.04.001	67.61	13.69	0.03	0.53	83.06
Cargadora frontal	1.4.2.01.04.002	59.01	14.25	0.08	0.68	80.55
Moto niveladora	1.4.2.01.04.003	42.63	10.04	0.04	0.72	80.93
Cargadora frontal	1.4.2.01.04.004	27.55	5.97	0.05	0.42	82.18
Tractor Oruga	1.4.2.01.04.005	72.05	23.93	0.07	0.08	75.05
Excavadora Hidráulica	1.4.2.01.04.006	113.33	26.84	0.23	0.25	88.94
Mini cargadora	1.4.2.01.04.007	45.75	15.21	0.06	0.42	75.04
Tractor Agrícola	1.4.2.01.04.009	27.34	0.71	0.04	1.55	97.50
Volqueta	1.4.1.01.05.013	51.44	26.94	0.06	0.31	81.16
Volqueta	1.4.1.01.05.014	38.91	9.03	0.04	0.34	65.62
Volqueta	1.4.1.01.05.017	83.70	18.11	0.02	0.28	82.21
Volqueta	1.4.1.01.05.018	48.14	7.80	0.03	0.66	86.06
Volqueta	1.4.1.01.05.019	61.73	6.26	0.02	0.45	90.75
Bus	1.4.1.01.05.022	129.86	9.14	0.01	0.53	93.43
Camión Hino	1.4.1.01.05.007	139.05	9.41	0.01	0.61	93.66
Jeep	1.4.1.01.05.001	88.25	7.43	0.02	0.73	92.24
Jeep	1.4.1.01.05.002	127.90	8.02	0.01	0.65	92.60
Jeep	1.4.1.01.05.021	89.77	7.18	0.01	0.77	94.10
Camioneta 4X4 T/M	1.4.1.01.05.003	108.65	5.01	0.01	0.82	92.70
Camioneta 4X2 T/M	1.4.1.01.05.004	97.39	5.54	0.02	0.73	91.53
Camioneta 4X2 T/M	1.4.1.01.05.005	80.32	7.44	0.02	0.76	94.62
Camioneta 4X4 T/M	1.4.1.01.05.008	97.54	7.68	0.02	0.62	94.74
Camioneta 4X4 T/M Diésel	1.4.1.01.05.015	78.93	5.67	0.02	0.82	95.60
Camioneta 4X4 T/M Diésel	1.4.1.01.05.023	88.88	4.94	0.02	0.71	93.30

**Fuente:** El Autor

## **Fichas técnicas de la maquinaria y vehículos del GAD de Pelileo.**

Se denomina ficha técnica o datos técnicos a toda la información que puede ser de forma voluntaria u obligatoria que tiene que ofrecer o entregar el fabricante de equipos industriales maquinaria pesada etc., para que con esta información las personas que hagan adquisiciones de los equipos y maquinaria puedan conocer de forma verídica como está constituido el equipo o maquinaria y cuáles son sus características, con el fin de que puedan elegir el más apropiado a su necesidad. Las fichas pueden constar de tres tipos de datos técnicos:

### **Datos Técnicos Homologados:**

Existen datos técnicos de determinados productos, como por ejemplo el consumo de combustible de un vehículo, que requiere ser homologado por algún instituto técnico en homologación, para que las mediciones del consumo de combustible se realicen en las mismas condiciones para todos los automóviles con el fin de que sus datos técnicos puedan ser contrastados entre vehículos de diferente tipo.

### **Datos Técnicos Normalizados:**

Existe una diversidad de datos técnicos que requieren ser normalizados, para que puedan ser adaptados a los equipos u otros componentes, en el caso de automóviles un dato normalizado es por ejemplo, las dimensiones que debe tener los neumáticos que utiliza.

### **Datos Técnicos de Libre Configuración:**

En este ítem figuran los datos técnicos que determinan las características individuales de cada equipo o componente determinado, como por ejemplo, la potencia que posee un vehículo.

Previo al análisis cualitativo de riesgo, se establecen las fichas técnicas de la maquinaria pesada y vehículos livianos del GAD de Pelileo.

**Tabla 3:** Ficha Técnica Retroexcavadora Caterpillar

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>											
<b>GAD MUNICIPAL DE PELILEO</b>											
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>											
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>											
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>											
<b>Ficha de :</b>			Maquinaria		✓		<b>Tipo:</b>			Pesado	
											
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>											
<b>Equipo:</b>			Retroexcavadora			<b>Serie del Motor:</b>			SHA03980		
<b>Marca:</b>			CAT			<b>Placa:</b>			No tiene		
<b>Registro:</b>			1.4.2.01.04.001			<b>Año de fabricación:</b>			2007		
<b>Modelo:</b>			416E			<b>Chofer:</b>			Daniel Ayerve		
<b>Serie del Chasis:</b>			CAT0416EHS03 980			<b>Tipo de combustible:</b>			Diésel		
<b>Modelo del Motor:</b>			SHA03980			<b>Área asignada:</b>			Patio Automotriz		
<b>Color:</b>			Amarillo			<b>Cilindrada:</b>			4.4 L		
<b>Potencia:</b>			58.0 kW (78Hp)			<b>Peso en orden de trabajo máximo:</b>			10200.00 kg (22.466.00 Lb)		
<b>SISTEMAS</b>											
Sistema Motriz						Motor					
Sistema Eléctrico						Transmisión					
Sistema de Frenos						Caja de Cambios					
Sistema de Refrigeración						Transformador					
Sistema Hidráulico						Sistema de Alimentación					
Este vehículo cuenta con el manual del fabricante.											
<b>FUNCIÓN PRINCIPAL</b>											
Se utiliza para excavar y movilizar tierra ,mediante las volquetas											
<b>Realización:</b> Aillón Edison			14-Oct-15		<b>Aprobación:</b> Lcdo. Marcelo Masabanda					19-Oct-15	

**Fuente:** El Autor

**Tabla 4:** Ficha Técnica Cargadora Frontal Case

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>											
<b>GAD MUNICIPAL DE PELILEO</b>											
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>											
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>											
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>											
<b>Ficha de :</b>			Maquinaria		✓	<b>Tipo:</b>			Pesado		
											
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>											
<b>Equipo:</b>			Cargadora Frontal			<b>Serie del Motor:</b>			46615110		
<b>Marca:</b>			Case			<b>Placa:</b>			No tiene		
<b>Registro:</b>			1.4.2.01.04.002			<b>Año de fabricación:</b>			2007		
<b>Modelo:</b>			721D			<b>Chofer:</b>			Leopoldo Martínez		
<b>Serie del Chasis:</b>			JEE0140537			<b>Tipo de combustible:</b>			Diésel		
<b>Modelo del Motor:</b>			46615110			<b>Área asignada:</b>			Patio Automotriz		
<b>Color:</b>			Amarillo			<b>Cilindrada:</b>			6.00 L		
<b>Potencia:</b>			102 KW (137 Hp)			<b>Peso e orden de trabajo máximo :</b>			12.084.00 kg (26.641.00 lb)		
<b>SISTEMAS</b>											
Sistema Motriz						Motor					
Sistema Eléctrico						Transmisión					
Sistema de Frenos						Caja de Cambios					
Sistema de Refrigeración						Transformador					
Sistema Hidráulico						Sistema de Alimentación					
Este vehículo cuenta con el manual del fabricante.											
<b>FUNCIÓN PRINCIPAL</b>											
Se utiliza para igualar y movilizar tierra y materiales de construcción civil.											
<b>Realización:</b> Aillón Edison			14-Oct-15		<b>Aprobación:</b> Lcdo. Marcelo Masabanda			19-Oct-15			

**Fuente:** El Autor

**Tabla 5:** Ficha Técnica Motoniveladora Komatsu

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>														
<b>GAD MUNICIPAL DE PELILEO</b>														
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>														
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>														
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>														
Ficha de :			Maquinaria			✓			Tipo:			Pesado		
														
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>														
<b>Equipo:</b>			Motoniveladora			<b>Serie del Motor:</b>			G5553-11005					
<b>Marca:</b>			KOMATSU			<b>Placa:</b>			No tiene					
<b>Registro:</b>			1.4.2.01.04.003			<b>Año de fabricación:</b>			2004					
<b>Modelo:</b>			GD 555			<b>Chofer:</b>			Camilo Tenasaca					
<b>Serie del Chasis:</b>			GD102-26315801			<b>Tipo de combustible:</b>			Diésel					
<b>Modelo del Motor:</b>			G5553-11005			<b>Área asignada:</b>			Patio Automotriz					
<b>Color:</b>			Amarillo			<b>Cilindrada:</b>			5.8 L					
<b>Potencia:</b>			119 kW (160 Hp)			<b>Peso en orden de trabajo máximo:</b>			13.050.00 kg (28.770.00 lb)					
<b>SISTEMAS</b>														
Sistema Motriz						Motor								
Sistema Eléctrico						Transmisión								
Sistema de Frenos						Caja de Cambios								
Sistema de Refrigeración						Transformador								
Sistema Hidráulico						Sistema de Alimentación								
Este vehículo no cuenta con el manual del fabricante.														
<b>FUNCIÓN PRINCIPAL</b>														
Se utiliza para igualar superficies para asfalto adoquinado etc.														
<b>Realización:</b> Aillón Edison			14-Oct-15			<b>Aprobación:</b> Lcdo. Marcelo Masabanda			19-Oct-15					

**Fuente:** El Autor

**Tabla 6:** Ficha Técnica Cargadora Frontal John Deere

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>											
<b>GAD MUNICIPAL DE PELILEO</b>											
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>											
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>											
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>											
<b>Ficha de :</b>			Maquinaria		✓	<b>Tipo:</b>			Pesado		
											
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>											
<b>Equipo:</b>			Cargadora Frontal			<b>Serie del Motor:</b>			PE6068L04796		
<b>Marca:</b>			JHON DEERE			<b>Placa:</b>			No tiene		
<b>Registro:</b>			1.4.2.01.04.004			<b>Año de fabricación:</b>			2007		
<b>Modelo:</b>			624J			<b>Chofer:</b>			Oswaldo Guevara		
<b>Serie del Chasis:</b>			DW62457621060			<b>Tipo de combustible:</b>			Diésel		
<b>Modelo del Motor:</b>			PE6068L047096			<b>Área asignada:</b>			Patio Automotriz		
<b>Color:</b>			Amarillo			<b>Cilindrada:</b>			6.4 L		
<b>Potencia:</b>			148 kW (200 hp)			<b>Peso en orden de trabajo máximo:</b>			14.650.00 Kg (32.230.00 lb)		
<b>SISTEMAS</b>											
Sistema Motriz						Motor					
Sistema Eléctrico						Transmisión					
Sistema de Frenos						Caja de Cambios					
Sistema de Refrigeración						Transformador					
Sistema Hidráulico						Sistema de Alimentación					
Este vehículo cuenta con el manual del fabricante.											
<b>FUNCIÓN PRINCIPAL</b>											
Se utiliza para igualar y movilizar tierra y materiales de construcción civil.											
<b>Realización:</b> Aillón Edison			14-Oct-15		<b>Aprobación:</b> Lcdo. Marcelo Masabanda			19-Oct-15			

**Fuente:** El Autor

**Tabla 7:** Ficha Técnica Tractor de Oruga John Deere

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>					
<b>GAD MUNICIPAL DE PELILEO</b>					
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>					
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>					
<b>Ficha de :</b>	Maquinaria	✓	<b>Tipo:</b>	Pesado	
					
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>					
<b>Equipo:</b>	Tractor de Oruga	<b>Serie del Motor:</b>	PE6068L013805		
<b>Marca:</b>	JHON DEERE	<b>Placa:</b>	No tiene		
<b>Registro:</b>	1.4.2.01.04.005	<b>Año de fabricación:</b>	2007		
<b>Modelo:</b>	750J	<b>Chofer:</b>	Marco Guevara		
<b>Serie del Chasis:</b>	TO750JX146781	<b>Tipo de combustible:</b>	Diésel		
<b>Modelo del Motor:</b>	PE6068L013805	<b>Área asignada:</b>	Patio Automotriz		
<b>Color:</b>	Amarillo	<b>Cilindrada:</b>	6.8 L		
<b>Potencia:</b>	117.1 KW (157 hp)	<b>Peso en orden de trabajo máximo:</b>	14.778.00 kg (32.511.60 lb)		
<b>SISTEMAS</b>					
Sistema Motriz			Motor		
Sistema Eléctrico			Transmisión		
Sistema de Frenos			Caja de Cambios		
Sistema de Refrigeración			Transformador		
Sistema Hidráulico			Sistema de Alimentación		
Este vehículo no cuenta con el manual del fabricante.					
<b>FUNCIÓN PRINCIPAL</b>					
Se utiliza para la movilización de tierra ,mediante las volquetas.					
<b>Realización:</b> Aillón Edison	14-Oct-15	<b>Aprobación:</b> Lcdo. Marcelo Masabanda		19-Oct-15	

**Fuente:** El Autor

**Tabla 8:** Ficha Técnica Excavadora Hidráulica Caterpillar

  			
<b>GAD MUNICIPAL DE PELILEO</b>			
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>			
<b>Ficha de :</b>	Maquinaria	✓	<b>Tipo:</b> Pesado
			
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>			
<b>Equipo:</b>	Excavadora de Oruga	<b>Serie del Motor:</b>	RAW01185
<b>Marca:</b>	CAT	<b>Placa:</b>	No tiene
<b>Registro:</b>	1.4.2.01.04.006	<b>Año de fabricación:</b>	2007
<b>Modelo:</b>	320C	<b>Chofer:</b>	Corazón Ayerve
<b>Serie del Chasis:</b>	CAT0320CKRAW01185	<b>Tipo de combustible:</b>	Diésel
<b>Modelo del Motor:</b>	RAW01185	<b>Área asignada:</b>	Patio Automotriz
<b>Color:</b>	Amarillo	<b>Cilindrada:</b>	6.37 L
<b>Potencia:</b>	103 KW (138 hp)	<b>Peso en orden de trabajo máximo:</b>	21.000.00 kg (46.200.00 lb)
<b>SISTEMAS</b>			
Sistema Motriz		Motor	
Sistema Eléctrico		Transmisión	
Sistema de Frenos		Caja de Cambios	
Sistema de Refrigeración		Transformador	
Sistema Hidráulico		Sistema de Alimentación	
Este vehículo no cuenta con el manual del fabricante.			
<b>FUNCIÓN PRINCIPAL</b>			
Se utiliza para la excavación del suelo y la movilización de tierra, mediante las volquetas.			
<b>Realización:</b> Aillón Edison	14-Oct-15	<b>Aprobación:</b> Lcdo. Marcelo Masabanda	19-Oct-15

**Fuente:** El Autor

**Tabla 9:** Ficha Técnica Mini Cargadora Caterpillar

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>					
<b>GAD MUNICIPAL DE PELILEO</b>					
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>					
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>					
<b>Ficha de :</b>	Maquinaria	✓	<b>Tipo:</b>	Pesado	
					
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>					
<b>Equipo:</b>	mini cargadora	<b>Serie del Motor:</b>	PAT05164		
<b>Marca:</b>	CAT	<b>Placa:</b>	No tiene		
<b>Registro:</b>	1.4.2.01.04.007	<b>Año de fabricación:</b>	2007		
<b>Modelo:</b>	246B	<b>Chofer:</b>	Leopoldo Gallegos		
<b>Serie del Chasis:</b>	CAT00246BLPA TO5164	<b>Tipo de combustible:</b>	Diésel		
<b>Modelo del Motor:</b>	PAT05164	<b>Área asignada:</b>	Patio Automotriz		
<b>Color:</b>	Amarillo	<b>Cilindrada:</b>	3.3 L		
<b>Potencia:</b>	61 KW (82 hp)	<b>Peso en orden de trabajo máximo:</b>	3.239.00 kg (7.142.00 lb)		
<b>SISTEMAS</b>					
Sistema Motriz			Motor		
Sistema Eléctrico			Transmisión		
Sistema de Frenos			Caja de Cambios		
Sistema de Refrigeración			Transformador		
Sistema de Suspensión			Sistema de Alimentación		
Este vehículo no cuenta con el manual del fabricante.					
<b>FUNCIÓN PRINCIPAL</b>					
Se utiliza para la movilización de tierra y limpieza de vías y cunetas.					
<b>Realización:</b> Aillón Edison	14-Oct-15	<b>Aprobación:</b> Lcdo. Marcelo Masabanda	19-Oct-15		

**Fuente:** El Autor

**Tabla 10:** Ficha Técnica Tractor Agrícola Jhon Deere

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>											
<b>GAD MUNICIPAL DE PELILEO</b>											
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>											
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>											
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>											
<b>Ficha de :</b>			Maquinaria		✓	<b>Tipo:</b>			Pesado		
											
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>											
<b>Equipo:</b>			tractor agrícola			<b>Serie del Motor:</b>			J04045T146002		
<b>Marca:</b>			JHON DEERE			<b>Placa:</b>			No tiene		
<b>Registro:</b>			1.4.2.01.04.009			<b>Año de fabricación:</b>			2008		
<b>Modelo:</b>			6403X			<b>Chofer:</b>			Floresmilo Quilligana		
<b>Serie del Chasis:</b>			PO6403X00695 2			<b>Tipo de combustible:</b>			Diésel		
<b>Modelo del Motor:</b>			J04045T146002			<b>Área asignada:</b>			Patio Automotriz		
<b>Color:</b>			Verde			<b>Cilindrada:</b>			4.53 L		
<b>Potencia:</b>			92KW (123.4Hp)			<b>Peso en orden de trabajo máximo:</b>			4.950.00 kg (10.890.00 Lb)		
<b>SISTEMAS</b>											
Sistema Motriz						Motor					
Sistema Eléctrico						Transmisión					
Sistema de Frenos						Caja de Cambios					
Sistema de Refrigeración						Transformador					
Sistema de Suspensión						Sistema de Alimentación					
Este vehículo no cuenta con el manual del fabricante.											
<b>FUNCIÓN PRINCIPAL</b>											
Se utiliza para el labrado o arado de las propiedades de la colectividad Pelileña.											
<b>Realización:</b> Aillón Edison			14-Oct-15		<b>Aprobación:</b> Lcdo. Marcelo Masabanda			19-Oct-15			

**Fuente:** El Autor

**Tabla 11:** Ficha Técnica Volqueta Kodiak #3

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>														
<b>GAD MUNICIPAL DE PELILEO</b>														
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>														
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>														
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>														
<b>Ficha de :</b>			Maquinaria			✓			<b>Tipo:</b>			Pesado		
														
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>														
<b>Equipo:</b>			Volqueta			<b>Serie del Motor:</b>			96PFHC23					
<b>Marca:</b>			CHEVROLET			<b>Placa:</b>			TMC 015					
<b>Registro:</b>			1.4.1.01.05.013			<b>Año de fabricación:</b>			2002					
<b>Modelo:</b>			KODIAK			<b>Chofer:</b>			Guillo Gavlanes					
<b>Serie del Chasis:</b>			No tiene			<b>Tipo de combustible:</b>			Diésel					
<b>Modelo del Motor:</b>			9SZ11889			<b>Área asignada:</b>			Patio Automotriz					
<b>Color:</b>			Blanco			<b>Cilindrada:</b>			6.6 L					
<b>Potencia:</b>			137KW (184Hp)			<b>Peso en orden de trabajo máximo:</b>			10.900.00 kg (23.760.00lb)					
<b>SISTEMAS</b>														
Sistema Motriz						Motor								
Sistema Eléctrico						Transmisión								
Sistema de Frenos						Caja de Cambios								
Sistema de Refrigeración						Sistema Hidráulico								
Sistema de Suspensión						Sistema de Alimentación								
Este vehículo no cuenta con el manual del fabricante.														
<b>FUNCIÓN PRINCIPAL</b>														
Se utiliza para cargar materiales de construcción y otros elementos.														
<b>Realización:</b> Aillón Edison				14-Oct-15		<b>Aprobación:</b> Lcdo. Marcelo Masabanda				19-Oct-15				

Fuente: El Autor

**Tabla 12:** Ficha Técnica Volquete Kodiak #2

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>														
<b>GAD MUNICIPAL DE PELILEO</b>														
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>														
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>														
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>														
<b>Ficha de :</b>			Maquinaria			✓			<b>Tipo:</b>			Pesado		
														
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>														
<b>Equipo:</b>			Volqueta			<b>Serie del Motor:</b>			9SZ11663					
<b>Marca:</b>			CHEVROLET			<b>Placa:</b>			TMC 014					
<b>Registro:</b>			1.4.1.01.05.014			<b>Año de fabricación:</b>			2002					
<b>Modelo:</b>			KODIAK			<b>Chofer:</b>			Rómulo Morales					
<b>Serie del Chasis:</b>			No tiene			<b>Tipo de combustible:</b>			Diésel					
<b>Modelo del Motor:</b>			9SZ11663			<b>Área asignada:</b>			Patio Automotriz					
<b>Color:</b>			Blanco			<b>Cilindrada:</b>			6.6 L					
<b>Potencia:</b>			137KW (184Hp)			<b>Peso en orden de trabajo máximo:</b>			10.900.00 kg (23.760.00lb)					
<b>SISTEMAS</b>														
Sistema Motriz						Motor								
Sistema Eléctrico						Transmisión								
Sistema de Frenos						Caja de Cambios								
Sistema de Refrigeración						Sistema Hidráulico								
Sistema de Suspensión						Sistema de Alimentación								
Este vehículo no cuenta con el manual del fabricante.														
<b>FUNCIÓN PRINCIPAL</b>														
Se utiliza para cargar materiales de construcción y otros elementos.														
<b>Realización:</b> Aillón Edison			14-Oct-15			<b>Aprobación:</b> Lcdo. Marcelo Masabanda			19-Oct-15					

**Fuente:** El Autor

**Tabla 13:** Ficha Técnica Volqueta Hino GH #8

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>											
<b>GAD MUNICIPAL DE PELILEO</b>											
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>											
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>											
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>											
<b>Ficha de :</b>			Maquinaria		✓		<b>Tipo:</b>			Pesado	
											
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>											
<b>Equipo:</b>			Volqueta			<b>Serie del Motor:</b>			J08CTT28051		
<b>Marca:</b>			HINO			<b>Placa:</b>			TMC031		
<b>Registro:</b>			1.4.1.01.05.017			<b>Año de fabricación:</b>			2007		
<b>Modelo:</b>			GH			<b>Chofer:</b>			Vicente Pillapa		
<b>Serie del Chasis:</b>			No tiene			<b>Tipo de combustible:</b>			Diésel		
<b>Modelo del Motor:</b>			J08CTT			<b>Área asignada:</b>			Patio Automotriz		
<b>Color:</b>			Amarillo			<b>Cilindrada:</b>			7.68 L		
<b>Potencia:</b>			191KW (256Hp)			<b>Peso en orden de trabajo máximo:</b>			12.060.00 kg (26.532.00lb)		
<b>SISTEMAS</b>											
Sistema Motriz						Motor					
Sistema Eléctrico						Transmisión					
Sistema de Frenos						Caja de Cambios					
Sistema de Refrigeración						Sistema Hidráulico					
Sistema de Suspensión						Sistema de Alimentación					
Este vehículo no cuenta con el manual del fabricante.											
<b>FUNCIÓN PRINCIPAL</b>											
Se utiliza para cargar materiales de construcción y otros elementos.											
<b>Realización:</b> Aillón Edison			14-Oct-15		<b>Aprobación:</b> Lcdo. Marcelo Masabanda				19-Oct-15		

**Fuente:** El Autor

**Tabla 14:** Ficha Técnica Volqueta Hino GH #9

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>					
<b>GAD MUNICIPAL DE PELILEO</b>					
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>					
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>					
<b>Ficha de :</b>	Maquinaria	✓	<b>Tipo:</b>	Pesado	
					
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>					
<b>Equipo:</b>	Volqueta	<b>Serie del Motor:</b>	J08CTT28050		
<b>Marca:</b>	HINO	<b>Placa:</b>	TMC032		
<b>Registro:</b>	1.4.1.01.05.018	<b>Año de fabricación:</b>	2007		
<b>Modelo:</b>	GH	<b>Chofer:</b>	Jorge Morales		
<b>Serie del Chasis:</b>	No tiene	<b>Tipo de combustible:</b>	Diésel		
<b>Modelo del Motor:</b>	J08CTT	<b>Área asignada:</b>	Patio Automotriz		
<b>Color:</b>	Amarillo	<b>Cilindrada:</b>	7.68 L		
<b>Potencia:</b>	191KW (256Hp)	<b>Peso en orden de trabajo máximo:</b>	12.060.00 kg (26.532.00lb)		
<b>SISTEMAS</b>					
Sistema Motriz			Motor		
Sistema Eléctrico			Transmisión		
Sistema de Frenos			Caja de Cambios		
Sistema de Refrigeración			Sistema Hidráulico		
Sistema de Suspensión			Sistema de Alimentación		
Este vehículo no cuenta con el manual del fabricante.					
<b>FUNCIÓN PRINCIPAL</b>					
Se utiliza para cargar materiales de construcción y otros elementos.					
<b>Realización:</b> Aillón Edison	14-Oct-15	<b>Aprobación:</b> Lcdo. Marcelo Masabanda		19-Oct-15	

**Fuente:** El Autor

**Tabla 15:** Ficha Técnica Volqueta Hino GH #10

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>					
<b>GAD MUNICIPAL DE PELILEO</b>					
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>					
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>					
<b>Ficha de :</b>	Maquinaria	✓	<b>Tipo:</b>	Pesado	
					
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>					
<b>Equipo:</b>	Volqueta	<b>Serie del Motor:</b>	J08CTT27939		
<b>Marca:</b>	HINO	<b>Placa:</b>	TMC0033		
<b>Registro:</b>	1.4.1.01.05.019	<b>Año de fabricación:</b>	2007		
<b>Modelo:</b>	GH	<b>Chofer:</b>	Danilo Carrasco		
<b>Serie del Chasis:</b>	No tiene	<b>Tipo de combustible:</b>	Diésel		
<b>Modelo del Motor:</b>	J08CTT	<b>Área asignada:</b>	Patio Automotriz		
<b>Color:</b>	Amarillo	<b>Cilindrada:</b>	7.68 L		
<b>Potencia:</b>	191KW (256Hp)	<b>Peso en orden de trabajo máximo:</b>	12.060.00 kg (26.532.00lb)		
<b>SISTEMAS</b>					
Sistema Motriz			Motor		
Sistema Eléctrico			Transmisión		
Sistema de Frenos			Caja de Cambios		
Sistema de Refrigeración			Sistema Hidráulico		
Sistema de Suspensión			Sistema de Alimentación		
Este vehículo no cuenta con el manual del fabricante.					
<b>FUNCIÓN PRINCIPAL</b>					
Se utiliza para cargar materiales de construcción y otros elementos.					
<b>Realización:</b> Aillón Edison	14-Oct-15	<b>Aprobación:</b> Lcdo. Marcelo Masabanda		19-Oct-15	

**Fuente:** El Autor

**Tabla 16:** Ficha Técnica Bus Hino AKA

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>											
<b>GAD MUNICIPAL DE PELILEO</b>											
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>											
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>											
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>											
<b>Ficha de :</b>			Maquinaria		✓	<b>Tipo:</b>			Pesado		
											
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>											
<b>Equipo:</b>			Bus			<b>Serie del Motor:</b>			J08EUD18708		
<b>Marca:</b>			HINO			<b>Placa:</b>					
<b>Registro:</b>			1.4.1.01.05.022			<b>Año de fabricación:</b>					
<b>Modelo:</b>			AKA			<b>Chofer:</b>			Luis Pérez		
<b>Serie del Chasis:</b>			No tiene			<b>Tipo de combustible:</b>			Diésel		
<b>Modelo del Motor:</b>			J08EUD			<b>Área asignada:</b>			Patio Automotriz		
<b>Color:</b>			Blanco			<b>Cilindrada:</b>			7.68 L		
<b>Potencia:</b>			194KW (260Hp)			<b>Peso en orden de trabajo máximo:</b>			15.700.00 kg (34.540.00lb)		
<b>SISTEMAS</b>											
Sistema Motriz						Motor					
Sistema Eléctrico						Transmisión					
Sistema de Frenos						Caja de Cambios					
Sistema de Refrigeración						Sistema Hidráulico					
Sistema de Suspensión						Sistema de Alimentación					
Este vehículo no cuenta con el manual del fabricante.											
<b>FUNCIÓN PRINCIPAL</b>											
Se utiliza para la movilización de la banda municipal y otros empleados municipales.											
<b>Realización:</b> Aillón Edison			14-Oct-15		<b>Aprobación:</b> Lcdo. Marcelo Masabanda					19-Oct-15	

**Fuente:** El Autor

**Tabla 17:** Ficha Técnica Camión Hino Dutro 300

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>											
<b>GAD MUNICIPAL DE PELILEO</b>											
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>											
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>											
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>											
<b>Ficha de :</b>		Maquinaria		✓		<b>Tipo:</b>		Pesado			
											
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>											
<b>Equipo:</b>		Camión		<b>Serie del Motor:</b>		N04CVB13089					
<b>Marca:</b>		HINO		<b>Placa:</b>		TMA1053					
<b>Registro:</b>		1.4.1.01.05.007		<b>Año de fabricación:</b>		2004					
<b>Modelo:</b>		DUTRO 300		<b>Chofer:</b>		Gonzalo Tubón					
<b>Serie del Chasis:</b>		No tiene		<b>Tipo de combustible:</b>		Diésel					
<b>Modelo del Motor:</b>		N04CVB		<b>Área asignada:</b>		Patio Automotriz					
<b>Color:</b>		Blanco		<b>Cilindrada:</b>		4.00 L					
<b>Potencia:</b>		156KW (210Hp)		<b>Peso en orden de trabajo máximo:</b>		5.000.00 kg (11.000.00lb)					
<b>SISTEMAS</b>											
Sistema Motriz						Sistema Eléctrico					
Sistema de Transmisión						Sistema de Dirección					
Sistema de Frenos						Sistema de Suspensión					
Este vehículo no cuenta con el manual del fabricante.											
<b>FUNCIÓN PRINCIPAL</b>											
Movilización del personal del departamento de agua potable dentro y fuera de la provincia, transporte de repuestos.											
<b>Realización:</b>		Aillón Edison		14-Oct-15		<b>Aprobación:</b>		Lcdo. Marcelo Masabanda		19-Oct-15	

**Fuente:** El Autor

**Tabla 18:** Ficha Técnica Jeep Grand Vitara 5P

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>					
<b>GAD MUNICIPAL DE PELILEO</b>					
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>					
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>					
<b>Ficha de :</b>	Maquinaria	✓	<b>Tipo:</b>	Liviano	
					
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>					
<b>Equipo:</b>	Jeep	<b>Serie del Motor:</b>	H25A151802		
<b>Marca:</b>	CHEVROLET	<b>Placa:</b>	TMC0020		
<b>Registro:</b>	1.4.1.01.05.001	<b>Año de fabricación:</b>	2004		
<b>Modelo:</b>	Chevrolet Gran Vitara 5P	<b>Chofer:</b>	Santiago Guato		
<b>Serie del Chasis:</b>	No tiene	<b>Tipo de combustible:</b>	Gasolina		
<b>Modelo del Motor:</b>	H25A	<b>Área asignada:</b>	Patio Automotriz		
<b>Color:</b>	Azul	<b>Cilindrada:</b>	2.00 L		
<b>Potencia:</b>	125KW (168Hp)	<b>Peso en orden de trabajo máximo:</b>	2.100.00 kg (4.620.00lb)		
<b>SISTEMAS</b>					
Sistema Motriz			Sistema Eléctrico		
Sistema de Transmisión			Sistema de Dirección		
Sistema de Frenos			Sistema de Suspensión		
Este vehículo no cuenta con el manual del fabricante.					
<b>FUNCIÓN PRINCIPAL</b>					
Movilización del personal del institución dentro y fuera de la provincia, transporte de repuestos y también se utiliza para el envío de documentos.					
<b>Realización:</b> Aillón Edison	14-Oct-15	<b>Aprobación:</b> Lcdo. Marcelo Masabanda		19-Oct-15	

**Fuente:** El Autor

**Tabla 19:** Ficha Técnica Jeep Suzuki Gran Vitara SZ

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>											
<b>GAD MUNICIPAL DE PELILEO</b>											
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>											
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>											
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>											
<b>Ficha de :</b>		Maquinaria			✓		<b>Tipo:</b>		Liviano		
											
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>											
<b>Equipo:</b>		Jeep			<b>Serie del Motor:</b>		H27A292580				
<b>Marca:</b>		CHEVROLET			<b>Placa:</b>		TMC0053				
<b>Registro:</b>		1.4.1.01.05.002			<b>Año de fabricación:</b>		2010				
<b>Modelo:</b>		Suzuki Gran Vitara SZ 2,7LV6 T/M V6 4X4.			<b>Chofer:</b>		Manuel Viteri				
<b>Serie del Chasis:</b>		No tiene			<b>Tipo de combustible:</b>		Gasolina				
<b>Modelo del Motor:</b>		H27A			<b>Área asignada:</b>		Patio Automotriz				
<b>Color:</b>		Plata			<b>Cilindrada:</b>		2.7 L				
<b>Potencia:</b>		125KW (168Hp)			<b>Peso en orden de trabajo máximo:</b>		2.100.00 kg (4.620.00lb)				
<b>SISTEMAS</b>											
Sistema Motriz						Sistema Eléctrico					
Sistema de Transmisión						Sistema de Dirección					
Sistema de Frenos						Sistema de Suspensión					
Este vehículo no cuenta con el manual del fabricante.											
<b>FUNCIÓN PRINCIPAL</b>											
Movilización del personal de la institución dentro y fuera de la provincia, transporte de repuestos y también se utiliza para el envío de documentos.											
<b>Realización:</b> Aillón Edison			14-Oct-15		<b>Aprobación:</b> Lcdo. Marcelo Masabanda				19-Oct-15		

**Fuente:** El Autor

**Tabla 20:** Ficha Técnica Jeep Suzuki Gran Vitara SZ

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>											
<b>GAD MUNICIPAL DE PELILEO</b>											
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>											
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>											
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>											
<b>Ficha de :</b>		Maquinaria		✓		<b>Tipo:</b>		Liviano			
											
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>											
<b>Equipo:</b>		Jeep		<b>Serie del Motor:</b>		J24B-1244926					
<b>Marca:</b>		CHEVROLET		<b>Placa:</b>		TMA1055					
<b>Registro:</b>		1.4.2.01.04.021		<b>Año de fabricación:</b>		2014					
<b>Modelo:</b>		Suzuki Gran Vitara SZ. 2,4 5p 4X4.		<b>Chofer:</b>		Antonio Yamberla					
<b>Serie del Chasis:</b>		No tiene		<b>Tipo de combustible:</b>		Gasolina					
<b>Modelo del Motor:</b>		J24B		<b>Área asignada:</b>		Patio Automotriz					
<b>Color:</b>		Vino		<b>Cilindrada:</b>		2.4 L					
<b>Potencia:</b>		125KW (168Hp)		<b>Peso en orden de trabajo máximo:</b>		2.100.00 kg (4.620.00lb)					
<b>SISTEMAS</b>											
Sistema Motriz						Sistema Eléctrico					
Sistema de Transmisión						Sistema de Dirección					
Sistema de Frenos						Sistema de Suspensión					
Este vehículo no cuenta con el manual del fabricante.											
<b>FUNCIÓN PRINCIPAL</b>											
Movilización del personal de la institución dentro y fuera de la provincia, transporte de repuestos y también se utiliza para el envío de documentos.											
<b>Realización:</b>		Aillón Edison		14-Oct-15		<b>Aprobación:</b>		Lcdo. Marcelo Masabanda		19-Oct-15	

**Fuente:** El Autor

**Tabla 21:** Ficha Técnica Camioneta Chevrolet Luv C/D 4x4

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>											
<b>GAD MUNICIPAL DE PELILEO</b>											
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>											
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>											
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>											
<b>Ficha de :</b>		Maquinaria		✓		<b>Tipo:</b>		Liviano			
											
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>											
<b>Equipo:</b>		CAMIONETA		<b>Serie del Motor:</b>		6VD1146636					
<b>Marca:</b>		CHEVROLET		<b>Placa:</b>		TMC0016					
<b>Registro:</b>		1.4.1.01.05.003		<b>Año de fabricación:</b>		2007					
<b>Modelo:</b>		Chevrolet Luv 4X4		<b>Chofer:</b>		Patricio Mesa					
<b>Serie del Chasis:</b>		No tiene		<b>Tipo de combustible:</b>		Gasolina					
<b>Modelo del Motor:</b>		6VD1		<b>Área asignada:</b>		Patio Automotriz					
<b>Color:</b>		Azul		<b>Cilindrada:</b>		3.00 L					
<b>Potencia:</b>		97 kW (130 hp)		<b>Peso en orden de trabajo máximo:</b>		1.200.00kg (2.640.00 lb)					
<b>SISTEMAS</b>											
Sistema Motriz						Sistema Eléctrico					
Sistema de Transmisión						Sistema de Dirección					
Sistema de Frenos						Sistema de Suspensión					
Este vehículo no cuenta con el manual del fabricante.											
<b>FUNCIÓN PRINCIPAL</b>											
Movilización del personal de la institución dentro y fuera de la provincia, transporte de repuestos y también se utiliza para el envío de documentos.											
<b>Realización:</b> Aillón Edison			14-Oct-15			<b>Aprobación:</b> Lcdo. Marcelo Masabanda			19-Oct-15		

**Fuente:** El Autor

**Tabla 22:** Ficha Técnica Camioneta Chevrolet Luv D-max C/D 4x2

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>											
<b>GAD MUNICIPAL DE PELILEO</b>											
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>											
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>											
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>											
<b>Ficha de :</b>		Maquinaria		✓		<b>Tipo:</b>		Liviano			
											
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>											
<b>Equipo:</b>		CAMIONETA		<b>Serie del Motor:</b>		C24SE31019620					
<b>Marca:</b>		CHEVROLET		<b>Placa:</b>		TCM0026					
<b>Registro:</b>		1.4.1.01.05.004		<b>Año de fabricación:</b>		2007					
<b>Modelo:</b>		Chevrolet Luv 4X2		<b>Chofer:</b>		Marco Chávez					
<b>Serie del Chasis:</b>		No tiene		<b>Tipo de combustible:</b>		Gasolina					
<b>Modelo del Motor:</b>		C24SE3		<b>Área asignada:</b>		Patio Automotriz					
<b>Color:</b>		Gris		<b>Cilindrada:</b>		2.5 L					
<b>Potencia:</b>		92 kW (124hp)		<b>Peso en orden de trabajo máximo:</b>		1.200.00kg (2.640.00 lb)					
<b>SISTEMAS</b>											
Sistema Motriz						Sistema Eléctrico					
Sistema de Transmisión						Sistema de Dirección					
Sistema de Frenos						Sistema de Suspensión					
Este vehículo no cuenta con el manual del fabricante.											
<b>FUNCIÓN PRINCIPAL</b>											
Movilización del personal de la institución dentro y fuera de la provincia, transporte de repuestos y también se utiliza para el envío de documentos.											
<b>Realización:</b> Aillón Edison			14-Oct-15		<b>Aprobación:</b> Lcdo. Marcelo Masabanda			19-Oct-15			

**Fuente:** El Autor

**Tabla 23:** Ficha Técnica Camioneta Chevrolet Luv D-max C/D 4x2

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>											
<b>GAD MUNICIPAL DE PELILEO</b>											
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>											
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>											
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>											
<b>Ficha de :</b>		Maquinaria		✓		<b>Tipo:</b>		Liviano			
											
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>											
<b>Equipo:</b>		Camioneta		<b>Serie del Motor:</b>		C24SE31019701					
<b>Marca:</b>		CHEVROLET		<b>Placa:</b>		TMC0030					
<b>Registro:</b>		1.4.1.01.05.005		<b>Año de fabricación:</b>		2007					
<b>Modelo:</b>		Chevrolet Luv 4X2		<b>Chofer:</b>		Rodrigo Sánchez					
<b>Serie del Chasis:</b>		No tiene		<b>Tipo de combustible:</b>		Gasolina					
<b>Modelo del Motor:</b>		C24SE		<b>Área asignada:</b>		Patio Automotriz					
<b>Color:</b>		Plomo		<b>Cilindrada:</b>		2.5 L					
<b>Potencia:</b>		92 kW (124hp)		<b>Peso en orden de trabajo máximo:</b>		1.200.00kg (2.640.00 lb)					
<b>SISTEMAS</b>											
Sistema Motriz						Sistema Eléctrico					
Sistema de Transmisión						Sistema de Dirección					
Sistema de Frenos						Sistema de Suspensión					
Este vehículo no cuenta con el manual del fabricante.											
<b>FUNCIÓN PRINCIPAL</b>											
Movilización del personal de la institución dentro y fuera de la provincia, transporte de repuestos y también se utiliza para el envío de documentos.											
<b>Realización:</b> Aillón Edison			14-Oct-15		<b>Aprobación:</b> Lcd. Marcelo Masabanda				19-Oct-15		

**Fuente:** El Autor

**Tabla 24:** Ficha Técnica Camioneta Chevrolet Luv D-max C/D 4x4

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>											
<b>GAD MUNICIPAL DE PELILEO</b>											
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>											
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>											
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>											
<b>Ficha de :</b>		Maquinaria		✓		<b>Tipo:</b>		Liviano			
											
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>											
<b>Equipo:</b>		Camioneta		<b>Serie del Motor:</b>		6VE1235143					
<b>Marca:</b>		CHEVROLET		<b>Placa:</b>		TMC0040					
<b>Registro:</b>		1.4.2.01.04.008		<b>Año de fabricación:</b>		2007					
<b>Modelo:</b>		Chevrolet Luv 4X4		<b>Chofer:</b>		Juan Caizabanda					
<b>Serie del Chasis:</b>		No tiene		<b>Tipo de combustible:</b>		Gasolina					
<b>Modelo del Motor:</b>		6VE1		<b>Área asignada:</b>		Patio Automotriz					
<b>Color:</b>		Gris		<b>Cilindrada:</b>		3.00 L					
<b>Potencia:</b>		97 kW (130 hp)		<b>Peso en orden de trabajo máximo:</b>		1.200.00kg (2.640.00 lb)					
<b>SISTEMAS</b>											
Sistema Motriz						Sistema Eléctrico					
Sistema de Transmisión						Sistema de Dirección					
Sistema de Frenos						Sistema de Suspensión					
Este vehículo no cuenta con el manual del fabricante.											
<b>FUNCIÓN PRINCIPAL</b>											
Movilización del personal de la institución dentro y fuera de la provincia, transporte de repuestos y también se utiliza para el envío de documentos.											
<b>Realización:</b> Aillón Edison			14-Oct-15			<b>Aprobación:</b> Lcdo. Marcelo Masabanda			19-Oct-15		

**Fuente:** El Autor

**Tabla 25:** Ficha Técnica Camioneta Chevrolet D-max 4x4 Diésel

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>												
<b>GAD MUNICIPAL DE PELILEO</b>												
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>												
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>												
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>												
<b>Ficha de :</b>		Maquinaria			✓		<b>Tipo:</b>			Liviano		
												
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>												
<b>Equipo:</b>		Camioneta			<b>Serie del Motor:</b>		4JJ1LJ0301					
<b>Marca:</b>		CHEVROLET			<b>Placa:</b>		TMA1054					
<b>Registro:</b>		1.4.2.01.04.015			<b>Año de fabricación:</b>		2014					
<b>Modelo:</b>		Chevrolet D-MAX 4X4 DIESEL			<b>Chofer:</b>		Agustín Chicaiza					
<b>Serie del Chasis:</b>		No tiene			<b>Tipo de combustible:</b>		Diésel					
<b>Modelo del Motor:</b>		4JJ1L			<b>Área asignada:</b>		Patio Automotriz					
<b>Color:</b>		Plateado			<b>Cilindrada:</b>		3.00 L					
<b>Potencia:</b>		100 kW (134 Hp)			<b>Peso en orden de trabajo máximo:</b>		1200.00 kg (2.640.00 lb)					
<b>SISTEMAS</b>												
Sistema Motriz						Sistema Eléctrico						
Sistema de Transmisión						Sistema de Dirección						
Sistema de Frenos						Sistema de Suspensión						
Este vehículo no cuenta con el manual del fabricante.												
<b>FUNCIÓN PRINCIPAL</b>												
Movilización del personal de la institución dentro y fuera de la provincia, transporte de repuestos y también se utiliza para el envío de documentos.												
<b>Realización:</b>		Aillón Edison		14-Oct-15		<b>Aprobación:</b> Lcdo. Marcelo Masabanda			19-Oct-15			

**Fuente:** El Autor

**Tabla 26:** Ficha Técnica Camioneta Chevrolet D-max 4x4 Diésel

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>											
<b>GAD MUNICIPAL DE PELILEO</b>											
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>											
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>											
<b>CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>											
<b>Ficha de :</b>		Maquinaria		✓		<b>Tipo:</b>		Liviano			
											
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>											
<b>Equipo:</b>		Camioneta		<b>Serie del Motor:</b>		4JJ1MB4549					
<b>Marca:</b>		CHEVROLET		<b>Placa:</b>		TMA1092					
<b>Registro:</b>		1.4.2.01.04.023		<b>Año de fabricación:</b>		2014					
<b>Modelo:</b>		Chevrolet D-MAX 4X4 DIESEL		<b>Chofer:</b>		Manuel Hernández					
<b>Serie del Chasis:</b>		No tiene		<b>Tipo de combustible:</b>		Diésel					
<b>Modelo del Motor:</b>		4JJ1M		<b>Área asignada:</b>		Patio Automotriz					
<b>Color:</b>		Plateado		<b>Cilindrada:</b>		3.00 L					
<b>Potencia:</b>		100 kW (134 Hp)		<b>Peso en orden de trabajo máximo:</b>		1.200.00 kg (2640 lb)					
<b>SISTEMAS</b>											
Sistema Motriz						Sistema Eléctrico					
Sistema de Transmisión						Sistema de Dirección					
Sistema de Frenos						Sistema de Suspensión					
Este vehículo no cuenta con el manual del fabricante.											
<b>FUNCIÓN PRINCIPAL</b>											
Movilización del personal de la institución dentro y fuera de la provincia, transporte de repuestos y también se utiliza para el envío de documentos.											
<b>Realización:</b> Aillón Edison			14-Oct-15			<b>Aprobación:</b> Lcdo. Marcelo Masabanda			19-Oct-15		

**Fuente:** El Autor

### Calculo de Tiempos:

A continuación se muestra en las tablas el cálculos de los distintos tiempos y otros factores como son la fiabilidad y la disponibilidad de la maquinaria y vehículos del patio automotriz del GAD de Pelileo.

**Tabla 27:** Cálculo de Tiempos de la Retroexcavadora Caterpillar 416 E

MES	TO (Tiempo de operación )	TP (Tiempo de parada)	MTBF (por mes)	MTTR	TASA DE FALLOS ( $\lambda$ )	FIABILIDAD ( $\mu$ )	DISPONIBILIDAD (D)
NOVIEMBRE	142,5	11,5	71,25	5,75	0,014	0,174	83,06
DICIEMBRE	113,25	47,75	16,18	6,82	0,062	0,147	
ENERO	138,75	15,25	69,38	7,63	0,014	0,131	
FEBRERO	126	14	126,00	14,00	0,008	0,071	
MARZO	152,75	1,25	50,92	0,42	0,020	2,400	
ABRIL	152,5	8,5	76,25	4,25	0,013	0,235	
MAYO	145,5	1,5	72,75	0,75	0,014	1,333	
JUNIO	157,5	3,5	39,38	0,88	0,025	1,143	
JULIO	132	29	132,00	29,00	0,008	0,034	
AGOSTO	80,5	73,5	80,50	73,50	0,012	0,014	
SEPTIEMBRE	82,5	78,5	9,17	8,72	0,109	0,115	
			743,762	151,71	0,027	0,527	

Fuente: El Autor

**Tabla 28:** Cálculo de Tiempos de la Cargadora Case 721D

MES	TO (Tiempo de operación )	TP (Tiempo de parada)	TMEF (por mes)	TMR	TASA DE FALLOS ( $\lambda$ )	FIABILIDAD( $\mu$ )	DISPONIBILIDAD (D)
NOVIEMBRE	147	7	147,000	7,000	0,007	0,143	80,54734034
DICIEMBRE	117	44	58,500	22,000	0,017	0,045	
ENERO	143,5	10,5	35,875	2,625	0,028	0,381	
FEBRERO	125,5	14,5	125,500	14,500	0,008	0,069	
MARZO	150,5	3,5	37,625	0,875	0,027	1,143	
ABRIL	150	11	30,000	2,200	0,033	0,455	
MAYO	145	5,25	24,167	0,875	0,041	1,143	
JUNIO	157,75	0,25	157,750	0,250	0,006	4,000	
JULIO	48	113	24,000	56,500	0,042	0,018	
AGOSTO	7	147	1,750	36,750	0,571	0,027	
SEPTIEMBRE	55,5	105,5	6,938	13,188	0,144	0,076	
			649,104	156,76	0,925	7,499	

Fuente: El Autor

**Tabla 29:** Cálculo de Tiempos de la Motoniveladora Komatsu 555GD

MES	TO (Tiempo de operación)	TP (Tiempo de parada)	TMEF (por mes)	TMR	TASA DE FALLOS ( $\lambda$ )	FIABILIDAD ( $\mu$ )	DISPONIBILIDAD (D)
NOVIEMBRE	143,25	10,75	35,813	2,688	0,028	0,372	80,933
DICIEMBRE	114	47	28,500	11,750	0,035	0,085	
ENERO	146	8	73,000	4,000	0,014	0,250	
FEBRERO	110	30	36,667	10,000	0,027	0,100	
MARZO	151	3	30,200	0,600	0,033	1,667	
ABRIL	153,5	7,5	153,500	7,500	0,007	0,133	
MAYO	146	14,25	14,600	1,425	0,068	0,702	
JUNIO	157,5	1,5	31,500	0,300	0,032	3,333	
JULIO	47,5	113,5	15,833	37,833	0,063	0,026	
AGOSTO	19,75	134,25	9,875	33,563	0,101	0,030	
SEPTIEMBRE	157,75	3,25	39,438	0,813	0,025	1,231	
			468,925	110,471	0,434	7,929	

Fuente: El Autor

**Tabla 30:** Cálculo de Tiempos de la Cargadora Jhon Deere 624J

MES	TO (Tiempo de operación)	TP (Tiempo de parada)	TMEF (por mes)	TMR	TASA DE FALLOS ( $\lambda$ )	FIABILIDAD ( $\mu$ )	DISPONIBILIDAD (D)
NOVIEMBRE	143	11	47,667	3,667	0,021	0,273	82,18
DICIEMBRE	118	43	59,000	21,500	0,017	0,047	
ENERO	136,75	17,25	22,792	2,875	0,044	0,348	
FEBRERO	122	18	24,400	3,600	0,041	0,278	
MARZO	89,25	64,75	6,865	4,981	0,146	0,201	
ABRIL	85,75	75,25	17,150	15,050	0,058	0,066	
MAYO	146	3,25	24,333	0,542	0,041	1,846	
JUNIO	151	11,25	21,571	1,607	0,046	0,622	
JULIO	137,75	23,25	34,438	5,813	0,029	0,172	
AGOSTO	144,5	9,5	28,900	1,900	0,035	0,526	
SEPTIEMBRE	127,5	33,5	15,938	4,188	0,063	0,239	
			303,053	65,721	0,049	0,420	

Fuente: El Autor

**Tabla 31:** Cálculo de Tiempos de la Tractor De Oruga Jhon Deere 750J

MES	TO (Tiempo de operación )	TP (Tiempo de parada)	TMEF (por mes)	TMR	TASA DE FALLOS ( $\lambda$ )	FIABILIDAD( $\mu$ )	DISPONIBILIDAD (D)
NOVIEMBRE	146,50	7,50	146,50	7,50	0,01	0,13	75,05
DICIEMBRE	117,00	44,00	58,50	22,00	0,02	0,05	
ENERO	111,00	43,00	111,00	43,00	0,01	0,02	
FEBRERO	101,00	39,00	50,50	19,50	0,02	0,05	
MARZO	138,00	16,00	138,00	16,00	0,01	0,06	
ABRIL	141,00	20,00	35,25	5,00	0,03	0,20	
MAYO	144,50	56,00	144,50	56,00	0,01	0,02	
JUNIO	156,50	97,50	22,36	13,93	0,04	0,07	
JULIO	35,00	126,00	1,94	7,00	0,51	0,14	
AGOSTO	35,00	119,00	17,50	59,50	0,06	0,02	
SEPTIEMBRE	133,00	28,00	66,50	14,00	0,02	0,07	
			792,55	263,43	0,73	0,84	

**Fuente:** El Autor

**Tabla 32:** Cálculo de Tiempos de la Excavadora Hidráulica Caterpillar 320C

MES	TO (Tiempo de operación )	TP (Tiempo de parada)	TMEF (por mes)	TMR	TASA DE FALLOS ( $\lambda$ )	FIABILIDAD( $\mu$ )	DISPONIBILIDAD (D)
NOVIEMBRE	146,25	7,75	73,125	3,875	0,129	0,2581	88,94
DICIEMBRE	119	42	119,000	42,000	0,024	0,0238	
ENERO	147	7	147,000	7,000	0,143	0,1429	
FEBRERO	126	14	126,000	14,000	0,071	0,0714	
MARZO	153	1	153,000	1,000	1,000	1,0000	
ABRIL	140	21	140,000	21,000	0,048	0,0476	
MAYO	147	14	147,000	14,000	0,071	0,0714	
JUNIO	159,5	1	159,500	1,000	1,000	1,0000	
JULIO	140	21	140,000	21,000	0,048	0,0476	
AGOSTO	105	49	35,000	16,333	0,020	0,0612	
SEPTIEMBRE	7	154	7,000	154,000	0,006	0,0065	
			1246,625	295,208	2,561	2,7305	

**Fuente:** El Autor

**Tabla 33:** Cálculo de Tiempos de la Mini Cargadora Caterpillar 246B

MES	TO (Tiempo de operación )	TP (Tiempo de parada)	TMEF (por mes)	TMR	TASA DE FALLOS ( $\lambda$ )	FIABILIDAD ( $\mu$ )	DISPONIBILIDAD (D)
NOVIEMBRE	144	10	28,800	2,000	0,035	0,500	75,0416
DICIEMBRE	119	42	119,000	42,000	0,008	0,024	
ENERO	137,75	16,25	34,438	4,063	0,029	0,246	
FEBRERO	126	14	126,000	14,000	0,008	0,071	
MARZO	151,75	2,25	25,292	0,375	0,040	2,667	
ABRIL	91	70	13,000	10,000	0,077	0,100	
MAYO	145,5	8	72,750	4,000	0,014	0,250	
JUNIO	156,5	9,5	39,125	2,375	0,026	0,421	
JULIO	126	35	31,500	8,750	0,032	0,114	
AGOSTO	7	147	3,500	73,500	0,286	0,014	
SEPTIEMBRE	98	63	9,800	6,300	0,102	0,159	
			503,204	167,36 3	0,655	4,566	

**Fuente:** El Autor

**Tabla 34:** Cálculo de Tiempos del Tractor Agrícola Jhon Deere 6403

MES	TO (Tiempo de operación )	TP (Tiempo de parada)	TMEF (por mes)	TMR	TASA DE FALLOS ( $\lambda$ )	FIABILIDAD ( $\mu$ )	DISPONIBILIDAD (D)
NOVIEMBRE	146,75	7,25	20,964	1,036	0,048	0,966	97,459
DICIEMBRE	158,5	2,5	52,833	0,833	0,019	1,200	
ENERO	149	5	18,625	0,625	0,054	1,600	
FEBRERO	132,25	7,75	22,042	1,292	0,045	0,774	
MARZO	146,5	7,5	14,650	0,750	0,068	1,333	
ABRIL	156,75	4,25	17,417	0,472	0,057	2,118	
MAYO	145	5	16,111	0,556	0,062	1,800	
JUNIO	154	3	38,500	0,750	0,026	1,333	
JULIO	158,25	2,75	26,375	0,458	0,038	2,182	
AGOSTO	152,5	1,5	50,833	0,500	0,020	2,000	
SEPTIEMBRE	157	4	22,429	0,571	0,045	1,750	
			300,77	7,843	0,482	17,056	

**Fuente:** El Autor

**Tabla 35:** Cálculo de Tiempos de la Volqueta Kodiak #2

MES	TO (Tiempo de operación )	TP (Tiempo de parada)	TMEF (por mes) hr	TMR (hr)	TASA DE FALLOS (λ)	FIABILIDAD(μ )	DISPONIBILIDAD (D)
NOVIEMBRE	143,5	10,5	47,833	3,500	0,021	0,286	81,161
DICIEMBRE	119	42	119,000	42,000	0,008	0,024	
ENERO	137,25	16,75	27,450	3,350	0,036	0,299	
FEBRERO	106,5	33,5	15,214	4,786	0,066	0,209	
MARZO	77	77	7,700	7,700	0,130	0,130	
ABRIL	149	12	24,833	2,000	0,040	0,500	
MAYO	145	4	20,714	0,571	0,048	1,750	
JUNIO	150	15,75	37,500	3,938	0,027	0,254	
JULIO	112	49	28,000	12,250	0,036	0,082	
AGOSTO	105	49	26,250	12,250	0,038	0,082	
SEPTIEMBRE	147	14	73,500	7,000	0,014	0,143	
			427,995	99,345	0,464	3,757	

**Fuente:** El Autor

**Tabla 36:** Cálculo de Tiempos de la Volqueta Kodiak #3

MES	TO (Tiempo de operación )	TP (Tiempo de parada)	TMEF (por mes)	TMR	TASA DE FALLOS (λ)	FIABILIDAD(μ )	DISPONIBILIDAD (D)
NOVIEMBRE	147	7	147,00	7,00	0,0068	0,1429	65,627
DICIEMBRE	116,5	44,5	29,13	11,13	0,0343	0,0899	
ENERO	144,25	9,75	24,04	1,63	0,0416	0,6154	
FEBRERO	125,5	14,5	125,50	14,50	0,0080	0,0690	
MARZO	137,5	16,5	12,50	1,50	0,0800	0,6667	
ABRIL	125,5	35,5	13,94	3,94	0,0717	0,2535	
MAYO	144	5,5	18,00	0,69	0,0556	1,4545	
JUNIO	159	14,5	159,00	14,50	0,0063	0,0690	
JULIO	21	140	5,25	35,00	0,1905	0,0286	
AGOSTO	35	119	17,50	59,50	0,0571	0,0168	
SEPTIEMBRE	14	147	14,00	147,00	0,0714	0,0068	
			565,86	296,38	0,6233	3,4130	

**Fuente:** El Autor

**Tabla 37:** Cálculo de Tiempos de la Volqueta Hino GH #8

MES	TO (Tiempo de operación )	TP (Tiempo de parada)	TMEF (por mes)	TMR	TASA DE FALLOS ( $\lambda$ )	FIABILIDAD ( $\mu$ )	DISPONIBILIDAD (D)
NOVIEMBRE	146,75	7,25	146,750	7,250	0,007	0,138	82,210
DICIEMBRE	118	43	118,000	43,000	0,008	0,023	
ENERO	147	7	147,000	7,000	0,007	0,143	
FEBRERO	97,5	42,5	97,500	42,500	0,010	0,024	
MARZO	84	70	84,000	70,000	0,012	0,014	
ABRIL	147,25	13,75	14,725	1,375	0,068	0,727	
MAYO	144,5	7	16,056	0,778	0,062	1,286	
JUNIO	159	7,5	159,000	7,500	0,006	0,133	
JULIO	143,5	17,5	23,917	2,917	0,042	0,343	
AGOSTO	131,5	22,5	65,750	11,250	0,015	0,089	
SEPTIEMBRE	144	17	48,000	5,667	0,021	0,176	
			920,69	199,236	0,259	3,096	

Fuente: El Autor

**Tabla 38:** Cálculo de Tiempos de la Volqueta Hino GH #9

MES	TO (Tiempo de operación )	TP (Tiempo de parada)	TMEF (por mes)	TMR	TASA DE FALLOS ( $\lambda$ )	FIABILIDAD ( $\mu$ )	DISPONIBILIDAD (D)
NOVIEMBRE	145,75	8,25	72,875	4,125	0,014	0,242	86,055
DICIEMBRE	119	42	119,000	42,000	0,008	0,024	
ENERO	145,25	8,75	36,313	2,188	0,028	0,457	
FEBRERO	124	16	31,000	4,000	0,032	0,250	
MARZO	152	2	38,000	0,500	0,026	2,000	
ABRIL	136,5	24,5	17,063	3,063	0,059	0,327	
MAYO	146	2	29,200	0,400	0,034	2,500	
JUNIO	159	10,25	53,000	3,417	0,019	0,293	
JULIO	145,75	15,25	72,875	7,625	0,014	0,131	
AGOSTO	84	70	21,000	17,500	0,048	0,057	
SEPTIEMBRE	157	4	39,250	1,000	0,025	1,000	
			529,57	85,817	0,307	7,281	

Fuente: El Autor

**Tabla 39: Cálculo de Tiempos de la Volqueta Hino GH #10**

MES	TO (Tiempo de operación)	TP (Tiempo de parada)	TMEF (por mes)	TMR	TASA DE FALLOS ( $\lambda$ )	FIABILIDAD( $\mu$ )	DISPONIBILIDAD (D)
NOVIEMBRE	145	9	72,500	4,500	0,014	0,222	90,749
DICIEMBRE	118,25	42,75	59,125	21,375	0,017	0,047	
ENERO	145	9	72,500	4,500	0,014	0,222	
FEBRERO	125,5	14,5	125,500	14,500	0,008	0,069	
MARZO	144,5	9,5	28,900	1,900	0,035	0,526	
ABRIL	151,5	9,5	50,500	3,167	0,020	0,316	
MAYO	146,25	1,25	73,125	0,625	0,014	1,600	
JUNIO	156,5	1,5	78,250	0,750	0,013	1,333	
JULIO	98	63	14,000	9,000	0,071	0,111	
AGOSTO	146	8	73,000	4,000	0,014	0,250	
SEPTIEMBRE	138,5	22,5	27,700	4,500	0,036	0,222	
			675,10	68,82	0,25	4,92	

**Fuente:** El Autor

**Tabla 40: Cálculo de Tiempos del Bus Hino AKA**

MES	TO (Tiempo de operación)	TP (Tiempo de parada)	TMEF (por mes)	TMR	TASA DE FALLOS ( $\lambda$ )	FIABILIDAD( $\mu$ )	DISPONIBILIDAD (D)
NOVIEMBRE	147	7	147,000	7,000	0,007	0,143	93,427
DICIEMBRE	118	43	118,000	43,000	0,008	0,023	
ENERO	147	7	147,000	7,000	0,007	0,143	
FEBRERO	125,5	14,5	125,500	14,500	0,008	0,069	
MARZO	153	1	153,000	1,000	0,007	1,000	
ABRIL	153	8	76,500	4,000	0,013	0,250	
MAYO	147	3	49,000	1,000	0,020	1,000	
JUNIO	159	0,5	159,000	0,500	0,006	2,000	
JULIO	146,5	14,5	146,500	14,500	0,007	0,069	
AGOSTO	147	7	147,000	7,000	0,007	0,143	
SEPTIEMBRE	160	1	160,000	1,000	0,006	1,000	
			1428,50	100,50	0,09	5,84	

**Fuente:** El Autor

**Tabla 41:** Cálculo de Tiempos del Camión Hino Dutro 300

MES	TO (Tiempo de operación )	TP (Tiempo de parada)	TMEF (por mes)	TMR	TASA DE FALLOS ( $\lambda$ )	FIABILIDAD ( $\mu$ )	DISPONIBILIDAD (D)
NOVIEMBRE	146,75	7,25	146,750	7,250	0,007	0,138	93,662
DICIEMBRE	118	43	118,000	43,000	0,008	0,023	
ENERO	146,5	7,5	146,500	7,500	0,007	0,133	
FEBRERO	125,75	14,25	125,750	14,250	0,008	0,070	
MARZO	153,5	0,5	153,500	0,500	0,007	2,000	
ABRIL	154	7	154,000	7,000	0,006	0,143	
MAYO	146	1	73,000	0,500	0,014	2,000	
JUNIO	158,5	1	158,500	1,000	0,006	1,000	
JULIO	147	14	147,000	14,000	0,007	0,071	
AGOSTO	146,5	7,5	146,500	7,500	0,007	0,133	
SEPTIEMBRE	160	1	160,000	1,000	0,006	1,000	
			1529,50	103,50	0,08	6,71	

Fuente: El Autor

**Tabla 42:** Cálculo de Tiempos del Jeep Azul 4x4 Financiero

MES	TO (Tiempo de operación )	TP (Tiempo de parada)	TMEF (por mes)	TMR	TASA DE FALLOS ( $\lambda$ )	FIABILIDAD( $\mu$ )	DISPONIBILIDAD (D)
NOVIEMBRE	147	7	147,000	7,000	0,007	0,143	92,238
DICIEMBRE	119	42	119,000	42,000	0,008	0,024	
ENERO	143,5	10,5	28,700	2,100	0,035	0,476	
FEBRERO	123,5	16,5	24,700	3,300	0,040	0,303	
MARZO	151,5	2,5	37,875	0,625	0,026	1,600	
ABRIL	153,5	7,5	153,500	7,500	0,007	0,133	
MAYO	146	1	73,000	0,500	0,014	2,000	
JUNIO	159	2,5	31,800	0,500	0,031	2,000	
JULIO	147	14	147,000	14,000	0,007	0,071	
AGOSTO	144,5	9,5	48,167	3,167	0,021	0,316	
SEPTIEMBRE	160	1	160,000	1,000	0,006	1,000	
			970,74	81,69	0,20	8,06	

Fuente: El Autor

**Tabla 43:** Cálculo de Tiempos del Jeep Suzuki SZ Vino Alcaldía

MES	TO (Tiempo de operación )	TP (Tiempo de parada)	TMEF (por mes)	TMR	TASA DE FALLOS ( $\lambda$ )	FIABILIDAD( $\mu$ )	DISPONIBILIDAD (D)
NOVIEMBRE	143,75	10,25	35,938	2,563	0,028	0,390	94,099
DICIEMBRE	119	42	119,000	42,000	0,008	0,024	
ENERO	147	7	147,000	7,000	0,007	0,143	
FEBRERO	124,5	15,5	41,500	5,167	0,024	0,194	
MARZO	153	1	153,000	1,000	0,007	1,000	
ABRIL	153,5	7,5	153,500	7,500	0,007	0,133	
MAYO	147	0,5	147,000	0,500	0,007	2,000	
JUNIO	156	0,5	156,000	0,500	0,006	2,000	
JULIO	147	14	147,000	14,000	0,007	0,071	
AGOSTO	147	7	147,000	7,000	0,007	0,143	
SEPTIEMBRE	160	1	160,000	1,000	0,006	1,000	
			1406,93	88,229	0,113	7,098	

**Fuente:** El Autor

**Tabla 44:** Cálculo de Tiempos del Jeep Suzuki SZ Administración

MES	TO (Tiempo de operación )	TP (Tiempo de parada)	TMEF (por mes)	TMR	TASA DE FALLOS ( $\lambda$ )	FIABILIDAD ( $\mu$ )	DISPONIBILIDAD (D)
NOVIEMBRE	142	12	71,000	6,000	0,014	0,167	92,596
DICIEMBRE	119	42	119,000	42,000	0,008	0,024	
ENERO	147	7	147,000	7,000	0,007	0,143	
FEBRERO	125	15	62,500	7,500	0,016	0,133	
MARZO	152,5	1,5	76,250	0,750	0,013	1,333	
ABRIL	154	7	154,000	7,000	0,006	0,143	
MAYO	146	1	73,000	0,500	0,014	2,000	
JUNIO	159,5	2	39,875	0,500	0,025	2,000	
JULIO	143,5	17,5	35,875	4,375	0,028	0,229	
AGOSTO	145,5	8,5	48,500	2,833	0,021	0,353	
SEPTIEMBRE	160,5	0,5	160,500	0,500	0,006	2,000	
			987,50	78,958	0,158	8,524	

**Fuente:** El Autor

**Tabla 45:** Cálculo de Tiempos de la Camioneta 4x4 Planificación

MES	TO (Tiempo de operación )	TP (Tiempo de parada)	TMEF (por mes)	TMR	TASA DE FALLOS (λ)	FIABILIDAD(μ )	DISPONIBILIDAD (D)
NOVIEMBRE	146	8	146,000	8,000	0,007	0,125	95,591
DICIEMBRE	115	46	28,750	11,500	0,035	0,087	
ENERO	145,5	8,5	72,750	4,250	0,014	0,235	
FEBRERO	125	15	62,500	7,500	0,016	0,133	
MARZO	153,5	0,5	153,500	0,500	0,007	2,000	
ABRIL	154	7	154,000	7,000	0,006	0,143	
MAYO	146	2	36,500	0,500	0,027	2,000	
JUNIO	161	0,5	161,000	0,500	0,006	2,000	
JULIO	146,25	14,75	73,125	7,375	0,014	0,136	
AGOSTO	146,5	7,5	146,500	7,500	0,007	0,133	
SEPTIEMBRE	160,5	0,5	160,500	0,500	0,006	2,000	
			1195,12	55,125	0,145	8,992	

**Fuente:** El Autor

**Tabla 46:** Cálculo de Tiempos de la Camioneta 4x4 Agua Potable

MES	TO (Tiempo de operación )	TP (Tiempo de parada)	TMEF (por mes)	TMR	TASA DE FALLOS (λ)	FIABILIDAD(μ )	DISPONIBILIDAD (D)
NOVIEMBRE	144,25	9,75	36,063	2,438	0,028	0,410	93,297
DICIEMBRE	115	46	28,750	11,500	0,035	0,087	
ENERO	147	7	147,000	7,000	0,007	0,143	
FEBRERO	125,5	14,5	125,500	14,500	0,008	0,069	
MARZO	151,75	2,25	30,350	0,450	0,033	2,222	
ABRIL	152,5	8,5	50,833	2,833	0,020	0,353	
MAYO	146	3	24,333	0,500	0,041	2,000	
JUNIO	159	1	79,500	0,500	0,013	2,000	
JULIO	146,5	14,5	146,500	14,500	0,007	0,069	
AGOSTO	146,5	7,5	146,500	7,500	0,007	0,133	
SEPTIEMBRE	159	2	53,000	0,667	0,019	1,500	
			868,32	62,388	0,216	8,986	

**Fuente:** El Autor

**Tabla 47:** Cálculo de Tiempos de la Camioneta 4x4 Gestión De Riesgos

MES	TO (Tiempo de operación)	TP (Tiempo de parada)	TMEF (por mes)	TMR	TASA DE FALLOS ( $\lambda$ )	FIABILIDAD( $\mu$ )	DISPONIBILIDAD (D)
NOVIEMBRE	143,75	10,25	35,938	2,563	0,028	0,390	94,737
DICIEMBRE	117	44	58,500	22,000	0,017	0,045	
ENERO	145,5	8,5	72,750	4,250	0,014	0,235	
FEBRERO	124,5	15,5	62,250	7,750	0,016	0,129	
MARZO	153	1	153,000	1,000	0,007	1,000	
ABRIL	153	8	76,500	4,000	0,013	0,250	
MAYO	145	0,5	145,000	0,500	0,007	2,000	
JUNIO	159	0,5	159,000	0,500	0,006	2,000	
JULIO	143,5	17,5	28,700	3,500	0,035	0,286	
AGOSTO	146,5	7,5	146,500	7,500	0,007	0,133	
SEPTIEMBRE	158	3	39,500	0,750	0,025	1,333	
			977,63	54,313	0,175	7,802	

Fuente: El Autor

**Tabla 48:** Cálculo de Tiempos de la Camioneta 4x2 Comisaria

MES	TO (Tiempo de operación)	TP (Tiempo de parada)	TMEF (por mes)	TMR	TASA DE FALLOS ( $\lambda$ )	FIABILIDAD( $\mu$ )	DISPONIBILIDAD (D)
NOVIEMBRE	144,75	9,25	48,250	3,083	0,021	0,324	91,525
DICIEMBRE	119	42	119,000	42,000	0,008	0,024	
ENERO	146	8	73,000	4,000	0,014	0,250	
FEBRERO	124,5	15,5	41,500	5,167	0,024	0,194	
MARZO	152,5	1,5	50,833	0,500	0,020	2,000	
ABRIL	148,5	12,5	29,700	2,500	0,034	0,400	
MAYO	144,5	8,5	18,063	1,063	0,055	0,941	
JUNIO	157,5	0,5	157,500	0,500	0,006	2,000	
JULIO	146	15	146,000	15,000	0,007	0,067	
AGOSTO	146,5	7,5	146,500	7,500	0,007	0,133	
SEPTIEMBRE	159,5	1,5	53,167	0,500	0,019	2,000	
			883,51	81,813	0,214	8,333	

Fuente: El Autor

**Tabla 49:** Cálculo de Tiempos de la Camioneta 4x2 OO.PP

MES	TO (Tiempo de operación )	TP (Tiempo de parada)	TMEF (por mes)	TMR	TASA DE FALLOS ( $\lambda$ )	FIABILIDAD( $\mu$ )	DISPONIBILIDAD (D)
NOVIEMBRE	143,5	10,5	35,875	2,625	0,028	0,381	94,616
DICIEMBRE	117	44	58,500	22,000	0,017	0,045	
ENERO	145	9	72,500	4,500	0,014	0,222	
FEBRERO	121,5	18,5	20,250	3,083	0,049	0,324	
MARZO	153	1	76,500	0,500	0,013	2,000	
ABRIL	152	9	50,667	3,000	0,020	0,333	
MAYO	146	2	146,000	2,000	0,007	0,500	
JUNIO	157,75	0,5	157,750	0,500	0,006	2,000	
JULIO	146,75	14,25	146,750	14,25	0,007	0,070	
AGOSTO	146	8	146,000	8,000	0,007	0,125	
SEPTIEMBRE	160,5	0,5	160,500	0,500	0,006	2,000	
			1071,29	60,958	0,174	8,001	

Fuente: El Autor

**Tabla 50:** Cálculo de Tiempos de la Camioneta 4x4 OO.PP

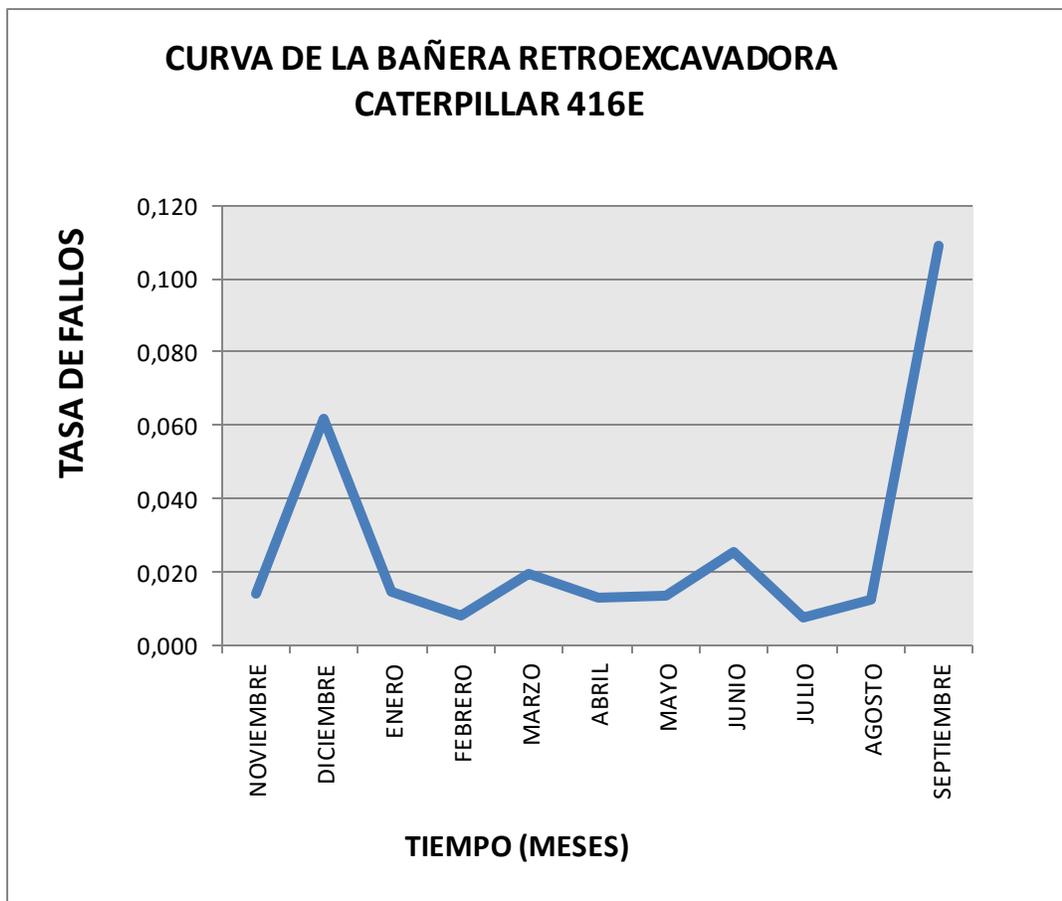
MES	TO (Tiempo de operación )	TP (Tiempo de parada)	TMEF (por mes)	TMR	TASA DE FALLOS ( $\lambda$ )	FIABILIDAD ( $\mu$ )	DISPONIBILIDAD (D)
NOVIEMBRE	143,5	10,5	35,875	2,625	0,028	0,381	92,704
DICIEMBRE	118	43	118,000	43,000	0,008	0,023	
ENERO	142	12	23,667	2,000	0,042	0,500	
FEBRERO	119	21	19,833	3,500	0,050	0,286	
MARZO	151,75	2,25	37,938	0,563	0,026	1,778	
ABRIL	154	7	154,000	7,000	0,006	0,143	
MAYO	146,25	2,5	73,125	1,250	0,014	0,800	
JUNIO	157,5	1,5	157,500	1,500	0,006	0,667	
JULIO	146,5	14,5	146,500	14,50	0,007	0,069	
AGOSTO	146	8	146,000	8,000	0,007	0,125	
SEPTIEMBRE	160,5	0,5	160,500	0,500	0,006	2,000	
			1072,93	84,438	0,202	6,771	

Fuente: El Autor

### 1. Interpretación de la curva de la bañera de la retroexcavadora

Como se puede apreciar en la gráfica la máquina tiene un pico en el mes de diciembre, y en los otros meses tiene un funcionamiento regular a excepción del mes de septiembre que posee un pico, el cual irrumpe su normal funcionamiento, se puede concluir que está pasando por la etapa de su vida útil y es recomendable realizar un mantenimiento preventivo para con ello alargar la vida útil de la misma.

**Figura 8:** Curva de la Bañera Retroexcavadora Caterpillar 416E

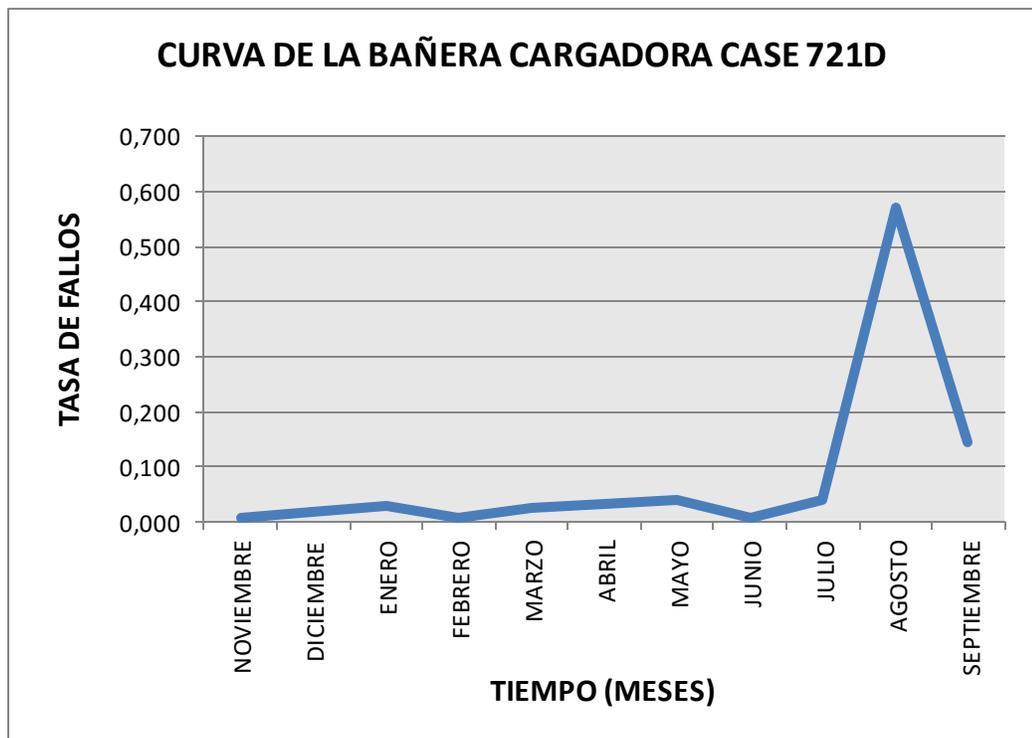


**Fuente:** El Autor

## 2. Interpretación de la curva de la bañera de la cargadora case

De acuerdo a la gráfica mostrada la tasa de fallos es mayor en el mes de agosto, mientras que en el resto del año disminuye, con una tendencia lineal en la mayor parte del tiempo, a excepción del mes de agosto se sufre un aumento en la tasa de fallos, por lo que se puede deducir que esta máquina se encuentra en el periodo de vida útil en el tiempo de operación, por tal razón se sugiere que el mantenimiento para esta máquina deba ser preventivo.

**Figura 9:** Curva de la Bañera Cargadora Case

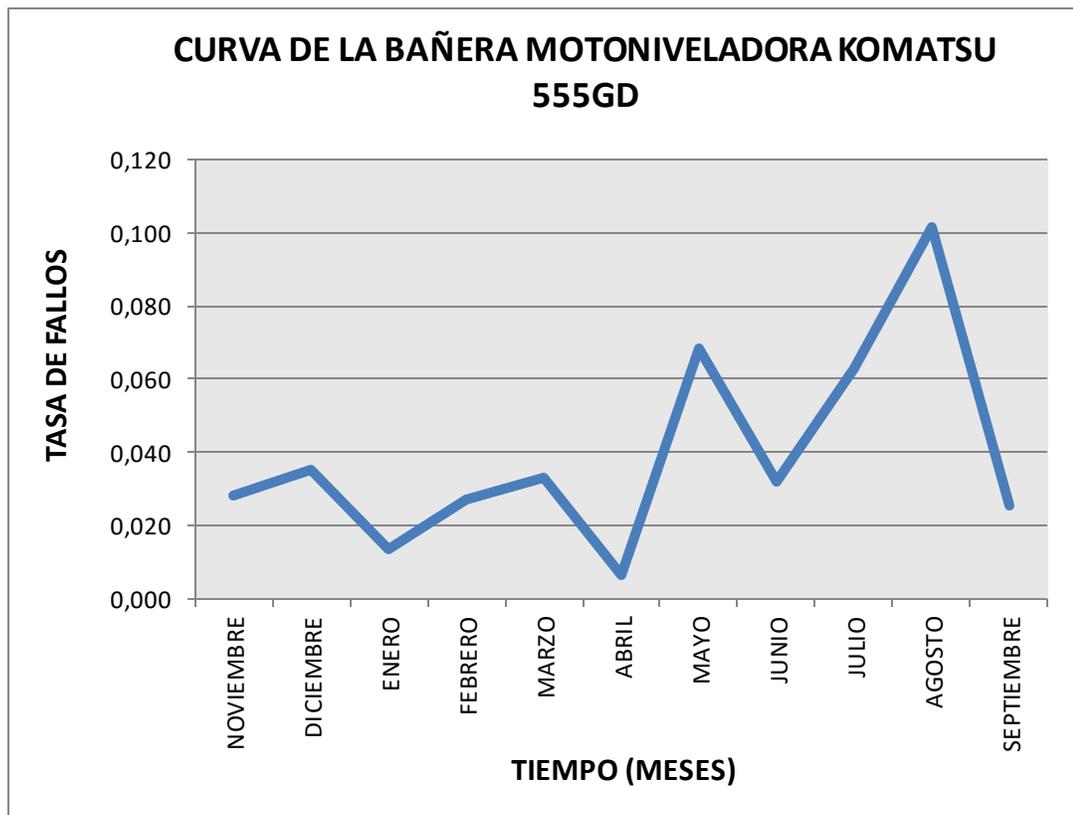


**Fuente:** El Autor

### 3. Interpretación de la curva de la bañera de la motoniveladora

La tendencia que muestra la gráfica es un tanto irregular, aunque con picos de incremento en algunos meses pero en general se puede decir que la tendencia se regulariza en los primeros meses del año, por tal razón es recomendable realizar o hacer un mantenimiento preventivo en la maquinaria, para mejorar el tiempo de vida de la misma..

**Figura 10:** Curva de la Bañera Motoniveladora Komatsu

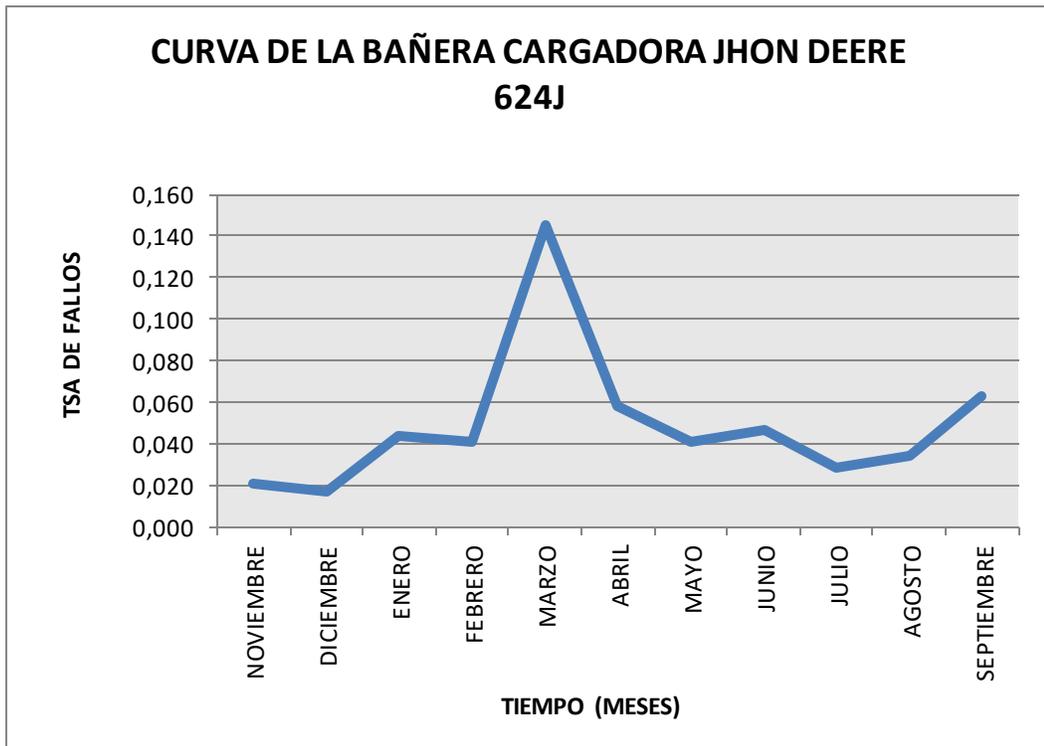


**Fuente:** El Autor

#### 4. Interpretación de la curva de la bañera de cargadora

De acuerdo a la tendencia de la curva mostrada en la gráfica podemos observar que la tasa de fallos incrementa en el mes de marzo, mientras que los demás meses permanece con una tendencia casi constante, lo que indica que a la máquina es necesario realizar un mantenimiento preventivo.

**Figura 11:** Curva de la Bañera Cargadora John Deere

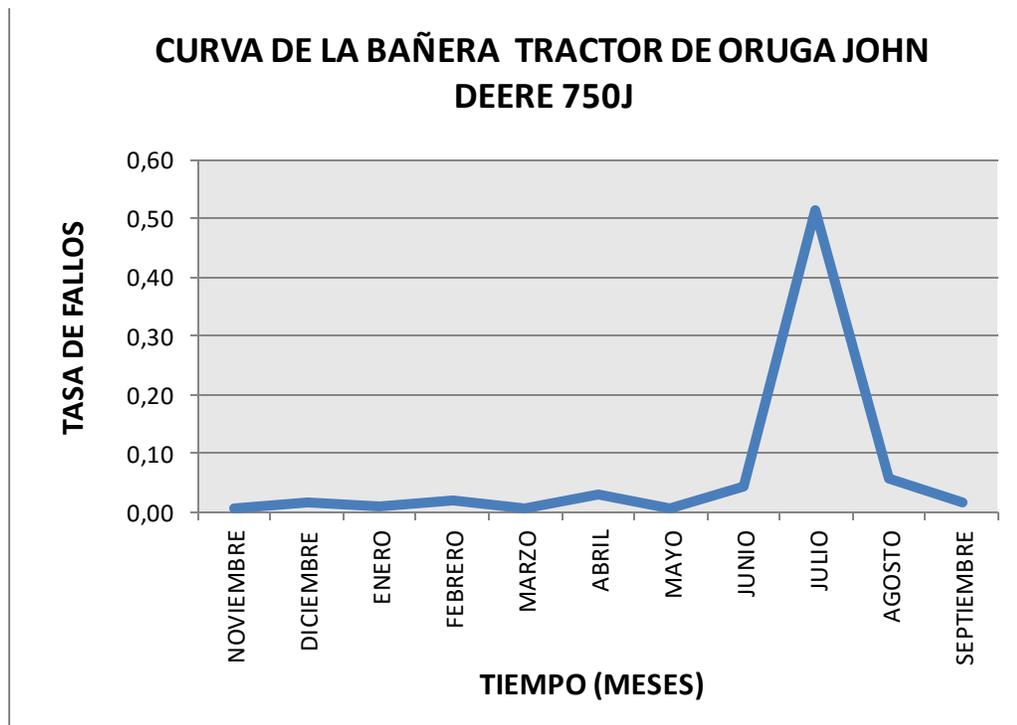


**Fuente:** El Autor

## 5. Interpretación de la curva de la bañera del tractor de oruga

La curva de la bañera en esta gráfica nos muestra una regularidad durante todo el año, a excepción del mes de julio que posee un incremento en la tasa de fallos que es considerable, por lo que podemos asumir que la máquina ya entro en el periodo de vida útil y es necesario realizar un mantenimiento de tipo preventivo en esta máquina.

**Figura 12:** Curva de la Bañera Tractor de Oruga John Deere

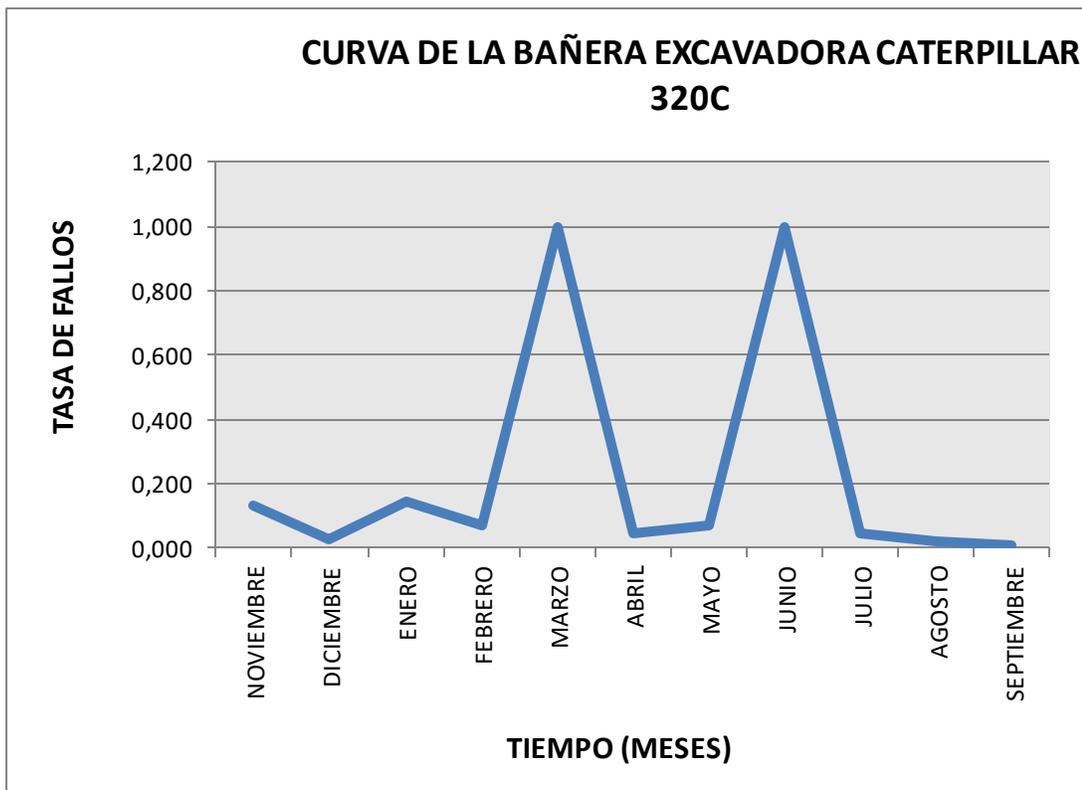


Fuente: El Autor

## 6. Interpretación de la curva de la bañera de la Excavadora

La curva de esta figura nos indica que el periodo infantil de la máquina está terminando y está entrando en la etapa de vida útil, por la presencia de los picos en los meses de marzo y junio los mismos que poseen una tasa de fallos alta, por lo cual lo más recomendable es realizar un mantenimiento de tipo preventivo.

**Figura 13:** Curva de la Bañera Excavadora Caterpillar

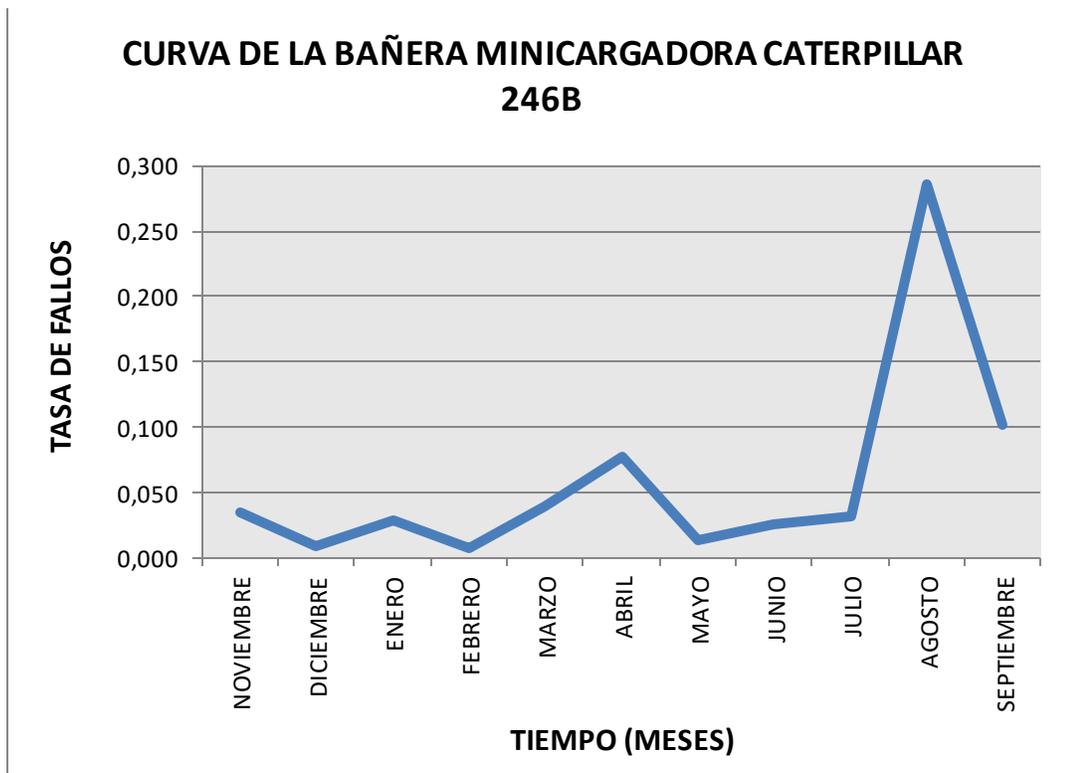


**Fuente:** El Autor

### 7. Interpretación de la curva de la bañera de la mini cargadora

La tendencia irregular aunque de manera lineal nos muestra que esta máquina está en el periodo de vida útil, debido a la irregularidad de su funcionamiento presentada por los picos en los meses de enero, abril y agosto, podemos notar que la maquina requiere la realización del mantenimiento preventivo.

**Figura 14:** Curva de la Bañera Mini cargadora Caterpillar

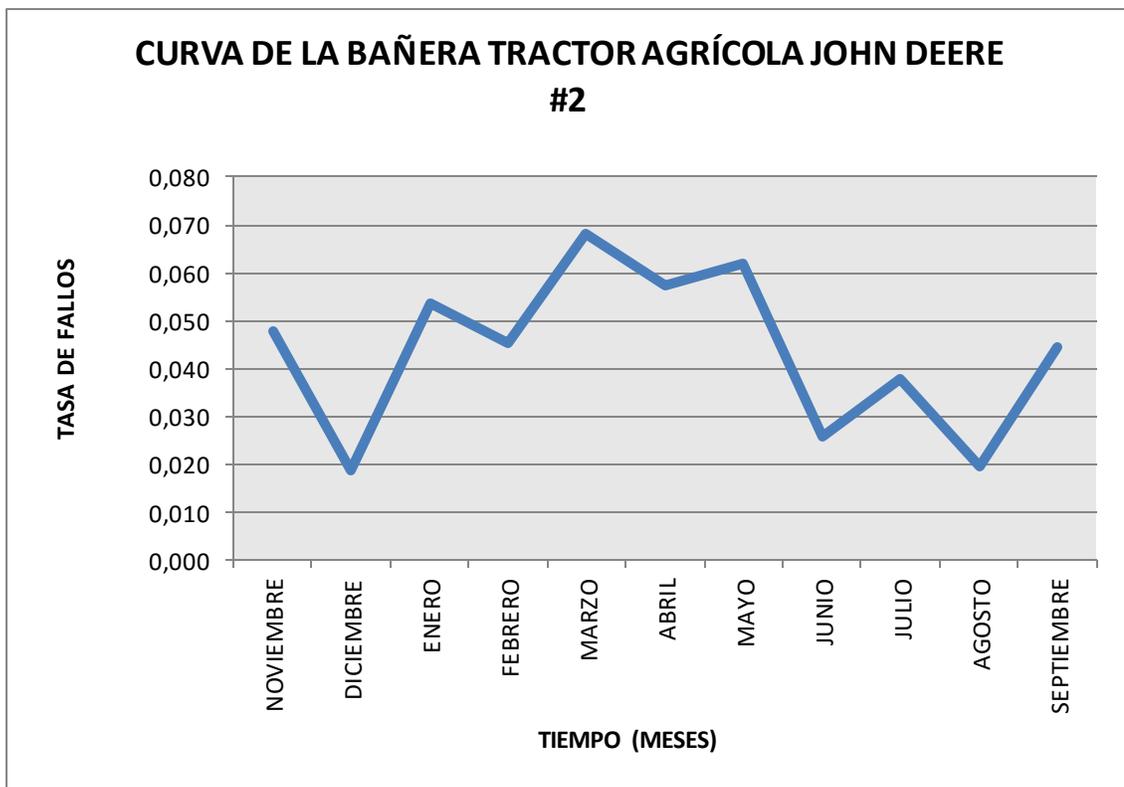


**Fuente:** El Autor

### 8. Interpretación de la curva de la bañera del tractor agrícola

La curva de la bañera de esta máquina nos muestra es muy irregular durante todo el año , esto nos quiere decir que la maquina paso por la etapa de vida útil y para mantenerla en un buen estado y mejorar su vida útil es necesario realizar un mantenimiento de tipo preventivo a la máquina, así durante largo tiempo podrá seguir con un funcionamiento normal.

**Figura 15:** Curva de la Bañera Tractor Agrícola John Deere

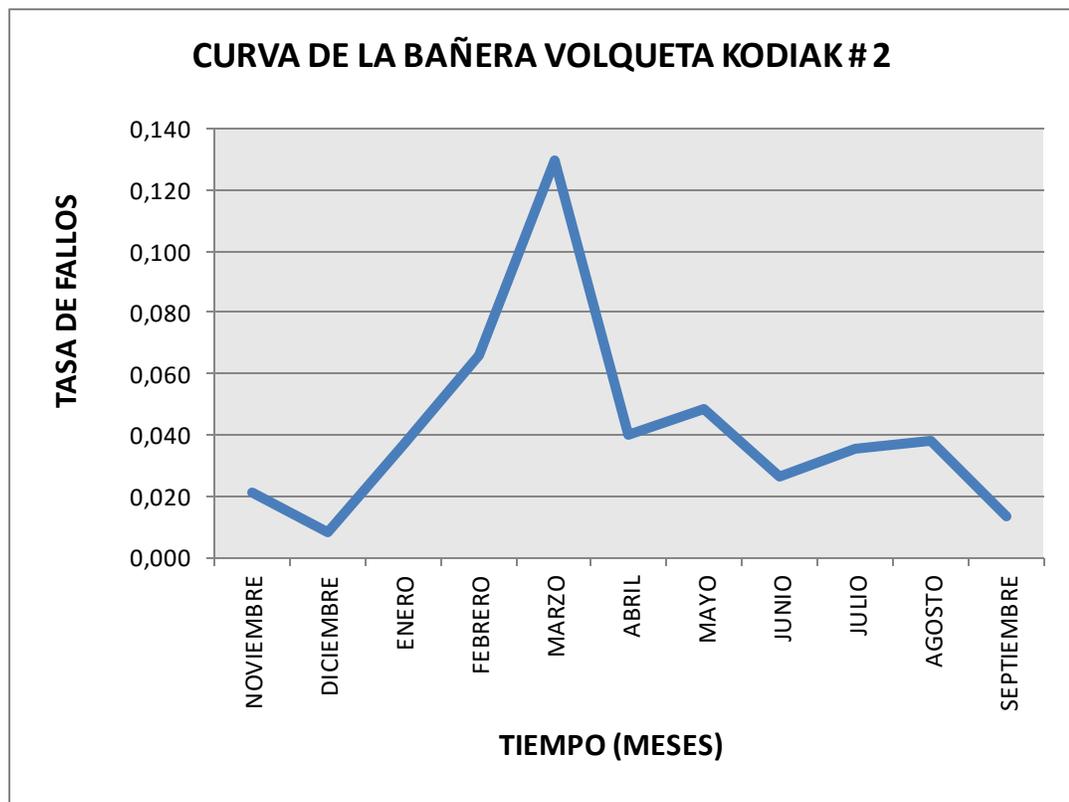


**Fuente:** El Autor

### 9. Interpretación de la curva de la bañera de la volqueta

Como se puede apreciar la tendencia que nos muestra la gráfica es un tanto regular, a excepción del mes de marzo en el cual se presenta una tasa de fallos que aumenta considerablemente, lo mismo que nos dice que la maquina pasa por la etapa de vida útil y es necesario que se ejecute un mantenimiento de tipo preventivo en la misma.

**Figura 16:** Curva de la Bañera volqueta Kodiak #2

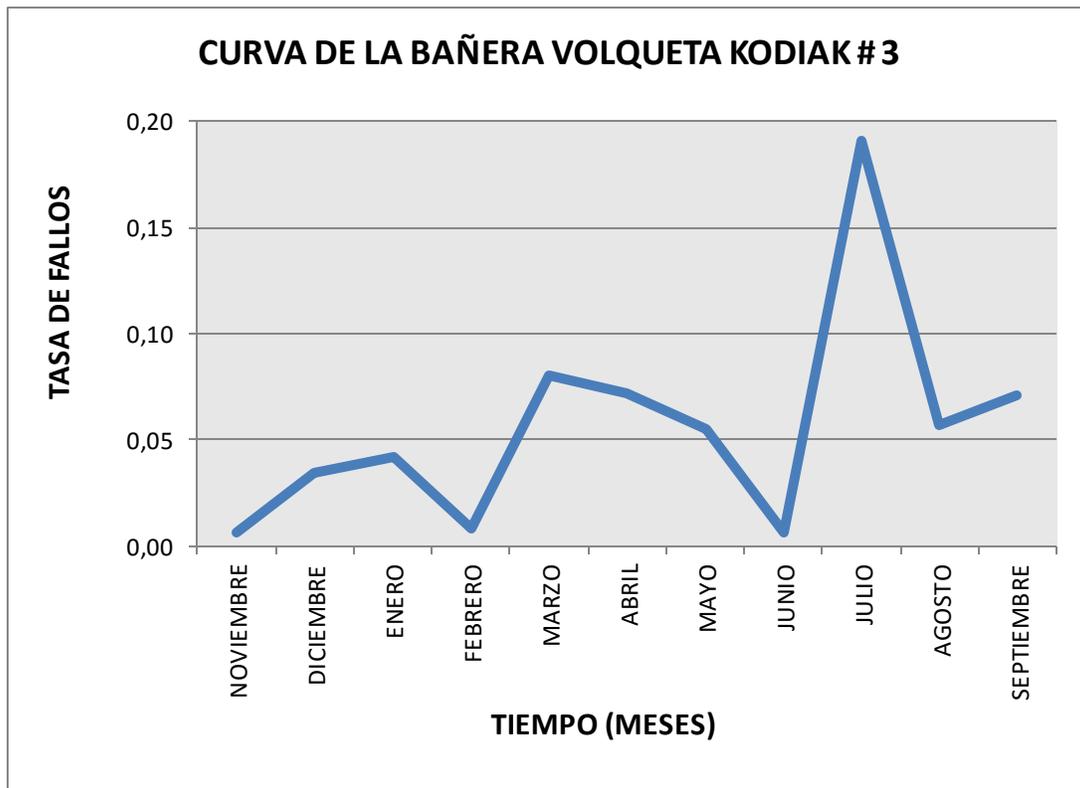


**Fuente:** El Autor

## 10. Interpretación de la curva de la bañera de la volqueta

La tendencia de la gráfica de la curva de la bañera en esta máquina es irregular durante todo el año, lo cual muestra que la maquina requiere la realización de un mantenimiento de tipo preventivo para poder alargar su vida útil y también conservarla en un buen estado.

**Figura 17:** Curva de la Bañera volqueta Kodiak #3



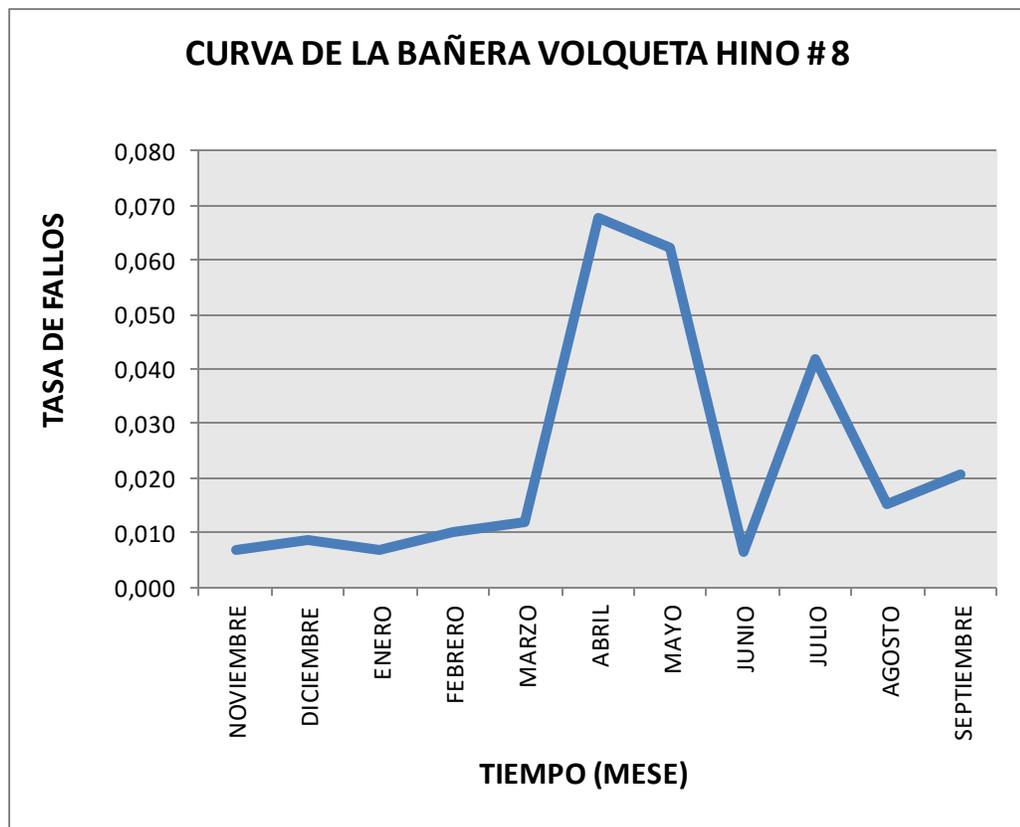
Figura

**Fuente:** El Autor

### 11. Interpretación de la curva de la bañera de la volqueta

La tendencia que presenta la gráfica es casi lineal en los primeros meses, mientras que en los meses de abril, mayo y julio presenta un crecimiento en la tasa de fallos, lo cual nos indica que la maquina está atravesando por la etapa de vida útil de la misma, y para poder mantener a la maquina en un estado de funcionamiento adecuado es dispensable realizar un mantenimiento de tipo preventivo.

**Figura 18:** Curva de la Bañera volqueta Hino GH #8

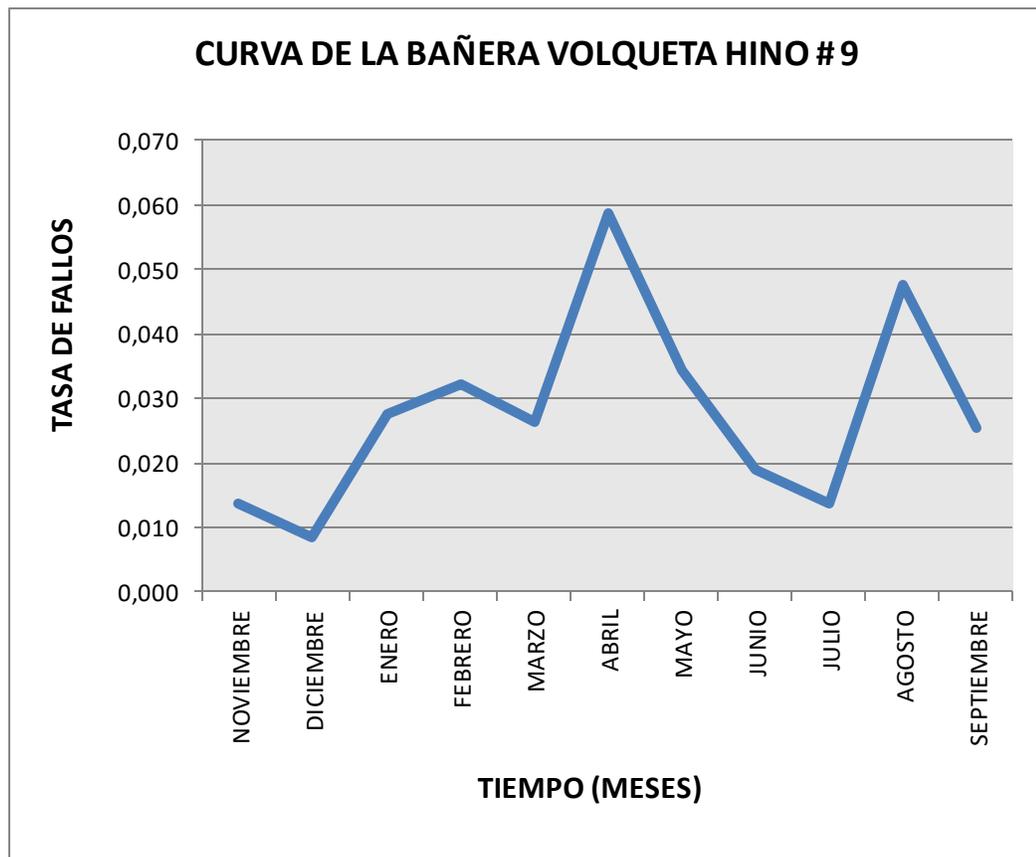


**Fuente:** El Autor

## 12. Interpretación de la curva de la bañera de la volqueta

En la gráfica se presenta una tendencia totalmente irregular a lo largo de todo el año, lo cual indica que la maquina atraviesa por un porcentaje elevado de su vida útil, por lo mismo es aconsejable realizarle un mantenimiento preventivo para preservar la vida útil de la misma.

**Figura 19:** Curva de la Bañera volqueta Hino GH #9

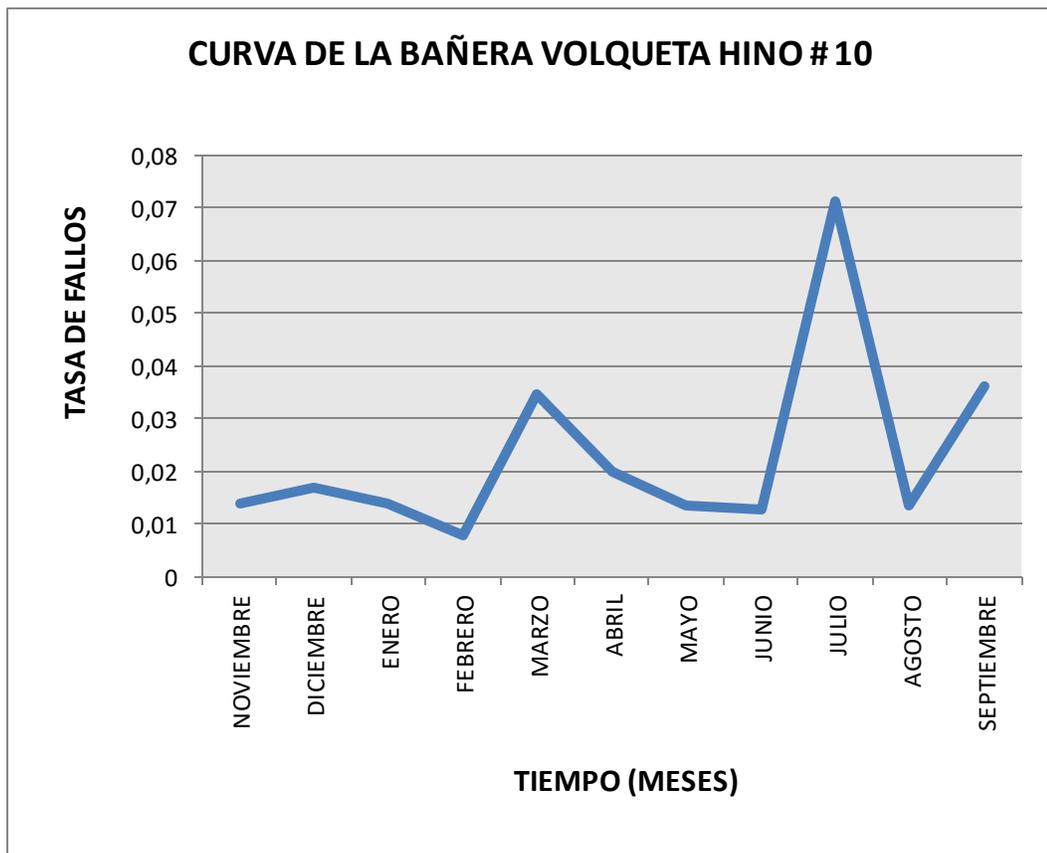


**Fuente:** El Autor

### 13. Interpretación de la curva de la bañera de la volqueta

Se puede observar en la gráfica un aumento de la tasa de fallos en los meses de marzo y julio y que son determinantes debido a que la maquina está saliendo de la vida infantil y atravesando su vida útil, por ende es necesario realizar un mantenimiento preventivo en la máquina.

**Figura 20:** Curva de la Bañera volqueta Hino GH #10

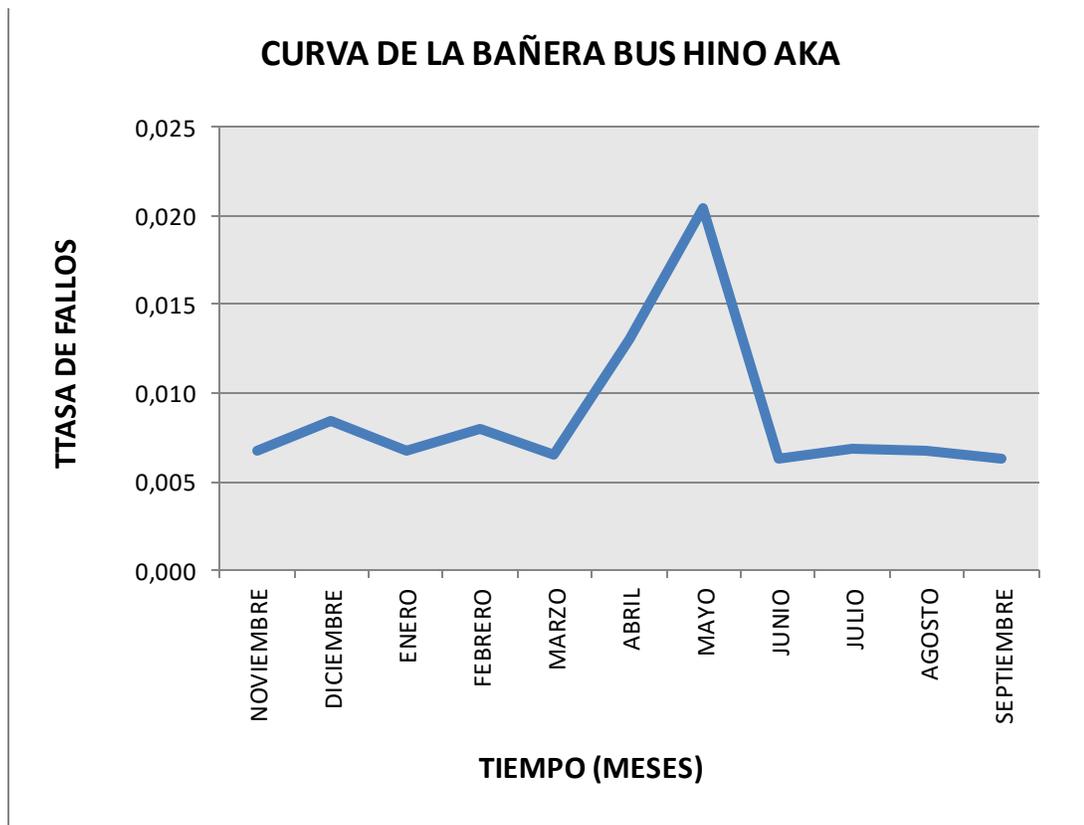


**Fuente:** El Autor

#### 14. Interpretación de la curva de la bañera del bus

La tendencia que presenta la gráfica es lineal los primeros meses en comparación al mes de mayo que posee una tasa de fallos elevada, por lo mismo nos dice que la maquina atraviesa por la etapa de vida útil, y es recomendable realizar un mantenimiento preventivo en la miasma, para mantenerla en un estado de funcionamiento adecuado.

**Figura 21:** Curva de la Bañera Bus Hino GH AKA

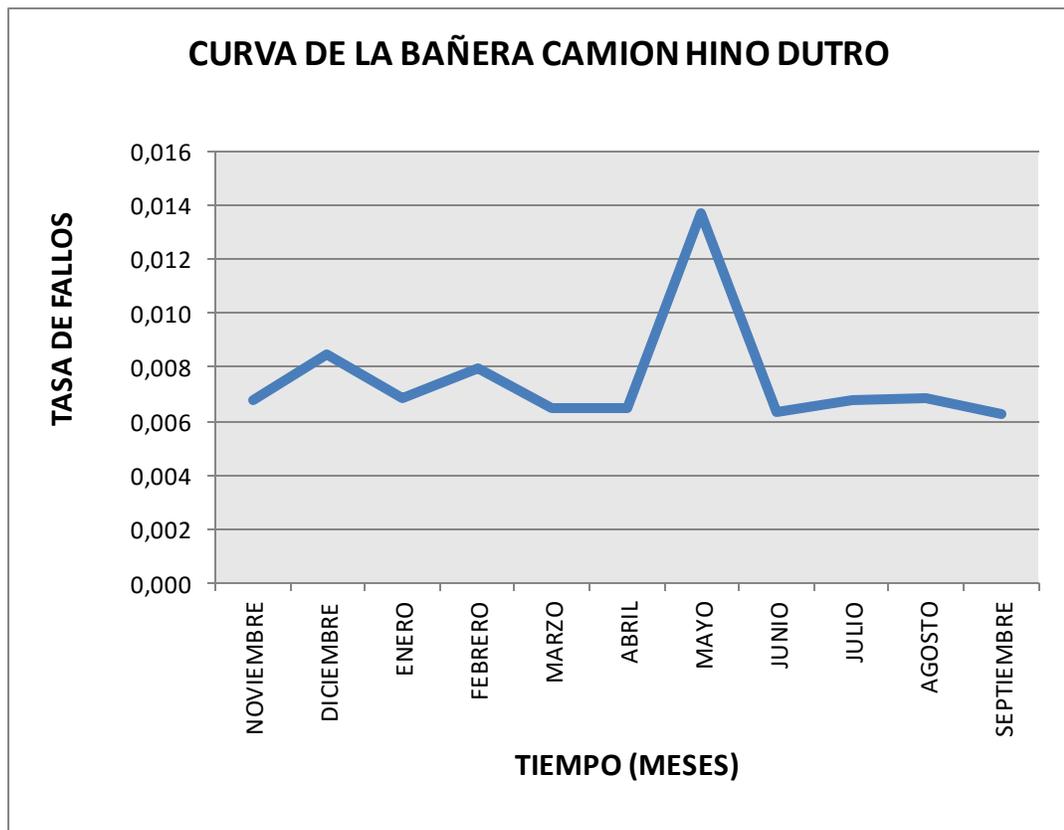


**Fuente:** El Autor

### 15. Interpretación de la curva de la bañera del camión Hino Dutro

En la figura de la gráfica podemos observar una tendencia casi lineal en los primeros meses, no como en el mes de mayo que sufre un pico elevado y aumenta la tasa de fallos, es por esto recomendable realizar un mantenimiento de tipo preventivo en la máquina para mejorar su vida útil.

**Figura 22:** Curva de la Bañera Camión Hino Dutro 300

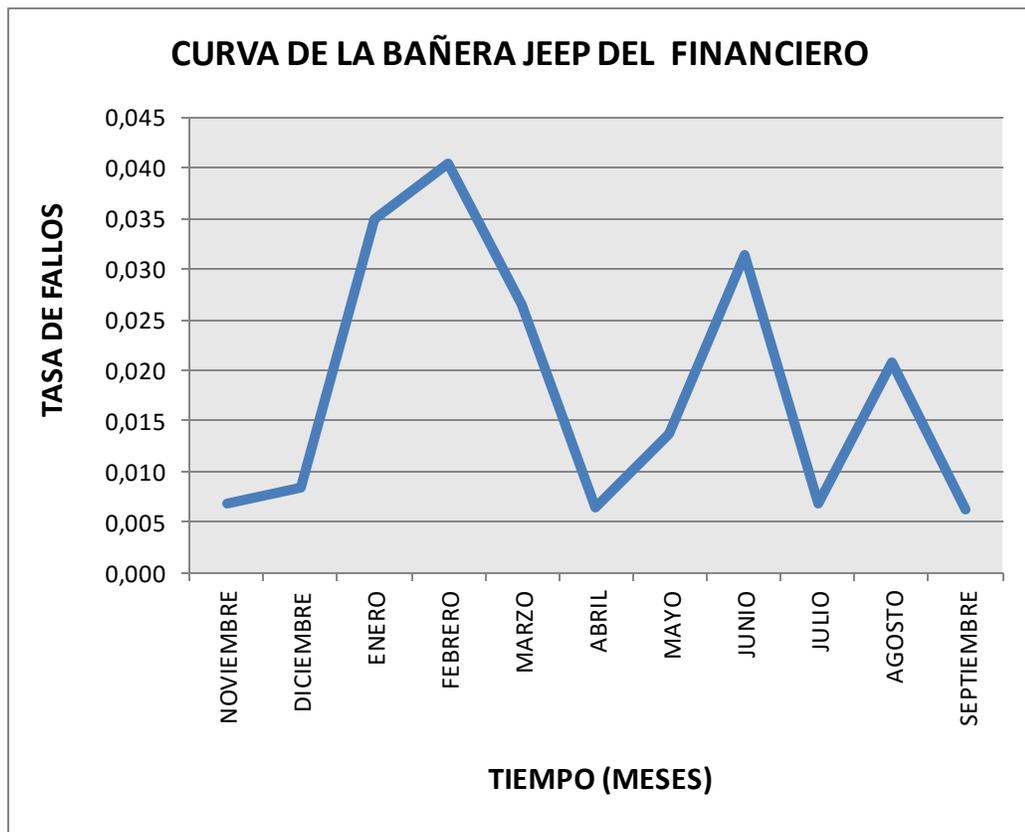


**Fuente:** El Autor

## 16. Interpretación de la curva de la bañera del jeep del financiero

La tendencia de la gráfica muestra un crecimiento abrupto en la tasa de fallos en los primeros meses del año, a diferencia que en el resto del año tiene un pico elevado en el mes de julio, debido a esto la maquina requiere que le realicen un mantenimiento preventivo, para mejorar y alargar el tiempo de vida útil.

**Figura 23:** Curva de la Bañera Gran Vitara 5P T/M V6 FULL

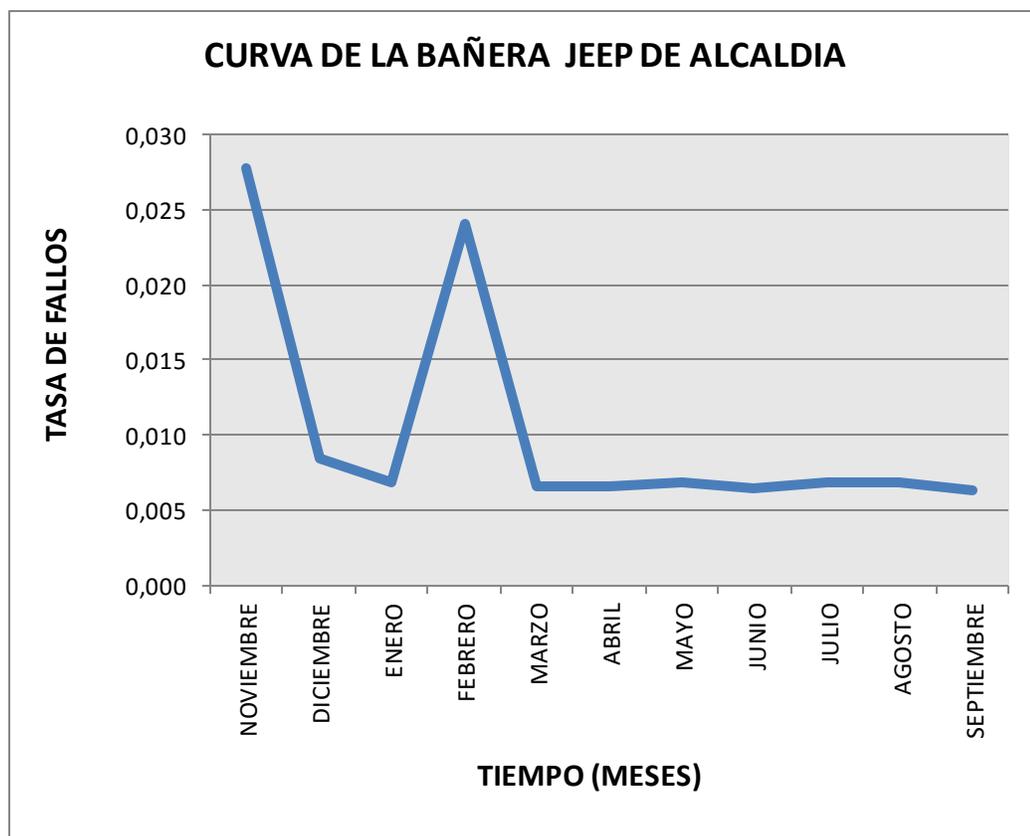


**Fuente:** El Autor

### 17. Interpretación de la curva de la bañera del jeep de alcaldía

La tendencia que muestra la gráfica es decreciente, con respecto al mes de febrero que tiene un pico mientras que el resto del año tiene una tendencia lineal, es debido a que el vehículo es nuevo adquirido en el año 2014 y está entrando a la etapa de vida útil, por esto es recomendable realizar un mantenimiento preventivo para mantener por un largo tiempo la vida útil del mismo.

**Figura 24:** Curva de la Bañera Suzuki Gran Vitara SZ. 2,4 5p 4X4.

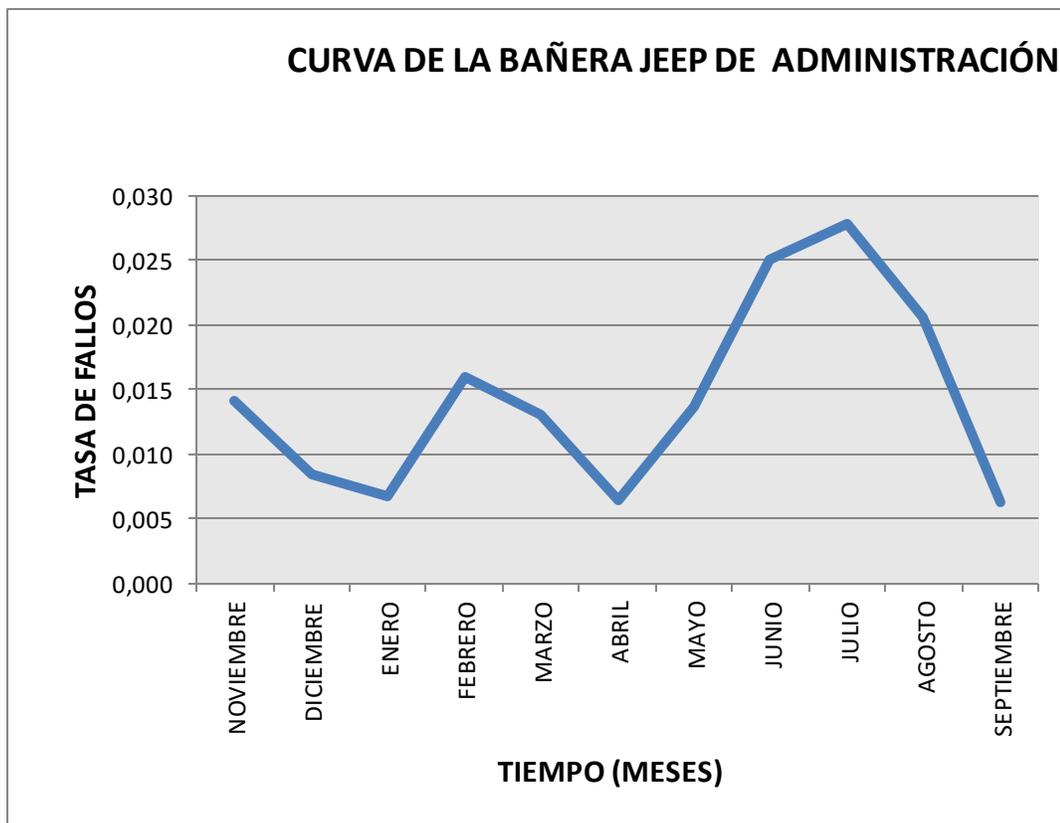


**Fuente:** El Autor

### 18. Interpretación de la curva de la bañera del jeep de administración

Como se puede apreciar en la gráfica, la tendencia de la misma posee varios picos en los meses de febrero, junio, julio y agosto, los mismos que poseen una tasa de fallos considerable y muestran que el vehículo está atravesando por la etapa de la vida útil, es por esta razón recomendable realizar un mantenimiento preventivo, para alargar el tiempo de vida útil del mismo.

**Figura 25:** Curva de la Bañera Suzuki Gran Vitara SZ. 2,7LV6 T/M V6 4X4

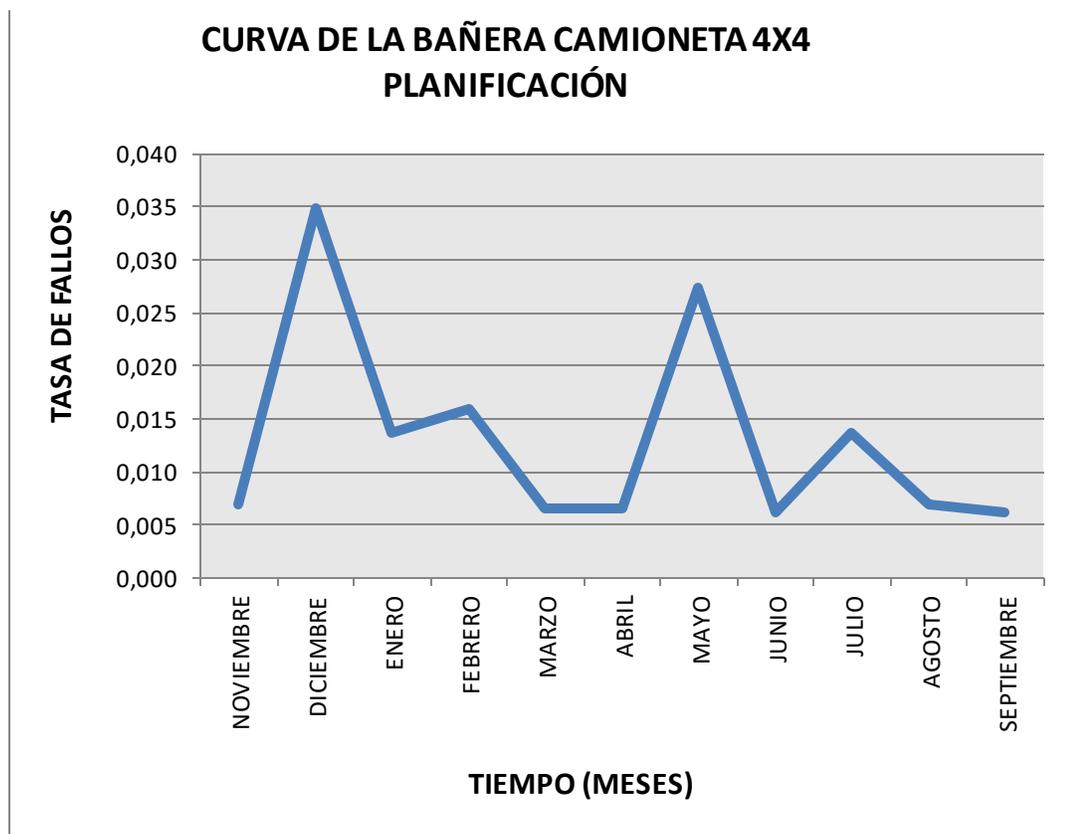


**Fuente:** El Autor

### 19. Interpretación de la curva de la bañera de la camioneta de planificación

Como se puede observar la tendencia de la gráfica la tasa de fallos se eleva en los meses de diciembre y mayo, ya que después del mes de diciembre decrece la tasa de fallos considerablemente, y es recomendable realizar al vehículo un mantenimiento preventivo, para con ello poder alargar su vida útil.

**Figura 26:** Curva de la Bañera Camioneta D-MAX 4X4 DIESEL

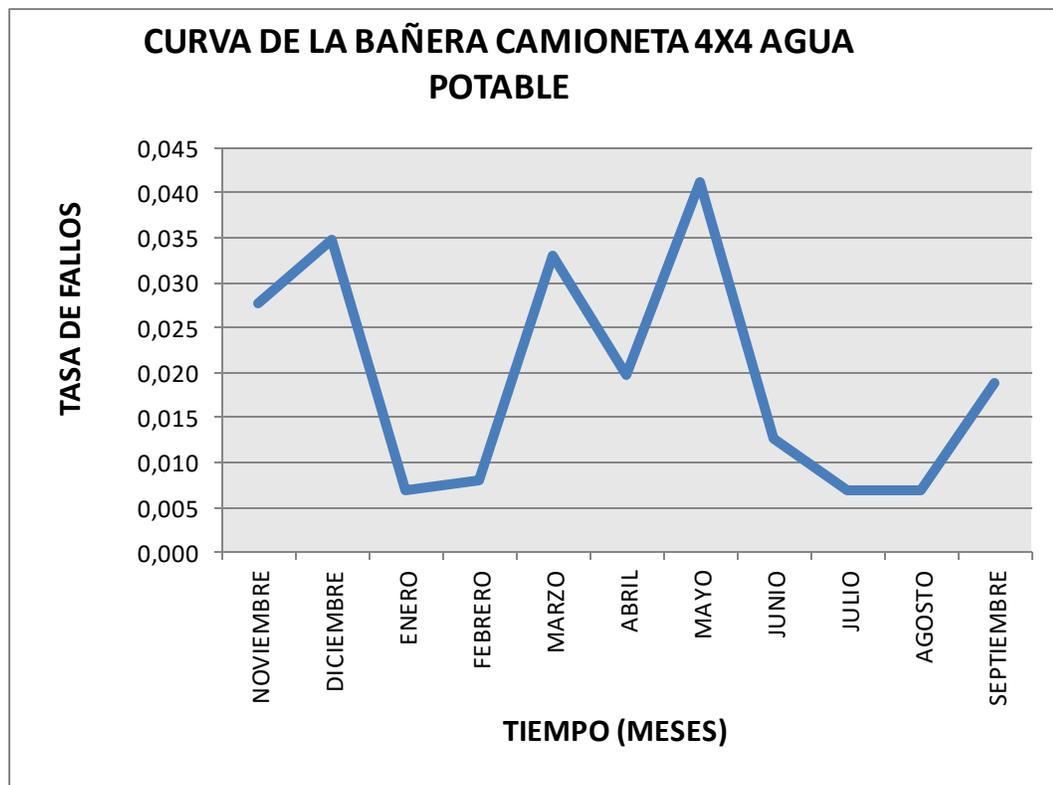


Fuente: El Autor

## 20. Interpretación de la curva de la bañera de la camioneta de agua potable

Se puede observar que la tendencia de la gráfica tiene un decrecimiento considerable en la tasa de fallos en el mes de enero y es constante en el febrero, ya que para el siguiente mes vuelve a crecer la tasa de fallos y es irregular durante el resto del año, es necesario realizar un mantenimiento preventivo del vehículo para poder reducir la tasa de fallos al máximo.

**Figura 27:** Curva de la Bañera Camioneta D-MAX 4X4 DIESEL

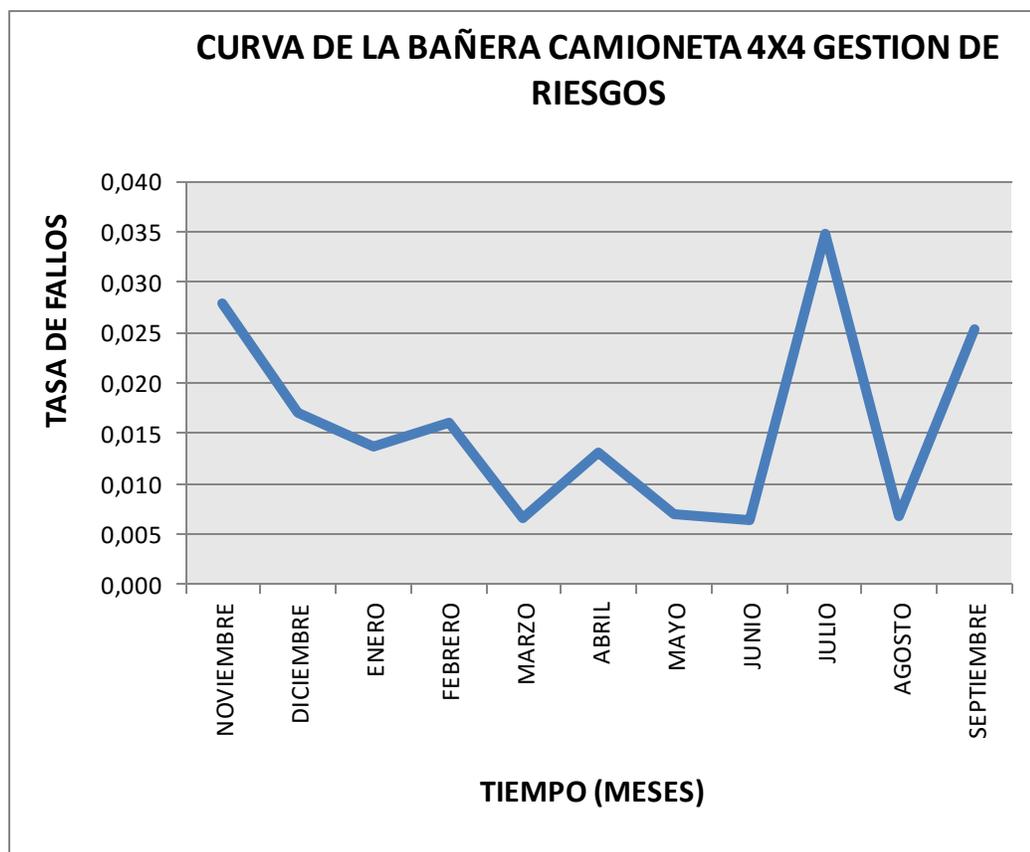


**Fuente:** El Autor

## 21. Interpretación de la curva de la bañera de la camioneta de gestión de riesgos

Se puede observar que la tasa de fallos al comienzo decrece y se mantiene regular durante los 7 meses iniciales, pero tiene un crecimiento considerable en el mes de julio y noviembre, lo cual indica que el vehículo atraviesa la etapa de vida útil y es recomendable realizar un mantenimiento preventivo para alargar el tiempo de funcionamiento del mismo.

**Figura 28:** Curva de la Bañera Camioneta LUV DIMAX C/D 4X4 T/M

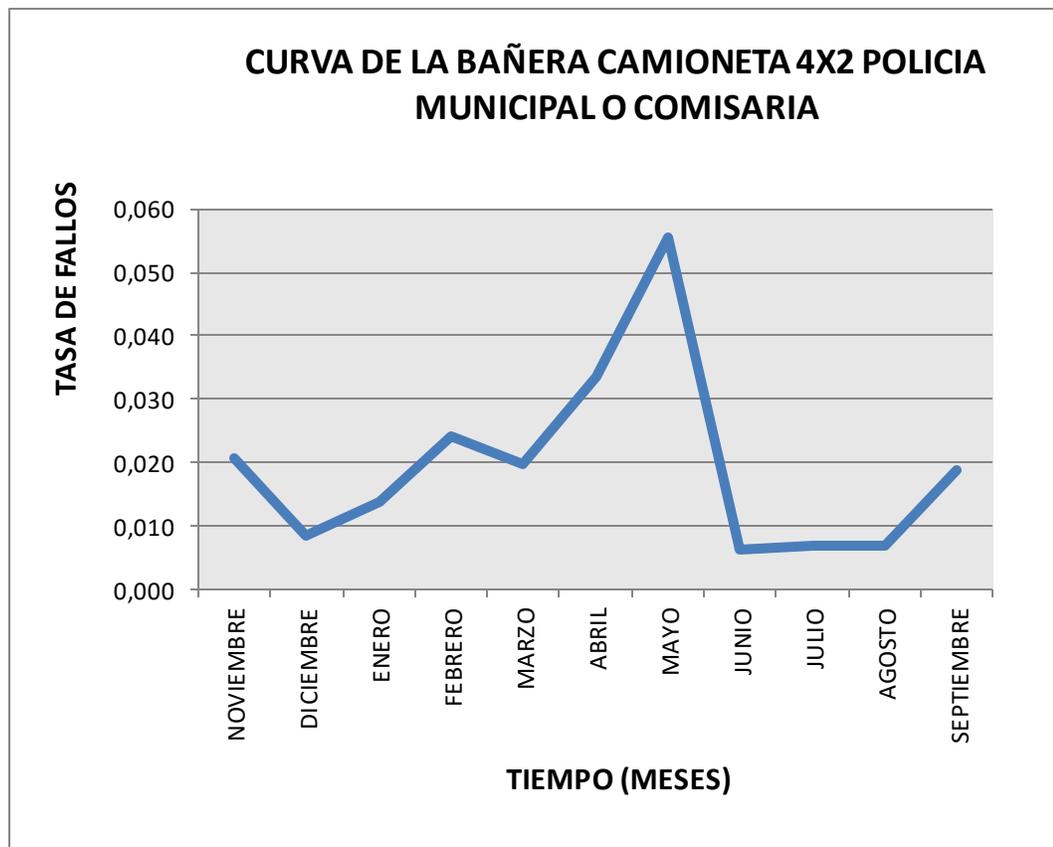


**Fuente:** El Autor

22. Interpretación de la curva de la bañera de la camioneta de la policía municipal o comisaria.

La tendencia de la gráfica es casi lineal en los primeros meses y que tiene un crecimiento de la tasa de fallos en el mes de mayo, luego vuelve a regularizarse durante el resto del tiempo, lo cual indica que el vehículo pasa por la etapa final de la vida infantil, para atravesar luego la etapa de vida útil, y para mantener la vida útil del mismo en buenas condiciones es recomendable realizar un mantenimiento preventivo.

**Figura 29:** Curva de la Bañera Camioneta LUV DIMAX C/D 4X2 T/M

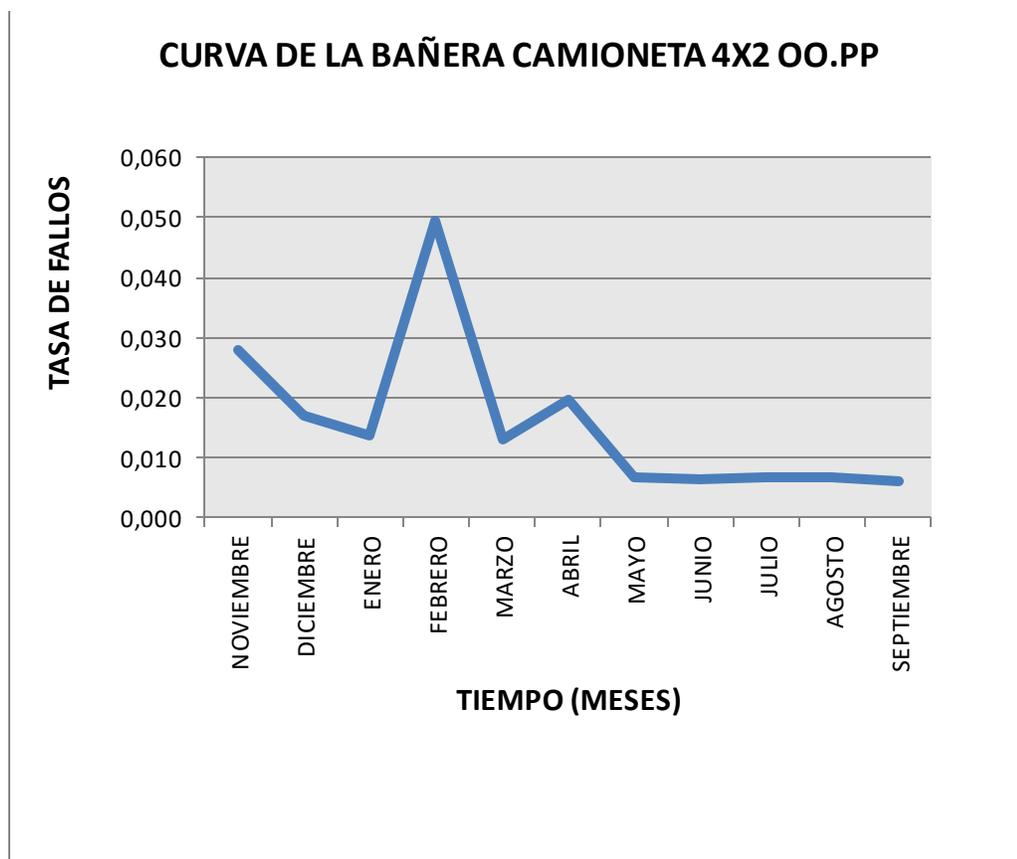


**Fuente:** El Autor

### 23. Interpretación de la curva de la bañera de la camioneta de la dirección de OO.PP

Podemos apreciar que la tendencia mostrada en la gráfica tiene un pico en el mes de febrero y que se eleva considerablemente la tasa de fallos, mientras que el resto del año la tendencia es lineal, para seguir manteniendo la tendencial linealmente es recomendable realizar un mantenimiento preventivo al vehículo para poder mantener la tasa de fallos en un nivel bajo y no afecte la vida útil del mismo.

**Figura 30:** Curva de la Bañera Camioneta LUV DIMAX C/D 4X2 T/M

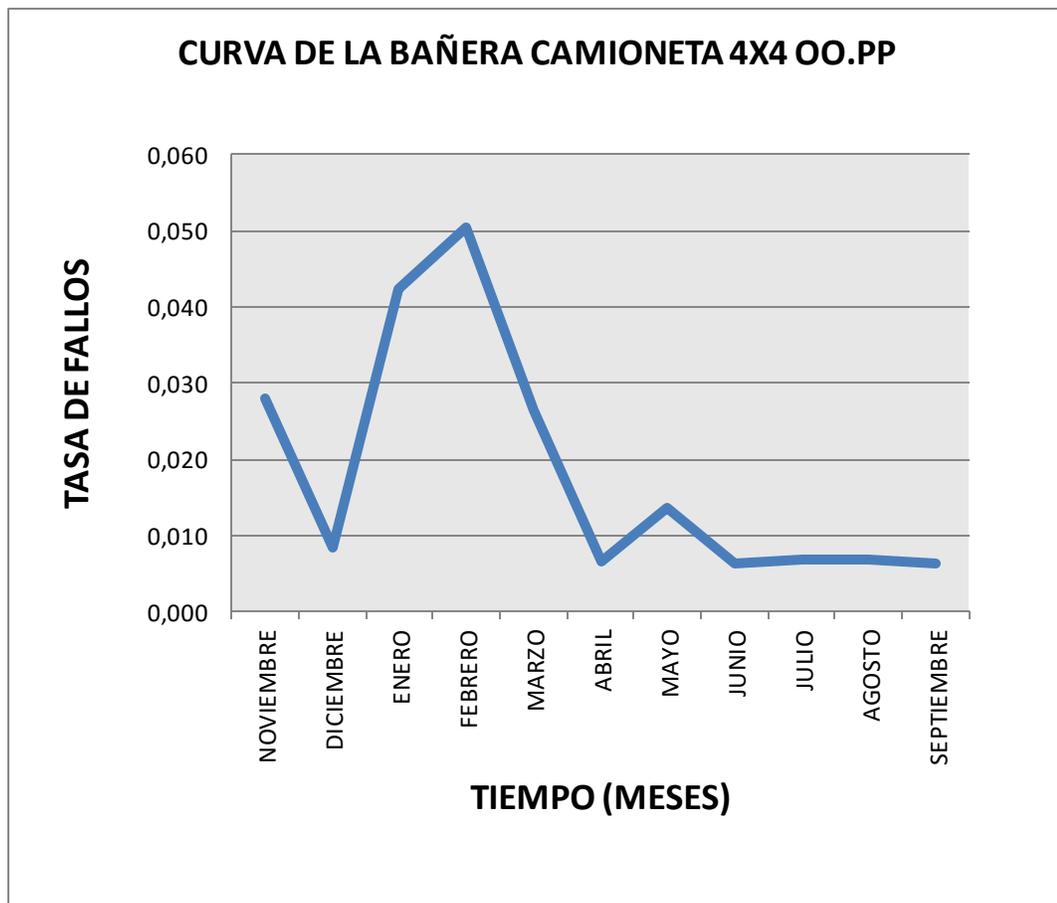


**Fuente:** El Autor

#### 24. Interpretación de la curva de la bañera de la camioneta del taller de OO.PP

La tendencia que muestra esta grafica es descendente lo cual nos indica que el vehículo está atravesando por la etapa de vida útil, y para esto lo más recomendable es realizar un mantenimiento preventivo para poder alargar el tiempo de vida útil del mismo.

**Figura 31:** Curva de la Bañera Camioneta LUV C/D 4X4 T/M



**Fuente:** El Autor

### 3.2 Cálculo o Modelo Operativo

El Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) es un método que está encaminado a lograr el Aseguramiento de la Calidad, que mediante el análisis sistemático, contribuye a identificar y prevenir los modos de fallo, tanto de un producto como de un proceso, evaluando su gravedad, ocurrencia y detección, mediante los cuales, se calculará el Número de Prioridad de Riesgo, para priorizar las causas, sobre las cuales habrá que actuar para evitar que se presenten dichos modos de fallo. Los siguientes términos, son los llamados parámetros de evaluación.

**Figura 32:** Parámetros de Evaluación de la Matriz AMFE



**Fuentes:** Failure Mode and Effect Analysis. FMEA from Theory to Execution” D.H. Stamatis ASQC Quality Press. Milwaukee, Wisconsin. 1995.

Para realizar las matrices AMFE se tomó en cuenta las máquinas y vehículos que son del mismo tipo y que sus componentes son semejantes para generar una matriz por cada tipo de equipo existente.

Lo cual facilitara la realización de las matrices AMFE de toda la maquinaria ya que sería no será necesario realizar una matriz por cada máquina y vehículo, sabiendo que los sistemas y sus componentes son iguales y utilizan los mismos repuestos por ser de la misma marca comercial en caso de los vehículos todos son de marca Chevrolet.

**Tabla 51:** Análisis AMFE de los Sistemas y Subsistemas de la Retroexcavadora Caterpillar 416E

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>		GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE PELILEO							
		ANÁLISIS AMFE PARA MAQUINARIA DEL PATIO AUTOMOTRIZ DEL GAD PELILEO							
Máquinas:	Retroexcavadora	Elaborado por:	Aillón Edison	Fecha de Elaboración :	10/12/2015				
Sistemas:	Varios	Revisado por:	Ing. Christian Castro	Fecha de Revisión:	14/12/2015				
Sub sistemas:	Varios	Aprobado por:	Ing. Christian Castro	Encargado:	Sr. Byron Morales				
SISTEMA DE LUBRICACIÓN									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Respiradero</b>	Elemento encargado de proteger al líquido lubricante de todas las sobrepresiones producidas en su interior.	Taponamiento del respiradero.	Obstrucción por la presencia de partículas de polvo.	Existencia de sobrepresión es en el sistema.	3	6	3	54	Revisar que el respiradero este en óptimas condiciones para su posterior funcionamiento.
<b>Filtro de aceite del motor</b>	Elemento encargado de proteger al líquido lubricante de todas las partículas o impurezas que fluyen con el por los sistemas de lubricación.	Taponamiento del filtro de aceite.	Obstrucción por la presencia de partículas de polvo.	Mala lubricación en el motor.	5	4	3	60	Chequear que el flujo de aceite sea el adecuado para la lubricación del motor.
<b>Indicador del nivel de aceite</b>	Verificar que porcentaje de aceite posee el sistema de lubricación.	Daño de los fusibles.	Recalentamiento de los fusibles.	No permite se muestre el nivel de aceite en el motor.	3	5	4	60	Revisar el nivel de aceite, y que la caja de fusibles este en perfectas condiciones.
<b>varilla del nivel de aceite</b>	El tubo de llenado muestra el nivel de aceite que posee el sistema de lubricación.	Colocación incorrecta de la varilla de nivel de aceite.	Colocación al apuro de la varilla en su orificio..	No se puede estimar el nivel de aceite que tiene el motor.	2	7	3	42	Colocar correctamente la varilla del nivel de aceite correctamente en su orificio.
<b>Bomba de aceite del motor</b>	La bomba de aceite es un componente mecánico que pone en circulación el aceite por todo el sistema de lubricación, manteniendo un caudal y presión determinada para el motor.	Desgaste de los sellos y carbonos de la bomba.	Filtración de agua o refrigerante en el aceite.	Mal funcionamiento de la bomba de aceite.	4	7	4	112	Chequear y dar mantenimiento a los sellos de la bomba.
								65,6	

**SISTEMA DE ENFRIAMIENTO**

COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Enfriador de aceite del motor</b>	Es un elemento que sirve para mantener la temperatura del aceite del motor en un rango estipulado por el fabricante del mismo.	Fisura del enfriador del aceite.	Excesivo desgaste del enfriador de aceite.	Fugas de aceite en el motor.	3	6	3	54	Realizar el mantenimiento respectivo en el enfriador.
<b>Ventilador</b>	Impulsar una corriente de aire para poder mantener la temperatura en un rango óptimo.	Rotura de las aletas del ventilador.	Golpes o rozamiento de las aletas del ventilador.	Elevación de la temperatura del motor.	4	6	3	72	Chequear rutinariamente el ventilador.
<b>Grupo de tuberías del enfriador</b>	Hacer circular la corriente de aire por todo el sistema.	Fisura de las tuberías del enfriador.	Excesiva vibración de la tubería.	Pérdida de presión en las tuberías, por fuga del líquido de trabajo.	4	5	4	80	Revisar continuamente las tuberías del sistema.
<b>Mangueras</b>	Conducir el fluido de enfriamiento por las mismas para obtener una temperatura óptima de funcionamiento	Daño por rotura de mangueras.	Fricción o golpes entre elementos.	Desgaste de los distintos elementos del motor.	5	4	3	60	Chequear rutinariamente las conexiones y acoples del sistema.
<b>Acumuladores de presión</b>	Es un depósito capaz de almacenar cierta cantidad de fluido con una determinada presión, para luego suministrarlo.	Rotura de la membrana del acumulador.	La vida útil de la membrana ha terminado.	Se pierde presión en el acumulador.	3	5	4	60	Revisar la presión en el fluido del acumulador del sistema.
<b>Bomba de agua</b>	Es la encargada de hacer fluir el líquido por todo el sistema, con un determinado caudal y a cierta presión.	Desgaste de los carbonos de bomba de agua.	Envejecimiento de la bomba.	Filtración del refrigerante del sistema.	4	6	3	72	Chequear y cambiar los carbonos en la bomba.
<b>Tanque de expansión</b>	Es un recipiente en el cual se puede acumular cierta cantidad de fluido a una presión determinada, para posteriormente ser distribuido por el sistema.	Fisura del tanque de expansión del refrigerante.	Vibración excesiva de la máquina.	Desperdicio del líquido refrigerante, generación del recalentamiento.	2	6	4	48	Tener cuidado al momento de operar la máquina y revisar el tanque de expansión.
								63,7	

SISTEMA DE ADMISIÓN Y ESCAPE									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Filtro de aire</b>	Se encarga de retener todas las partículas o impurezas que fluyen en el aire al ser circulado por el sistema.	Taponamiento del filtro de aire.	Obstrucción por partículas de polvo en el interior del filtro.	Perdida de presión en el sistema.	5	4	3	60	Realizar el mantenimiento, y sopletiar los filtros.
<b>Conexión de entrada</b>	Acoplar al múltiple de escape con el motor para poder desfogar los gases de combustión.	Rotura de los empaques del múltiple.	Desgaste excesivo del empaque.	Filtración de agua al interior del motor.	3	5	4	60	Cambiar los empaques en un tiempo prudente, para que no se deterioren por completo.
<b>Múltiple de escape</b>	Elemento mecánico encargado de la recolección de los gases de escape que produce la cámara de combustión, para expulsarlos.	Fisuras en el múltiple de escape.	Desgaste de los elementos por mala lubricación.	Elementos internos del motor dañados por filtración de polvo.	3	8	3	72	Revisar la lubricación del motor, para evitar daños en los elementos del mismo.
<b>Silenciador</b>	Se encarga principalmente de disminuir el ruido de los gases al salir del motor luego de producirse la combustión, interactuando con las diferentes válvulas de escape.	Deterioro del silenciador.	Presencia de hollín en el interior del silenciador.	Generación de ruido insoportable para el operador.	4	4	4	64	Realizar el mantenimiento continuo del silenciador.
<b>Turbo compresor</b>	Recoger los gases de escape a presión atmosférica para luego comprimirlos e introducirlos a los cilindros a una mayor presión.	Rotura de las aletas del turbo compresor.	Desgaste de los bocines del turbo compresor.	Pérdida de potencia en el motor por filtración de aceite.	3	7	3	63	Realizar el mantenimiento del turbo compresor mensualmente.
								63,8	

SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Tuberías del filtro del combustible</b>	Elementos encargados de reconducir el líquido combustible por las cañerías para posteriormente realizar el proceso de combustión en el interior del motor.	Fisura de las tuberías de combustible.	Golpeteo de las tuberías con otros elementos del sistema.	Pérdida de combustible por fugas en las cañerías.	5	4	3	60	Chequear que las tuberías de combustible que estén óptimas para su funcionamiento.

<b>Bomba de inyección</b>	Aspirar el combustible y dirigirlo por las canalizaciones hacia los distintos elementos.	Daños en la bomba de inyección.	Desgaste de los carbones de la bomba.	La máquina no enciende por falta de inyección del combustible.	4	7	4	112	Chequear y dar mantenimiento a la bomba.
<b>Bomba de cebado</b>	Sirve para purgar el sistema cuando se cambian los filtros o se desceban las tuberías. Puede ser manual o eléctrica.	Daño en el interior de la bomba de cebado.	Falta de líquido en la carcasa de la bomba.	No se puede bombear el líquido a los elementos que lo requieran.	2	6	4	48	Tener cuidado al momento de operar la máquina, y revisar la bomba de cebado.
<b>Tanque de combustible</b>	Elemento que sirve como depósito de combustible y es un contenedor seguro para líquidos inflamables, que suele formar parte del sistema del motor.	Rotura del depósito del combustible.	Vibración y golpes del tanque.	Fuga del combustible de la máquina.	3	7	3	63	Revisar que la bomba de cebado este llena de combustible antes de empezar a bombear.
								70,7	

<b>SISTEMA ELÉCTRICO Y ARRANQUE</b>									
<b>COMPONENTES</b>	<b>FUNCIÓN ESPECÍFICA DEL COMPONENTE</b>	<b>FALLO</b>	<b>CAUSA DE FALLO</b>	<b>EFECTO DE FALLO</b>	<b>VALORACIÓN</b>				<b>RECOMENDACIÓN</b>
					<b>F</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>NPR</b>	
<b>Alternador</b>	Es el encargado de generar corriente alterna, y que genera corriente eléctrica por medio de campos magnéticos para todos los dispositivos eléctricos.	El alternador no genera carga para la batería.	Desgaste de los carbones del alternador.	La batería se descarga y no suministra energía al vehículo.	4	7	3	84	Chequear y dar mantenimiento al alternador periódicamente.
<b>Batería y cables</b>	Consiste en celdas electroquímicas que convierte la energía química en electricidad. Los cables son los elementos por los cuales se conduce la energía a todo el sistema.	Se produce la descarga de la batería.	Falta del líquido en la batería.	El vehículo no puede encenderse por falta de energía.	4	7	4	112	Revisar periódicamente la batería para la completar el líquido de la misma.
<b>Bujías</b>	Elemento encargado de suministrar la chispa para la combustión de la mezcla aire - combustible dentro de la cámara de combustión del motor.	Falta de chispa en la bujía.	Presencia de hollín en la cabeza de la bujía.	No se puede realizar el proceso de combustión.	5	7	3	105	Chequear y limpiar las bujías antes de encender la máquina.
<b>Panel de fusibles</b>	Permite controlar el funcionamiento normal de todos los circuitos eléctricos.	Recalentamiento del panel de fusibles.	Se produce un corto circuito en la placa del panel de fusibles.	No se tiene acceso a los diferentes elementos eléctricos del sistema.	4	6	3	72	Chequear el panel de fusibles continuamente, y ver si no está sufriendo un recalentamiento.

<b>Motor de arranque eléctrico</b>	Elemento encargado de facilitar el encendido del motor de combustión interna, para poder vencer la resistencia que presenta el motor al momento del arranque del mismo.	Desgaste de los carbones del motor de arranque.	La vida útil de los carbones tiende a terminarse.	No se puede generar el arranque del motor del vehículo.	3	7	4	84	Cambiar los carbones del motor de arranque en un tiempo determinado.
<b>Relé</b>	Elemento capaz de controlar un circuito de salida de mayor potencia que el de entrada, y se considera como un amplificador eléctrico.	Recalentamiento del relé.	Exceso de voltaje en el interior del relé.	No se puede amplificar la corriente del sistema.	3	5	4	60	Revisar la corriente en el relé, que sea la adecuada y trabaje sin ningún problema.
<b>Cables del motor</b>	Elementos encargados de llevar la energía eléctrica a los distintos dispositivos o componentes eléctricos.	Cortocircuito de los cables del sistema.	Contacto entre cables fisurados del motor.	No existe corriente en el motor, por lo tanto no puede encenderse.	5	5	3	75	Chequear que las conexiones eléctricas del motor no estén peladas.
84,5									

<b>SISTEMA DE FRENOS</b>									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Válvula de freno de servicio</b>	Controla el flujo o caudal de aceite y la presión de los frenos de servicio delantero y posterior, funcionan como válvulas reductoras de presión.	Pérdida de presión en el sistema.	Rotura del resorte de la válvula.	Se pierde presión en el interior del cilindro.	4	7	3	84	Chequear y dar mantenimiento a las válvulas.
<b>Freno de Servicio</b>	Cuando el pedal de freno es oprimido, los platos y discos son hidráulicamente comprimidos, la fricción entre los platos y discos causa que las ruedas giren más lentamente o se detengan.	Bloqueo del freno de mano.	Desgaste de las fibras de las pastillas de freno.	La maquinaria procede a bloquearse.	3	9	4	108	Chequear continuamente de las pastillas cada 500 horas.
<b>Freno de Parqueo</b>	Es activado por resortes y desactivado por aceite.	Rotura del seguro del pedal.	Desgaste del pin del pedal del freno.	Desestabilización del freno de la máquina.	3	9	4	108	Realizar el chequeo continuo del seguro del pedal.
<b>Válvula de freno de parqueo</b>	Controla el flujo o caudal de aceite hacia el freno de estacionamiento, cuando la válvula del freno de parqueo está en la posición "desactivado".	Pérdida de presión en el sistema.	Rotura del resorte de la válvula.	Se pierde presión en el interior del cilindro.	3	8	3	72	Chequear y dar mantenimiento a las válvulas.

<b>Control de frenos</b>	Sistema electrónico que comprueba y verifica el control de la velocidad de las ruedas durante el frenado. El sistema opera completamente integrado con el sistema de frenos neumáticos.	Recalentamiento de los fusibles del panel.	Exceso de energía en el sistema.	No se puede censar el control de la velocidad.	2	7	3	42	Tener las precauciones al momento de realizar las conexiones en el sistema.
<b>Tanque del sistema de frenos</b>	Almacena el aire para su posterior uso en el proceso de frenado.	Fisura del tanque de frenos	Excesiva vibración de la máquina.	Pérdida de líquido de frenos por fugas.	4	8	3	96	Chequear el tanque que no exista fisuras ante de su uso.
85									

<b>SISTEMA DE DIRECCIÓN</b>									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Eje delantero</b>	Elemento encargado de sustentar el peso de algunos componentes del sistema de dirección.	Rotura de los ejes de la corona.	Sobrecarga en la máquina.	La máquina procede a paralizarse.	2	7	3	42	Evitar sobre esfuerzo en la máquina al realizar un trabajo.
<b>Control de dirección o volante.</b>	Elemento encargado de controlar el sentido de dirección del vehículo.	Desgaste de la válvula distribuidora rotatoria.	Excesiva manipulación del volante.	No se puede transmitir el movimiento del volante a las ruedas.	2	8	4	64	Realizar el mantenimiento de la válvula distribuidora rotativa.
<b>Columna de dirección</b>	Es el elemento encargado de la transmisión del movimiento del volante a la caja de engranajes.	Desgaste en los acoples de la columna de dirección.	Ejercer movimiento brusco desde el volante.	La columna no puede transmitir el movimiento de giro ala ruedas.	2	8	4	64	No manipular el volante de forma brusca o incorrecta.
<b>Tuberías de dirección</b>	Elemento encargado de transmitir el movimiento del volante hacia los demás elementos del sistema.	Desgaste de las tuberías.	Fricción entre elementos del sistema.	Pérdida del fluido de trabajo.	5	5	3	75	Revisar las tuberías del sistema antes de encender la máquina.
<b>Bomba</b>	Se encarga de elevar la presión, para acoplar una dirección más directa, con una menor reducción con lo que se obtiene una mayor rapidez de giro en las ruedas.	La bomba no puede bombear el líquido.	No existe líquido en el depósito para que la bomba trabaje.	No se puede elevar la presión, para poder accionar el giro.	5	7	3	105	Reviras que las tuberías estén en buen estado, y que no exista desperdicio de aceite.
70									

SISTEMA DEL MOTOR									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Árbol de levas</b>	Elemento encargado de activar y desactivar las válvulas de admisión y escape en intervalos repetitivos.	Desgaste de los codos de las levas.	Mala lubricación en el interior del motor.	Pérdida de potencia en el motor.	2	7	4	56	Chequear que exista una buena lubricación en el interior del motor.
<b>Tapa de la culata</b>	Se encarga de proteger a todos los elementos que se encuentran en su interior de las distintas partículas que afectan al sistema.	Fisura de las paredes de la culata.	Excesiva vibración del motor.	Filtración de polvo y daño en los elementos internos del motor.	2	6	3	36	Revisar que el motor no tenga vibración, ajustar los acoles del motor para eliminar la vibración.
<b>Cigüeñal</b>	Transforma el movimiento rectilíneo alternativo en circular uniforme y viceversa, mediante la fuerza transmitida por la biela y el pistón tras la explosión en la cámara de combustión.	Desgaste de los codos del cigüeñal.	Mala lubricación en el interior del motor.	Pérdida de potencia en el motor.	3	8	3	72	Chequear que exista una buena lubricación en el interior del motor.
<b>Block del motor</b>	Tiene conexiones y aperturas a través de las cuales varios dispositivos adicionales son controlados a través de la rotación del cigüeñal, como puede ser la bomba de combustible.	Fisura de los cilindros del block.	Exceso de temperaturas en los cilindros del block.	El motor deja de funcionar, y se procede a su reparación.	3	9	4	108	Evitar el forzamiento del motor por parte del operador.
<b>Culata de cilindros</b>	Se encarga de sellar superiormente los cilindros de un motor de combustión para evitar la pérdida de compresión. También aloja en ella el eje de levas, las bujías, válvulas, etc.	Desgaste del empaque de la culata.	La vida útil de empaque culminado.	Filtración de polvo, atascamiento de los elementos internos del motor.	3	7	3	63	Chequear las condiciones en que se encuentran los empaques, o cambiar los empaques.
<b>Cárter</b>	Se encarga de cerrar y aislar al bloque del motor del exterior, el cual aloja el cigüeñal, el pistón y la biela. Su principal misión es albergar el aceite de lubricación.	Aislamiento del roscado del tapón del cárter.	Golpes en el tapón cuando la máquina está trabajando.	Desperdicio de aceite del motor por fugas.	4	7	4	112	Revisar que el cárter este en óptimas condiciones antes de poner a trabajar a la máquina.
<b>Tapón del motor</b>	Elemento que se encarga de retener el aceite, para posteriormente ser alojado y reemplazado con un aceite de condiciones óptimas.	Fisura del tapón del motor.	Sobre fuerza al momento de abrir el tapón.	Remordimiento de los elementos del motor, por entrada de polvo.	2	5	4	40	Tener cuidado al abrir y cerrar el tapón del motor, no aplicar demasiada fuerza.

<b>Pistón y biela</b>	Elementos que cumplen la función de transmitir el movimiento, que se genera en el proceso de combustión en el interior de la cámara de combustión.	Desgaste del cuerpo del pistón.	La combustión produce una temperatura muy elevada.	Pérdida de potencia en el motor.	4	7	3	84	Chequear que la mezcla de la combustión sea adecuada para que se produzca el proceso.
								71,3	

**SISTEMA HIDRÁULICO**

COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECÍFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Cilindro del cucharón</b>	Soportar la presión hidráulica que crea el aceite sobre el pistón y hace que se mueva hacia adelante y hacia atrás de manera lineal el cucharón.	Remordimiento del vástago del gato hidráulico.	No existe suficiente líquido hidráulico en el cilindro.	No se puede mover el cucharón de la máquina.	4	6	4	96	Revisar que no existan fugas de líquido hidráulico en el sistema.
<b>Cilindro de la pluma</b>	Soportar la presión hidráulica que crea el aceite sobre el pistón y hace que se mueva hacia adelante y hacia atrás de manera lineal la pluma.	Remordimiento del vástago del gato hidráulico.	No existe suficiente líquido hidráulico en el cilindro.	No se puede mover la pluma de la máquina.	4	6	4	96	Revisar que no existan fugas de líquido hidráulico en el sistema.
<b>Cilindro estabilizador</b>	Soportar la presión hidráulica que crea el aceite sobre el pistón y hace que se mueva hacia adelante y hacia atrás de manera lineal, para poder estabilizar la máquina.	Remordimiento del vástago del gato hidráulico.	No existe suficiente líquido hidráulico en el cilindro.	No se puede estabilizar los elementos de la máquina.	4	8	4	128	Revisar que no existan fugas de líquido hidráulico en el sistema.
<b>Cilindro del brazo</b>	Soportar la presión hidráulica que crea el aceite sobre el pistón y hace que se mueva hacia adelante y hacia atrás de manera lineal, para poder generar el movimiento del brazo.	Remordimiento del vástago del gato hidráulico.	No existe suficiente líquido hidráulico en el cilindro.	No se puede mover el brazo de la máquina.	4	6	4	96	Revisar que no exista fugas de líquido hidráulico en el sistema.
<b>Cilindro de rotación</b>	Soportar la presión hidráulica que crea el aceite sobre el pistón y hace que se mueva y pueda rotar, para poder generar el movimiento de la pluma.	Remordimiento del vástago del gato hidráulico.	No existe suficiente líquido hidráulico en el cilindro.	No se puede mover el brazo de la máquina.	4	7	4	112	Revisar que no exista fugas de líquido hidráulico en el sistema.
<b>Conexión hidráulica</b>	Se encarga de llevar el fluido por su interior hacia los distintos componentes del sistema.	Fugas de aceite en el sistema.	Aislamiento del roscado de los acoples del sistema.	No se puede mover los elementos móviles de sistema.	5	4	3	60	Tener cuidado de no imprimir demasiada fuerza al realizar el ajuste de los acoples.

<b>Tuberías de la pluma</b>	Se encarga de soportar la presión generada en su interior por el fluido de trabajo para poder generar movimiento.	Fisuras en las tuberías de la pluma.	Exceso de esfuerzo de la pluma al momento de trabajar.	La pluma se paraliza totalmente.	5	4	3	60	No forzar la pluma al momento de trabajar, y realizar el mantenimiento de la misma.
<b>Tuberías de cucharón</b>	Se encarga de soportar la presión generada en su interior por el fluido de trabajo para poder generar movimiento.	Fisuras en las tuberías del cucharón.	Golpes en la tubería cuando la máquina realizar un trabajo.	Se pierde el movimiento, no se puede abrir o cerrar del cucharón,	5	4	3	60	Tener cuidado con el manejo del cucharón, y no golpear las tuberías del mismo para evitar fugas de aceite.
<b>Tuberías de la palanca extensible</b>	Se encarga de soportar la presión generada en su interior por el fluido de trabajo para poder generar movimiento.	Fisuras en las tuberías de la palanca extensible.	Exceso de esfuerzo en la palanca al realizar un trabajar.	No se puede extender el brazo.	5	4	3	60	No forzar la pluma al momento de trabajar, y realizar el mantenimiento de la misma en un tiempo prudente.
<b>Tuberías del enfriador de aceite</b>	Se encarga de soportar la presión generada en su interior por el fluido de trabajo para poder generar movimiento.	Fisuras en las tuberías del enfriador de aceite.	Golpeteo en las tuberías del enfriador.	El aceite se recalienta y pierde sus propiedades de lubricación.	5	5	3	75	Chequear las tuberías del enfriador de aceite, y observar que no tenga fugas de aceite.
<b>Bomba de aceite</b>	Se encarga de distribuir el líquido de trabajo con un a presión determina hacia los distintos elementos del sistema.	Daño de la cabeza de la bomba.	Desgaste de la cabeza de la bomba.	No enciende la máquina por falta de inyección del combustible.	4	8	4	128	Tener cuidado de que el combustible no este mezclado con agua.
<b>Tanque hidráulico</b>	Elemento encargado de contener el líquido hidráulico para posteriormente ser distribuido a los diferentes elementos.	Rotura en las paredes del tanque.	Exceso de vibración en el tanque hidráulico.	Fuga del líquido hidráulico del sistema.	3	7	3	63	Tener cuidado de operar la máquina, en áreas inadecuadas de trabajo
<b>Válvulas de control</b>	Elemento que se encargan de regular el flujo y circulación tanto de líquidos como de gases en cualquier proceso industrial.	Rotura del resorte de la válvula por exceso de presión.	Desgaste excesivo del resorte de la válvula.	No se puede controlar el flujo del fluido de trabajo.	4	7	3	84	Dar mantenimiento a las válvulas, para evitar que se rompa el resorte de la válvula.
								86	

Fuente: El Autor

**Tabla 52:** Análisis AMFE de los Sistemas y Subsistemas de las Cargadoras John Deere 624J y Case 721D

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>		GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE PELILEO							
		ANÁLISIS AMFE PARA MAQUINARIA DEL PATIO AUTOMOTRIZ DEL GAD PELILEO							
		Máquinas:	Cargadoras	Elaborado por:	Aillón Edison	Fecha de Elaboración :	10/12/2015		
		Sistema:	Varios	Revisado por:	Ing. Christian Castro	Fecha de Revisión:	14/12/2015		
Subsistema:	Varios	Aprobado por:	Ing. Christian Castro	Encargado:	Sr. Byron Morales				
SISTEMA ELÉCTRICO									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Alternador</b>	Generador de corriente alterna, que crea corriente eléctrica por medio de campos magnéticos.	El alternador no genera carga para la batería.	Desgaste de los carbones del alternador.	La batería se descarga y no suministra energía al vehículo.	5	7	3	105	Chequear y dar mantenimiento al alternador periódicamente.
<b>Batería</b>	Almacenar energía química que se transformará en energía eléctrica, al desconectar un equipo eléctrico.	Se produce la descarga de la batería.	Nivel del líquido de la batería es demasiado bajo.	El vehículo no puede encenderse por falta de energía.	5	7	3	105	Revisar periódicamente la batería para la completar el líquido de la misma.
<b>Complementos eléctricos</b>	Activar los distintos servicios de la máquina que son alimentados por la batería.	Pérdida de corriente en los elementos.	Rotura de los cables del sistema eléctrico del vehículo.	El vehículo se queda sin energía por lo tanto sin iluminación.	5	5	3	75	Revisar continuamente las conexiones eléctricas de vehículo.
<b>Interruptor de parada</b>	Sirve para detener la máquina en su totalidad por motivo de seguridad.	El indicador de carga no funciona correctamente	Recalentamiento de los fusibles.	No se puede apreciar el estado del vehículo.	3	8	3	72	Chequear la caja de fusibles, previo a su funcionamiento.
<b>Motor de arranque eléctrico</b>	Facilita el encendido de los motores de combustión interna, para vencer la resistencia inicial de los componentes cinemáticos del motor al arrancar.	Desgaste de los dientes del piñón.	Excesivo arranque por parte del chofer.	El motor de arranque no genera el arranque del motor de la máquina.	4	7	3	84	Tener precaución al momento de manipular el suiche de la máquina.
<b>Regulador de voltaje</b>	Un regulador de tensión o regulador de voltaje es un dispositivo electrónico diseñado para mantener un nivel de tensión constante.	Recalentamiento del regulador de voltaje.	Exceso de energía en el sistema.	Daño de los elemento por sobrecargas en el sistema.	4	6	3	72	Chequear continuamente los elementos del sistema.
<b>Subsistema de iluminación</b>	Proporcionar iluminación en la máquina.	Rotura y recalentamiento de cables.	Rozamiento de los cables en el sistema.	La máquina se queda sin iluminación.	3	6	3	54	Chequear el cableado de las conexiones en el sistema.
								81	

**SISTEMA DE TRANSMISIÓN**

COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Bomba de dirección</b>	La bomba presuriza el fluido de la dirección hidráulica y lo envía a la caja de dirección para que el vehículo pueda ser asistido y gire a la derecha o a la izquierda.	La bomba no puede bombear el líquido.	No existe líquido en el depósito para que la bomba trabaje.	No se puede elevar la presión, para poder accionar el giro.	4	7	3	84	Revisar que las tuberías estén en buen estado, y que no exista desperdicio de aceite.
<b>Caja de transferencia</b>	Las cajas es la que conecta y desconecta las ruedas delanteras en vehículos de doble tracción. Otra de sus funciones es la de proveer dos velocidades auxiliares.	Desgaste de los piñones de la caja.	Mala lubricación de la caja de cambios.	So se puede realizar el cambio de marchas.	3	7	3	63	Chequear la lubricación de la caja de transferencia.
<b>Caja de velocidades</b>	Aumentar, mantener o disminuir la relación de transmisión entre el cigüeñal y las ruedas.	Rotura de los dientes de los engranes.	Fricción entre elementos de la caja.	No se puede mover la máquina porque queda sin marchas.	4	8	3	96	Tener cuidado al realizar el cambio de marcha.
<b>Ejes planetarios externos</b>	Permite hacer varias desmultiplicaciones con un solo juego de engranajes. Se utiliza de muy diversas maneras, es el diferencial de casi todos los coches de motor y cambio transversal.	Rotura de los dientes de los planetarios.	Desgaste de las rodela de los planetarios.	La máquina procede a paralizarse.	3	6	3	54	Revisar continuamente los planetarios y la calibración de la corona.
<b>Embrague</b>	Acoplar o desacoplar, el motor al resto del sistema de transmisión.	Desgaste de los piñones de la caja.	Mala lubricación de la caja de cambios.	So se puede realizar el cambio de marchas.	5	6	3	90	Chequear la lubricación de la caja de cambios.
<b>Juntas de transmisión</b>	Unir elementos de transmisión y permitir variaciones de longitud y posiciones.	Desgaste del disco de embrague.	Recalentamiento del disco o exceso de fricción en el mismo.	Incapacidad para desembragar tras embragar de forma ruidosa.	4	5	3	60	Tomar las debidas precauciones al momento de embragar y mandar marchas.
<b>Par cónico diferencial</b>	Mantener constante la suma de las velocidades que llevan las ruedas motrices antes de tomar una curva. y convertir el giro longitudinal, en giro transversal de las ruedas.	Desgaste de los dientes del piñón del diferencial.	Mala lubricación de la caja o corona.	Remordimiento de piñones, no se puede transmitir el movimiento.	3	7	3	63	Chequear que la cantidad de aceite en la corona sea la adecuada para una buena lubricación.

<b>Semi árboles de transmisión</b>	Transmitir el movimiento del grupo cónico diferencial hasta las ruedas motrices, cuando el sistema carece de árbol de transmisión.	Desgaste de los pines de las crucetas del eje.	Mala lubricación en las crucetas.	No se genera la transmisión de movimiento al eje de transmisión.	3	7	3	63	Revisar que las crucetas tengan una buena lubricación, para evitar este tipo de desgastes.
<b>Transmisión</b>	La transmisión desconecta mecánicamente las ruedas motrices del motor; consigue una relación de velocidad diferente entre el motor y las ruedas.	Desgaste de los dientes de los engranes.	La lubricación no es la adecuada en los elementos del sistema.	Remordimiento de los elementos de transmisión del sistema.	4	7	3	84	Revisar que el líquido lubricante no esté en malas condiciones previo a su uso.
73									

<b>SISTEMA HIDRÁULICO</b>									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Acoplamiento</b>	Conectar las mangueras a las componentes o a otras tuberías.	Desgaste de empaques de los acoples.	Fricción entre elementos del sistema.	Desperdicio del fluido hidráulico por fugas.	4	4	3	48	Chequear los acoples para ver si no existen fugas de fluido.
<b>Acumuladores de presión</b>	Compensar el aceite requerido por el sistema de dirección cuando la demanda excede el flujo de la bomba. Controlar los frenos o dirección en el caso de que la bomba o el motor fallen.	Rotura de la membrana del acumulador .	La vida útil de la membrana ha terminado.	Se pierde presión en el acumulador.	2	5	3	30	Realizar la limpieza del acumulador de presión, para aumentar la presión en el fluido del sistema.
<b>Bombas</b>	Permitir el movimiento del aceite a través del circuito Transformar la energía mecánica en hidráulica.	Pérdida de presión n el sistema.	Desgaste de las paredes de la bomba.	Atascamiento del sistema hidráulico	4	7	3	84	Realizar el mantenimiento periódico de la bomba.
<b>Bridas</b>	Conectar mangueras y tubos de gran diámetro a bloques, válvulas, etc.	Desacoplamiento de la brida.	Aislamiento del roscado del perno.	Fugas del fluido de trabajo en el sistema.	3	6	3	54	Revisar las conexiones de las bridas antes de utilizarlas.
<b>Cañerías</b>	Transportar el líquido por las líneas, son rígidos.	Fisura de las cañerías del sistema.	Exceso de vibración o golpes en las cañerías.	Desperdicio del fluido de trabajo por fugas.	5	4	3	60	Revisar que todas las cañerías estén en buen estado, y dar el mantenimiento continuo.
<b>Cilindro de cuchara</b>	Transforma la energía cinética en energía mecánica en la cuchara, para darle a esta movimiento.	Desgaste del pistón de la cuchara.	Mala lubricación en el interior del pistón.	Atascamiento del pistón, no puede generar movimiento.	4	6	3	72	Revisar el líquido lubricante del cilindro de la cuchara.

<b>Cilindro de elevador</b>	Transforma la energía cinética en energía mecánica en el elevador.	Desgaste del pistón del elevador.	Mala lubricación en el interior del pistón.	Atascamiento del pistón, no puede generar movimiento normalmente.	4	6	3	72	Revisar el estado del líquido lubricante del cilindro del elevador.
<b>Enfriador de aceite</b>	Controlar la temperatura del aceite.	Fisura del enfriador del aceite.	Excesivo desgaste del enfriador de aceite.	Fugas de aceite en el motor.	2	5	3	30	Realizar el mantenimiento respectivo en el enfriador.
<b>Filtro</b>	Limpiar el aceite hidráulico y quitar los contaminantes que pueden dañar los componentes.	Taponamiento del filtro	Obstrucción del filtro por la presencia de polvo.	Mala lubricación en los componentes de motor.	5	4	3	60	Sopletiar y lavar los filtros del sistema.
<b>Mangueras</b>	Transportar el aceite hidráulico por las líneas de presión.	Rotura de las mangueras del sistema.	Fricción o rozamiento de las mangueras.	Desgaste de los distintos elementos del motor.	5	4	3	60	Chequear las conexiones y acoples del sistema.
<b>Motor hidráulico</b>	Utilizar el flujo de aceite enviado por la bomba y lo convierte en movimiento rotatoria impulsando.	Giro del motor sin engranar en la catalina.	Se desgasta el estriado del eje.	La máquina tiende a ser paralizada.	4	7	3	84	Revisar los componentes del motor hidráulico.
<b>Tanque de aceite hidráulico</b>	Garantizar un amplia suministra de aceite al Permitir que las partículas se asienten y que el aire se separe del aceite.	Fisura del tanque de aceite.	Demasiada vibración en el vehículo.	Daños en la bomba por falta de aceite.	4	7	3	84	Revisar continuamente el depósito de aceite.
<b>Tuberías de alimentación</b>	Son utilizadas para la distribución del fluido y transportar el fluido.	Fisuras en la tubería.	Desgaste por abrasión de la tubería.	Pérdidas de presión en el sistema.	5	4	3	60	Chequear las tuberías del sistema ,teniendo en cuenta que no exista fugas.
<b>Tubería hidráulica</b>	Las tuberías hidráulicas se usan cuando la distancia entre el generador de presión y la toma es demasiado grande.	Fisuras en la tubería.	Desgaste por abrasión de la tubería.	Pérdidas de presión en el sistema.	5	4	3	60	Chequear las tuberías del sistema ,teniendo en cuenta que no exista fugas.
<b>Válvulas de control direccional</b>	Enviar el aceite a circuitos separados de un sistema hidráulico.	Las válvula s se encuentran inestable.	Desgaste del bocín de las válvulas.	El motor tiende a perder potencia.	3	7	3	63	Realizar el mantenimiento de las válvula s para evitar el desgaste.
<b>Válvulas de control de presión</b>	Controlar la presión en un circuito o sistema, pueden ser de alivio, secuencia o reductores de presión.	Pérdida de presión en la válvula s.	Desgaste de la cabeza de la válvula .	Pérdida de potencia en el motor.	3	7	3	63	Chequear y dar mantenimiento continuo a las válvulas de presión .
								61,5	

SISTEMA DE FRENOS									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Bomba de freno</b>	Convertir la energía mecánica ejercida sobre el pedal del freno en energía hidráulica.	Pérdida de presión en la bomba.	Desgaste en el cilindro de la bomba.	Averías en todas las cañerías del sistema.	4	8	4	128	Realizar el chequeo y mantenimiento continuo de la bomba.
<b>Caliper del freno de mano</b>	Apretar el disco de freno de emergencia hasta detenerlo.	Desgaste del Caliper	Exceso de uso del freno de mano.	La máquina tiende a no tener freno de mano.	3	8	4	96	Chequear continuamente las pastillas del freno.
<b>Discos</b>	Reducir la velocidad, mover el aire a su alrededor como lo haría un ventilador y transmitir su energía a la atmósfera.	Desgaste de la fibra del disco.	Exceso de abrasión del disco.	El disco no tiende a sujetar con fuerza .	5	7	3	105	Realizar el mantenimiento continuo de los discos de frenos.
<b>Engranajes planetarios</b>	Girar al interior de la corona fija y transmitir par al conjunto de la rueda.	Rotura de los dientes de los planetarios.	Desgaste de las rodelas de los planetarios.	La máquina procede a paralizarse.	3	6	3	54	Revisar continuamente los planetarios y calibración de la corona.
<b>Mangueras y acoples</b>	Transportar el líquido de frenos por las líneas de frenos acoples. Soportar altos niveles de presión que genera el sistema.	Rotura de las mangueras del sistema.	Fricción o rozamiento de las mangueras.	Desgaste de los distintos elementos del motor.	5	4	3	60	Chequear continuamente las conexiones y acoples del sistema.
<b>Pedal de freno</b>	Transmitir la fuerza ejercida por el conductor al sistema hidráulico.	Bloqueo del freno de mano.	Desgaste de las fibras de la pastillas de freno.	La maquinaria procede a bloquearse.	4	8	4	128	Chequear continuamente el pedal del freno.
<b>Pistones</b>	Empujar los platos y los discos de los frenos conjuntamente para reducir la velocidad o detener la máquina.	Perforación del cuerpo del pistón.	Exceso de temperatura en el Caliper.	No se puede accionar loas pastillas de frenos.	3	8	3	72	Tener precaución al utilizar el freno.
<b>Resortes</b>	Retraer los pistones cuando la presión hidráulica baja.	Rotura de los resortes del freno.	Vibración o mala fijación del resorte.	No permite la retracción del pistón en el Caliper.	3	6	3	54	Tomar las precauciones al momento de su utilización.
<b>Semiejes</b>	Transmitir potencia de los engranajes laterales del diferencial al engranaje solar del mando final.	Rotura de los ejes del sistema.	Exceso de carga en la máquina.	Tiende a paralizar la máquina.	2	6	3	36	Tener cuidado cuando se realiza trabajos demasiado forzosos.
<b>Válvula de frenos</b>	Controlar y regular la presión hidráulica.	Pérdida de presión en el sistema.	Rotura del resorte de la válvula .	Se pierde presión en el interior del cilindro.	3	7	3	63	Chequear y dar mantenimiento a las válvulas.
								79,6	

**SISTEMA DEL MOTOR**

COMPONENTES DEL SUBSISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Árbol de levas</b>	Examinar la apertura y cierre de las válvulas de admisión y escape.	El motor empieza a vibrar abruptamente.	Desgaste en los codos de las levas.	Produce la pérdida de potencia del motor.	2	8	4	64	Realizar el mantenimiento continuo de los componentes del árbol de levas.
<b>Balancines</b>	Transformar el movimiento lineal del empujador en movimiento oscilatorio accionando la válvula Directamente.	Torcedura de los balancines.	Esfuerzo de los caballetes.	Produce la pérdida de potencia del motor .	3	7	4	84	Realizar la calibración continua en el motor de la máquina.
<b>Muelles para las válvulas</b>	Cerrar las válvulas siempre y cuando la leva no las abra.	Torsión de los pernos.	Aislamiento de las tuercas.	Produce la mala calibración del motor.	3	7	3	63	Chequear las tuercas del muelle de válvulas.
<b>Válvulas</b>	Verificar la admisión y escape de los gases.	Las válvulas son inestables.	Desgaste de los bocines de las válvulas.	Produce la pérdida de potencia del motor .	4	8	3	96	Realizar el mantenimiento de las válvulas para evitar el desgaste.
<b>Varilla empujadora</b>	Modificar el movimiento giratorio de la leva en movimiento rectilíneo provocando la apertura de la válvula.	Desgaste de las superficies esféricas de los extremos.	Arañazos producidos en el cuerpo de la varilla empujadora.	Evita el paso normal de grasa hacia los cojinetes de las válvulas.	2	8	3	48	Evitar que se produzca golpeteo en las varillas empujadoras.
								71	

SISTEMA DEL MOTOR									
COMPONENTES SUBSISTEMA ALIMENTACIÓN	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Bomba de alimentación</b>	Aspirar el combustible y llevarlo hasta la bomba de inyección.	Daño de la cabeza de la bomba.	Desgaste de la cabeza de la bomba.	No enciende la máquina por falta de inyección del combustible.	5	7	3	105	Tener cuidado de que el combustible se esté mezclado con agua.
<b>Bomba de inyección</b>	Dosificar el combustible suministrado al motor. Entregar el combustible según el orden de inyección del motor. Sincronizar la entrega de combustible.	Daños en la bomba de inyección.	Desgaste de los carbones de la bomba.	La máquina no enciende por falta de inyección del combustible.	5	7	3	105	Chequear y realizar el mantenimiento de la bomba.
<b>Depósito de combustible</b>	Almacenar el combustible.	Rotura del depósito del combustible.	Vibración y golpes del tanque.	Fuga del combustible de la máquina.	3	7	4	84	Tener cuidado al momento de operar la máquina.
<b>Dispositivos de arranque en frío</b>	Facilitar el arranque del motor cuando este se encuentra frío.	Las bujías no producen suficiente chispa.	Las cabezas de las bujías se encuentran cubiertas de hollín.	No se realiza la combustión en la pre cámara .	5	7	3	105	Revisar y realizar el mantenimiento de las bujías del sistema.
<b>Elementos filtrantes</b>	Detener todas las impurezas que contiene el combustible.	Taponamiento del filtro.	Obstrucción de partículas de polvo.	El combustible no puede fluir con normalidad.	5	4	3	60	Limpiar y sopletiar el filtro de combustible.
<b>Inyectores</b>	Pulverizar el combustible. Llevar el combustible pulverizado de tal modo que este sea roseado homogéneamente por toda la cámara de combustión.	Taponamiento de inyectores.	Presencia de partículas de polvo en los inyectores.	No se realiza la combustión en la cámara del motor.	4	7	3	84	Chequear y realizar el mantenimiento del sistema de inyección.
								90,5	

**SISTEMA DEL MOTOR**

COMPONENTES SUBSISTEMA REFRIGERACIÓN	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Bomba de agua</b>	Trasladar el refrigerante a través del bloque y de regreso al radiador.	Desgaste de los carbones de bomba de agua.	Envejecimiento de la bomba.	Filtración del refrigerante del sistema.	5	6	3	90	Chequear y cambiar los carbones de la bomba.
<b>Depósito de recuperación</b>	Acumular el agua que el radiador expulsa cuando el sistema se calienta y la devuelve cuando el sistema se estabiliza.	Fisura del depósito de recuperación.	Demasiada vibración en el vehículo.	El radiador tiende a recalentarse.	4	5	3	60	Revisar el depósito de recuperación antes de encender el vehículo.
<b>Mangueras y abrazaderas</b>	Llevar el líquido refrigerante del radiador hacia el bloque y de regreso al radiador.	Daño por rotura de mangueras.	Fricción o golpes entre elementos.	Desgaste de los distintos elementos del motor.	5	4	3	60	Chequear continuamente las conexiones y acoples del sistema.
<b>Radiador</b>	Ceder el calor del líquido refrigerante al medio Ambiente.	Taponamiento de las cañerías del radiador.	Obstrucción por partículas de polvo en el radiador.	El radiador no puede realizar la ventilación y se recalienta.	4	7	3	84	Chequear las cañerías del radiador, y realizar el baqueteo del radiador.
<b>Tapa del radiador</b>	Incrementar el punto de ebullición del agua.	La tapa no se sella con el radiador.	Desgaste de la tapa del radiador.	Fuga del refrigerante por el radiador.	2	5	4	40	Realizar el cambio de la tapa en un tiempo prudente.
<b>Termostato</b>	Detener el paso del refrigerante hasta que el motor alcanza la temperatura de operación.	Remordimiento del termostato.	Degaste del resorte interno del termostato.	Elevación de la temperatura del motor.	4	7	3	84	Realizar el cambio del termostato en el tiempo recomendado por el fabricante.
<b>Ventilador</b>	Garantizar la circulación de una gran cantidad de aire a través del radiador.	Rotura de las aletas del ventilador.	Golpes o rozamiento de las aletas del ventilador.	Elevación de la temperatura del motor.	4	7	3	84	Chequear periódicamente el ventilador.
								71,7	

SISTEMA DEL MOTOR									
COMPONENTES SUBSISTEMA DE ADMISIÓN	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Filtro</b>	Recoger los contaminantes e impide la entrada de polvo en el motor.	Taponamiento del filtro.	Obstrucción por partículas de polvo.	Produce la reducción de potencia del motor.	5	4	3	60	Sopletiar los filtros de aire antes de realizar un trabajo en la máquina.
<b>Mangueras y abrazaderas</b>	Trasladar el aire refrigerante del radiador hacia el bloque y de regreso al radiador.	Daño por rotura de mangueras.	Fricción o golpes entre elementos.	Desgaste de los distintos elementos del motor.	4	5	3	60	Chequear continuamente las conexiones y acoples del sistema.
<b>Múltiple de admisión</b>	Distribuir el aire limpio desde el filtro de aire a cada cilindro.	Rotura del múltiple.	Desgaste de los elementos por vibración.	Daños de elementos del motor por filtración de partículas de polvo.	2	8	4	64	Chequear y dar mantenimiento de todo el sistema de admisión.
<b>Turbo compresor</b>	Reutiliza los gases de escape del motor y los usa para comprimir el aire del conducto de admisión.	Daño en las aletas del turbo compresor.	Desgaste de los bocines.	Pérdida de potencia del motor por filtración de aceite.	2	7	4	56	Realizar el respectivo mantenimiento del turbo compresor.
<b>Válvula de escape</b>	Deriva parte de los gases de escape a la salida del bloque del motor sin pasar por la turbina y así evitar que la velocidad de giro llegue a valores peligrosos.	Desgaste del adaptador.	Exceso de fricción en el adaptador.	No se puede conectar con el sistema de escape.	3	7	3	63	Realizar el mantenimiento de la válvula de escape.
								60,6	

SISTEMA DEL MOTOR									
COMPONENTES DEL SUBSISTEMA DE LUBRICACIÓN	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Bomba de aceite</b>	Aspirar el aceite del cárter y dirigirlo bajo presión a través de las canalizaciones hacia los diferentes elementos.	Desgaste de los sellos y carbones de la bomba.	Filtración de agua o refrigerante en el aceite.	Mal funcionamiento de la bomba de aceite.	4	7	3	84	Chequear y dar mantenimiento a los sellos de la bomba de aceite.

<b>Cárter</b>	Contener el aceite necesario para el engrase del motor. Enfría el aceite.	Fisura del cárter.	Vibración o golpeteo del cárter.	Mala lubricación del motor	4	7	3	84	Chequear el cárter antes de su utilización.
<b>Enfriador de aceite</b>	Proporcionar la temperatura adecuada al aceite.	Fisura del enfriador del aceite.	Excesivo desgaste del enfriador de aceite.	Fugas de aceite en el motor.	3	5	4	60	Realizar el mantenimiento en el enfriador.
<b>Elementos filtrantes o filtros</b>	Retener las impurezas que están en suspensión en el aceite.	Fisura del enfriador del aceite.	Excesivo desgaste del enfriador de aceite.	Fugas de aceite en el motor.	5	4	3	60	Realizar el mantenimiento respectivo en el enfriador.
<b>Mangueras</b>	Transportar el aceite hacia los diferentes elementos.	Rotura de las mangueras del sistema.	Fricción o rozamiento de las mangueras.	Desgaste de los distintos elementos del motor.	5	4	3	60	Chequear continuamente todas las conexiones y acoples del sistema.
								69,6	

<b>SISTEMA DEL MOTOR</b>									
<b>COMPONENTES SUBSISTEMA MECÁNICO</b>	<b>FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE</b>	<b>FALLO</b>	<b>CAUSA DE FALLO</b>	<b>EFECTO DE FALLO</b>	<b>VALORACIÓN</b>				<b>RECOMENDACIÓN</b>
					<b>F</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>NPR</b>	
<b>Anillo de pistón</b>	Actuar como sellos en movimiento, mantienen la presión de combustión y proveen control de aceite en el cilindro. Controlar la lubricación del cilindro.	Daño de los anillos de pistón o rines.	Desgaste de las camisas.	Pérdida de potencia en el motor.	3	7	4	84	Chequear continuamente el cambio de aceite del motor .
<b>Biela</b>	Transmitir el movimiento del pistón al cigüeñal.	Torcedura de la biela.	Recalentamiento del motor.	Remordimiento del motor por rotura de chaquetas.	3	8	3	72	Revisar el nivel de temperatura del motor .
<b>Block de motor</b>	Alojar al cigüeñal, las bielas y a los pistones.	Torcedura o fisura del block.	Recalentamiento del motor.	paro de la máquina por filtración de líquidos al interior del motor .	2	8	3	48	Dar mantenimiento del motor para que no se el recalentamiento del mismo.
<b>Camisas</b>	Resistir el empuje lateral del pistón, por lo que se convierte en la culata del pistón alternativo.	Rotura de las camisas.	Recalentamiento de las camisas.	Daño de elementos del motor por filtración de agua en el aceite.	3	7	3	63	Dar mantenimiento del motor para que no se recaliente del mismo.

<b>Cigüeñal</b>	Convertir el movimiento lineal del pistón, en movimiento giratorio para transmitirlo posteriormente al sistema de transmisión.	Desgaste de los codos del cigüeñal.	Producido por la mala lubricación en el motor.	Remordimiento del motor por mala lubricación.	3	7	3	63	Chequear y realizar la verificación de los cambios de aceite del motor cada cierto tiempo.
<b>Cojinetes de muñones</b>	Evitan el desgaste por rozamiento en los lugares de giro y articulación.	Fisura de las chaquetas.	Producido por la mala lubricación.	El motor no se desarrolla adecuadamente.	2	7	3	42	Realizar el chequeo respectivo de los cojinetes.
<b>Culata</b>	Formar una cámara sobre el bloque donde se desarrollará el ciclo de trabajo.	Escape de aceite.	Aislamiento de la rosca del tapón.	Remordimiento del motor por daños en los elementos internos.	3	7	3	63	Realizar el mantenimiento respectivo en el tapón de la culata.
<b>Junta de culata</b>	Mantener la estanqueidad entre el bloque y la culata evitando que los gases de combustión entren en las cámaras de refrigeración.	Filtración de líquidos en el aceite.	Desgaste del empaque.	Mala lubricación del motor.	3	5	4	60	Revisar y realizar el mantenimiento de los elementos de la culata.
<b>Pistón</b>	Dirigir la fuerza generada por la combustión de la mezcla a la biela.	Perforación del pistón.	Recalentamiento del motor.	Paralización del motor o filtración del aceite.	4	6	4	96	Realizar el cambio de aceite del motor, para preservar los elementos internos del mismo.
<b>Volante de inercia</b>	Regularizar el funcionamiento del motor almacenando energía durante la combustión y cediendo en tiempos pasivos.	Desgaste del disco de embrague.	Fricción o rozamiento entre elementos.	Mal funcionamiento de la máquina por la inexistencia del embrague.	2	6	3	36	Chequear y evitar el rozamiento o fricción del disco del embrague.
								62,7	

Fuente: El Autor

**Tabla 53:** Análisis AMFE de los Sistemas y Subsistemas de la Motoniveladora Komatsu 555GD

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE PELILEO									
ANÁLISIS AMFE PARA MAQUINARIA DEL PATIO AUTOMOTRIZ DEL GAD PELILEO									
		<b>Máquinas:</b>	Motoniveladora	<b>Elaborado por:</b>	Aillón Edison	<b>Fecha de Elaboración :</b>		10/12/2015	
		<b>Sistema:</b>	Varios	<b>Revisado por:</b>	Ing. Christian Castro	<b>Fecha de Revisión:</b>		14/12/2015	
		<b>Subsistema:</b>	Varios	<b>Aprobado por:</b>	Ing. Christian Castro	<b>Encargado:</b>		Sr. Byron Morales	
SISTEMA DE FRENOS									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Bomba de freno</b>	Convertir la energía mecánica ejercida sobre el pedal del freno en energía hidráulica.	Pérdida de presión en la bomba.	Desgaste en el cilindro de la bomba.	Averías en todas las cañerías del sistema.	5	5	4	100	Realizar el chequeo y mantenimiento continuo de la bomba.
<b>Mangueras y acoples</b>	Transportar el líquido de frenos por las líneas de frenos. Soportar altos niveles de presión que genera el sistema.	Pérdida de presión en el sistema.	Daños en las tomas de las cañerías.	Pérdida de frenos y desperdicio del líquido de freno.	6	4	4	96	Realizar un mantenimiento continuo de las cañerías del sistema.
<b>Válvula de frenos</b>	Controlar y regular la presión hidráulica.	Pérdida de presión en el sistema.	Rotura del resorte.	Pérdida de presión en el cilindro.	3	4	4	48	Realizar el mantenimiento continuo de las válvulas.
<b>Freno de parqueo</b>	Apretar el disco de freno de emergencia hasta detenerlo.	Bloqueo del freno de mano.	Desgaste de las fibras de las pastillas de freno.	La maquinaria procede a bloquearse.	2	5	2	20	Chequear continuamente las pastillas cada 500 horas.
<b>Pedal de freno</b>	Transmitir la fuerza ejercida por el conductor al sistema hidráulico.	Rotura del seguro del pedal.	Desgaste del pin del pedal del freno.	Desestabilización del freno de la máquina.	2	5	3	30	Realizar el chequeo continuo del seguro del pedal.
								58,8	

SISTEMA ELÉCTRICO									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Batería</b>	Almacenar energía química que se transformará en energía eléctrica,	Agotamiento de la batería.	Desgaste de las placas de la batería.	Paralización de la maquinaria por falta de energía.	3	5	2	30	Chequear continuamente el agua destilada en las baterías.

<b>Alternador</b>	Reponer o cargar la batería para su posterior utilización, alimentar los diferentes sistemas y elementos eléctricos cuando el motor está en funcionamiento.	No se produce la carga en la batería.	Desgaste de los carbonos del alternador.	Paralización de la maquinaria por falta de energía.	4	5	3	60	Chequear y dar mantenimiento continuo del alternador.
<b>Motor de arranque</b>	Imprimir un movimiento inicial de giro al motor para que pueda empezar su funcionamiento.	No se genera el arranque en el motor.	Desgaste de los carbonos del motor de arranque.	El motor no puede ser encendido.	4	8	3	96	Chequear y dar mantenimiento continuo al motor de arranque.
<b>Subsistema de iluminación</b>	Proporcionar iluminación en la máquina.	Daño de los soques del sistema.	Rozamiento de los cables con otros componentes.	La maquinaria se queda sin iluminación.	3	3	2	18	Revisión continua de las conexiones eléctricas.
<b>Computadora o memoria</b>	Activar los distintos servicios de la máquina que son alimentados por la batería.	Sensores y solenoides sin señal.	Cortocircuito en los contactos de la memoria.	Paralización de los sistemas de la maquinaria.	3	8	4	96	Realizar el chequeo y mantenimiento de las conexiones de la memoria o computadora.
								60	

<b>SISTEMA HIDRÁULICO</b>									
<b>COMPONENTES</b>	<b>FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE</b>	<b>FALLO</b>	<b>CAUSA DE FALLO</b>	<b>EFECTO DE FALLO</b>	<b>VALORACIÓN</b>				<b>RECOMENDACIÓN</b>
					<b>F</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>NPR</b>	
<b>Tanque hidráulico</b>	Suministrar de aceite al sistema, permitir que las partículas se asienten y que el aire se separe del aceite.	Rotura del depósito de aceite.	Demasiada vibración de la máquina.	No se suministra suficiente líquido hidráulico.	4	5	2	40	Chequear continuamente el depósito de aceite.
<b>Bomba</b>	Permitir el movimiento del aceite a través del circuito Transformar la energía mecánica en hidráulica.	Pérdida de presión en el sistema.	Desgaste de las paredes de la bomba.	Atascamiento del sistema hidráulico	4	5	3	60	Realizar el mantenimiento periódico de la bomba.
<b>Mangueras</b>	Transportar el aceite hidráulico por las líneas de presión.	Rotura o fisura de las mangueras.	Desgaste por rozamiento en las mangueras.	Daños en la bomba hidráulica por pérdida del fluido	5	4	2	40	Realizar el chequeo de las conexiones de todo el sistema.
<b>Acoplamiento</b>	Conectar las mangueras a las componentes o a otras tuberías.	Fuga de aceite en las roscas.	Aislamiento de la rosca del acople.	Pérdida de presión en la bomba.	3	4	3	36	Chequear continuamente el roscado de los acoples del sistema.

<b>Motor hidráulico</b>	Utilizar el flujo de aceite enviado por la bomba y lo convierte en movimiento rotatoria impulsando.	Los engranes no se acoplan a las catalinas.	Desgaste del estriado del eje.	Paralización de la máquina.	4	6	4	96	Realizar mantenimiento y cambio de aceite continuo en el motor hidráulico.
<b>Válvulas de control de presión</b>	Controlar la presión en un circuito o sistema, pueden ser de alivio, secuencia o reductores de presión.	Pérdida de presión en el motor hidráulico.	Desgaste en el cuerpo de la válvula.	Paralización de la máquina.	3	4	4	48	Realizar el chequeo continuo de las válvulas de presión.
<b>Filtros</b>	Limpia el aceite hidráulico y quitar los contaminantes que pueden dañar los componentes.	Pérdida de presión en la bomba.	Taponamiento de los filtros por impurezas.	Daño de la bomba y paralización del sistema de la máquina.	5	4	3	60	Realizar el cambio de filtros de aceites en un tiempo prudente.
<b>Válvulas de control de descargue</b>	Controlar la temperatura del aceite, para que no exista sobrecalentamiento en los componentes del sistema.	Descontrol de la presión en la bomba.	Obstrucción en la válvula por impurezas.	Fisura de la bomba.	3	4	4	48	Revisar continuamente las válvulas y realizar su mantenimiento.
								53,5	

<b>SISTEMA DE TRANSMISIÓN</b>									
<b>COMPONENTES</b>	<b>FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE</b>	<b>FALLO</b>	<b>CAUSA DE FALLO</b>	<b>EFEECTO DE FALLO</b>	<b>VALORACION</b>				<b>RECOMENDACIÓN</b>
					<b>F</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>NPR</b>	
<b>Convertidor</b>	Elemento encargado de brinda fuerza para que trabaje la servo transmisión.	Pérdida de presión de los pistones del convertidor.	Desgaste de los caucho del convertidor.	La maquinaria procede a paralizarse.	3	6	3	54	Realizar el mantenimiento de la servo transmisión continuamente.
<b>Servo transmisión</b>	Elemento que brinda el movimiento a la máquina mediante los elemento internos de la servo transmisión.	Daño en los separadores y discos.	Desgaste en los discos y separadores.	La maquinaria tiende a ser paraliza.	4	8	4	128	Chequear continuamente y cambiar el aceite de la servo transmisión.
<b>Corona</b>	Elemento encargado retransmitir movimiento a todo el sistema y movilizar la máquina mediante los ejes de transmisión.	La corona tiende a vibrar abruptamente.	Desgaste de rulimanes de la corona.	Rotura de los planetarios y de la corona.	4	8	4	128	Chequear continuamente los rodamientos de la corona.
<b>Planetarios</b>	Elemento que transmite movimiento a la corona mediante los ejes de la misma.	Rotura de los dientes de los planetarios.	Desgaste de las rodela de los planetarios.	La máquina procede a paralizarse.	3	8	4	96	Revisar continuamente los planetarios y calibración de la corona.

<b>Ejes de la corona</b>	Brinda la tracción a la corona para posteriormente la movilización de la misma.	Rotura de los ejes de la corona.	Sobrecarga en la máquina.	La máquina procede a paralizarse.	3	8	3	72	No realizar sobre esfuerzo en la máquina al realizar un trabajo.
95,6									

### SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Sellos de agua</b>	Permitir el aumento considerable de volumen del refrigerante por el congelamiento.	Rotura o fisura de los sellos de agua.	Recalentamiento de los sellos.	Filtración del refrigerante o agua del sistema.	3	4	4	48	Realizar el mantenimiento rutinario del sistema de refrigeración.
<b>Bomba de agua</b>	Impulsar el refrigerante a fin de hacerlo circular por el sistema, tanto al interior del motor como por el intercambiador de calor.	Desgaste de los carbones de bomba de agua.	Envejecimiento de la bomba.	Filtración del refrigerante del sistema.	3	5	4	60	Chequear y dar mantenimiento a los sellos de la bomba.
<b>Válvula termostática o termostato</b>	Modular la temperatura del refrigerante, ya sea para permitir el rápido calentamiento del motor (cerrado) o mantenerla en su rango determinado (abierto).	Remordimiento del termostato.	Degaste del resorte interno del termostato.	Elevación de la temperatura del motor.	4	5	5	100	Realizar el cambio del termostato en el tiempo recomendado por el fabricante.
<b>Porta termostato</b>	Contener el termostato y permitir la revisión física o cambio del termostato.	El termostato no se encuentra fijo.	Desgaste de la base del soporte.	Existen fugas del refrigerante en el sistema.	3	5	2	30	Chequear la base del termostato continuamente.
<b>Tapa de radiador</b>	Cerrar el sistema de llenado. Aislar.	La tapa no se sella con el radiador.	Desgaste de la tapa del radiador.	Fuga del refrigerante por el radiador.	3	4	2	24	Realizar el cambio de la tapa en un tiempo prudente.
<b>Tapón de purgado</b>	Permitir evacuar el aire del sistema.	Daño del tapón de purga.	Aislamiento de la rosca.	Fuga del líquido refrigerante.	3	8	2	48	Chequear continuamente el tapón de purgado.
51,67									

**SISTEMA DEL MOTOR**

COMPONENTES SUBSISTEMA ALIMENTACIÓN COMBUSTIBLE	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Depósito de combustible</b>	Almacenar el combustible de la máquina.	Rotura del depósito del combustible.	Vibración y golpes del tanque.	Fuga del combustible de la máquina.	4	8	3	96	Tener cuidado al momento de operar la máquina.
<b>Bomba de alimentación</b>	Aspirar el combustible y llevarlo hasta la bomba de inyección.	Daño de la cabeza de la bomba.	Desgaste de la cabeza de la bomba.	No enciende la máquina por falta de inyección del combustible.	4	8	2	64	Tener cuidado de que el combustible no este mezclado con agua.
<b>Bomba de inyección</b>	Dosificar el combustible suministrado al motor. Sincronizar la entrega de combustible. Entregar el combustible según el orden de inyección del motor.	Daños en la bomba de inyección.	Desgaste de los carbonos de la bomba.	La máquina no enciende por falta de inyección del combustible.	4	8	3	96	Chequear y dar mantenimiento de la bomba.
<b>Inyectores</b>	Pulverizar el combustible. Dirigir el chorro de combustible de tal modo que este sea esparcido homogéneamente por toda la cámara de combustión.	Paso del combustible desmesurado.	Desgaste de los puntos de los inyectores.	El motor tarda en encender.	5	8	3	120	Chequear y dar mantenimiento de los inyectores.
<b>Filtros de combustible</b>	Retener las impurezas que contiene el combustible.	Taponamiento del filtro.	Obstrucción de impurezas del combustible.	No permite que la máquina encienda.	5	4	3	60	Cambiar continuamente el filtro en un tiempo prudente.
								87.20	

SISTEMA DEL MOTOR									
COMPONENTES SUBSISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
Árbol de levas	Controlar la apertura y cierre de las válvulas de admisión y escape.	El motor empieza a vibrar abruptamente.	Desgaste en los codos de las levas.	Produce la pérdida de potencia del motor.	3	8	3	72	Realizar el mantenimiento continuo de los componentes del árbol de levas.
Propulsores	Transformar el movimiento giratorio de la leva en movimiento rectilíneo provocando la apertura de la válvula.	Rotura del propulsor.	Desgaste en el cuerpo del propulsor.	El motor no puede ser encendido.	3	7	3	63	Chequear continuamente el propulsor y dar el respectivo mantenimiento.
Válvulas	Controlar la admisión y escape de los gases.	Las válvulas son inestables.	Desgaste de los bocines de las válvulas.	Produce la pérdida de potencia del motor.	3	8	3	72	Realizar el mantenimiento de las válvulas para evitar el desgaste.
Balancines	Transformar el movimiento lineal del empujador en movimiento oscilatorio accionando la válvula Directamente.	Torcedura de los balancines.	Esfuerzo de los caballetes.	Produce la pérdida de potencia del motor.	3	6	3	54	Realizar la calibración continua en el motor de la máquina.
Muelles para las válvulas	Cerrar las válvulas siempre y cuando la leva no abra los conductos.	Torsión de los pernos.	Aislamiento de las tuercas.	Produce la mala calibración del motor.	3	8	3	72	Chequear las tuercas del muelle de válvula s.
								66,6	

SISTEMA DEL MOTOR									
COMPONENTES SUBSISTEMA DE ADMISIÓN	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
Filtro primario	Recoger los contaminantes e impedir la entrada de polvo en el motor.	Daños del filtro primario.	Obstrucción por partículas de polvo.	Produce la reducción de potencia del motor.	5	4	3	60	Sopletiar los filtros cada 100 h de trabajo.

<b>Filtro secundario</b>	Recoger los contaminantes e impedir la entrada de polvo en el motor.	Daños del filtro secundario.	Obstrucción por partículas de polvo.	Produce la reducción de potencia del motor.	5	4	3	60	Sopletiar los filtros cada 100 h de trabajo.
<b>Mangueras y abrazaderas</b>	Trasladar el aire refrigerante del radiador hacia el bloque y de regreso al radiador.	Daño por rotura de mangueras.	Fricción o golpes entre elementos.	Desgaste de los distintos elementos del motor.	5	3	3	45	Chequear las conexiones y acoples del sistema.
<b>Múltiple de admisión</b>	Distribuir el aire limpio desde el filtro de aire a cada cilindro.	Rotura del múltiple.	Desgaste de los elementos por vibración.	Daños de elementos del motor por filtración de partículas de polvo.	3	8	3	72	Chequear y dar mantenimiento al sistema de admisión.
<b>Turbo compresor</b>	Utilizar los gases de escape del motor y los usa para comprimir el aire fresco del conducto de admisión.	Daño en las aletas del turbo compresor.	Desgaste de los bocines.	Pérdida de potencia del motor por filtración de aceite.	3	7	3	63	Chequear y dar mantenimiento al turbo compresor.
								60	

<b>SISTEMA DEL MOTOR</b>									
<b>COMPONENTES SUBSISTEMA REFRIGERACIÓN</b>	<b>FUNCIÓN ESPECÍFICA DEL COMPONENTE</b>	<b>FALLO</b>	<b>CAUSA DE FALLO</b>	<b>EFEECTO DE FALLO</b>	<b>VALORACIÓN</b>				<b>RECOMENDACIÓN</b>
					<b>F</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>NPR</b>	
<b>Bomba de agua</b>	Desplazar el refrigerante a través del bloque y de regreso al radiador.	Daño de la bomba de agua.	Desgaste de los sellos y carbonos de la bomba.	Filtración del refrigerante del sistema.	5	4	3	60	Chequear y dar mantenimiento a los sellos de la bomba.
<b>Depósito de recuperación</b>	Almacenar el agua que el radiador expulsa cuando el sistema se calienta y la devuelve cuando el sistema se estabiliza.	Ruptura del depósito de recuperación.	Vibración o golpes del depósito.	Recalentamiento del radiador.	3	4	3	36	Chequear continuamente el depósito de recuperación.
<b>Mangueras y abrazaderas</b>	Trasladar el líquido refrigerante del radiador hacia el bloque y de regreso al radiador.	Daño por rotura de mangueras.	Fricción o golpes entre elementos.	Desgaste de los distintos elementos del motor.	5	3	3	45	Chequear continuamente las conexiones y acoples del sistema.
<b>Radiador</b>	Transferir el calor del líquido refrigerante al medio Ambiente.	Fisuras del radiador.	Vibración o golpes del radiador.	Recalentamiento del motor de la máquina.	4	8	3	96	Revisión del radiador periódicamente.
<b>Tapa del radiador</b>	Aumentar el punto de ebullición del agua.	La tapa no se sella con el radiador.	Desgaste de la tapa del radiador.	Fuga del refrigerante por e radiador.	2	8	3	48	Realizar el cambio de la tapa en un tiempo prudente.

<b>Termostato</b>	Cerrar el paso del refrigerante hasta que el motor alcanza la temperatura de operación.	Remordimiento del termostato.	Degaste del resorte interno del termostato.	Elevación de la temperatura del motor.	3	7	3	63	Realizar el cambio del termostato en el tiempo prudente o exacto.
<b>Ventilador</b>	Asegurar la circulación de una gran cantidad de aire a través del radiador.	Rotura de las aletas del ventilador.	Golpes o rozamiento de las aletas del ventilador.	Elevación de la temperatura del motor.	3	6	3	54	Chequear continuamente el ventilador.
								57,4	

SISTEMA DEL MOTOR									
COMPONENTES SUBSISTEMA MECÁNICO	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Anillo de pistón o rines</b>	Actuar como sellos en movimiento que mantienen la presión de combustión y proveen control de aceite en el cilindro.	Daño de los anillos de pistón o rines.	Desgaste de las camisas.	Pérdida de potencia en el motor.	3	8	3	72	Cambiar continuamente aceite del motor.
<b>Biela</b>	Quitar el exceso de lubricante en la pared de cilindro. Controlar la lubricación del cilindro. Transmitir el movimiento del pistón al cigüeñal.	Torcedura de la biela.	Recalentamiento del motor.	Remordimiento del motor por rotura de chaquetas.	3	7	3	63	Revisar periódicamente el nivel de temperatura del motor.
<b>Block de motor</b>	Alojar al cigüeñal, las bielas y a los pistones.	Torcedura o fisura del block.	Recalentamiento del motor.	Paro de la máquina por filtración de líquidos al interior del motor.	2	8	2	32	Dar mantenimiento al motor para evitar el recalentamiento.
<b>Camisas</b>	Resistir el empuje lateral del pistón, por lo que se convierte en la culata del pistón alternativo.	Rotura de las camisas.	Recalentamiento de las camisas.	Daño de elementos del motor por filtración de agua en el aceite.	2	8	3	48	Dar mantenimiento al motor, para generar una buena lubricación en su interior.
<b>Cigüeñal</b>	Convertir el movimiento lineal del pistón, en movimiento giratorio para transmitirlo posteriormente al sistema de transmisión.	Desgaste de los codos del cigüeñal.	Producido por la mala lubricación en el motor.	Remordimiento del motor por mala lubricación.	2	8	3	48	Chequeo y verificación de los cambios de aceite
<b>Cojinetes de muñones</b>	Evitan el desgaste por rozamiento en los lugares de giro y articulación.	Fisura de las chaquetas.	Producido por la mala lubricación.	El motor no desarrolla adecuadamente.	2	7	3	42	Chequeo respectivo de los cojinetes.
<b>Culata</b>	Formar una cámara sobre el bloque donde se desarrollará el ciclo de trabajo.	Escape de aceite.	Aislamiento de la rosca del tapón.	Remordimiento del motor por daños en los elementos internos.	3	8	3	72	Mantenimiento respectivo en el tapón de la culata.

<b>Junta de culata</b>	Mantener la estanqueidad entre el bloque y la culata evitando que los gases de combustión entren en las cámaras de refrigeración.	Filtración de líquidos en el aceite.	Desgaste del empaque.	Mala lubricación del motor.	2	5	3	30	Mantenimiento de los elementos de la culata.
<b>Pistón</b>	Dirigir la fuerza generada por la combustión de la mezcla a la biela.	Perforación del pistón.	Recalentamiento del motor.	Paralización del motor o filtración del aceite.	2	8	3	48	No forzar el motor.
<b>Volante de inercia</b>	Regularizar el funcionamiento del motor almacenando energía durante la combustión y cediendo en tiempos pasivos.	Desgaste del disco de embrague.	Fricción o rozamiento entre elementos.	Mal funcionamiento de la máquina por la inexistencia del embrague.	2	7	3	42	Chequear el rozamiento del disco del embrague.
								49,7	

<b>SISTEMA DEL MOTOR</b>									
<b>COMPONENTES DEL SUBSISTEMA DE LUBRICACIÓN</b>	<b>FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE</b>	<b>FALLO</b>	<b>CAUSA DE FALLO</b>	<b>EFECTO DE FALLO</b>	<b>VALORACIÓN</b>				<b>RECOMENDACIÓN</b>
					<b>F</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>NPR</b>	
<b>Bomba de aceite</b>	Succionar el aceite del cárter y dirigirlo bajo presión a través de las canalizaciones hacia los diferentes elementos.	Desgaste de los sellos y carbones de la bomba.	Filtración de agua o refrigerante en el aceite.	Mala lubricación de los elementos que suministra aceite a la bomba.	2	8	3	48	Chequear y dar mantenimiento a los sellos de la bomba.
<b>Cárter</b>	Contener el aceite necesario para el engrase del motor. Enfriador de aceite.	Escape de aceite del motor.	Aislamiento de la rosca del tapón.	Remordimiento del motor por daños en los elementos internos.	2	8	3	48	Realizar el mantenimiento respectivo en el tapón del cárter.
<b>Elementos filtrantes o filtros</b>	Retener las impurezas que están en suspensión en el aceite.	Daños en el filtro del motor.	Obstrucción por partículas de polvo.	Produce la reducción de potencia del motor.	5	4	3	60	Sopetear los filtros cada 100 h de trabajo de la máquina.
<b>Mangueras</b>	Transportar el aceite hacia los diferentes elementos.	Daño por rotura de mangueras.	Fricción o golpes entre elementos.	Desgaste de los distintos elementos del motor.	5	3	3	45	Chequear continuamente las conexiones y acoples del sistema.
								50,2	

Fuente: El Autor

**Tabla 54:** Análisis AMFE de los Sistemas y Subsistemas de la Tractor de Oruga John Deere 750J

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>		GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE PELILEO							
		ANÁLISIS AMFE PARA MAQUINARIA DEL PATIO AUTOMOTRIZ DEL GAD PELILEO							
<b>Máquinas:</b>		Tractor de oruga	<b>Elaborado por:</b>	Aillón Edison	<b>Fecha de elaboración :</b>		10/12/2015		
<b>Sistema:</b>		Varios	<b>Revisado por:</b>	Ing. Christian Castro	<b>Fecha de revisión:</b>		14/12/2015		
<b>Subsistema:</b>		Varios	<b>Aprobado por:</b>	Ing. Christian Castro	<b>Encargado:</b>		Sr. Byron Morales		
SISTEMA DE TRANSMISIÓN									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Bocines</b>	Elemento mecánico que tiene la función de acoplar o unir el pin a la cadena del tren de rodaje.	Desgaste de los bocines de la cadena.	No existe lubricación en los bocines.	Aflojamiento de los eslabones.	4	7	4	112	Chequear el estado en que se encuentran los bocines, y reemplazarlos de ser necesario.
<b>Cadenas</b>	Elementos compuestos por eslabones y acoplados mediante bocines, que se encarga de transmitir el movimiento a todo el tren de rodaje de la máquina.	Rotura de la cadena del tren de rodaje.	Desacoplamiento de los eslabones de la cadena.	No hay transmisión de movimiento, la máquina no puede moverse.	4	8	4	128	Limpiar y dar mantenimiento a los eslabones de la cadena.
<b>Eslabones</b>	Elementos que se encargan de formar a la cadena del tren de rodaje, y que son acoplados por pines en su interior.	Rotura de un eslabón de la cadena.	Exceso de esfuerzo en el tren de rodaje.	No hay transmisión de movimiento, la máquina no puede moverse.	3	8	3	72	Tener las precauciones necesarias para no realizar sobreesfuerzo en tren de rodaje.
<b>Mando final</b>	Desmultiplicar constantemente las vueltas del árbol de transmisión en las ruedas motrices y convertir el giro longitudinal de éste, en giro transversal de las ruedas.	Desgaste de los cauchos del mando final.	Finalización de la vida útil de los cauchos del mando final.	Se remuerden los pines en el mando final.	3	7	4	84	Revisar el estado de los cauchos, y reemplazarlos para evitar este inconveniente.
<b>Pines</b>	elementos mecánicos encargados de unir los eslabones y formar la cadena del tren de rodaje.	Desgaste del pin.	Trabajo excesivo de la máquina.	Se afloja la cadena y no transmite movimiento a la máquina.	3	7	3	63	Revisar y dar mantenimiento a los pines de la cadena del tren de rodaje.
<b>Ruedas guías</b>	Son elementos mecánicos que se encargan de movilizar a la máquina.	Desgaste de los bocines de la rueda guía.	Realización de trabajos demasiado forzosos.	La máquina se descarrila y no puede mover.	2	7	3	42	Dar mantenimiento a los pines y bocines de las ruedas guías de la máquina..

<b>Zapatas</b>	Son elementos que se acoplan a la cadena, y permiten que la máquina avance de posición.	Desgaste de las bases de las zapatas.	Excesivo rodamiento de la máquina.	Produce un ruido intenso en el tren de rodaje.	5	7	3	105	Tomar las debidas precauciones al momento de movilizar la máquina de un lugar a otro.
								86,57	

<b>SISTEMA DE CARGA</b>									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Gato hidráulico principal del brazo.</b>	elemento encargado de generar movimiento en el brazo, en los sentidos hacia arriba y hacia abajo.	Remordimiento del vástago del gato hidráulico.	No existe suficiente líquido hidráulico en el cilindro.	No se puede mover el brazo de la máquina.	4	8	4	128	Revisar que no exista fugas de líquido hidráulico en el sistema.
<b>Gato hidráulico secundario del brazo.</b>	elemento encargado de generar movimiento, para poder extender o contraer el brazo de la máquina.	Remordimiento del vástago del gato hidráulico.	No existe suficiente líquido hidráulico en el cilindro.	No se puede mover el brazo de la máquina.	3	8	3	72	Revisar que no exista fugas de líquido hidráulico en el sistema.
<b>Gato hidráulico del cucharón</b>	elemento encargado de generar movimiento, para poder abrir o cerrar el cucharón de la máquina.	Remordimiento del vástago del gato hidráulico.	No existe suficiente líquido hidráulico en el cilindro.	No se puede mover el cucharón de la máquina.	4	8	4	128	Revisar que no exista fugas de líquido hidráulico en el sistema.
<b>Mangueras</b>	son los elementos encargados de llevar el fluido en su interior hasta los cilindros de los gatos hidráulicos.	Fisura en la manguera del sistema.	Exceso de esfuerzo en el sistema.	No se puede mover los elementos de carga de la máquina.	5	5	3	75	Revisar que no existan fugas de aceite en las mangueras del sistema.
<b>Acoples</b>	elementos encargados de la unión o acople de las mangueras con los cilindros de los gatos hidráulicos.	Aislamiento del roscado de los acoples.	Exceso de fuerza al ajustar los acoples.	Desperdicio del aceite hidráulico del sistema.	5	4	3	60	Tener precaución de no aislar los acoples al momento de aflojarlos.
								92,6	

SISTEMA ELÉCTRICO									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECÍFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Alternador</b>	Cargar la batería para su utilización posterior, Ya que cuando el motor está funcionando debe alimentar a todos los sistemas y componentes eléctricos.	El alternador no genera carga para la batería.	Desgaste de los carbones del alternador.	La batería se descarga y no suministra energía al vehículo.	4	8	4	128	Chequear y dar mantenimiento al alternador periódicamente.
<b>Batería</b>	Almacenar energía química que se transformará en energía eléctrica, en el momento que se conecte un equipo eléctrico.	Se produce la descarga de la batería.	Nivel del líquido de la batería demasiado bajo.	El vehículo no puede encenderse por falta de energía.	4	7	4	112	Revisión periódica de la batería, y llenado del líquido de la misma.
<b>Complementos eléctricos</b>	Activar los distintos servicios de la máquina que son alimentados por la batería.	Pérdida de corriente en los elementos.	Rotura de los cables del sistema eléctrico del vehículo.	El vehículo se queda sin energía por lo tanto sin iluminación.	5	5	3	75	Revisión continua de las conexiones eléctricas del vehículo.
<b>Subsistema de arranque</b>	Imprimir un movimiento inicial de giro al motor para que pueda empezar su funcionamiento.	Desgaste de los dientes del piñón.	Excesivo arranque por parte del chofer.	El motor de arranque no genera el arranque del motor de la máquina.	4	8	3	96	Tener precaución al momento de manipular el suich de la máquina.
<b>Subsistema de carga</b>	Reponer o cargar la batería para su posterior utilización, alimentar los diferentes sistemas y elementos eléctricos cuando el motor está en funcionamiento.	Recalentamiento del regulador de voltaje.	Exceso de energía en el sistema.	Daño de los elemento por sobrecargas en el sistema.	5	5	3	75	Chequear continuamente los elementos del sistema.
<b>Subsistema de iluminación</b>	Proporcionar iluminación en toda el área de trabajo de la máquina.	Rotura y recalentamiento de cables.	Rozamiento de los cables con otros elementos del sistema.	La máquina se queda sin iluminación.	5	4	3	60	Chequear el cableado de las conexiones en el sistema.
								91	

SISTEMA HIDRÁULICO									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Bomba hidráulica de engranajes</b>	Suministra la presión necesaria al pistón.	Desgaste de los sellos de la bomba.	Fricción entre los elementos de la bomba.	No suministra la suficiente presión para que trabajen los pistones.	4	7	4	112	Chequear y dar mantenimiento continuo a la bomba hidráulica.
<b>Cilindro de simple efecto</b>	En el cilindro el aceite ejerce la presión contra el émbolo, sacando el vástago de la carcasa. En esta se practica un orificio que se conecta a una manguera y esta retorna el aceite al depósito.	Torcedura del vástago del cilindro.	Recalentamiento del cilindro por demasiado exceso de temperatura en su interior.	Se produce la pérdida de presión en el cilindro.	4	8	3	96	No forzar la máquina al momento de su operación o funcionamiento.
<b>Filtro</b>	Limpiar y retener las impurezas que atraviesan por su interior.	Obstrucción del fluido hidráulico en el filtro.	Taponamiento del filtro por partículas de polvo.	No llega suficiente fluido hidráulico a los cilindros del sistema.	5	5	3	75	Chequear y dar mantenimiento continuo para evitar la obstrucción del filtro.
<b>Válvula 2/2 de palanca</b>	Válvula de 2 vías con 2 posiciones. El paso de una posición a otra se regula mediante una palanca. Se puede decir que gobiernan la corriente de líquido, bloqueando o abriendo el paso.	Desgaste del cuerpo de la válvula.	Fricción del cuerpo de la válvula con otro elemento.	No se puede controlar el pasa y retorno del líquido hidráulico.	5	5	4	100	Dar mantenimiento a los cilindros del sistema hidráulico.
<b>Tanque de aceite</b>	Es un depósito de aceite para reserva, evacuador de calor, conexión con la bomba, separador del líquido y aire.	Fisura del tanque de aceite.	Demasiada vibración en el vehículo.	Daños en la bomba por falta de aceite.	4	5	3	60	Revisar continuamente el depósito de aceite.
<b>Limitador de presión</b>	Protege el sistema cuando se producen sobrepresión es en el sistema.	Fisura en las cañerías del sistema.	Sobrepresión en las cañerías.	Desperdicio del fluido de trabajo.	4	5	4	80	No forzar la máquina al momento de realizar un determinado trabajo.
<b>Mangueras</b>	Sirve para hacer circular el fluido por todo el sistema hidráulico .	Rotura de las mangueras.	Fricción del cuerpo de la manguera con otro elemento.	Falta del líquido hidráulico en los componentes del sistema.	5	5	4	100	Chequear continuamente las conexiones hidráulicas del sistema.

SISTEMA DEL FRENOS									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Mando final</b>	Elemento que se constituye internamente por un conjunto de engranes, y es encargado de generar el movimiento en todo el tren de rodaje.	Desgaste de los dientes de los engranes.	El nivel de aceite no permite una buena lubricación de esto.	Remordimiento del tren de rodaje de la máquina.	4	8	4	128	Revisar que exista suficiente líquido lubricante en el interior del tren de rodaje.
<b>Bomba hidráulica</b>	elemento que se encarga de transformar la energía (generalmente energía mecánica) con la que es accionada en energía del fluido incompresible que mueve.	Pérdida de presión en la bomba.	Desgaste en el cilindro de la bomba.	Averías en todas las cañerías del sistema.	4	7	3	84	Realizar el chequeo y mantenimiento continuo de la bomba.
<b>Cañerías del sistema de freno.</b>	Elementos encargados de hacer fluir el aceite por todos los componentes del sistema de tren de rodaje.	Fisuras en las cañerías del sistema.	Excesiva vibración o golpeo de las cañerías de la máquina.	Pérdida de presión ,por fuga del fluido hidráulico.	5	5	3	75	Revisar que no exista fugas en las cañerías del sistema, y no de apertura a la pérdida de presión .
								95,6	

SISTEMA DEL MOTOR									
COMPONENTES SUBSISTEMA MECÁNICO	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Block de motor</b>	Alojar al cigüeñal, las bielas y a los pistones.	Fisura del cuerpo del block del motor.	Exceso de temperatura en el interior del motor.	Paralización total del vehículo.	2	9	3	54	Chequear continuamente el nivel de temperatura del motor.
<b>Camisas</b>	Resistir el empuje lateral del pistón, por lo que se convierte en la culata del pistón alternativo.	Rotura de camisas.	Exceso de temperatura en el interior del motor.	Pérdida de potencia en el motor.	3	7	4	84	Chequear continuamente el nivel de temperatura del motor.

<b>Pistón</b>	Dirigir la fuerza generada por la combustión de la mezcla a la biela.	Fisura en el cuerpo de la biela.	Exceso de temperatura en el interior del motor.	Pérdida de presión en la cámara de combustión.	4	8	3	96	Realizar el control de temperatura del motor de vehículo.
<b>Anillo de pistón</b>	Actuar como sellos en movimiento que mantienen la presión de combustión y proveen control de aceite en el cilindro.	Desgaste de los rines del pistón.	Mala lubricación en el motor del vehículo.	Pérdida de presión por mezcla del aceite con el combustible.	4	8	4	128	Realizar el control del estado del aceite del motor y hacer su respectivo cambio.
<b>Biela</b>	Quitar el exceso de lubricante en la pared de cilindra. Controlar la lubricación del cilindro. Transmitir el movimiento del pistón al cigüeñal.	Torcedura del brazo de la biela.	Exceso de temperatura en el interior del motor.	No transmite la presión generada en la cámara de combustión.	4	8	3	96	Realizar el control de temperatura del motor de vehículo.
<b>Volante de inercia</b>	Regularizar el funcionamiento del motor almacenando energía durante la combustión y cediendo en tiempos pasivos.	Desgaste de la fibra del disco del volante de inercia.	Exceso de rozamiento del disco del volante.	So se genera el acople con la caja de cambios.	3	7	4	84	Realizar el mantenimiento del disco del volante de inercia.
<b>Culata</b>	Formar una cámara sobre el bloque donde se desarrollará el ciclo de trabajo.	Rotura de la culata del motor.	Exceso de vibración o golpes en la culata.	Remordimiento del motor por ingreso de polvo en el interior.	4	6	4	96	Tomar las debidas precauciones al momento de realizar un determinado trabajo.
<b>Junta de culata</b>	Mantener la estanqueidad entre el bloque y la culata evitando que los gases de combustión entren en las cámaras de refrigeración.	Desgaste de los empaques de la culata.	La vida útil de los empaques es muy corta.	los gases de combustión ingresan en la cámara de refrigeración.	4	5	3	60	Realizar el cambio de empaque de la culata del motor.
<b>Cigüeñal</b>	Convertir el movimiento lineal del pistón, en movimiento giratorio para transmitirlo posteriormente al sistema de transmisión.	Desgaste de los codos del cigüeñal.	Exceso de fricción de los codos del cigüeñal.	Pérdida de potencia en el motor.	2	8	4	64	Dar mantenimiento rutinario al cigüeñal.
<b>Cojinetes de muñones</b>	Evitan el desgaste por rozamiento en los lugares de giro y articulación.	Fisura de las chaquetas.	Producido por la mala lubricación.	El motor no se desarrolla adecuadamente.	3	7	3	63	Realizar el chequeo respectivo de los cojinetes.
								82,5	

**SISTEMA DEL MOTOR**

COMPONENTES SUBSISTEMA ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Bomba de alimentación</b>	Absorber el combustible y llevarlo hasta la bomba de inyección.	Daño de la cabeza de la bomba.	Desgaste de la cabeza de la bomba.	No enciende la máquina por falta de inyección del combustible.	4	8	4	128	Tener cuidado de que el combustible no este mezclado con agua.
<b>Bomba de inyección</b>	Dosificar el combustible suministrado al motor. Entregar el combustible según el orden de inyección del motor.	Daños en la bomba de inyección.	Desgaste de los carbonos de la bomba.	La máquina no enciende por falta de inyección del combustible.	3	8	4	96	Chequear y dar mantenimiento a la bomba.
<b>Depósito de combustible</b>	Almacenar el combustible.	Rotura del depósito del combustible.	Vibración y golpes del tanque.	Fuga del combustible de la máquina.	3	5	4	60	Tener cuidado al momento de operar la máquina.
<b>Dispositivos de arranque en frío</b>	Facilitar el arranque del motor cuando este se encuentra frío.	Las bujías no producen suficiente chispa.	Las cabezas de las bujías se encuentran cubiertas de hollín.	No se realiza la combustión en la pre cámara .	4	5	4	80	Revisión y mantenimiento de las bujías del sistema.
<b>Elementos filtrantes</b>	Retener las impurezas que se encuentran en el combustible.	Taponamiento del filtro.	Obstrucción de partículas de polvo.	El combustible no puede fluir con normalidad.	5	4	3	60	Limpieza y sopletiar el filtro de combustible.
<b>Inyectores</b>	Pulverizar el combustible. Dirigir y expandir el combustible homogéneamente por toda la cámara de combustión.	Taponamiento de inyectores.	Presencia de partículas de polvo en los inyectores.	No se realiza la combustión en la cámara del motor.	4	8	4	128	Chequeo y mantenimiento del sistema de inyección.
								92	

SISTEMA DEL MOTOR									
COMPONENTES SUBSISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Árbol de levas</b>	Controlar la apertura y cierre de las válvulas de admisión y escape.	Desgaste de las levas.	Exceso de fricción de las levas del sistema .	Las válvulas no pueden ser cerradas y abiertas normalmente.	3	8	4	96	Realizar el mantenimiento del árbol de levas en un tiempo prudente.
<b>Balancines</b>	Transformar el movimiento lineal del empujador en movimiento oscilatorio accionando la válvula Directamente.	Torsión del cuerpo del balancín.	Exceso de temperatura en el interior del motor.	Las válvulas no pueden ser accionadas correctamente.	3	7	3	63	Chequear el nivel de temperatura del motor.
<b>Muelles para las válvulas</b>	Cerrar las válvulas siempre y cuando la leva no las abra.	Rotura del muelle cuando excede el valor permisible.	Exceso de carga en las estrías del muelle.	El muelle entra en resonancia, las válvulas no cierran normalmente.	3	8	3	72	Evitar la sobrecarga en los muelles de válvulas.
<b>Válvulas</b>	Controlar la admisión y escape de los gases..	Desgaste de la cabeza de la válvula.	Exceso de temperatura en el motor.	La abertura y cierre de las válvulas no es totalmente controlable.	4	7	3	84	Controlar el nivel de temperatura del motor.
<b>Varilla empujadora</b>	Transformar el movimiento giratorio de la leva en movimiento rectilíneo provocando la apertura de la válvula.	Desgaste de las superficies esféricas de los extremos.	Arañazos producidos en el cuerpo de la varilla empujadora.	Evita el paso normal de grasa hacia los cojinetes de las válvulas.	2	7	4	56	Evitar que se produzca golpeteo en las varillas empujadoras.
								74,2	

SISTEMA DEL MOTOR									
COMPONENTES SUBSISTEMA DE REFRIGERACIÓN	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Bomba de agua</b>	Desplazar el refrigerante a través del bloque y de regreso al radiador.	Daño de la bomba de agua.	Desgaste de los sellos y carbones de la bomba.	Filtración del refrigerante del sistema.	4	7	3	84	Chequear y dar mantenimiento a los sellos de la bomba.
<b>Depósito de recuperación</b>	Almacenar el agua que el radiador expulsa cuando el sistema se calienta y la devuelve cuando el sistema se estabiliza.	Ruptura del depósito de recuperación.	Vibración o golpes del depósito.	Recalentamiento del radiador.	3	7	4	84	Chequear rutinariamente el depósito de recuperación.
<b>Mangueras y abrazaderas</b>	Trasladar el líquido refrigerante del radiador hacia el bloque y de regreso al radiador.	Daño por rotura de mangueras.	Fricción o golpes entre elementos.	Desgaste de los distintos elementos del motor.	5	4	3	60	Chequear continuamente las conexiones y acoples del sistema.
<b>Radiador</b>	Transferir el calor del líquido refrigerante al medio Ambiente.	Fisuras del radiador.	Vibración o golpes del radiador.	Recalentamiento del motor de la máquina.	4	8	4	128	Revisar el radiador periódicamente.
<b>Tapa del radiador</b>	Aumentar el punto de ebullición del agua.	La tapa no se sella con el radiador.	Desgaste de la tapa del radiador.	Fuga del refrigerante por el radiador.	4	6	3	72	Realizar el cambio de la tapa en un tiempo prudente.
<b>Termostato</b>	Cerrar el paso del refrigerante hasta que el motor alcanza la temperatura de operación.	Remordimiento del termostato.	Degaste del resorte interno del termostato.	Elevación de la temperatura del motor.	4	8	3	96	Realizar el cambio del termostato en el tiempo recomendado por el fabricante.
<b>Ventilador</b>	Asegurar la circulación de una gran cantidad de aire a través del radiador.	Rotura de las aletas del ventilador.	Golpes o rozamiento de las aletas del ventilador.	Elevación de la temperatura del motor.	4	7	4	112	Chequear continuamente el ventilador.
								90,86	

SISTEMA DEL MOTOR									
COMPONENTES SUBSISTEMA DE ADMISIÓN	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Filtro primario</b>	Recoger los contaminantes e impedir la entrada de polvo en el motor.	Daños del filtro primario.	Obstrucción por partículas de polvo.	Produce la reducción de potencia del motor.	5	5	3	75	Sopletiar los filtros de aire antes de realizar un trabajo con la máquina.
<b>Filtro secundario</b>	Recoger los contaminantes e impedir la entrada de polvo en el motor.	Daños del filtro secundario.	Obstrucción por partículas de polvo.	Produce la reducción de potencia del motor.	5	5	3	75	Sopletiar los filtros de aire antes de realizar un trabajo en la máquina.
<b>Mangueras y abrazaderas</b>	Trasladar el aire refrigerante del radiador hacia el bloque y de regreso al radiador.	Daño por rotura de mangueras.	Fricción o golpes entre elementos.	Desgaste de los distintos elementos del motor.	5	4	3	60	Chequear continuamente las conexiones y acoples del sistema.
<b>Múltiple de admisión</b>	Distribuir el aire limpio desde el filtro de aire a cada cilindro.	Rotura del múltiple.	Desgaste de los elementos por vibración.	Daños de elementos del motor por filtración de partículas de polvo.	2	8	3	48	Chequear y dar mantenimiento al sistema de admisión.
<b>Turbocompresor</b>	Utilizar los gases de escape del motor y los usa para comprimir el aire fresco del conducto de admisión.	Daño en las aletas del turbo compresor.	Desgaste de los bocines.	Pérdida de potencia del motor por filtración de aceite.	4	8	4	128	Chequear y dar mantenimiento al turbocompresor.
<b>Válvula de alivio de gases</b>	Derivar parte de los gases de escape a la salida del bloque sin pasar por la turbina y así evitar que la velocidad de giro llegue a valores peligrosos.	Desgaste del adaptador	Exceso de fricción en el adaptador.	No se puede conectar con el sistema de escape.	4	7	3	84	Realizar el mantenimiento de la válvula de alivio.
								78,33	

SISTEMA DEL MOTOR									
COMPONENTES SUBSISTEMA DE LUBRICACIÓN	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Bomba de aceite</b>	Aspirar el aceite del cárter y dirigirlo bajo presión a través de las canalizaciones hacia los diferentes elementos.	Desgaste de los sellos y carbones de la bomba.	Filtración de agua o refrigerante en el aceite.	Mala funcionamiento de la bomba de aceite.	4	8	4	128	Chequear y dar mantenimiento a los sellos de la bomba.
<b>Cárter</b>	Contener el aceite necesario para el engrase del motor. Enfriador de aceite.	Fisura del cárter.	Vibración golpeteo del cárter.	Mala lubricación del motor	4	7	4	112	Chequear el cárter antes de su utilización.
<b>Elementos filtrantes</b>	Retener las impurezas que están en suspensión en el aceite.	Fisura del enfriador del aceite.	Excesivo desgaste del enfriador de aceite.	Fugas de aceite en el motor.	5	5	3	75	Realizar el mantenimiento respectivo en el enfriador.
<b>Enfriador de aceite</b>	Proporcionar la temperatura adecuada al aceite.	Fisura del enfriador del aceite.	Excesivo desgaste del enfriador de aceite.	Fugas de aceite en el motor.	4	5	3	60	Realizar el mantenimiento respectivo en el enfriador.
<b>Mangueras</b>	Transportar el aceite hacia los diferentes elementos.	Rotura de las mangueras del sistema.	Fricción o rozamiento de las mangueras.	Desgaste de los distintos elementos del motor.	5	4	3	60	Chequear continuamente las conexiones y acoples del sistema.
								87	

Fuente: El Autor

**Tabla 55:** Análisis AMFE de los Sistemas y Subsistemas de la Excavadora Caterpillar 320C

		GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE PELILEO							
		ANÁLISIS AMFE PARA MAQUINARIA DEL PATIO AUTOMOTRIZ DEL GAD PELILEO							
		Máquinas:	Excavadora CAT	Elaborado por:	Aillón Edison	Fecha de elaboración :	10/12/2015		
		Sistema:	Varios	Revisado por:	Ing. Christian Castro	Fecha de revisión:	14/12/2015		
Subsistema:	Varios	Aprobado por:	Ing. Christian Castro	Encargado:	Sr. Byron Morales				
SISTEMA DE LUBRICACIÓN									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Respiradero</b>	Elemento encargado de proteger al líquido lubricante de todas las sobrepresiones producidas en su interior.	Taponamiento del respiradero.	Obstrucción por la presencia de partículas de polvo.	Existencia de sobrepresión es en el sistema.	3	6	3	54	Revisar que el respiradero este en óptimas condiciones para su posterior funcionamiento.
<b>Filtro de aceite del motor</b>	Elemento encargado de proteger al líquido lubricante de todas las partículas o impurezas que fluyen con él por los sistemas de lubricación.	Taponamiento del filtro de aceite.	Obstrucción por la presencia de partículas de polvo.	Mala lubricación en el motor.	5	4	3	60	Chequear que el flujo de aceite sea el adecuado para la lubricación del motor.
<b>Indicador del nivel de aceite</b>	Verificar que porcentaje de aceite posee el sistema de lubricación.	Daño de los fusibles.	recalentamiento de los fusibles.	No permite la visualización del nivel de aceite en el motor.	3	5	4	60	Revisar el nivel de aceite, y que la caja de fusibles este en perfectas condiciones.
<b>varilla del nivel de aceite</b>	El tubo de llenado muestra el nivel de aceite que posee el sistema de lubricación.	Colocación incorrecta de la varilla de nivel de aceite.	Colocación al apuro de la varilla en su orificio..	No se puede estimar el nivel de aceite que tiene el motor.	2	7	3	42	Colocar correctamente la varilla del nivel de aceite correctamente en su orificio.
<b>Bomba de aceite del motor</b>	La bomba de aceite es un componente mecánico que pone en circulación el aceite por todo el sistema de lubricación, manteniendo un caudal y presión determinada para el motor .	Desgaste de los sellos y carbones de la bomba.	Filtración de agua o refrigerante en el aceite.	M al funcionamiento de la bomba de aceite.	4	7	4	112	Chequear y dar mantenimiento a los sellos de la bomba.
								65,6	

SISTEMA DE TREN DE RODAJE									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Bocines</b>	Elemento mecánico que tiene la función de acoplar o unir el pin a la cadena del tren de rodaje.	Desgaste de los bocines de la cadena.	No existe lubricación en los bocines.	Aflojamiento de los eslabones.	4	7	4	112	Chequear el estado en que se encuentran los bocines, y reemplazarlos de ser necesario.
<b>Cadenas</b>	Elementos compuestos por eslabones y acoplados mediante bocines, que se encarga de transmitir el movimiento a todo el tren de rodaje de la máquina.	Rotura de la cadena del tren de rodaje.	Desacoplamiento de los eslabones de la cadena.	La máquina no puede moverse.	4	8	4	128	Limpiar y dar mantenimiento a los eslabones de la cadena.
<b>Eslabones</b>	Elementos que se encargan de formar a la cadena del tren de rodaje, y que son acoplados por pines en su interior.	Rotura de un eslabón de la cadena.	Exceso de esfuerzo en el tren de rodaje.	No hay transmisión de movimiento, la máquina no puede moverse.	3	8	3	72	Tener las precauciones necesarias para no realizar sobreesfuerzo en tren de rodaje.
<b>Mando final</b>	Desmultiplicar constantemente las vueltas del árbol de transmisión en las ruedas motrices y convertir el giro longitudinal de éste, en giro transversal de las ruedas.	Desgaste de los cauchos del mando final.	Finalización de la vida útil de los cauchos del mando final.	Se remuerden los pines en el mando final.	3	7	4	84	Revisar el estado de los cauchos, y reemplazarlos para evitar este inconveniente.
<b>Pines</b>	elementos mecánicos encargados de unir los eslabones y formar la cadena del tren de rodaje.	Desgaste del pin.	Trabajo excesivo de la máquina.	Se afloja la cadena y no transmite movimiento a la máquina.	3	7	3	63	Revisar y dar mantenimiento de los pines de la cadena del tren de rodaje.
<b>Ruedas guías</b>	Son elementos mecánicos que se encargan de movilizar a la máquina.	Desgaste de los bocines de la rueda guía.	Realización de trabajos demasiado forzosos.	La máquina se descarrila y no se puede mover.	2	7	3	42	Chequear y dar mantenimiento a los pines y bocines de las ruedas guías.
<b>Zapatillas</b>	Son elementos que se acoplan a la cadena, y permiten que la máquina avance de posición.	Desgaste de las bases de las zapatillas.	Excesivo rodamiento de la máquina.	Produce un ruido intenso en el tren de rodaje.	5	7	3	105	Tomar las debidas precauciones al momento de movilizar la máquina de un lugar a otro.
								86,57	

**SISTEMA DE ENFRIAMIENTO**

COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Enfriador de aceite del motor</b>	Es un elemento que sirve para mantener la temperatura del aceite del motor en un rango estipulado por el fabricante del mismo.	Fisura del enfriador del aceite.	Excesivo desgaste del enfriador de aceite.	Fugas de aceite en el motor.	3	6	3	54	Realizar el respectivo mantenimiento del enfriador.
<b>Ventilador</b>	Impulsar una corriente de aire para poder mantener la temperatura en un rango óptimo.	Rotura de las aletas del ventilador.	Golpes o rozamiento de las aletas del ventilador.	Elevación de la temperatura del motor.	4	6	3	72	Chequear rutinariamente el ventilador.
<b>Grupo de tuberías del enfriador</b>	Cumplen la función de hacer circular la corriente de aire por todo el sistema.	Fisura de las tuberías del enfriador.	Excesiva vibración de la tubería.	Pérdida de presión en las tuberías, por fuga del líquido de trabajo.	4	5	4	80	Revisión continua de las tuberías del sistema.
<b>Mangueras</b>	Conducir el fluido de enfriamiento por las mismas para obtener una temperatura optima de funcionamiento	Daño por rotura de mangueras.	Fricción o golpes entre elementos.	Desgaste de los distintos elementos del motor.	5	4	3	60	Chequeo continuo de las conexiones y acoples del sistema.
<b>Acumuladores de presión</b>	Es un deposito capaz de almacenar cierta cantidad de fluido con una determinada presión, para luego suministrarlo.	Rotura de la membrana del acumulador .	La vida útil de la membrana ha terminado.	Se pierde presión en el acumulador.	3	5	4	60	Revisión de la presión en el fluido del acumulador del sistema.
<b>Bomba de agua</b>	Es la encargada de hacer fluir el líquido por todo el sistema, con un determinado caudal y a cierta presión.	Desgaste de los carbonos de bomba de agua.	Envejecimiento de la bomba.	Filtración del refrigerante del sistema.	4	6	3	72	Chequeo y cambio de carbonos en la bomba.
<b>Tanque de expansión</b>	Es un recipiente en el cual se puede acumular cierta cantidad de fluido a una presión determinada, para posteriormente ser distribuido por el sistema.	Fisura del tanque de expansión del refrigerante.	Vibración excesiva de la máquina.	Desperdicio del líquido refrigerante, generación del recalentamiento.	2	6	4	48	Tener cuidado al momento de operar la máquina y revisar el tanque de expansión.
								63,71	

SISTEMA DE ADMISIÓN Y ESCAPE									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECÍFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Filtro de aire</b>	Se encarga de retener todas las partículas o impurezas que fluyen en el aire al ser circulado por el sistema.	Taponamiento del filtro de aire.	Obstrucción por partículas de polvo en el interior del filtro.	Pérdida de presión en el sistema.	5	4	3	60	Realizar el mantenimiento y sopletiar los filtros.
<b>Conexión de entrada</b>	Acoplar al múltiple de escape con el motor para poder desfogar los gases de combustión.	Rotura de los empaques del múltiple.	Desgaste excesivo del empaque.	Filtración de agua al interior del motor.	3	5	4	60	Cambiar el empaque en un tiempo recomendado por el fabricante.
<b>múltiple de escape</b>	Elemento mecánico encargado de la recolección de los gases de escape que produce la cámara de combustión, para expulsarlos por el escape.	Fisuras en el múltiple de escape.	Desgaste de los elementos por mala lubricación.	Elementos internos del motor dañados por filtración de polvo.	3	8	3	72	Revisar que el motor tenga una buena lubricación, para evitar daños en los elementos internos del mismo.
<b>silenciador</b>	Se encarga principalmente de disminuir el ruido de los gases al salir del motor luego de producirse la combustión, interactuando con las diferentes válvulas de escape.	Deterioro del silenciador.	Presencia de hollín en el interior del silenciador.	Generación de ruido insoportable para el operador.	4	4	4	64	Realizar el mantenimiento continuo del silenciador.
<b>Turbo compresor</b>	Turbocompresor consiste en una turbina accionada por los gases de escape del motor de explosión, en cuyo eje se fija un compresor centrífugo que toma el aire a presión atmosférica después de pasar por el filtro de aire y luego lo comprime para introducirlo en los cilindros a mayor presión.	Rotura de las aletas del turbo compresor.	Desgaste de los bocines del turbo compresor.	Pérdida de potencia en el motor por filtración de aceite.	3	7	3	63	Realizar el mantenimiento del turbo compresor cada periodo de tiempo (mensualmente).
								63,8	

SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Tuberías del filtro del combustible</b>	Elementos mecánicos encargado de conducir el líquido combustible por las cañerías para posteriormente realizar el proceso de combustión en el interior del motor.	Fisura de las tuberías de combustible.	Golpeteo de las tuberías con otros elementos del sistema.	Pérdida de combustible por fugas.	5	4	3	60	Chequear que las tuberías de combustible que estén óptimas para su funcionamiento.
<b>Bomba de inyección</b>	Aspirar el combustible y dirigirlo por las canalizaciones hacia los distintos elementos.	Daños en la bomba de inyección.	Desgaste de los carbones de la bomba.	La máquina no enciende por falta de inyección del combustible.	4	7	4	112	Chequeo y mantenimiento de la bomba.
<b>Bomba de cebado</b>	Sirve para purgar el sistema cuando se cambian los filtros o se desceban las tuberías. Puede ser manual o eléctrica.	Daño en el interior de la bomba de cebado.	Falta de líquido en la carcasa de la bomba.	No se puede bombear el líquido a los elementos que lo requieran.	2	6	4	48	Tener cuidado al momento de operar la máquina, y revisar la bomba de cebado.
<b>Tanque de combustible</b>	Elemento que sirve como depósito de combustible y es un contenedor seguro para líquidos inflamables, que suele formar parte del sistema del motor,	Rotura del depósito del combustible.	Vibración y golpes del tanque.	Fuga del combustible de la máquina.	3	7	3	63	Revisar que la bomba de cebado este llena de combustible antes de empezar a bombear.
								70,75	

SISTEMA ELÉCTRICO Y ARRANQUE									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Alternador</b>	Es el encargado de generar corriente alterna y que genera corriente eléctrica por medio de campos magnéticos para todos los dispositivos eléctricos.	El alternador no genera carga para la batería.	Desgaste de los carbones del alternador.	La batería se descarga y no suministra energía al vehículo.	4	7	3	84	Chequear y dar mantenimiento del alternador periódicamente.
<b>Batería y cables</b>	Consiste en celdas electroquímicas que convierte la energía química en electricidad. Los cables son los elementos por los cuales se conduce la energía a todo el sistema.	Se produce la descarga de la batería.	Falta del líquido en la batería.	El vehículo no puede encenderse por falta de energía.	4	7	4	112	Revisar la batería, y verificar el líquido de la misma.

<b>Bujías</b>	Elemento encargado de suministrar la chispa para la combustión de la mezcla aire - combustible dentro de la cámara de combustión del motor.	Falta de chispa en la bujía.	Presencia de hollín en la cabeza de la bujía.	No se puede realizar el proceso de combustión.	5	7	3	105	Chequear y limpiar las bujías antes de encender la máquina.
<b>Panel de fusibles</b>	Permite controlar el funcionamiento normal de todos los circuitos eléctricos.	Recalentamiento del panel de fusibles.	Se produce un corto circuito en la placa del panel de fusibles.	No se tiene acceso a los diferentes elementos eléctricos del sistema.	4	6	3	72	Chequear el panel de fusibles continuamente ,y ver si este no está recalentándose.
<b>Motor de arranque eléctrico</b>	Elemento encargado de facilitar el encendido del motor de combustión interna ,para poder vencer la resistencia que presenta el motor al momento del arranque del mismo.	Desgaste de los carbones del motor de arranque.	La vida útil de los carbones tiende a terminarse.	No se puede generar el arranque del motor del vehículo.	3	7	4	84	Cambiar los carbones del motor de arranque en un tiempo determinado.
<b>Relé</b>	Elemento capaz de controlar un circuito de salida de mayor potencia que el de entrada, puede considerarse como un amplificador eléctrico.	Recalentamiento del relé.	Exceso de voltaje en el interior del relé.	No se puede amplificar la corriente del sistema.	3	5	4	60	Revisar que la corriente sea la adecuada para que pueda trabajar el relé con normalidad.
<b>Cables del motor</b>	elementos encargados de llevar la energía eléctrica a los distintos dispositivos o componentes eléctricos.	Cortocircuito de los cables del sistema.	Contacto entre cables fisurados del motor.	No existe corriente en el motor, por lo tanto no puede encenderse.	5	5	3	75	Chequear que las conexiones eléctricas del motor no estén peladas.
								84,6	

<b>SISTEMA DE FRENOS</b>									
<b>COMPONENTES</b>	<b>FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE</b>	<b>FALLO</b>	<b>CAUSA DE FALLO</b>	<b>EFECTO DE FALLO</b>	<b>VALORACIÓN</b>				<b>RECOMENDACIÓN</b>
					<b>F</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>NPR</b>	
<b>Válvula de freno de servicio</b>	Controla el flujo o caudal de aceite y la presión de los frenos de servicio delantero y posterior, funcionan como válvulas reductoras de presión y mantienen la presión.	Pérdida de presión en el sistema.	Rotura del resorte de la válvula .	Se pierde presión en el interior del cilindro.	4	7	3	84	Chequear y dar mantenimiento a las válvulas.
<b>Freno de Servicio</b>	Cuando el pedal de freno es oprimido, los platos y discos son hidráulicamente comprimidos, la fricción entre los platos y discos causa que las ruedas giren más lentamente o se detengan.	Bloqueo del freno de mano.	Desgaste de las fibras de la pastillas de freno.	La maquinaria procede a bloquearse.	3	9	4	108	Chequear continuamente las pastillas cada 500 horas.

<b>Freno de Parqueo</b>	Es activado por resortes y desactivado por aceite.	Rotura del seguro del pedal.	Desgaste del pin del pedal del freno.	Desestabilización del freno de la máquina.	3	9	4	108	Realizar el chequeo continuamente del seguro del pedal.
<b>Válvula de freno de parqueo</b>	Controla el flujo o caudal de aceite hacia el freno de estacionamiento, cuando la válvula del freno de parqueo está en la posición "desactivado".	Pérdida de presión en el sistema.	Rotura del resorte de la válvula .	Se pierde presión en el interior del cilindro.	3	8	3	72	Chequear y dar mantenimiento a las válvulas.
<b>Control de frenos</b>	Sistema electrónico que comprueba y verifica el control de la velocidad de las ruedas durante el frenado. El sistema opera completamente integrado con el sistema de frenos neumáticos.	Recalentamiento de los fusibles del panel.	Exceso de energía en el sistema.	No se puede censar el control de la velocidad.	2	7	3	42	Tener las precauciones al momento de realizar las conexiones en el sistema.
<b>Tanque del sistema de frenos</b>	Almacena el aire para su posterior uso en el proceso de frenado.	Fisura del tanque de frenos	Excesiva vibración de la máquina.	Pérdida del líquido de frenos por fugas.	4	8	3	96	Chequear el tanque que no exista fisuras ante de su uso.
								85	

<b>SISTEMA DE DIRECCIÓN</b>									
<b>COMPONENTES</b>	<b>FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE</b>	<b>FALLO</b>	<b>CAUSA DE FALLO</b>	<b>EFEECTO DE FALLO</b>	<b>VALORACIÓN</b>				<b>RECOMENDACIÓN</b>
					<b>F</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>NPR</b>	
<b>Eje delantero</b>	Elemento encargado de sustentar el peso de algunos componentes del sistema de dirección.	Rotura de los ejes de la corona.	Sobrecarga en la máquina.	La máquina procede a paralizarse.	2	7	3	42	No realizar sobre esfuerzo en la máquina al momento de realizar un trabajo.
<b>Control de dirección o volante.</b>	Elemento encargado de controlar el sentido de dirección del vehículo.	Desgaste de la válvula distribuidora rotatoria.	Excesiva manipulación del volante.	No se puede transmitir el movimiento del volante a las ruedas.	2	8	4	64	Realizar el mantenimiento de la válvula distribuidora rotativa.
<b>Columna de dirección</b>	Es el elemento encargado de la transmisión del movimiento del volante a la caja de engranajes.	Desgaste en los acoples de la columna de dirección.	Ejercer movimiento bruscos desde el volante.	La columna no puede transmitir movimiento de giro a las ruedas.	2	8	4	64	No manipular el volante de forma brusca o incorrecta.
<b>Tuberías de dirección</b>	elemento encargado de transmitir el movimiento del volante hacia los demás elementos del sistema.	Desgaste de las tuberías.	Fricción entre elementos del sistema.	Pérdida del fluido de trabajo.	5	5	3	75	Revisar las tuberías del sistema antes de encender la máquina.

<b>Bomba</b>	Se encarga de elevar la presión, para acoplar una dirección más directa, con una menor reducción con lo que se obtiene una mayor rapidez de giro en las ruedas.	La bomba no puede bombear el líquido.	No existe líquido en el depósito para que la bomba trabaje.	No se puede elevar la presión, para poder accionar el giro.	5	7	3	105	Revisar que en las tuberías no exista desperdicio de aceite.
								70	

SISTEMA DEL MOTOR									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECÍFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Árbol de levas</b>	Elemento encargado de activar y desactivar las válvulas de admisión y escape en intervalos repetitivos.	Desgaste de los codos de las levas.	Mala lubricación en el interior del motor.	Pérdida de potencia en el motor.	2	7	4	56	Chequear que exista una buena lubricación en el interior del motor.
<b>Tapa de la culata</b>	Se encarga de proteger a todos los elementos que se encuentran en su interior de las distintas partículas que afectan al sistema.	Fisura de las paredes de la culata.	Excesiva vibración del motor.	Filtración de polvo y daño en los elementos internos del motor.	2	6	3	36	Revisar y chequear el ajuste de los acoples del motor para eliminar la vibración.
<b>Cigüeñal</b>	Transforma el movimiento rectilíneo alternativo en circular uniforme y viceversa, mediante la fuerza transmitida por la biela y el pistón tras la explosión en la cámara de combustión.	Desgaste de los codos del cigüeñal.	Mala lubricación en el interior del motor.	Pérdida de potencia en el motor.	3	8	3	72	Chequear que exista una buena lubricación en el interior del motor.
<b>Block del motor</b>	Tiene conexiones y aperturas a través de las cuales varios dispositivos adicionales son controlados a través de la rotación del cigüeñal, como puede ser la bomba de combustible, etc.	Fisura de los cilindros del block.	Exceso de temperaturas en los cilindros del block.	El motor deja de funcionar, y se procede a su reparación.	3	9	4	108	Evitar el forzamiento del motor por parte del operador.
<b>Culata de cilindros</b>	Se encarga de sellar superiormente los cilindros de un motor de combustión para evitar la pérdida de compresión. También aloja en ella el eje de levas, las bujías, válvulas, etc.	Desgaste del empaque de la culata.	La vida útil de empaque ha culminado.	Filtración de polvo, atascamiento de los elementos internos del motor.	3	7	3	63	Chequear y revisar las condiciones de los empaques, o cambiar los empaques.
<b>Cárter</b>	Se encarga de cerrar y aislar al bloque del motor del exterior, el cual aloja el cigüeñal, el pistón y la biela. Pero su principal misión es albergar el aceite de lubricación del motor.	Aislamiento del roscado del tapón del cárter.	Golpes en el tapón cuando la máquina está trabajando.	Desperdicio de aceite del motor por fugas.	4	7	4	112	Revisar que el cárter este en óptimas condiciones antes de poner a trabajar a la máquina.

<b>Tapón del motor</b>	Elemento que se encarga de retener el aceite, para posteriormente ser alojado y reemplazado con un aceite de condiciones óptimas.	Fisura del tapón del motor.	Sobre fuerza al momento de abrir el tapón.	Remordimiento de los elemento del motor, por entrada de polvo.	2	5	4	40	Evitar utilizar la fuerza bruta al momento de abrir y cerrar el tapón del motor.
<b>Pistón y biela</b>	Elementos que se cumplen la función de transmitir el movimiento, que se genera en el proceso de combustión en el interior de la cámara de combustión.	Desgaste del cuerpo del pistón.	La combustión produce una temperatura muy elevada.	Pérdida de potencia en el motor.	4	7	3	84	Chequear que la mezcla de la combustión sea adecuada para que se produzca el proceso.
								71,38	

<b>SISTEMA HIDRÁULICO</b>									
<b>COMPONENTES</b>	<b>FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE</b>	<b>FALLO</b>	<b>CAUSA DE FALLO</b>	<b>EFECTO DE FALLO</b>	<b>VALORACIÓN</b>				<b>RECOMENDACIÓN</b>
					<b>F</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>NPR</b>	
<b>Cilindro del cucharón</b>	Soportar la presión hidráulica que crea el aceite sobre el pistón y hace que se mueva hacia adelante y hacia atrás de manera lineal, para poder generar el movimiento del cucharón .	Remordimiento del vástago del gato hidráulico.	No existe suficiente líquido hidráulico en el cilindro.	No se puede mover el cucharón de la máquina.	4	6	4	96	Revisar que no exista fugas de líquido hidráulico en el sistema.
<b>Cilindro de la pluma</b>	Soportar la presión hidráulica que crea el aceite sobre el pistón y hace que se mueva hacia adelante y hacia atrás de manera lineal, para poder generar el movimiento de la pluma.	Remordimiento del vástago del gato hidráulico.	No existe suficiente líquido hidráulico en el cilindro.	No se puede mover la pluma de la máquina.	4	6	4	96	Revisar que no exista fugas de líquido hidráulico en el sistema.
<b>Cilindro estabilizador</b>	Soportar la presión hidráulica que crea el aceite sobre el pistón y hace que se mueva hacia adelante y hacia atrás de manera lineal, para poder estabilizar la máquina.	Remordimiento del vástago del gato hidráulico.	No existe suficiente líquido hidráulico en el cilindro.	No se puede estabilizar los elementos de la máquina.	4	8	4	128	Revisar que no exista fugas de líquido hidráulico en el sistema.
<b>Cilindro del brazo</b>	Soportar la presión hidráulica que crea el aceite sobre el pistón y hace que se mueva hacia adelante y hacia atrás de manera lineal, para poder generar el movimiento del brazo.	Remordimiento del vástago del gato hidráulico.	No existe suficiente líquido hidráulico en el cilindro.	No se puede mover el brazo de la máquina.	4	6	4	96	Revisar que no exista fugas de líquido hidráulico en el sistema.
<b>Cilindro de rotación</b>	Soportar la presión hidráulica que crea el aceite sobre el pistón y hace que se mueva y pueda rotar, para poder generar el movimiento de la pluma.	Remordimiento del vástago del gato hidráulico.	No existe suficiente líquido hidráulico en el cilindro.	No se puede mover el brazo de la máquina.	4	7	4	112	Revisar que no exista fugas de líquido hidráulico en el sistema.

<b>Conexión hidráulica</b>	Se encarga de llevar el fluido por su interior hacia los distintos componentes del sistema .	Fugas de aceite en el sistema.	Aislamiento del roscado de los acoples del sistema.	No se puede mover los elementos móviles de sistema.	5	4	3	60	Tener cuidado de no imprimir demasiada fuerza al ajustar los acoples.
<b>Tuberías de la pluma</b>	Encargado de soportar la presión generada en su interior por el fluido de trabajo, para poder generar movimiento.	Fisuras en las tuberías de la pluma.	Exceso de esfuerzo de la pluma al momento de trabajar.	La pluma se paraliza totalmente.	5	4	3	60	No forzar la pluma al trabajar, y realizar el mantenimiento de la misma.
<b>Tuberías de cucharón</b>	Se encarga de soportar la presión generada en su interior por el fluido de trabajo para poder generar movimiento.	Fisuras en las tuberías del cucharón.	Golpes en la tubería cuando la máquina realizar un trabajo.	Pierde el movimiento, no se puede abrir o cerrar del cucharón,	5	4	3	60	Tener cuidado con el manejo del cucharón, y no golpear las tuberías.
<b>Tuberías de la palanca extensible</b>	Se encarga de soportar la presión generada en su interior por el fluido de trabajo para poder generar movimiento.	Fisuras en las tuberías de la palanca extensible.	Exceso de esfuerzo en la palanca al realizar un trabajar.	No se puede extender el brazo.	5	4	3	60	No forzar la pluma al trabajar, y realizar el mantenimiento de la misma.
<b>Tuberías del enfriador de aceite</b>	Se encarga de soportar la presión generada en su interior por el fluido de trabajo para poder generar movimiento.	Fisuras en las tuberías del enfriador de aceite.	Golpeteo en las tuberías del enfriador.	El aceite se recalienta y pierde sus propiedades de lubricación.	5	5	3	75	Realizar el chequeo de las tuberías del enfriador de aceite, y observar que no tenga fugas de aceite.
<b>Bomba de aceite</b>	Se encarga de distribuir el líquido de trabajo con un a presión determina hacia los distintos elementos del sistema.	Daño de la cabeza de la bomba.	Desgaste de la cabeza de la bomba.	No enciende la máquina por falta de combustible.	4	8	4	128	Tener cuidado de que el combustible no este mezclado con agua.
<b>Tanque hidráulico</b>	Elemento encargado de contener el líquido hidráulico para posteriormente ser distribuido a los diferentes elemento.	Rotura en las paredes del tanque.	Exceso de vibración en el tanque hidráulico.	Fuga del líquido hidráulico del sistema.	3	7	3	63	Tener cuidado con la máquina, en áreas no adecuadas de trabajo
<b>Válvulas de control</b>	Elemento que se encargan de regular el flujo y circulación tanto de líquidos como de gases en cualquier proceso industrial, evitando su regreso y estabilizando su presión.	Rotura del resorte de la válvula .	Desgaste excesivo del resorte de la válvula .	No se puede controlar el flujo del fluido de trabajo.	4	7	3	84	Mantenimiento a las válvula s, para evitar que se rompa el resorte de la válvula .
86									

Fuente: El Autor

**Tabla 56:** Análisis AMFE de los Sistemas y Subsistemas de la Mini Cargadora Caterpillar 246B

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>		GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE PELILEO							
		ANÁLISIS AMFE PARA MAQUINARIA DEL PATIO AUTOMOTRIZ DEL GAD PELILEO							
		<b>Máquinas:</b>	Mini Cargadora	<b>Elaborado por:</b>	Aillón Edison	<b>Fecha de elaboración :</b>	10/12/2015		
		<b>Sistema:</b>	Varios	<b>Revisado por:</b>	Ing. Christian Castro	<b>Fecha de revisión:</b>	14/12/2015		
<b>Subsistema:</b>	Varios	<b>Aprobado por:</b>	Ing. Christian Castro	<b>Encargado:</b>	Sr. Byron Morales				
SISTEMA ELÉCTRICO									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Alternador</b>	Generador de corriente alterna, que crea corriente eléctrica por medio de campos magnéticos.	El alternador no genera carga para la batería.	Desgaste de los carbones del alternador.	La batería no suministra energía al vehículo.	5	7	3	105	Chequear los elementos internos del alternador periódicamente.
<b>Batería</b>	Almacenar energía química que se transformará en energía eléctrica, en el momento desconectarse un equipo eléctrico.	Se produce la descarga de la batería.	Nivel del líquido de la batería es demasiado bajo.	El vehículo no enciende por falta de energía.	5	7	3	105	Revisión periódica de la batería para la completar el líquido de la misma.
<b>Complementos eléctricos</b>	Activar los distintos servicios de la máquina que son alimentados por la batería.	Pérdida de corriente en los elementos.	Rotura de los cables del sistema eléctrico del vehículo.	El vehículo se queda sin energía y sin iluminación.	5	5	3	75	Revisión continua de las conexiones eléctricas de vehículo.
<b>Interruptor de parada</b>	El interruptor de parada sirve para detener la máquina en su totalidad por motivo de seguridad.	El indicador de carga no funciona correctamente	Recalentamiento de los fusibles.	No se puede apreciar el estado del vehículo.	3	8	3	72	Chequear la caja de fusibles, previo a su funcionamiento.
<b>Motor de arranque eléctrico</b>	Es un motor que se emplea para facilitar el encendido de los motores de combustión interna, para vencer la resistencia inicial de los componentes cinemáticos del motor al arrancar.	Desgaste de los dientes del piñón.	Excesivo arranque por parte del chofer.	El motor de arranque no genera el arranque de la máquina.	4	7	3	84	Tener precaución al momento de manipular el suiche de la máquina.
<b>Regulador de voltaje</b>	Un regulador de tensión o regulador de voltaje es un dispositivo electrónico diseñado para mantener un nivel de tensión constante.	Recalentamiento del regulador de voltaje.	Exceso de energía en el sistema.	Daño de los elementos por sobrecargas en el sistema.	4	6	3	72	Chequear continuamente los elementos del sistema.
<b>Subsistema de iluminación</b>	Transmitir energía a todo el sistema de iluminación de la máquina.	Rotura y recalentamiento de cables.	Rozamiento de los cables con elementos del sistema.	La máquina se queda sin iluminación.	3	6	3	54	Chequeo del cableado de las conexiones en el sistema.
								81	

**SISTEMA DE TRANSMISIÓN**

COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Bomba de dirección</b>	La bomba presuriza el fluido de la dirección hidráulica y lo envía a la caja de dirección para que el vehículo pueda ser asistido y gire a la derecha o a la izquierda.	La bomba no puede bombear el líquido.	No existe líquido en el depósito para que la bomba trabaje.	No se puede elevar la presión, para poder accionar el giro.	4	7	3	84	Revisar que las tuberías estén en buen estado, y que no exista desperdicio de aceite.
<b>Caja de transferencia</b>	Conecta y desconecta las ruedas delanteras en vehículos de doble tracción. Es la que provee dos velocidades auxiliares (alta y baja).	Desgaste de los piñones de la caja.	Mala lubricación de la caja de cambios.	So se puede realizar el cambio de marchas.	3	7	3	63	Chequear la lubricación de la caja de cambios.
<b>Caja de velocidades</b>	Aumentar, mantener o disminuir la relación de transmisión entre el cigüeñal y las ruedas.	Rotura de los dientes de los engranes.	Fricción entre elementos de la caja.	No se puede mover la máquina porque queda sin marchas.	4	8	3	96	Tener cuidado al realizar el cambio de marcha.
<b>Ejes planetarios externos</b>	Permite hacer varias desmultiplicaciones con un solo juego de engranajes. Se utiliza de muy diversas maneras, es el diferencial de casi todos los coches de motor y cambio transversal	Rotura de los dientes de los planetarios.	Desgaste de las rodela de los planetarios.	La máquina procede a paralizarse.	3	6	3	54	Revisar continuamente los planetarios y la calibración de la corona.
<b>Embrague</b>	Acoplar o desacoplar, el motor al resto del sistema de transmisión.	Desgaste de los piñones de la caja.	Mala lubricación de la caja de cambios.	No se da el cambio de marchas.	5	6	3	90	Chequear la lubricación de la caja de cambios.
<b>Juntas de transmisión</b>	Unir elementos de transmisión y permitir variaciones de longitud y posiciones.	Desgaste del disco de embrague.	Recalentamiento del disco o exceso de fricción en el mismo.	El embrague no tiende a acoplarse, y genera ruido.	4	5	3	60	Tener precaución al momento de embragar y mandar marchas.
<b>Par cónico diferencial</b>	Mantener constante la suma de las velocidades que llevan las ruedas motrices antes de tomar una curva. y convertir el giro longitudinal, en giro transversal de las ruedas.	Degaste de los dientes del piñón del diferencial.	Mala lubricación de la caja o corona.	Remordimiento de piñones, no se puede transmitir el movimiento.	3	7	3	63	Chequear el nivel de aceite en la corona para que tenga una buena lubricación.
<b>Semi árboles de transmisión</b>	Transmitir el movimiento del grupo cónico diferencial hasta las ruedas motrices, cuando el sistema carece de árbol de transmisión.	Desgaste de los pines de las crucetas del eje.	Mala lubricación en las crucetas.	Perdida de movimiento en el eje de transmisión.	3	7	3	63	Revisar que las crucetas tengan una buena lubricación.
<b>Transmisión</b>	La transmisión desconecta mecánicamente las ruedas motrices del motor; consigue una relación de velocidad diferente entre el motor y las ruedas.	Desgaste de los dientes de los engranes.	La lubricación no es la adecuada en los elementos del sistema.	Remordimiento de los elementos de transmisión.	4	7	3	84	Revisar que el líquido lubricante no esté en malas condiciones..

SISTEMA HIDRÁULICO									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECÍFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Acoplamiento</b>	Conectar las mangueras a las componentes o a otras tuberías.	Desgaste de empaques de los acoples.	Fricción entre elementos del sistema.	Desperdicio del fluido hidráulico por fugas.	4	4	3	48	Chequear continuamente los acoples para ver si no existen fugas de fluido.
<b>Acumuladores de presión</b>	Compensar el aceite requerido por el sistema de dirección cuando la demanda excede el flujo de la bomba. Controlar los frenos o dirección en el caso de que la bomba o el motor fallen.	Rotura de la membrana del acumulador .	La vida útil de la membrana ha terminado.	Se pierde presión en el acumulador.	2	5	3	30	No aumentar la presión en el fluido del sistema abruptamente.
<b>Bombas</b>	Permitir el movimiento del aceite a través del circuito Transformar la energía mecánica en hidráulica.	Pérdida de presión en el sistema.	Desgaste de las paredes de la bomba.	Atascamiento del sistema hidráulico	4	7	3	84	Realizar el mantenimiento periódico de la bomba.
<b>Bridas</b>	Conectar mangueras y tubos de gran diámetro a bloques, válvulas, etc.	Desacoplamiento de la brida.	Aislamiento del roscado del perno.	Fugas del fluido de trabajo en el sistema.	3	6	3	54	Revisar continuamente las conexiones de las bridas.
<b>Cañerías</b>	Transportar el líquido por las líneas, son rígidos.	Fisura de las cañerías del sistema.	Exceso de vibración o golpes en las cañerías.	Desperdicio del fluido de trabajo por fugas.	5	4	3	60	Revisar que todas las cañerías estén en buen estado.
<b>Cilindro de cuchara</b>	Transforma la energía cinética en energía mecánica en la cuchara, para darle a esta movimiento.	Desgaste del pistón de la cuchara.	Mala lubricación en el interior del pistón.	Atascamiento del pistón, no puede generar movimiento.	4	6	3	72	Revisar el estado del líquido lubricante del cilindro de la cuchara.
<b>Cilindro de elevador</b>	Transforma la energía cinética en energía mecánica en el elevador.	Desgaste del pistón del elevador.	Mala lubricación en el interior del pistón.	Atascamiento del pistón, no puede generar movimiento.	4	6	3	72	Revisar el estado del líquido lubricante del cilindro del elevador.
<b>Enfriador de aceite</b>	Controlar la temperatura del aceite.	Fisura del enfriador del aceite.	Excesivo desgaste del enfriador de aceite.	Fugas de aceite en el motor.	2	5	3	30	Realizar el mantenimiento respectivo en el enfriador.
<b>Filtro</b>	Limpiar el aceite hidráulico y quitar los contaminantes que pueden dañar los componentes.	Taponamiento del filtro.	Obstrucción del filtro por la presencia de partícula de polvo.	Mala lubricación en los componente de motor.	5	4	3	60	Soplear y lavar todos los filtros del sistema periódicamente.

<b>Mangueras</b>	Transportar el aceite hidráulico por las líneas de presión.	Rotura de las mangueras del sistema.	Fricción o rozamiento de las mangueras.	Desgaste de los distintos elementos del motor.	5	4	3	60	Chequear las conexiones y acoples del sistema.
<b>Motor hidráulico</b>	Utilizar el flujo de aceite enviado por la bomba y lo convierte en movimiento rotatoria impulsando.	Giro del motor sin engranar en la catalina.	Se desgasta el estriado del eje.	La máquina tiende a ser paralizada.	4	7	3	84	Revisar y dar mantenimiento a los componentes del motor hidráulico.
<b>Tanque de aceite hidráulico</b>	Garantizar un amplia suministra de aceite al Permitir que las partículas se asienten y que el aire se separe del aceite.	Fisura del tanque de aceite.	Demasiada vibración en el vehículo.	Daños en la bomba por falta de aceite.	4	7	3	84	Revisar continuamente el depósito de aceite.
<b>Tuberías de alimentación</b>	Son utilizadas para la distribución del fluido y transportar el fluido.	Fisuras en la tubería de alimentación.	Desgaste por abrasión de la tubería.	Pérdidas de presión en el sistema.	5	4	3	60	Chequear las tuberías del sistema ,teniendo en cuenta que no exista fugas.
<b>Tubería hidráulica</b>	Las tuberías hidráulicas se usan cuando la distancia entre el generador de presión y la toma es demasiado grande.	Fisuras en la tubería.	Desgaste por abrasión de la tubería.	Pérdidas de presión en el sistema.	5	4	3	60	Chequear las tuberías del sistema ,teniendo en cuenta que no exista fugas.
<b>Válvulas de control direccional</b>	Enviar el aceite a circuitos separados de un sistema hidráulico.	Las válvula s se encuentran inestable.	Desgaste del bocín de las válvulas.	El motor tiende a perder potencia.	3	7	3	63	Realizar el mantenimiento de las válvula s para evitar el desgaste.
<b>Válvulas de control de presión</b>	Controlar la presión en un circuito o sistema, pueden ser de alivio, secuencia o reductores de presión.	Pérdida de presión en la válvula s.	Desgaste de la cabeza de la válvula .	Pérdida de potencia en el motor.	3	7	3	63	Chequear continuamente las válvula s de presión .
								61,50	

<b>SISTEMA DE FRENOS</b>									
<b>COMPONENTE S</b>	<b>FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE</b>	<b>FALLO</b>	<b>CAUSA DE FALLO</b>	<b>EFFECTO DE FALLO</b>	<b>VALORACIÓN</b>				<b>RECOMENDACIÓN</b>
					<b>F</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>NPR</b>	
<b>Bomba de freno</b>	Convertir la energía mecánica ejercida sobre el pedal del freno en energía hidráulica.	Pérdida de presión en la bomba.	Desgaste en el cilindro de la bomba.	Averías en todas las cañerías del sistema.	4	8	4	128	Realizar el chequeo y mantenimiento continuo de la bomba.

<b>Caliper del freno de mano</b>	Apretar el disco de freno de emergencia hasta detenerlo.	Desgaste del Caliper	Exceso de uso del freno de mano.	La máquina tiende a no tener freno de mano.	3	8	4	96	Chequeo continuo de las pastillas cada 500 horas.
<b>Discos</b>	Reducir la velocidad, mover el aire a su alrededor como lo haría un ventilador y transmitir su energía a la atmósfera como lo hace un radiador.	Desgaste de la fibra del disco.	Exceso de abrasión del disco.	El disco no tiende a sujetar con fuerza .	5	7	3	105	Realizar el mantenimiento continuo de los discos de frenos.
<b>Engranajes planetarios</b>	Girar al interior de la corona fija y transmitir par al conjunto de la rueda.	Rotura de los dientes de los planetarios.	Desgaste de las rodela de los planetarios.	La máquina procede a paralizarse.	3	6	3	54	Revisión continua de los planetarios y calibración de la corona.
<b>Mangueras y acoples</b>	Transportar el líquido de frenos por las líneas de frenos acoples. Soportar altos niveles de presión que genera el sistema.	Rotura de las mangueras del sistema.	Fricción o rozamiento de las mangueras.	Desgaste de los distintos elementos del motor.	5	4	3	60	Chequeo continuo de las conexiones y acoples del sistema.
<b>Pedal de freno</b>	Transmitir la fuerza ejercida por el conductor al sistema hidráulico.	Bloqueo del freno de mano.	Desgaste de las fibras de la pastillas de freno.	La maquinaria procede a bloquearse.	4	8	4	128	Chequeo continuo de las pastillas cada 500 horas.
<b>Pistones</b>	Empujar los platos y los discos de los frenos conjuntamente para reducir la velocidad o detener la máquina.	Perforación del cuerpo del pistón.	Exceso de temperatura en el Caliper.	No se puede accionar los pastillas de frenos.	3	8	3	72	Tener precaución al utilizar el freno.
<b>Resortes</b>	Retraer los pistones cuando la presión hidráulica baja.	Rotura de los resortes del freno.	Vibración o mala fijación del resorte.	No permite la retracción del pistón en el Caliper.	3	6	3	54	Tomar las precauciones al momento de su utilización.
<b>Semiejes</b>	Transmitir potencia de los engranajes laterales del diferencial al engranaje solar del mando final. Soportar la maza para los discos de frenos.	Rotura de los ejes del sistema.	Exceso de carga en la máquina.	Tiende a paralizar la máquina.	2	6	3	36	Tener cuidado cuando se realiza trabajos demasiado forzosos con la máquina.
<b>Válvula de frenos</b>	Controlar y regular la presión hidráulica.	Pérdida de presión en el sistema.	Rotura del resorte de la válvula .	Se pierde presión en el interior del cilindro.	3	7	3	63	Chequear y dar mantenimiento a las válvulas.
								79,6	

SISTEMA DEL MOTOR									
COMPONENTES SUBSISTEMA DISTRIBUCIÓN	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
Árbol de levas	Examinar la apertura y cierre de las válvulas de admisión y escape.	El motor empieza a vibrar abruptamente.	Desgaste en los codos de las levas.	Produce la pérdida de potencia del motor.	2	8	4	64	Realizar el mantenimiento continuo de los componentes del árbol de levas.
Balancines	Transformar el movimiento lineal del empujador en movimiento oscilatorio accionando la válvula Directamente.	Torcedura de los balancines.	Esfuerzo de los caballetes.	Produce la pérdida de potencia del motor .	3	7	4	84	Realizar la calibración continua en el motor de la máquina.
Muelles para las válvulas	Cerrar las válvulas siempre y cuando la leva no las abra.	Torsión de los pernos.	Aislamiento de las tuercas.	Produce la mala calibración del motor.	3	7	3	63	Chequear las tuercas del muelle de válvula s.
Válvulas	Verificar la admisión y escape de los gases.	Las válvulas son inestables.	Desgaste de los bocines de las válvulas.	Produce la pérdida de potencia del motor .	4	8	3	96	Realizar el mantenimiento de las válvula s para evitar el desgaste.
Varilla empujadora	Modificar el movimiento giratorio de la leva en movimiento rectilíneo provocando la apertura de la válvula.	Desgaste de las superficies esféricas de los extremos.	Arañazos producidos en el cuerpo de la varilla empujadora.	Evita el paso normal de grasa hacia los cojinetes de las válvulas.	2	8	3	48	Evitar que se produzca golpeteo en las varillas empujadoras.
								71	

SISTEMA DEL MOTOR									
COMPONENTES SUBSISTEMA DE ALIMENTACIÓN	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
Bomba de alimentación	Aspirar el combustible y llevarlo hasta la bomba de inyección.	Daño de la cabeza de la bomba.	Desgaste de la cabeza de la bomba.	No enciende la máquina por falta de inyección del combustible.	5	7	3	105	Tener cuidado de que el combustible no este mezclado con agua.

<b>Bomba de inyección</b>	Dosificar el combustible suministrado al motor. Entregar el combustible según el orden de inyección del motor. Sincronizar la entrega de combustible.	Daños en la bomba de inyección.	Desgaste de los carbones de la bomba.	La máquina no enciende por falta de inyección del combustible.	5	7	3	105	Chequear y dar mantenimiento a la bomba.
<b>Depósito de combustible</b>	Almacenar el combustible.	Rotura del depósito del combustible.	Vibración y golpes del tanque.	Fuga del combustible de la máquina.	3	7	4	84	Tener cuidado al momento de operar la máquina.
<b>Dispositivos de arranque en frío</b>	Facilitar el arranque del motor cuando este se encuentra frío.	Las bujías no producen suficiente chispa.	Las cabezas de las bujías se encuentran cubiertas de hollín.	No se realiza la combustión en la pre cámara .	5	7	3	105	Revisar y dar mantenimiento de las bujías del sistema.
<b>Elementos filtrantes</b>	Detener todas las impurezas que contiene el combustible.	Taponamiento del filtro.	Obstrucción de partículas de polvo.	El combustible no puede fluir con normalidad.	5	4	3	60	Limpiar y sopletiar el filtro de combustible.
<b>Inyectores</b>	Pulverizar el combustible. Llevar el combustible pulverizado de tal modo que este sea roseado homogéneamente por toda la cámara de combustión.	Taponamiento de inyectores.	Presencia de partículas de polvo en los inyectores.	No se realiza la combustión en la cámara del motor.	4	7	3	84	Chequear y dar mantenimiento al sistema de inyección.
								90,50	

<b>SISTEMA DEL MOTOR</b>									
<b>COMPONENTES SUBSISTEMA DE REFRIGERACIÓN</b>	<b>FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE</b>	<b>FALLO</b>	<b>CAUSA DE FALLO</b>	<b>EFEECTO DE FALLO</b>	<b>VALORACIÓN</b>				<b>RECOMENDACIÓN</b>
					<b>F</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>NPR</b>	
<b>Bomba de agua</b>	Trasladar el refrigerante a través del bloque y de regreso al radiador.	Desgaste de los carbones de bomba de agua.	Envejecimiento de la bomba.	Filtración del refrigerante del sistema.	5	6	3	90	Chequear y cambiar los carbones de la bomba.
<b>Depósito de recuperación</b>	Acumular el agua que el radiador expulsa cuando el sistema se calienta y la devuelve cuando el sistema se estabiliza.	Fisura del depósito de recuperación.	Demasiada vibración en el vehículo.	El radiador tiende a recalentarse.	4	5	3	60	Revisar el depósito de recuperación antes de encender el vehículo.
<b>Mangueras y abrazaderas</b>	Llevar el líquido refrigerante del radiador hacia el bloque y de regreso al radiador.	Daño por rotura de mangueras.	Fricción o golpes entre elementos.	Desgaste de los distintos elementos del motor.	5	4	3	60	Chequear continuamente las conexiones y acoples del sistema.

<b>Radiador</b>	Ceder el calor del líquido refrigerante al medio Ambiente.	Taponamiento de las cañerías del radiador.	Obstrucción por partículas de polvo en el radiador.	El radiador no puede realizar la ventilación y se recalienta.	4	7	3	84	Chequear continuamente las cañerías del radiador, realizar el baqueteo del radiador.
<b>Tapa del radiador</b>	Incrementar el punto de ebullición del agua.	La tapa no se sella con el radiador.	Desgaste de la tapa del radiador.	Fuga del refrigerante por el radiador.	2	5	4	40	Realizar el cambio de la tapa en un tiempo prudente.
<b>Termostato</b>	Detener el paso del refrigerante hasta que el motor alcanza la temperatura de operación.	Remordimiento del termostato.	Degaste del resorte interno del termostato.	Elevación de la temperatura del motor.	4	7	3	84	Realizar el cambio del termostato en el tiempo recomendado por el fabricante.
<b>Ventilador</b>	Garantizar la circulación de una gran cantidad de aire a través del radiador.	Rotura de las aletas del ventilador.	Golpes o rozamiento de las aletas del ventilador.	Elevación de la temperatura del motor.	4	7	3	84	Chequeo rutinario del ventilador.
								71,71	

<b>SISTEMA DEL MOTOR</b>									
<b>COMPONENTE S SUBSISTEMA DE ADMISIÓN</b>	<b>FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE</b>	<b>FALLO</b>	<b>CAUSA DE FALLO</b>	<b>EFECTO DE FALLO</b>	<b>VALORACIÓN</b>				<b>RECOMENDACIÓN</b>
					<b>F</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>NPR</b>	
<b>Filtro</b>	Recoger los contaminantes e impide la entrada de polvo en el motor.	Taponamiento del filtro.	Obstrucción por partículas de polvo.	Produce la reducción de potencia del motor.	5	4	3	60	Sopleciar los filtros de aire de la máquina.
<b>Mangueras y abrazaderas</b>	Trasladar el aire refrigerante del radiador hacia el bloque y de regreso al radiador.	Daño por rotura de mangueras.	Fricción o golpes entre elementos.	Desgaste de los distintos elementos del motor.	4	5	3	60	Chequear continuamente las conexiones y acoples del sistema.
<b>Múltiple de admisión</b>	Distribuir el aire limpio desde el filtro de aire a cada cilindro.	Rotura del múltiple.	Desgaste de los elementos por vibración.	Daños de elementos del motor por filtración de partículas de polvo.	2	8	4	64	Chequear y dar mantenimiento del sistema de admisión.

<b>Turbocompresor</b>	Reutiliza los gases de escape del motor y los usa para comprimir el aire fresco del conducto de admisión.	Daño en las aletas del turbo compresor.	Desgaste de los bocines.	Pérdida de potencia del motor por filtración de aceite.	2	7	4	56	Chequear y dar mantenimiento del turbocompresor.
<b>Válvula de escape</b>	Deriva parte de los gases de escape a la salida del bloque del motor sin pasar por la turbina y así evitar que la velocidad de giro llegue a valores peligrosos.	Desgaste del adaptador	Exceso de fricción en el adaptador.	No se puede conectar con el sistema de escape.	3	7	3	63	Realizar el mantenimiento de la válvula de alivio.
								60,6	

<b>SISTEMA DEL MOTOR</b>									
<b>COMPONENTE SUBSISTEMA DE LUBRICACIÓN</b>	<b>FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE</b>	<b>FALLO</b>	<b>CAUSA DE FALLO</b>	<b>EFECTO DE FALLO</b>	<b>VALORACIÓN</b>				<b>RECOMENDACIÓN</b>
					<b>F</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>NPR</b>	
<b>Bomba de aceite</b>	Aspirar el aceite del cárter y dirigirlo bajo presión a través de las canalizaciones hacia los diferentes elementos.	Desgaste de los sellos y carbones de la bomba.	Filtración de agua o refrigerante en el aceite.	Mal funcionamiento de la bomba de aceite.	4	7	3	84	Chequeo y mantenimiento de los sellos de la bomba.
<b>Cárter</b>	Contener el aceite necesario para el engrase del motor. Enfría el aceite.	Fisura del cárter.	Vibración o golpeteo del cárter.	Mala lubricación del motor	4	7	3	84	Chequear el cárter antes de su utilización.
<b>Enfriador de aceite</b>	Proporcionar la temperatura adecuada al aceite.	Fisura del enfriador del aceite.	Excesivo desgaste del enfriador de aceite.	Fugas de aceite en el motor.	3	5	4	60	Realizar el mantenimiento respectivo en el enfriador.
<b>Elementos filtrantes o filtros</b>	Retener las impurezas que están en suspensión en el aceite.	Fisura del enfriador del aceite.	Excesivo desgaste del enfriador de aceite.	Fugas de aceite en el motor.	5	4	3	60	Realizar el mantenimiento respectivo en el enfriador.
<b>Mangueras</b>	Transportar el aceite hacia los diferentes elementos.	Rotura de las mangueras del sistema.	Fricción o rozamiento de las mangueras.	Desgaste de los distintos elementos del motor.	5	4	3	60	Chequeo continuo de las conexiones y acoples del sistema.
								69,6	

SISTEMA DEL MOTOR									
COMPONENTE S SUBSISTEMA MECÁNICO	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Anillo de pistón</b>	Actuar como sellos en movimiento, mantienen la presión de combustión y proveen control de aceite en el cilindro. Controlar la lubricación del cilindro.	Daño de los anillos de pistón o rines.	Desgaste de las camisas.	Pérdida de potencia en el motor.	3	7	4	84	Cambiar de aceite en el motor para evitar daños de los elementos del mismo .
<b>Biela</b>	Transmitir el movimiento del pistón al cigüeñal.	Torcedura de la biela.	Recalentamiento del motor.	Remordimiento del motor por rotura de chaquetas.	3	8	3	72	Revisar el nivel de temperatura del motor.
<b>Block de motor</b>	Alojar al cigüeñal, las bielas y a los pistones.	Torcedura o fisura del block.	Recalentamiento del motor.	paro de la máquina por filtración de líquidos al interior del motor .	2	8	3	48	Dar mantenimiento al motor para evitar el recalentamiento del mismo.
<b>Camisas</b>	Resistir el empuje lateral del pistón, por lo que se convierte en la culata del pistón alternativo.	Rotura de las camisas.	Recalentamiento de las camisas.	Daño de elementos del motor por filtración de agua en el aceite.	3	7	3	63	Dar mantenimiento al motor para evitar el recalentamiento del mismo.
<b>Cigüeñal</b>	Convertir el movimiento lineal del pistón, en movimiento giratorio para transmitirlo posteriormente al sistema de transmisión.	Desgaste de los codos del cigüeñal.	Producido por la mala lubricación en el motor.	Remordimiento del motor por mala lubricación.	3	7	3	63	Chequear y verificar los cambios de aceite del motor.
<b>Cojinetes de muñones</b>	Evitan el desgaste por rozamiento en los lugares de giro y articulación.	Fisura de las chaquetas.	Producido por la mala lubricación.	El motor no se desarrolla adecuadamente.	2	7	3	42	Realizar el chequeo respectivo de los cojinetes.
<b>Culata</b>	Formar una cámara sobre el bloque donde se desarrollará el ciclo de trabajo.	Escape de aceite.	Aislamiento de la rosca del tapón.	Remordimiento del motor por daños en los elementos internos.	3	7	3	63	Realizar el mantenimiento respectivo en el tapón de la culata.
<b>Junta de culata</b>	Mantener la estanqueidad entre el bloque y la culata evitando que los gases de combustión entren en las cámaras de refrigeración.	Filtración de líquidos en el aceite.	Desgaste del empaque.	Mala lubricación del motor.	3	5	4	60	Controlar y realizar el mantenimiento de los elementos de la culata.
<b>Pistón</b>	Dirigir la fuerza generada por la combustión de la mezcla a la biela.	Perforación del pistón.	Recalentamiento del motor.	Paralización del motor o filtración del aceite.	4	6	4	96	Mantener el funcionamiento del motor en un nivel adecuado y no forzarlo.

<b>Volante de inercia</b>	Regularizar el funcionamiento del motor almacenando energía durante la combustión y cediendo en tiempos pasivos.	Desgaste del disco de embrague.	Fricción o rozamiento entre elementos.	Funcionamiento erróneo de la máquina por la inexistencia del embrague.	2	6	3	36	Chequear y evitar el rozamiento o fricción del disco del embrague.
62,7									

<b>SISTEMA DE DIRECCIÓN</b>									
<b>COMPONENTES</b>	<b>FUNCIÓN ESPECÍFICA DEL COMPONENTE</b>	<b>FALLO</b>	<b>CAUSA DE FALLO</b>	<b>EFEECTO DE FALLO</b>	<b>VALORACIÓN</b>				<b>RECOMENDACIÓN</b>
					<b>F</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>NPR</b>	
<b>Mando final</b>	Desmultiplicar constantemente las vueltas del árbol de transmisión en las ruedas motrices y convertir el giro longitudinal de éste, en giro transversal de las ruedas.	Desgaste de los cauchos del mando final.	Finalización de la vida útil de los cauchos del mando final.	Se remuerden los pines en el mando final.	3	7	4	84	Revisar el estado de los cauchos del mando final, y reemplazarlos.
<b>Pines</b>	elementos mecánicos encargados de unir los eslabones y formar la cadena del tren de rodaje.	Desgaste del pin.	Trabajo excesivo de la máquina.	Se afloja la cadena y no transmite movimiento a la máquina.	3	7	3	63	Revisión y mantenimiento de los pines de la cadena del tren de rodaje.
<b>Ruedas o Neumáticos</b>	Son elementos mecánicos que se encargan de movilizar a la máquina.	Desgaste de los bocines de la rueda guía.	Realización de trabajos demasiado forzosos.	La máquina se descarrila y no se puede mover.	5	7	3	105	Dar mantenimiento a los pines de las ruedas guías.
<b>Zapatillas</b>	Son elementos que se acoplan a la cadena, y permiten que la máquina avance de posición.	Desgaste de las bases de las zapatillas.	Excesivo rodamiento de la máquina.	Produce un ruido intenso en el tren de rodaje.	5	7	3	105	Tener precauciones al momento de movilizar la máquina de un lugar a otro.
89,25									

**Fuente:** El Autor

**Tabla 57:** Análisis AMFE de los Sistemas y Subsistemas de la Tractor Agrícola John Deere 6403

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>		GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE PELILEO							
		ANÁLISIS AMFE PARA MAQUINARIA DEL PATIO AUTOMOTRIZ DEL GAD PELILEO							
		Máquinas:	Tractor Agrícola	Elaborado por:	Aillón Edison	Fecha de elaboración :	10/12/2015		
		Sistema:	Varios	Revisado por:	Ing. Christian Castro	Fecha de revisión:	14/12/2015		
Subsistema:	Varios	Aprobado por:	Ing. Christian Castro	Encargado:	Sr. Byron Morales				
SISTEMA ELÉCTRICO									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECÍFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Accesorios</b>	Compuesto por la alarma, el limpia brisas entre otros elementos.	Quemadura de los soques de las conexiones.	Recalentamiento de los terminales de las conexiones.	La seguridad del vehículo queda expuesta.	4	4	3	48	Tener cuidado al momento de realizar la conexión de los accesorios.
<b>Alternador</b>	Cargar la batería. Cuando el motor es encendido el alternador no produce corriente alterna que será rectificadora y enviada a la batería como corriente continua, para restituir la carga perdida.	El alternador no genera carga para la batería.	Desgaste de los carbones del alternador.	La batería se descarga y no suministra energía al vehículo.	5	7	3	105	Chequear y dar mantenimiento del alternador periódicamente.
<b>Batería</b>	Almacenar energía química que se transformará en energía eléctrica, en el momento que se conecte un equipo eléctrico.	Se produce la descarga de la batería.	Falta de líquido en la batería.	El vehículo no puede encenderse por falta de energía.	5	7	3	105	Revisar periódicamente la batería y completar el líquido de la misma.
<b>La correa</b>	Es elemento de mayor cuidado pues si se rompe o se afloja, impedirá al alternador producir la corriente necesaria haciendo que la batería se descargue.	Aflojamiento de la correa.	Vibración del vehículo en exceso.	El alternador no puede generar corriente para la batería.	5	7	3	105	Chequear la correa antes de proceder a encender el vehículo.
<b>Regulador</b>	Mantener el buen funcionamiento de la batería.	El regulador pierde control de carga de la batería.	Recalentamiento en los terminales del regulador.	sobrecargas generadas por el alternador no pueden ser reguladas.	4	6	3	72	Chequear la temperatura del regulador de energía del vehículo.
								87,00	

SISTEMA DE DIRECCIÓN									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECÍFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Columna de la dirección</b>	La columna de dirección consiste en el eje principal, que transmite la rotación del volante de dirección, al engranaje de dirección y un tubo.	Desgaste de los cojinetes de bolas del eje.	Excesiva manipulación del volante del vehículo.	El vehículo se queda si dirección.	4	8	3	96	Tomar las precauciones al momento de conducir el vehículo.
<b>Cremallera</b>	La cremallera de la dirección es una barra dentada que hace que las ruedas giren hacia los lados.	Rotura de los dientes de las cremalleras.	Mala lubricación en las cremalleras.	El vehículo no puede girar a ninguno de sus lados.	3	7	3	63	Chequear la lubricación de las cremalleras del vehículo.
<b>Crucetas</b>	La cruceta es una pieza muy sensible de la transmisión de movimiento en el vehículo.	Remordimiento de los pines de las crucetas.	Las crucetas no tienen una buena lubricación.	Se produce el atascamiento del cardan en el vehículo.	6	6	3	108	Revisión de la calidad de lubricación en las crucetas.
<b>Guardapolvos</b>	Son los fuelles que cubren los elementos de la transmisión para que no se ensucien ni entre mierda por las juntas y se lo carguen.	Rotura o fisuras de los fuelles.	Rozamiento excesivo de los fuelles del vehículo.	Los elementos de la dirección quedan expuesto a la interperie.	6	3	4	72	Chequear y dar mantenimiento de los fuelles en un tiempo prudente.
<b>Rótulas</b>	Permite el movimiento vertical y de rotación de las ruedas directrices de la suspensión delantera. Está compuesta por casquillos de fricción y de perno encerrados en una carcasa.	Rotura del cuerpo de la rótula.	Golpes de los neumáticos al pasar por baches.	Produce un sonido de arrastre al vehículo.	4	8	3	96	Tratar de evitar los baches al momento de conducir el vehículo.
<b>Volante</b>	Permite el control del movimiento del vehículo.	Desgaste de los elementos de conexión del volante.	Excesiva manipulación del volante del vehículo.	El vehículo se queda si dirección.	4	7	3	84	Tomar las precauciones al momento de conducir el vehículo.
								86,5	

SISTEMA DE FRENOS									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Bomba de freno</b>	Convertir la energía mecánica ejercida sobre el pedal del freno en energía hidráulica.	Desgaste de la cabeza de la bomba.	Fricción en la cabeza de la bomba.	Pérdida del líquido de frenos en el vehículo.	5	7	3	105	Chequear que el líquido de freno este completo antes de su utilización en el vehículo.
<b>Booster</b>	Está ubicado entre el pedal del freno y la bomba, su misión es la de ayudar a empujar el embolo de la bomba. Esto hace que el conductor requiera menos fuerza para hundir el pedal.	Rotura de los cauchos del Booster.	Rozamiento de los cauchos en el Booster.	Endurecimiento de pedal del freno.	3	6	3	54	Chequear los cauchos, mantenimiento a los cauchos del Booster continuamente.
<b>Cilindro</b>	Pieza encargada de aplicar la fuerza a las mordazas.	Desgaste de las paredes del cilindro.	Exceso de vibración en el vehículo y mala lubricación.	Pérdida de presión en el cilindro del freno.	4	7	3	84	Chequear y dar mantenimiento del cilindro y sus conexiones.
<b>Disco de Freno</b>	Un disco metálico unido a la rueda, y que es aprisionado por las pastillas al momento de accionar el pedal del freno.	Deterioro de discos al curvarse.	Recalentamiento de los discos por mal uso del freno.	Produce vibración al momento de frenar el vehículo.	5	5	3	75	Controlar el uso o manipulación del freno del vehículo al momento de conducir.
								79,5	

SISTEMA DE TRANSMISIÓN									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Árbol de transmisión o cardán</b>	La transmisión del movimiento de la caja de cambios a las ruedas necesita de unos elementos que se van a encargar de este cometido.	Desprendimiento de cardan.	Aislamiento de los pernos de acople del cardan	No existe transmisión de movimiento en el vehículo.	3	7	3	63	Revisión y mantenimiento de los acoples de cardan.
<b>Caja de cambios</b>	Recibe del embrague la potencia aportada por el motor y la trasmite al cardán que a su vez la entrega a las ruedas.	Desgaste de los piñones de la caja.	Mala lubricación de la caja de cambios.	No se puede realizar el cambio de marchas.	3	7	3	63	Chequear la lubricación de la caja de cambios.

<b>Diferencial</b>	Permitir que las ruedas del vehículo puedan girar a diferente velocidad durante la curva, recibe la fuerza de la salida de la caja de cambios a un engranaje llamado piñón de ataque.	Rotura de los dientes del piñón de ataque.	Manejo inadecuado de la palanca de cambios.	El diferencial no puede transmitir movimiento.	3	6	3	54	No manipular la palanca de cambios.
<b>Embrague</b>	Mecanismo que permite unir o separar el eje del cambio de velocidades de un vehículo al movimiento del motor.	Desgaste del disco de embrague.	Recalentamiento del disco o exceso de fricción en el mismo.	Incapacidad para desembragar tras embragar de forma ruidosa.	5	8	3	120	Tomar las debidas precauciones al momento de embragar y mandar marchas.
75									

<b>SISTEMA DEL MOTOR</b>									
<b>COMPONENTE S SUBSISTEMA MECÁNICO</b>	<b>FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE</b>	<b>FALLO</b>	<b>CAUSA DE FALLO</b>	<b>EFECTO DE FALLO</b>	<b>VALORACIÓN</b>				<b>RECOMENDACIÓN</b>
					<b>F</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>NPR</b>	
<b>Anillo de pistón</b>	Actuar como sellos en movimiento que mantienen la presión de combustión y proveen control de aceite en el cilindro. Controlar la lubricación del cilindro.	Desgaste de los anillos o rines.	Mala lubricación en el motor.	Pérdida de potencia en el motor.	4	7	3	84	Realizar el cambio de aceite del motor .
<b>Biela</b>	Es un brazo que transmite el movimiento ascendente y descendente del pistón al cigüeñal.	Torcedura de la biela.	Recalentamiento del motor.	Remordimiento del motor por rotura de chaquetas.	3	8	3	72	Revisar el nivel de temperatura del motor .
<b>Bloque de cilindros</b>	El bloque de cilindros es una pieza fundida donde se encuentran distribuidos los cilindros.	Fisura del block de cilindros.	Sobre esfuerzo del motor.	El motor se funde y se paraliza.	2	8	3	48	No exceder las revoluciones del motor.
<b>Camisas</b>	Resistir el empuje lateral del pistón, por lo que se convierte en la culata del pistón alternativo.	Desgaste de las camisas	Mala lubricación en el motor.	Elementos del motor dañados por contacto con altas temperaturas.	3	6	3	54	Realizar el chequeo y mantenimiento del cilindro del motor.
<b>Cárter de Aceite</b>	El cárter de aceite es una bandeja ubicada en la parte inferior del bloque de cilindros y su función principal es la de servir como depósito del aceite.	Fisura de las paredes del cárter.	Vibración o golpes en el cárter.	Fuga del aceite del motor, produce mala lubricación en el motor.	4	7	3	84	Revisar y chequear el cárter continuamente.

<b>Cigüeñal</b>	Es un eje forma de manivela, reciben el movimiento ascendente y descendente del conjunto biela pistón, convierte este movimiento en uno giratorio que será transmitido a las ruedas.	Desgaste de los codos del cigüeñal.	Mala lubricación en el interior del motor.	No se transmite por completo la energía que genera la combustión.	3	6	3	54	Realizar el chequeo de los elementos del cigüeñal.
<b>Cojinetes de muñones</b>	Evitan el desgaste por rozamiento en los lugares de giro y articulación.	Fisura de las chaquetas.	Producido por la mala lubricación.	El motor no se desarrolla adecuadamente.	3	5	3	45	Realizar el chequeo respectivo de los cojinetes.
<b>Culata</b>	La culata es la tapa de todos los cilindros. Allí se ubican las bujías, las válvulas de admisión y de escape, y los conductos de entrada y salida de gases.	Filtración de líquidos en el aceite.	Desgaste del empaque.	Mala lubricación del motor.	4	6	3	72	Controlar y realizar el mantenimiento de los elementos de la culata.
<b>Pistón</b>	Es un elemento que se desplaza en movimientos ascendentes y descendentes dentro de cada uno de los cilindros.	Perforación del pistón.	Recalentamiento del motor.	Paralización del motor o filtración del aceite.	4	8	3	96	Mantener el funcionamiento del motor en un nivel adecuado y no forzarlo.
67,67									

<b>SISTEMA DEL MOTOR</b>									
<b>COMPONENTES SUBSISTEMA ALIMENTACIÓN</b>	<b>FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE</b>	<b>FALLO</b>	<b>CAUSA DE FALLO</b>	<b>EFEECTO DE FALLO</b>	<b>VALORACIÓN</b>				<b>RECOMENDACIÓN</b>
					<b>F</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>NPR</b>	
<b>Bomba de combustible</b>	Las hay eléctricas o mecánicas y se encargan de llevar la gasolina hasta el carburador o en su defecto al grupo de inyectores.	Daño de la cabeza de la bomba.	Desgaste de la cabeza de la bomba.	No enciende la máquina por falta de inyección del combustible.	4	8	3	96	Tener cuidado de que el combustible no este mezclado con agua.
<b>Inyectores</b>	Pulveriza la gasolina al mezclarla con el aire para su aprovechamiento por parte del motor.	Taponamiento de inyectores.	Presencia de partículas de polvo en el combustible.	Pérdida de potencia en el motor por falta de inyección de combustible.	4	8	3	96	Chequear los inyectores antes de encender el vehículo.
<b>Conductos</b>	Fabricados en caucho o metálicos, sirven como transporte del combustible.	Fisura de los conductos del combustible.	Fricción o golpes en las cañerías.	Desperdicio del combustible por medio de fugas.	5	5	3	75	Chequear continuamente que no exista fugas en las cañerías.

<b>Filtro de Aire</b>	Elemento de un material poroso, ubicado a la entrada del aire para retirar las impurezas que puedan rayar las paredes de los cilindros.	Taponamiento del filtro de aire.	Presencia de partículas de polvo en el filtro.	Pérdida de potencia en el motor del vehículo.	5	4	4	80	Sopletiar los filtros de aire antes de realizar un trabajo en la máquina.
<b>Tanque de Combustible</b>	En su interior hay un filtro para la limpieza del diésel y un flotador que envía señales al tablero de instrumentos con el fin de controlar el nivel del combustible.	Fisura de las paredes del tanque.	Exceso de vibración del vehículo.	Desperdicio de combustible por fugas en el tanque.	4	5	4	80	Chequear el tanque antes de poner en funcionamiento el vehículo.
85,4									

<b>SISTEMA DEL MOTOR</b>									
<b>COMPONENTES SUBSISTEMA REFRIGERACIÓN</b>	<b>FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE</b>	<b>FALLO</b>	<b>CAUSA DE FALLO</b>	<b>EFECTO DE FALLO</b>	<b>VALORACIÓN</b>				<b>RECOMENDACIÓN</b>
					<b>F</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>NPR</b>	
<b>Bomba de agua</b>	Es la encargada de mover el agua hacia el interior del bloque y de regreso al radiador. (es movida por una correa conectada a la polea del cigüeñal).	Desgaste de los carbones de bomba de agua.	Envejecimiento de la bomba.	Filtración del refrigerante del sistema.	5	5	3	75	Chequear y cambiar los carbones en la bomba.
<b>Depósito de expansión</b>	Envase generalmente plástico y transparente.	Fisura del depósito de expansión.	Exceso de vibración del vehículo.	Desperdicio por fuga del líquido refrigerante.	5	4	3	60	Revisar que el depósito no tenga fisuras antes de ser usado.
<b>Radiador</b>	Su misión es la de enfriar el agua que se ha calentado al circular por el interior del bloque de cilindros al absorber el calor de este.	Taponamiento de las cañerías del radiador.	Obstrucción por partículas de polvo en el radiador.	El radiador no puede realizar la ventilación y se recalienta.	5	7	3	105	Chequear las cañerías del radiador, realizar el baqueteo del radiador.
<b>Termostato</b>	Cuando la temperatura es baja el termostato sella el paso del agua y solo se abre al llegar a la temperatura correcta de funcionamiento.	Remordimiento del termostato.	Degaste del resorte interno del termostato.	Elevación de la temperatura del motor.	5	7	3	105	Realizar el cambio del termostato en el tiempo recomendado por el fabricante.
<b>Ventilador</b>	Mueve una masa de aire que atraviesa el radiador retirando el calor del agua.	Rotura de las aletas del ventilador.	Golpes o rozamiento de las aletas del ventilador.	Elevación de la temperatura del motor.	5	6	3	90	Chequear continuamente el ventilador.
87									

SISTEMA DEL MOTOR									
COMPONENTES SUBSISTEMA DE ARRANQUE	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Batería</b>	Brinda corriente eléctrica de 12 voltios para las luces, pito, limpia brisas, accesorios, motor de arranque, bujías, radio etc.	Agotamiento de la batería.	Nivel del líquido en la batería demasiado bajo.	El vehículo no puede ponerse en funcionamiento.	5	5	3	75	Chequear el nivel de agua de la batería.
<b>Bobina</b>	Genera una corriente de alta tensión requerida por las bujías, que crean una chispa capaz de quemar la mezcla aire-combustible comprimida dentro del cilindro del motor.	Consumo excesivo de combustible.	El bobinado de la bobina está recalentándose.	Las bujías no reciben suficiente energía para producir la chispa.	4	7	3	84	Dar mantenimiento a la bobina en un tiempo prudente.
<b>Bujías</b>	Permiten hacer saltar una chispa entre sus dos electrodos para quemar la mezcla dentro de cada uno de los cilindros del motor.	Quemadura de la cabeza de la bujía.	La combustión no es la adecuada.	No se produce la combustión por falta de chispa en las bujías.	5	6	3	90	Realizar un chequeo y mantenimiento en las bujías.
<b>Distribuidor</b>	Actúa para que la bobina eleve la tensión de la corriente de la batería y luego recibe la corriente ya elevada de la bobina y la envía hacia las bujías.	Desgaste de los platinos del distribuidor.	El material no es el adecuado en los platinos.	No genera el contacto suficiente con el rotor para generar energía.	5	7	3	105	Chequeo y mantenimiento de distribuidor.
<b>Interruptor de encendido</b>	Es el elemento encargado de dejar pasar o no, la corriente de la batería hacia el sistema de encendido.	Recalentamiento de los cables de la conexión.	Temperatura elevada en el sistema.	No circula la energía por el vehículo.	4	6	3	72	Chequear las conexiones del interruptor de encendido frecuentemente.
								85,2	

SISTEMA DEL MOTOR									
COMPONENTE SUBSISTEMA DE LUBRICACIÓN	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Bomba de aceite</b>	Impulsar el aceite hacia las partes del motor que necesitan ser lubricadas.	Desgaste de los sellos y carbones de la bomba.	Filtración de agua o refrigerante en el aceite.	Mal funcionamiento de la bomba de aceite.	5	7	3	105	Chequeo y mantenimiento de los sellos de la bomba.
<b>Cárter</b>	Es una bandeja o depósito de aceite, aloja en su interior a la bomba de aceite y a la varilla medidora de aceite.	Fisura del cárter.	Vibración o golpeteo del cárter.	Mala lubricación del motor	4	7	3	84	Chequear el cárter antes de su utilización.
<b>Filtro</b>	Limpia el aceite de las impurezas y limaduras que desprende el motor.	Taponamiento del filtro	Obstrucción del filtro por la presencia de partícula de polvo.	Mala lubricación en los componentes de motor.	5	4	3	60	Soplear y lavar los filtros del sistema.
<b>Varilla medidora de aceite</b>	Esencial para revisar diariamente el nivel del aceite dentro del cárter. Se procede a revisar cuando el motor está apagado.	La varilla no mide el nivel de aceite	Mala colocación de la varilla.	Puede fundirse el motor por falta de lubricación.	4	5	3	60	Tener precaución al momento de volver al poner la varilla del nivel de aceite en su lugar.
								77,25	

Fuente: El Autor

**Tabla 58:** Análisis AMFE de los Sistemas y Subsistemas de las Volquetas Hino GH Y Kodiak

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>		GOBIERNO AUTONOMO DES CENTRALIZADO MUNICIPAL DE PELILEO							
		ANÁLISIS AMFE PARA MAQUINARIA DEL PATIO AUTOMOTRIZ DEL GAD PELILEO							
		Máquinas:	Volquetas	Elaborado por:	Aillón Edison	Fecha de elaboración :	10/12/2015		
		Sistema:	Varios	Revisado por:	Ing. Christian Castro	Fecha de revisión:	14/12/2015		
Subsistema:	Varios	Aprobado por:	Ing. Christian Castro	Encargado:	Sr. Byron Morales				
SISTEMA DE TRANSMISIÓN									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Caja de velocidades</b>	Aumentar, mantener o disminuir la relación de transmisión entre el cigüeñal y las ruedas.	Rotura de los dientes de los engranes.	Fricción entre elementos de la caja.	No se puede mover la máquina porque queda sin marchas.	3	7	3	63	Tener cuidado al realizar el cambio de marcha.
<b>Discos de embrague</b>	Acoplar o desacoplar, el motor al resto del sistema de transmisión.	Fisura de los discos de embrague.	Fricción o rozamiento de los discos con otros elementos.	No se puede embragar para cambiar de marcha.	3	8	3	72	Realizar un chequeo de los discos de embrague.
<b>Juntas de transmisión</b>	Unir elementos de transmisión y permitir variaciones de longitud y posiciones.	Rotura y descentrado de las juntas de transmisión.	Golpes en el cardan de la junta o en las crucetas.	La máquina se paraliza porque no existe transmisión de movimiento.	2	8	3	48	Revisar y dar mantenimiento al cardan y las crucetas.
<b>Par cónico diferencial</b>	Desmultiplicar constantemente las vueltas del árbol de transmisión en las ruedas motrices y convertir el giro longitudinal de éste, en giro transversal de las ruedas.	Rotura de los dientes de los engranes.	Fricción por mala lubricación de los elementos.	El par cónico diferencial no puede transformar el movimiento.	2	7	3	42	Realizar el mantenimiento de los engranes del par cónico diferencial.
<b>Semi árboles de transmisión o cardan</b>	Transmitir el movimiento del grupo cónico diferencial hasta las ruedas motrices, cuando el sistema carece de árbol de transmisión.	El cardan se encuentra descentrado.	Vibración abrupta de la máquina al momento de trabajar.	La máquina no tiene transmisión de movimiento.	2	6	3	36	Tener precaución que el cardan no sea expuesto a vibraciones o golpes al momento de conducir.
								52,2	

SISTEMA HIDRÁULICO									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Bomba hidráulica de engranajes</b>	Suministra la presión necesaria al pistón.	Desgaste de los sellos de la bomba.	Fricción entre los elementos de la bomba.	No suministra la suficiente presión para que trabajen los pistones.	4	7	4	112	Chequear y dar mantenimiento continuo de la bomba hidráulica.
<b>Cilindro de simple efecto</b>	En la entrada del cilindro, el aceite ejerce la presión contra el émbolo, sacando el vástago de la carcasa. Al final de la carcasa se practica un orificio que se conecta a una manguera y esta retorna el aceite al depósito.	Torcedura del vástago del cilindro.	Recalentamiento del cilindro por demasiado exceso de temperatura en su interior.	Se produce la pérdida de presión en el cilindro.	4	7	4	112	No forzar la máquina al momento de su operación o funcionamiento.
<b>Filtro</b>	Limpiar y retener las impurezas que pasan por su interior.	Obstrucción del fluido hidráulico en el filtro.	Taponamiento del filtro por partículas de polvo.	No llega suficiente fluido hidráulico a los cilindros del sistema.	5	5	3	75	Chequear y dar mantenimiento continuo para evitar la obstrucción del filtro.
<b>Válvula 2/2 de palanca</b>	Se trata de una válvula de 2 vías con 2 posiciones. Se encarga de gobernar la corriente de líquido, bloqueando o abriendo el paso.	Desgaste del cuerpo de la válvula.	Fricción del cuerpo de la válvula con otro elemento.	No se puede controlar el pasa y retorno del líquido hidráulico.	4	7	3	84	Realizar el mantenimiento de los cilindros del sistema hidráulico.
<b>Tanque de aceite</b>	Es un depósito de aceite para reserva, evacuador de calor, conexión con la bomba, separador del líquido y aire.	Fisura del tanque de aceite.	Demasiada vibración en el vehículo.	Daños en la bomba por falta de aceite.	3	4	3	36	Revisar continuamente el depósito de aceite.
<b>Mangueras</b>	Sirve para hacer circular el fluido por todo el sistema.	Rotura de las mangueras.	Fricción del cuerpo de la manguera con otro elemento.	Falta del líquido hidráulico en los componentes del sistema.	5	4	3	60	Chequear continuamente las conexiones hidráulicas del sistema.
								79,83	

SISTEMA ELÉCTRICO									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Alternador</b>	Cargar la batería para su utilización posterior, Ya que cuando el motor está funcionando debe alimentar a todos los sistemas y componentes eléctricos.	El alternador no genera carga para la batería.	Desgaste de los carbones del alternador.	batería se descarga y no suministra energía al vehículo.	4	8	3	96	Revisar y dar mantenimiento al alternador periódicamente.
<b>Batería</b>	Almacenar energía química que se transformará en energía eléctrica, en el momento que se conecte un equipo eléctrico.	Se produce la descarga de la batería.	Falta del líquido en la batería.	El vehículo no puede encenderse por falta de energía.	5	7	3	105	Revisar periódicamente la batería, y completar el líquido de la misma.
<b>Complementos eléctricos</b>	Activar los distintos servicios de la máquina que son alimentados por la batería.	Pérdida de corriente en los elementos.	Rotura de los cables del sistema eléctrico del vehículo.	El vehículo se queda sin energía.	5	5	3	75	Revisar continuamente las conexiones eléctricas del vehículo.
<b>Subsistema de arranque</b>	Imprimir un movimiento inicial de giro al motor para que pueda empezar su funcionamiento.	Rotura de los dientes del engrane.	Desgaste o fricción de los dientes del engrane.	El motor de arranque no puede generar el arranque en el motor.	4	7	3	84	Chequear el engrane del motor de arranque antes de utilizarlo.
<b>Subsistema de iluminación</b>	Proporcionar iluminación a toda la máquina.	Elementos de iluminación sin energía.	Recalentamiento de los soques de las conexiones eléctricas.	La maquinaria se queda sin iluminación.	5	5	3	75	Realizar una revisión de las conexiones eléctricas del vehículo antes de su utilización.
								87	

SISTEMA DE SUSPENSIÓN									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECÍFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Elementos elásticos</b>	Absorber los movimientos bruscos o traqueteos generados por la marcha.	Ruptura de los elementos elásticos.	Sobrecarga en los elementos elásticos.	El vehículo no tiene una buena estabilidad.	5	4	2	40	Chequear los elementos elásticos del sistema.
<b>Amortiguadores</b>	Atenuar rápidamente las oscilaciones de la estructura de la máquina.	Fisura del cilindro del amortiguador.	Golpe del neumático al pasar por un bache.	La falta de amortiguación, produce daños en los demás elementos.	5	6	3	90	Tomar las debidas precauciones al momento de conducir el vehículo.
<b>Barras estabilizadoras</b>	Compensar las cargas desiguales generadas cuando la máquina se expone a una curva y cuando hay sobrepeso en uno de sus lados.	Fisura de las barras estabilizadoras.	Exceso de carga en las barras del vehículo.	El vehículo no tiene estabilidad.	4	3	3	36	Chequear las barras estabilizadoras antes de ponerlas en funcionamiento.
								55,33	

SISTEMA DE DIRECCIÓN									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECÍFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Columna de la dirección</b>	La columna de dirección consiste en el eje principal, que transmite la rotación del volante de dirección, al engranaje de dirección y un tubo.	Desgaste de los cojinetes de bolas del eje.	Excesiva manipulación del volante del vehículo.	El vehículo se queda si dirección.	2	7	3	42	Tomar las precauciones al momento de conducir el vehículo.
<b>Cremallera</b>	La cremallera de la dirección es una barra dentada que hace que las ruedas giren hacia los lados.	Rotura de los dientes de las cremalleras.	Mala lubricación en las cremalleras.	El vehículo no puede girar a ninguno de sus lados.	4	6	3	72	Chequear la lubricación de las cremalleras del vehículo.
<b>Crucetas</b>	La cruceta es una pieza muy sensible de la transmisión del vehículo.	Remordimiento de los pines de las crucetas.	La crucetas no tienen una buena lubricación.	Se produce el atascamiento del cardan en el vehículo.	3	6	3	54	Revisión de la calidad de lubricación en las crucetas.

<b>Guardapolvos</b>	Son los fuelles que cubren los elementos de la transmisión para que no se ensucien ni entre mierda por las juntas y se lo carguen.	Rotura o fisuras de los fuelles.	Rozamiento excesivo de los fuelles del vehículo.	Los elementos de la dirección quedan expuesto a la intemperie.	7	5	3	105	Chequear y dar mantenimiento de los fuelles en un tiempo prudente.
<b>Rótulas</b>	Permite el movimiento vertical y de rotación de las ruedas directrices de la suspensión delantera. Está compuesta por casquillos de fricción y de perno encerrados en una carcasa.	Rotura del cuerpo de la rótula.	Golpe de los neumáticos al pasar por baches.	Produce un sonido de arrastre al vehículo.	3	7	3	63	Tratar de evitar los baches al momento de conducir el vehículo.
<b>Volante</b>	Permite el control total del movimiento del vehículo cuando se encuentre en funcionamiento.	Desgaste de los elementos de conexión del volante.	Excesiva manipulación del volante del vehículo.	El vehículo se queda si dirección.	3	7	3	63	Tomar las precauciones al momento de conducir el vehículo.
								66,5	

<b>SISTEMA DEL FRENOS</b>									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Bomba de freno</b>	Convertir la energía mecánica ejercida sobre el pedal del freno en energía hidráulica.	Desgaste de la cabeza de la bomba.	Fricción en la cabeza de la bomba.	Pérdida del líquido de frenos en el vehículo.	4	7	3	84	Chequear que el líquido de freno este completo
<b>Caliper o freno de mano</b>	Apretar el disco de freno de emergencia hasta detenerlo.	Rotura del seguro del freno de mano	desgaste del pin del pedal del freno de mano.	El vehículo no puede utilizar el freno de mano.	3	8	3	72	Chequear el seguro del pedal del freno de mano.
<b>Engranajes solares</b>	Transmitir la potencia a los engranajes planetarios.	Rotura de los dientes de los engranes.	Fricción o rozamiento entre elementos.	Pérdida de potencia en la corona.	4	7	3	84	Dar mantenimiento rutinario de los engranes solares
<b>Corona o engranajes planetarios</b>	Girar al interior de la corona fija y transmitir par al conjunto de la rueda.	Vibración abrupta de la corona.	Desgaste de rulimanes de la corona.	Rotura de los planetarios o corona	3	7	3	63	Chequear continuamente los planetarios y corona.
<b>Mangueras y acoples</b>	Transportar el líquido de frenos por las líneas de frenos acoples. Soportar altos niveles de presión que genera el sistema.	Daño por rotura de mangueras.	Fricción o golpes entre elementos.	Desgaste de los distintos elementos del motor.	5	4	3	60	Chequear las conexiones y acoples del sistema.

<b>Pedal de freno</b>	Transmitir la fuerza ejercida por el conductor al sistema hidráulico.	Rotura del seguro del pedal.	Desgaste del pin del pedal del freno.	Desestabilización del freno de la máquina.	5	7	3	105	Realizar el chequeo continuo del seguro del pedal.
<b>Resortes</b>	Retraer los pistones cuando la presión hidráulica baja.	Fisura en los resortes del sistema.	Sobrecarga en los resortes.	La contracción de los pistones no es la adecuada para el proceso.	5	5	3	75	Tratar de no forzar el motor de vehículo.
<b>Semiejes</b>	Transmitir potencia de los engranajes laterales del diferencial al engranaje solar del mando final. Soportar la maza para los discos de frenos.	Fisura de los dientes de los engranes laterales.	Fricción entre elementos del sistema.	Perdida de potencia en el diferencial.	4	5	3	60	Revisar continuamente los engranes laterales del vehículo.
<b>Válvula de frenos</b>	Controlar y regular la presión hidráulica.	Desgaste del cuerpo de la válvula de frenos.	Fricción del cuerpo de la válvula de frenos.	Pérdida de presión hidráulica en el sistema.	5	5	3	75	Dar mantenimiento de las válvulas de frenos.
<b>Zapatas</b>	Pieza de un sistema de freno que roza contra una rueda o su eje para disminuir la velocidad del movimiento o para detenerlo.	Desgaste de la fibra de las zapatas.	Uso excesivo del freno en el vehículo.	El vehículo no puede frenar con normalidad.	7	5	3	105	Utilizar adecuada el freno del vehículo.
								78,30	

SISTEMA DEL MOTOR									
COMPONENTES DEL SUBSISTEMA MECÁNICO	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Block de motor</b>	Alojar al cigüeñal, las bielas y a los pistones.	Fisura del cuerpo del block del motor.	Exceso de temperatura en el interior del motor.	Paralización total del vehículo.	4	8	4	128	Chequear continuamente el nivel de temperatura del motor.
<b>Camisas</b>	Resistir el empuje lateral del pistón, por lo que se convierte en la culata del pistón alternativo.	Rotura de camisas.	Exceso de temperatura en el interior del motor.	Pérdida de potencia en el motor.	3	7	3	63	Chequear continuamente el nivel de temperatura del motor.

<b>Pistón</b>	Dirigir la fuerza generada por la combustión de la mezcla a la biela.	Fisura en el cuerpo de la biela.	Exceso de temperatura en el interior del motor.	Pérdida de presión en la cámara de combustión.	3	7	3	63	Realizar el control de temperatura del motor de vehículo.
<b>Anillo de pistón</b>	Actuar como sellos en movimiento que mantienen la presión de combustión y proveen control de aceite en el cilindro.	Desgaste de los rines del pistón.	Mala lubricación en el motor del vehículo.	Pérdida de presión por mezcla del aceite con el combustible.	4	8	3	96	Realizar el control del estado del aceite del motor y hacer su respectivo cambio.
<b>Biela</b>	Quitar el exceso de lubricante en la pared de cilindro. Controlar la lubricación del cilindro. Transmitir el movimiento del pistón al cigüeñal.	Torcedura del brazo de la biela.	Exceso de temperatura en el interior del motor.	No transmite la presión generada en la cámara de combustión.	4	6	4	96	Realizar el control de temperatura del motor de vehículo.
<b>Volante de inercia</b>	Regula el funcionamiento del motor almacenando energía durante la combustión. Absorber la energía de frenado de un vehículo, de modo que se reutilice posteriormente en su aceleración.	Desgaste de la fibra del disco del volante de inercia.	Exceso de rozamiento del disco del volante.	No se genera el acople con la caja de cambios.	2	7	4	56	Realizar el mantenimiento del disco del volante de inercia.
<b>Culata</b>	Formar una cámara sobre el bloque donde se desarrollará el ciclo de trabajo.	Rotura de la culata del motor.	Exceso de vibración o golpes en la culata.	Remordimiento del motor por ingreso de polvo en el interior.	4	8	4	128	Tomar las debidas precauciones al momento de realizar un determinado trabajo.
<b>Junta de culata</b>	Mantener la estanqueidad entre el bloque y la culata evitando que los gases de combustión entren en las cámaras de refrigeración.	Desgaste de los empaques de la culata.	La vida útil de los empaques es muy corta.	Los gases de combustión ingresan en la cámara de refrigeración.	3	4	5	60	Realizar el cambio de empaque de la culata del motor.
<b>Cigüeñal</b>	Convertir el movimiento lineal del pistón, en movimiento giratorio para transmitirlo posteriormente al sistema de transmisión.	Desgaste de los codos del cigüeñal.	Exceso de fricción de los codos del cigüeñal.	Pérdida de potencia en el motor.	3	8	5	120	Mantenimiento rutinario del cigüeñal.
<b>Cojinetes de muñones</b>	Evitan el desgaste por rozamiento en los lugares de giro y articulación.	Fisura de las chaquetas.	Producido por la mala lubricación.	El motor no se desarrolla adecuadamente.	4	7	3	84	Realizar el chequeo respectivo de los cojinetes.
89,40									

SISTEMA DEL MOTOR									
COMPONENTES SUBSISTEMA ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Bomba de alimentación</b>	Absorber el combustible y llevarlo hasta la bomba de inyección.	Daño de la cabeza de la bomba.	Desgaste de la cabeza de la bomba.	No enciende la máquina por falta de inyección del combustible.	4	7	4	112	Tener cuidado de que el combustible no este mezclado con agua.
<b>Bomba de inyección</b>	Dosificar el combustible suministrado al motor. Entregar el combustible según el orden de inyección del motor.	Daños en la bomba de inyección.	Desgaste de los carbonos de la bomba.	La máquina no enciende por falta de inyección del combustible.	3	7	4	84	Revisar y realizar el mantenimiento de la bomba.
<b>Depósito de combustible</b>	Almacenar el combustible del vehículo.	Rotura del depósito del combustible.	Vibración y golpes del tanque.	Fuga del combustible de la máquina.	3	5	3	45	Tener cuidado al momento de operar la máquina.
<b>Dispositivos de arranque en frío</b>	Facilitar el arranque del motor cuando este se encuentra frío.	Las bujías no producen suficiente chispa.	Las cabezas de las bujías se encuentran cubiertas de hollín.	No se realiza la combustión en la pre cámara .	5	5	3	75	Revisar y realizar el mantenimiento de las bujías del sistema.
<b>Filtro de combustible</b>	Retener las impurezas que se encuentran en el combustible.	Taponamiento del filtro.	Obstrucción de partículas de polvo.	El combustible no puede fluir con normalidad.	5	4	3	60	Limpiar y sopletiar el filtro de combustible.
<b>Inyectores</b>	Pulverizar el combustible. Dirigir y expandir el combustible homogéneamente por toda la cámara de combustión.	Taponamiento de inyectores.	Presencia de particular de polvo en los inyectores.	No se realiza la combustión en la cámara del motor.	3	8	4	96	Chequear y realizar el mantenimiento del sistema de inyección.
								78,67	

SISTEMA DEL MOTOR									
COMPONENTES DEL SUBSISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Árbol de levas</b>	Controlar la apertura y cierre de las válvulas de admisión y escape.	Desgaste de las levas.	Exceso de fricción de las levas del sistema .	Las válvulas no pueden ser cerradas y abiertas normalmente.	3	8	3	72	Realizar el mantenimiento del árbol de levas en un tiempo prudente.
<b>Balancines</b>	Transformar el movimiento lineal del empujador en movimiento oscilatorio accionando la válvula Directamente.	Torsión del cuerpo del balancín.	Exceso de temperatura en el interior del motor.	Las válvulas no pueden ser accionadas correctamente.	3	7	3	63	Chequear el nivel de temperatura del motor.
<b>Muelles para las válvulas</b>	Cerrar las válvulas siempre y cuando la leva no las abra. Los muelles deben tener la suficiente fuerza y elasticidad para evitar rebotes y mantener el contacto con los elementos de mando y no perder movimiento.	Rotura del muelle cuando excede el valor permisible.	Exceso de carga en las estrías del muelle.	El muelle entra en resonancia, las válvulas no se cierran normalmente.	3	7	4	84	Evitar la sobrecarga en los muelles de válvulas.
<b>Válvulas</b>	Controlar la admisión y escape de los gases..	Desgaste de la cabeza de la válvula.	Exceso de temperatura en el motor.	La abertura y cierre de las válvulas no es totalmente controlable.	3	7	3	63	Controlar el nivel de temperatura del motor.
<b>Varilla empujadora</b>	Transformar el movimiento giratorio de la leva en movimiento rectilíneo provocando la apertura de la válvula.	Desgaste de las superficies esféricas de los extremos.	Arañazos producidos en el cuerpo de la varilla empujadora.	Evita el paso normal de grasa hacia los cojinetes de las válvulas.	2	7	4	56	Evitar que se produzca golpeteo en las varillas empujadoras.
								67,60	

SISTEMA DEL MOTOR									
COMPONENTES DEL SUBSISTEMA REFRIGERACIÓN	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Bomba de agua</b>	Desplazar el refrigerante a través del bloque y de regreso al radiador.	Desgaste de los carbones de bomba de agua.	Envejecimiento de la bomba.	Filtración del refrigerante del sistema.	4	8	3	96	Chequear y cambiar de carbones en la bomba.
<b>Depósito de recuperación</b>	Almacenar el agua que el radiador expulsa cuando el sistema se calienta y la devuelve cuando el sistema se estabiliza.	Fisura del depósito de recuperación.	Demasiada vibración en el vehículo.	El radiador tiende a recalentarse.	3	5	3	45	Revisar el depósito de recuperación antes de encender el vehículo.
<b>Mangueras y abrazaderas</b>	Trasladar el líquido refrigerante del radiador hacia el bloque y de regreso al radiador.	Daño por rotura de mangueras.	Fricción o golpes entre elementos.	Desgaste de los distintos elementos del motor.	5	4	3	60	Chequear las conexiones y acoples del sistema.
<b>Radiador</b>	Transferir el calor del líquido refrigerante al medio Ambiente.	Taponamiento de las cañerías del radiador.	Obstrucción por particular de polvo en el radiador.	El radiador no puede realizar la ventilación y se recalienta.	4	6	4	96	Chequear las cañerías del radiador, realizar el baqueteo del radiador.
<b>Tapa del radiador</b>	Aumentar el punto de ebullición del agua.	La tapa no se sella con el radiador.	Desgaste de la tapa del radiador.	Fuga del refrigerante por e radiador.	2	6	3	36	Realizar el cambio de la tapa en un tiempo prudente.
<b>Termostato</b>	Cerrar el paso del refrigerante hasta que el motor alcanza la temperatura de operación.	Remordimiento del termostato.	Degaste del resorte interno del termostato.	Elevación de la temperatura del motor.	3	6	4	72	Realizar el cambio del termostato en el tiempo recomendado por el fabricante.
<b>Ventilador</b>	Asegurar la circulación de una gran cantidad de aire a través del radiador.	Rotura de las aletas del ventilador.	Golpes o rozamiento de las aletas del ventilador.	Elevación de la temperatura del motor.	4	6	3	72	Chequear continuamente el ventilador.
								68,14	

SISTEMA DEL MOTOR									
COMPONENTES DEL SUBSISTEMA DE ADMISIÓN	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Filtro primario</b>	Recoger los contaminantes e impedir la entrada de polvo en el motor.	Daños del filtro primario.	Obstrucción por partículas de polvo.	Produce la reducción de potencia del motor.	5	4	3	60	Sopletiar los filtros de aire antes de realizar un trabajo en la máquina.
<b>Filtro secundario</b>	Recoger los contaminantes e impedir la entrada de polvo en el motor.	Daños del filtro secundario.	Obstrucción por partículas de polvo.	Produce la reducción de potencia del motor.	5	4	3	60	Sopletiar los filtros de aire antes de realizar un trabajo en la máquina.
<b>Mangueras y abrazaderas</b>	Trasladar el aire refrigerante del radiador hacia el bloque y de regreso al radiador.	Daño por rotura de mangueras.	Fricción o golpes entre elementos.	Desgaste de los distintos elementos del motor.	5	4	3	60	Chequear continuamente las conexiones y acoples del sistema.
<b>Múltiple de admisión</b>	Distribuir el aire limpio desde el filtro de aire a cada cilindro.	Rotura del múltiple.	Desgaste de los elementos por vibración.	Daños de elementos del motor por filtración de partículas de polvo.	3	8	3	72	Chequear y realizar el mantenimiento del sistema de admisión.
<b>Turbocompresor</b>	Utilizar los gases de escape del motor y los usa para comprimir el aire fresco del conducto de admisión.	Daño en las aletas del turbo compresor.	Desgaste de los bocines.	Pérdida de potencia del motor por filtración de aceite.	4	7	3	84	Chequear y realizar el turbocompresor.
<b>Wastegate o válvula de alivio</b>	Derivar parte de los gases de escape a la salida del bloque sin pasar por la turbina y así evitar que la velocidad de giro llegue a valores peligrosos.	Desgaste del adaptador	Exceso de fricción en el adaptador.	No se puede conectar con el sistema de escape.	4	8	3	96	Chequear y realizar el mantenimiento de la válvula de alivio.
								72	

SISTEMA DEL MOTOR									
COMPONENTES DEL SUBSISTEMA DE LUBRICACIÓN	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Bomba de aceite</b>	Aspirar el aceite del cárter y dirigirlo bajo presión a través de las canalizaciones hacia los diferentes elementos.	Desgaste de los sellos y carbones de la bomba.	Filtración de agua o refrigerante en el aceite.	Mal funcionamiento de la bomba de aceite.	4	6	3	72	Chequear y realizar el mantenimiento de los sellos de la bomba.
<b>Cárter</b>	Contener el aceite necesario para el engrase del motor. Enfriador de aceite.	Fisura del cárter.	Vibración golpeteo del cárter.	Mala lubricación del motor	4	7	3	84	Chequear y revisar el cárter antes de su utilización.
<b>Elementos filtrantes</b>	Retener las impurezas que están en suspensión en el aceite.	Taponamiento del filtro	Obstrucción del filtro por la presencia de partículas de polvo.	Mala lubricación en los componente de motor.	5	4	3	60	Sopletiar y lavar los filtros del sistema.
<b>Enfriador de aceite</b>	Proporcionar la temperatura adecuada al aceite.	Fisura del enfriador del aceite.	Excesivo desgaste del enfriador de aceite.	Fugas de aceite en el motor.	4	4	3	48	Realizar el mantenimiento del enfriador.
<b>Mangueras</b>	Transportar el aceite hacia los diferentes elementos.	Rotura de las mangueras del sistema.	Fricción o rozamiento de las mangueras.	Desgaste de los distintos elementos del motor.	5	4	3	60	Chequear continuamente las conexiones y acoples del sistema.
								64,8	

Fuente: El Autor

**Tabla 59:** Análisis AMFE de los Sistemas y Subsistemas del Bus Hino AKA y Camión Hino Dutro 300

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>		GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE PELILEO							
		ANÁLISIS AMFE PARA MAQUINARIA DEL PATIO AUTOMOTRIZ DEL GAD PELILEO							
		Máquinas:	Bus y Camión	Elaborado por:	Aillón Edison	Fecha de elaboración :	10/12/2015		
		Sistema:	Varios	Revisado por:	Ing. Christian Castro	Fecha de revisión:	14/12/2015		
Subsistema:	Varios	Aprobado por:	Ing. Christian Castro	Encargado:	Sr. Byron Morales				
SISTEMA DE TRANSMISIÓN									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Caja de velocidades</b>	Aumentar, mantener o disminuir la relación de transmisión entre el cigüeñal y las ruedas.	Rotura de los dientes de los engranes.	Fricción entre elementos de la caja.	No se puede mover la máquina porque queda sin marchas.	3	7	3	63	Tener cuidado al realizar el cambio de marcha.
<b>Discos de embrague</b>	Acoplar o desacoplar, el motor al resto del sistema de transmisión.	Fisura de los discos de embrague.	Fricción o rozamiento de los discos con otros elementos.	No se puede embragar para cambiar de marcha.	5	7	3	105	Realizar un cheque de los discos de embrague.
<b>Juntas de transmisión</b>	Unir elementos de transmisión y permitir variaciones de longitud y posiciones.	Rotura y descentrado de las juntas de transmisión.	Golpes el cardan de la junta o en las crucetas.	La máquina se paraliza porque no existe transmisión de movimiento.	3	6	4	72	Chequear y realizar el mantenimiento del cardan y las crucetas.
<b>Par cónico diferencial</b>	Desmultiplicar constantemente las vueltas del árbol de transmisión en las ruedas motrices y convertir el giro longitudinal de éste, en giro transversal de las ruedas.	Rotura de los dientes de los engranes.	Fricción por mala lubricación de los elementos.	El par cónico diferencial no puede transformar el movimiento.	2	7	4	56	Realizar el mantenimiento de los engranes del par cónico diferencial.
<b>Semi árboles de transmisión o cardan</b>	Transmitir el movimiento del grupo cónico diferencial hasta las ruedas motrices, cuando el sistema carece de árbol de transmisión.	El cardan se encuentra descentrado.	Vibración abrupta de la máquina al momento de trabajar.	La máquina no tiene transmisión de movimiento.	3	7	3	63	Tener precaución que el cardan no sea expuesto a vibraciones o golpes al momento de conducir.
								71,8	

SISTEMA ELÉCTRICO									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Alternador</b>	Cargar la batería para su utilización posterior, Ya que cuando el motor está funcionando debe alimentar a todos los sistemas y componentes eléctricos.	El alternador no genera carga para la batería.	Desgaste de los carbones del alternador.	La batería se descarga y no suministra energía al vehículo.	3	8	4	96	Chequear y realizar el mantenimiento del alternador periódicamente.
<b>Batería</b>	Almacenar energía química que se transformará en energía eléctrica, en el momento que se conecte un equipo eléctrico.	Se produce la descarga de la batería.	Nivel del líquido de la batería es demasiado bajo.	El vehículo no puede encenderse por falta de energía.	4	8	3	96	Revisar periódicamente la batería, y completar el líquido de la misma.
<b>Complementos eléctricos</b>	Activar los distintos servicios de la máquina que son alimentados por la batería.	Pérdida de corriente en los elementos.	Rotura de los cables del sistema eléctrico del vehículo.	El vehículo se queda sin energía.	5	6	3	90	Revisar las conexiones eléctricas de vehículo.
<b>Subsistema de arranque</b>	Imprimir un movimiento inicial de giro al motor para que pueda empezar su funcionamiento.	Rotura de los dientes del engrane.	Desgaste o fricción de los dientes del engrane.	El motor de arranque no puede generar el arranque en el motor.	3	8	4	96	Chequear el engrane del motor de arranque antes de utilizarlo.
<b>Subsistema de iluminación</b>	Proporcionar iluminación en la máquina.	Rotura y recalentamiento de cables.	Rozamiento de los cables con otros elementos del sistema.	La máquina se queda sin iluminación.	5	6	3	90	Chequear el cableado de las conexiones en el sistema.
								93,6	

SISTEMA HIDRÁULICO									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Bomba hidráulica de engranajes</b>	Suministra la presión necesaria para que el pistón realice su movimiento rectilíneo.	Desgaste de los sellos de la bomba.	Fricción entre los elementos de la bomba.	No suministra la suficiente presión para que trabajen los pistones.	3	7	4	84	Chequear y realizar el mantenimiento de la bomba hidráulica.

<b>Cilindro de simple efecto</b>	En el cilindro el aceite ejerce la presión contra el émbolo, sacando el vástago de la carcasa. En esta se practica un orificio que se conecta a una manguera y esta retorna el aceite al depósito.	Torcedura del vástago del cilindro.	Recalentamiento del cilindro por demasiado exceso de temperatura en su interior.	Se produce la pérdida de presión en el cilindro.	4	7	3	84	No forzar la máquina al momento de su operación o funcionamiento.
<b>Filtro</b>	Limpia y retiene las impurezas.	Obstrucción del fluido hidráulico en el filtro.	Taponamiento del filtro por particular de polvo.	No llega suficiente fluido hidráulico a los cilindros del sistema.	5	4	3	60	Chequear y realizar el mantenimiento del filtro para evitar la obstrucción del mismo.
<b>Válvula 2/2 de palanca</b>	Válvula de 2 vías con 2 posiciones. El paso de una posición a otra se regula mediante una palanca. Se puede decir que gobiernan la corriente de líquido, bloqueando o abriendo el paso.	Desgaste del cuerpo de la válvula.	Fricción del cuerpo de la válvula con otro elemento.	No se puede controlar el pasa y retorno del líquido hidráulico.	4	6	3	72	Chequear y realizar el mantenimiento de los cilindros del sistema hidráulico.
<b>Tanque de aceite</b>	Es un depósito de aceite para reserva, evacuador de calor, conexión con la bomba, separador del líquido y aire.	Fisura del tanque de aceite.	Demasiada vibración en el vehículo.	Daños en la bomba por falta de aceite en el depósito.	3	6	3	54	Revisar periódicamente el depósito de aceite.
<b>Limitador de presión</b>	Protege el sistema cuando se producen sobrepresiones.	Rotura del limitador de presión .	Fricción del cuerpo del limitador de presión con otros elementos.	La presión puede subir desmesuradamente en el sistema.	3	4	3	36	Chequear el limitador de presión , y realizar el mantenimiento respectivo.
<b>Mangueras</b>	hacer circular el fluido por su interior y envía el fluido a los elementos del sistema.	Rotura de las mangueras.	Fricción del cuerpo de la manguera con otro elemento.	Falta del líquido hidráulico en los componentes del sistema.	5	4	3	60	Revisar y chequear de las conexiones hidráulicas del sistema.
								64,29	

<b>SISTEMA DE SUSPENSIÓN</b>									
<b>COMPONENTES</b>	<b>FUNCIÓN ESPECÍFICA DEL COMPONENTE</b>	<b>FALLO</b>	<b>CAUSA DE FALLO</b>	<b>EFEECTO DE FALLO</b>	<b>VALORACIÓN</b>				<b>RECOMENDACIÓN</b>
					<b>F</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>NPR</b>	
<b>Elementos elásticos</b>	Absorber los movimientos bruscos o traqueteos generados por la marcha.	Rotura de los elementos elásticos.	Excesivo desgaste de los elementos elásticos.	El vehículo sufre daños por los golpes al pasar por un bache.	5	5	3	75	Revisar que los elementos elásticos estén en óptimas

									condiciones para su funcionamiento.
<b>Amortiguadores</b>	Atenuar rápidamente las oscilaciones de la estructura de la máquina.	Rotura de los resortes del amortiguador.	Existe sobrepeso en vehículo.	El vehículo no tiene amortiguación cuando pasa por un bache.	5	7	3	105	No exceder el peso de carga estipulado para el vehículo.
<b>Barras estabilizadoras</b>	Compensar las cargas desiguales generadas cuando la máquina se expone a una curva y cuando hay sobrepeso en uno de sus lados.	Rotura de las hojas de las ballestas.	Existe sobrepeso en vehículo.	El vehículo no posee buena estabilidad en las curvas.	4	6	4	96	No exceder el peso ni la velocidad permitida en las curvas.
								92	

SISTEMA DEL FRENOS									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Bomba de freno</b>	Convertir la energía mecánica ejercida sobre el pedal del freno en energía hidráulica.	Desgaste de la cabeza de la bomba.	fricción en la cabeza de la bomba.	Pérdida del líquido de frenos en el vehículo.	4	8	3	96	Chequear que el líquido de freno este completo antes de su utilización en el vehículo.
<b>Caliper, Freno de mano</b>	Apretar el disco de freno de emergencia hasta detenerlo.	Rotura del seguro del freno de mano	Desgaste del pin del pedal del freno de mano.	El vehículo no puede utilizar el freno de mano.	4	8	3	96	Realizar el chequeo del seguro del pedal del freno de mano.
<b>Engranajes solares</b>	Transmitir la potencia a los engranajes planetarios.	Rotura de los dientes de los engranes.	Fricción o rozamiento entre elementos.	Pérdida de potencia en la corona.	3	6	4	72	Dar mantenimiento a los engranes solares del sistema.
<b>Engranajes planetarios o corona</b>	Girar al interior de la corona fija y transmitir par al conjunto de la rueda.	Vibración abrupta de la corona.	Desgaste de rulimanes de la corona.	Rotura de los planetarios o de la corona.	3	6	4	72	Chequear y revisar los planetarios o de la corona.
<b>Mangueras y acoples</b>	Transportar el líquido de frenos por las líneas de frenos acoples. Soportar altos niveles de presión que genera el sistema.	Daño por rotura de mangueras.	Fricción o golpes entre elementos.	Desgaste de los distintos elementos del motor.	5	4	3	60	Chequear las conexiones y acoples del sistema.

<b>Pedal de freno</b>	Transmitir la fuerza ejercida por el conductor al sistema hidráulico.	Rotura del seguro del pedal.	Desgaste del pin del pedal del freno.	Desestabilización del freno de la máquina.	4	5	3	60	Realizar el chequeo continuo del seguro del pedal.
<b>Pistones</b>	Empujar los platos y los discos de los frenos conjuntamente para reducir la velocidad o detener la máquina.	Fisura en el cuerpo del pistón.	Sobrecalentamiento del cilindro donde se aloja el pistón.	Pérdida de presión y potencia en el motor del vehículo.	3	7	3	63	Realizar el mantenimiento de los pistones y la cámara que lo aloja.
<b>Resortes</b>	Retraer los pistones cuando la presión hidráulica baja.	Fisura en los resortes del sistema.	Sobrecarga en los resortes.	La contracción de los pistones no es la adecuada para el proceso.	3	6	4	72	Tratar de no forzar el motor de vehículo.
<b>Semiejes</b>	Transmitir potencia de los engranajes laterales del diferencial al engranaje solar del mando final. Soportar la maza para los discos de frenos.	Fisura de los dientes de los engranes laterales.	Fricción entre elementos del sistema.	Pérdida de potencia en el diferencial.	2	6	4	48	Revisar los engranes laterales del vehículo.
<b>Válvula de frenos</b>	Controlar y regular la presión hidráulica.	Desgaste del cuerpo de la válvula de frenos.	Fricción del cuerpo de la válvula de frenos.	Pérdida de presión hidráulica en el sistema.	3	7	4	84	Realizar el mantenimiento de la válvula de frenos.
<b>Zapatas</b>	Pieza de un sistema de freno que roza contra una rueda o su eje para disminuir la velocidad del movimiento o para detenerlo.	Desgaste de la fibra de las zapatas.	Uso excesivo del freno en el vehículo.	El vehículo no puede frenar con normalidad.	5	5	3	75	Utilizar adecuada el freno del vehículo.
72,55									

<b>SISTEMA DEL MOTOR</b>									
<b>COMPONENTES DEL SUBSISTEMA MECÁNICO</b>	<b>FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE</b>	<b>FALLO</b>	<b>CAUSA DE FALLO</b>	<b>EFEECTO DE FALLO</b>	<b>VALORACIÓN</b>				<b>RECOMENDACIÓN</b>
					<b>F</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>NPR</b>	
<b>Block de motor</b>	Alojar al cigüeñal, las bielas y a los pistones.	Fisura del cuerpo del block del motor.	Exceso de temperatura en el interior del motor.	Paralización total del vehículo.	2	9	4	72	Chequear continuamente el nivel de temperatura del motor.
<b>Camisas</b>	Resistir el empuje lateral del pistón, por lo que se convierte en la culata del pistón alternativo.	Rotura de camisas.	Exceso de temperatura en el interior del motor.	Pérdida de potencia en el motor.	3	7	4	84	Chequear continuamente el nivel de temperatura del motor.

<b>Pistón</b>	Dirigir la fuerza generada por la combustión de la mezcla a la biela.	Fisura en el cuerpo de la biela.	Exceso de temperatura en el interior del motor.	Pérdida de presión en la cámara de combustión.	3	8	3	72	Realizar el control de temperatura del motor de vehículo.
<b>Anillo de pistón</b>	Actuar como sellos en movimiento que mantienen la presión de combustión y proveen control de aceite en el cilindro.	Desgaste de los rines del pistón.	Mala lubricación en el motor del vehículo.	Pérdida de presión por mezcla del aceite con el combustible.	4	7	3	84	Realizar el control del estado del aceite del motor y hacer su respectivo cambio.
<b>Biela</b>	Quitar el exceso de lubricante en la pared de cilindra. Controlar la lubricación del cilindro. Transmitir el movimiento del pistón al cigüeñal.	Torcedura del brazo de la biela.	Exceso de temperatura en el interior del motor.	No transmite la presión generada en la cámara de combustión.	3	7	4	84	Realizar el control de temperatura del motor de vehículo.
<b>Volante de inercia</b>	Regularizar el funcionamiento del motor almacenando energía durante la combustión y cediendo en tiempos pasivos.	Desgaste de la fibra del disco del volante de inercia.	Exceso de rozamiento del disco del volante.	So se genera el acople con la caja de cambios.	2	7	3	42	Realizar el mantenimiento del disco del volante de inercia.
<b>Culata</b>	Formar una cámara sobre el bloque donde se desarrollará el ciclo de trabajo.	Rotura de la culata del motor.	Exceso de vibración o golpes en la culata.	Remordimiento del motor por ingreso de polvo en el interior.	4	6	3	72	Tomar las debidas precauciones al momento de realizar un determinado trabajo.
<b>Junta de culata</b>	Mantener la estanqueidad entre el bloque y la culata evitando que los gases de combustión entren en las cámaras de refrigeración.	Desgaste de los empaques de la culata.	La vida útil de los empaques es muy corta.	los gases de combustión ingresan en la cámara de refrigeración.	5	5	3	75	Realizar el cambio de empaque de la culata del motor.
<b>Cigüeñal</b>	Convertir el movimiento lineal del pistón, en movimiento giratorio para transmitirlo posteriormente al sistema de transmisión.	Desgaste de los codos del cigüeñal.	Exceso de fricción de los codos del cigüeñal.	Pérdida de potencia en el motor.	3	8	3	72	Realizar el mantenimiento rutinario del cigüeñal.
<b>Cojinetes de muñones</b>	Evitan el desgaste por rozamiento en los lugares de giro y articulación.	Fisura de las chaquetas.	Producido por la mala lubricación.	El motor no se desarrolla adecuadamente.	4	6	3	72	Realizar el chequeo respectivo de los cojinetes.
72,90									

SISTEMA DEL MOTOR									
COMPONENTES DEL SUBSISTEMA ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Bomba de alimentación</b>	Absorber el combustible y llevarlo hasta la bomba de inyección.	Daño de la cabeza de la bomba.	Desgaste de la cabeza de la bomba.	No enciende la máquina por falta de inyección del combustible.	4	9	4	144	Tener cuidado de que el combustible no este mezclado con agua.
<b>Bomba de inyección</b>	Dosificar el combustible suministrado al motor. Entregar el combustible según el orden de inyección del motor.	Daños en la bomba de inyección.	Desgaste de los carbones de la bomba.	La máquina no enciende por falta de inyección del combustible.	4	9	4	144	Chequear y realizar el mantenimiento de la bomba.
<b>Depósito de combustible</b>	Almacenar el combustible.	Rotura del depósito del combustible.	Vibración y golpes del tanque.	Fuga del combustible de la máquina.	3	7	3	63	Tener cuidado al momento de operar la máquina.
<b>Dispositivos de arranque en frío</b>	Facilitar el arranque del motor cuando este se encuentra frío.	Las bujías no producen suficiente chispa.	Las cabezas de las bujías se encuentran cubiertas de hollín.	No se realiza la combustión en la pre cámara .	4	7	4	112	Revisar y realizar el mantenimiento de las bujías del sistema.
<b>Elementos filtrantes</b>	Retener las impurezas que se encuentran en el combustible.	Taponamiento del filtro.	Obstrucción de particular de polvo.	El combustible no puede fluir con normalidad.	5	4	3	60	Limpiar y sopletiar el filtro de combustible.
<b>Inyectores</b>	Pulverizar el combustible. Dirigir y expandir el combustible homogéneamente por toda la cámara de combustión.	Taponamiento de inyectores.	Presencia de particular de polvo en los inyectores.	No se realiza la combustión en la cámara del motor.	4	8	3	96	Chequear y realizar el mantenimiento del sistema de inyección.
								103,1	

SISTEMA DEL MOTOR									
COMPONENTES SUBSISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Árbol de levas</b>	Controlar la apertura y cierre de las válvulas de admisión y escape.	Desgaste de las levas.	Exceso de fricción de las levas del sistema .	Las válvulas no pueden ser cerradas y abiertas normalmente.	3	5	3	45	Realizar el mantenimiento del árbol de levas en un tiempo prudente.
<b>Balancines</b>	Transformar el movimiento lineal del empujador en movimiento oscilatorio accionando la válvula Directamente.	Torsión del cuerpo del balancín.	Exceso de temperatura en el interior del motor.	Las válvulas no pueden ser accionadas correctamente.	3	5	2	30	Chequear el nivel de temperatura del motor.
<b>Muelles para las válvulas</b>	Cerrar las válvulas siempre y cuando la leva no las abra.	Rotura del muelle cuando excede el valor permisible.	Exceso de carga en las estrías del muelle.	El muelle entra en resonancia, las válvulas no se cierran normalmente.	4	3	3	36	Evitar la sobrecarga en los muelles de válvulas.
<b>Válvulas</b>	Controlar la admisión y escape de los gases..	Desgaste de la cabeza de la válvula.	Exceso de temperatura en el motor.	La abertura y cierre de las válvulas no es totalmente controlable.	5	3	3	45	Controlar el nivel de temperatura del motor.
<b>Varilla empujadora</b>	Transformar el movimiento giratorio de la leva en movimiento rectilíneo provocando la apertura de la válvula.	Desgaste de las superficies esféricas de los extremos.	Arañazos producidos en el cuerpo de la varilla empujadora.	Evita el paso normal de grasa hacia los cojinetes de las válvulas.	5	4	2	40	Evitar que se produzca golpeteo en las varillas empujadoras.
								39,2	

**SISTEMA DEL MOTOR**

COMPONENTES DEL SUBSISTEMA REFRIGERACIÓN	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Bomba de agua</b>	Desplazar el refrigerante a través del bloque y de regreso al radiador.	Desgaste de los carbones de bomba de agua.	Envejecimiento de la bomba.	Filtración del refrigerante del sistema.	4	7	3	84	Chequear y cambiar los carbones de la bomba.
<b>Depósito de recuperación</b>	Almacenar el agua que el radiador expulsa cuando el sistema se calienta y la devuelve cuando el sistema se estabiliza.	Fisura del depósito de recuperación.	Demasiada vibración en el vehículo.	El radiador tiende a recalentarse.	3	6	4	72	Revisar el depósito de recuperación antes de encender el vehículo.
<b>Mangueras y abrazaderas</b>	Trasladar el líquido refrigerante del radiador hacia el bloque y de regreso al radiador.	Daño por rotura de mangueras.	Fricción o golpes entre elementos.	Desgaste de los distintos elementos del motor.	5	4	3	60	Chequear las conexiones y acoples del sistema.
<b>Radiador</b>	Transferir el calor del líquido refrigerante al medio Ambiente.	Taponamiento de las cañerías del radiador.	Obstrucción por particular de polvo en el radiador.	El radiador no puede realizar la ventilación y se recalienta.	4	8	3	96	Chequear las cañerías del radiador, realizar el baqueteo del radiador.
<b>Tapa del radiador</b>	Aumentar el punto de ebullición del agua.	La tapa no se sella con el radiador.	Desgaste de la tapa del radiador.	Fuga del refrigerante por el radiador.	3	6	4	72	Realizar el cambio de la tapa en un tiempo prudente.
<b>Termostato</b>	Cerrar el paso del refrigerante hasta que el motor alcanza la temperatura de operación.	Remordimiento del termostato.	Degaste del resorte interno del termostato.	Elevación de la temperatura del motor.	3	8	4	96	Realizar el cambio del termostato en el tiempo recomendado por el fabricante.
<b>Ventilador</b>	Asegurar la circulación de una gran cantidad de aire a través del radiador.	Rotura de las aletas del ventilador.	Golpes o rozamiento de las aletas del ventilador.	Elevación de la temperatura del motor.	4	5	3	60	Chequear continuamente el estado del ventilador.
								77,14	

SISTEMA DEL MOTOR									
COMPONENTES DEL SUBSISTEMA DE ADMISIÓN	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Filtro primario</b>	Recoger los contaminantes e impedir la entrada de polvo en el motor.	Daños del filtro primario.	Obstrucción por partículas de polvo.	Produce la reducción de potencia del motor.	5	5	4	100	Sopletiar los filtros de aire antes de realizar un trabajo en la máquina.
<b>Filtro secundario</b>	Recoger los contaminantes e impedir la entrada de polvo en el motor.	Daños del filtro secundario.	Obstrucción por partículas de polvo.	Produce la reducción de potencia del motor.	5	5	4	100	Sopletiar los filtros de aire antes de realizar un trabajo en la máquina.
<b>Mangueras y abrazaderas</b>	Trasladar el aire refrigerante del radiador hacia el bloque y de regreso al radiador.	Daño por rotura de mangueras.	Fricción o golpes entre elementos.	Desgaste de los distintos elementos del motor.	5	4	3	60	Chequear continuamente las conexiones y acoples del sistema.
<b>Múltiple de admisión</b>	Distribuir el aire limpio desde el filtro de aire a cada cilindro.	Rotura del múltiple.	Desgaste de los elementos por vibración.	Daños de elementos del motor por filtración de partículas de polvo.	2	9	3	54	Chequear y realizar el mantenimiento del sistema de admisión.
<b>Turbocompresor</b>	Utilizar los gases de escape del motor y los usa para comprimir el aire fresco del conducto de admisión.	Daño en las aletas del turbo compresor.	Desgaste de los bocines.	Pérdida de potencia del motor por filtración de aceite.	3	8	4	96	Chequear y realizar el mantenimiento del turbocompresor.
<b>Wastegate</b>	Derivar parte de los gases de escape a la salida del bloque sin pasar por la turbina y así evitar que la velocidad de giro llegue a valores peligrosos.	Desgaste del adaptador	Exceso de fricción en el adaptador.	No se puede conectar con el sistema de escape.	4	7	3	84	Revisar y realizar el mantenimiento de la válvula de alivio.
								82,33	

SISTEMA DEL MOTOR									
COMPONENTES DEL SUBSISTEMA DE LUBRICACIÓN	FUNCIÓN ESPECÍFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Bomba de aceite</b>	Aspirar el aceite del cárter y dirigirlo bajo presión a través de las canalizaciones hacia los diferentes elementos.	Desgaste de los sellos y carbonos de la bomba.	Filtración de agua o refrigerante en el aceite.	Mal funcionamiento de la bomba de aceite.	4	7	3	84	Chequear y realizar el mantenimiento de los sellos de la bomba.
<b>Cárter</b>	Contener el aceite necesario para el engrase del motor. Enfriador de aceite.	Fisura del cárter.	Vibración o golpeo del cárter.	Mala lubricación del motor	4	7	4	112	Chequear el cárter antes de su utilización.
<b>Elementos filtrantes</b>	Retener las impurezas que están en suspensión en el aceite.	Taponamiento del filtro	Obstrucción del filtro por la presencia de partícula de polvo.	Mala lubricación en los componentes de motor.	5	7	3	105	Sopletiar y lavar los filtros del sistema.
<b>Enfriador de aceite</b>	Proporcionar la temperatura adecuada al aceite.	Fisura del enfriador del aceite.	Excesivo desgaste del enfriador de aceite.	Fugas de aceite en el motor.	4	7	3	84	Realizar el mantenimiento respectivo en el enfriador.
<b>Mangueras</b>	Transportar el aceite hacia los diferentes elementos.	Rotura de las mangueras del sistema.	Fricción o rozamiento de las mangueras.	Desgaste de los distintos elementos del motor.	5	4	3	60	Chequear y realizar el mantenimiento de las conexiones y acoples del sistema.
								89	

Fuente: El Autor

**Tabla 60:** Análisis AMFE de los Sistemas y Subsistemas de los Vehículos Livianos Chevrolet

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>		GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE PELILEO							
		ANÁLISIS AMFE PARA MAQUINARIA DEL PATIO AUTOMOTRIZ DEL GAD PELILEO							
		Máquinas:	Vehículos	Elaborado por:	Aillón Edison	Fecha de elaboración:	10/12/2015		
		Sistema:	Varios	Revisado por:	Ing. Christian Castro	Fecha de revisión:	14/12/2015		
		Subsistema:	Varios	Aprobado por:	Ing. Christian Castro	Encargado:	Sr. Byron Morales		
SISTEMA DE ELÉCTRICO									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Accesorios</b>	Compuesto por la alarma, el limpia brisas entre otros elementos.	Quemadura de los soques de las conexiones.	Recalentamiento de los terminales de las conexiones.	La seguridad del vehículo queda expuesta.	4	4	3	48	Tener cuidado al realizar la conexión de los accesorios.
<b>Alternador</b>	Cargar la batería. Cuando el motor es encendido el alternador produce corriente alterna que será rectificadora y enviada a la batería como corriente continua, para restituir la carga pérdida.	El alternador no genera carga para la batería.	Desgaste de los carbones del alternador.	La batería se descarga y no suministra energía al vehículo.	5	7	3	105	Chequear y realizar el mantenimiento del alternador periódicamente.
<b>Batería</b>	Almacenar energía química que se transformará en energía eléctrica, en el momento que se conecte un equipo eléctrico.	Se produce la descarga de la batería.	Falta de líquido en la batería.	El vehículo no puede encenderse por falta de energía.	5	7	3	105	Revisar la batería, y completar el líquido de la misma.
<b>Circuito de luces</b>	El alumbrado que está repartido por todo el vehículo.	Pérdida de corriente en los elementos.	Rotura de los cables del sistema eléctrico del vehículo.	El vehículo se queda sin energía por lo tanto sin iluminación.	5	3	3	45	Revisar continuamente las conexiones eléctricas de vehículo.
<b>Indicador de carga</b>	Se ubica en el tablero de instrumentos, se utiliza para verificar el buen funcionamiento del sistema.	El indicador de carga no funciona correctamente	Recalentamiento de los fusibles.	No se puede apreciar el estado del vehículo.	3	4	3	36	Chequear y revisar la caja de fusibles, previo a su funcionamiento.
<b>La correa</b>	Es elemento de mayor cuidado pues si se rompe o se afloja, impedirá al alternador producir la corriente necesaria haciendo que la batería se descargue.	Aflojamiento de la correa.	Vibración del vehículo en exceso.	El alternador no puede generar corriente para la batería.	5	7	3	105	Chequear y revisar la correa antes de proceder a encender el vehículo.

<b>Regulador</b>	Mantener el buen funcionamiento de la batería.	El regulador pierde control de carga de la batería.	Recalentamiento en los terminales del regulador.	sobrecargas generadas por el alternador no pueden ser reguladas.	4	6	3	72	Chequear la temperatura del regulador de energía del vehículo.
73,71									

<b>SISTEMA DE DIRECCIÓN</b>									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Columna de la dirección</b>	La columna de dirección consiste en el eje principal, que transmite la rotación del volante de dirección, al engranaje de dirección y un tubo.	Desgaste de los cojinetes de bolas del eje.	Excesiva manipulación del volante del vehículo.	El vehículo se queda si dirección.	4	8	3	96	Tomar las precauciones al momento de conducir el vehículo.
<b>Cremallera</b>	La cremallera de la dirección es una barra dentada que hace que las ruedas giren hacia los lados.	Rotura de los dientes de las cremalleras.	Mala lubricación en las cremalleras.	El vehículo no puede girar a ninguno de sus lados.	3	7	3	63	Chequear la lubricación de las cremalleras del vehículo.
<b>Crucetas</b>	La cruceta es una pieza muy sensible de la transmisión de movimiento en el vehículo.	Remordimiento de los pines de las crucetas.	Las crucetas no tienen una buena lubricación.	Se produce el atascamiento del cardan en el vehículo.	6	6	3	108	Revisar la calidad de lubricación en las crucetas.
<b>Guardapolvos</b>	Son los fuelles que cubren los elementos de la transmisión para que no se ensucien ni entre mierda por las juntas y se lo carguen.	Rotura o fisuras de los fuelles.	Rozamiento excesivo de los fuelles del vehículo.	Los elementos de la dirección quedan expuesto a la intemperie.	6	3	4	72	Chequear y dar mantenimiento de los fuelles en un tiempo prudente.
<b>Rótulas</b>	Permite el movimiento vertical y de rotación de las ruedas directrices de la suspensión delantera. Está compuesta por casquillos de fricción y de perno encerrados en una carcasa.	Rotura del cuerpo de la rótula.	Golpes de los neumáticos al pasar por baches.	Produce un sonido de arrastre al vehículo.	4	8	3	96	Tratar de evitar los baches al momento de conducir el vehículo.
<b>Volante</b>	Permite el control del movimiento del vehículo.	Desgaste de los elementos de conexión del volante.	Excesiva manipulación del volante del vehículo.	El vehículo se queda si dirección.	4	7	3	84	Tomar las precauciones al momento de conducir el vehículo.
86,5									

SISTEMA DE FRENOS									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Bomba de freno</b>	Convertir la energía mecánica ejercida sobre el pedal del freno en energía hidráulica.	Desgaste de la cabeza de la bomba.	fricción en la cabeza de la bomba.	Pérdida del líquido de frenos en el vehículo.	5	7	3	105	Chequear que el líquido de freno este completo antes de su utilización en el vehículo.
<b>Booster</b>	Está ubicado entre el pedal del freno y la bomba, su misión es la de ayudar a empujar el embolo de la bomba. Esto hace que el conductor requiera menos fuerza para hundir el pedal.	Rotura de los cauchos del Booster.	Rozamiento de los cauchos en el Booster.	Endurecimiento de pedal del freno.	3	6	3	54	Chequear los cauchos, mantenimiento a los cauchos del Booster continuamente.
<b>Cilindro</b>	Pieza encargada de aplicar la fuerza a las mordazas.	Desgaste de las paredes del cilindro.	Exceso de vibración en el vehículo y mala lubricación.	Pérdida de presión en el cilindro del freno.	4	7	3	84	Chequear y realizar el mantenimiento del cilindro y sus conexiones.
<b>Disco de Freno</b>	Un disco metálico unido a la rueda, y que es aprisionado por las pastillas al momento de accionar el pedal del freno.	Deterioro de discos al curvarse.	Recalentamiento de los discos por mal uso del freno.	Produce vibración al momento de frenar el vehículo.	5	5	3	75	Controlar el uso o manipulación del freno del vehículo al momento de conducir.
<b>Mordazas</b>	Abrazaderas encargadas de aprisionar las pastillas contra el disco.	Deterioro de las mordazas.	El cilindro de la mordaza ya no puede presionar al disco de freno.	Pérdida de presión en el cilindro de las mordazas.	5	5	3	75	Chequear y realizar el mantenimiento a las mordazas y al disco de freno del vehículo.
<b>Pastillas</b>	Compuestas por una parte metálica y un forro de fricción.	Desgaste de las paredes de las pastillas.	Excesiva manipulación del freno.	El pedal de frenos se vuelve totalmente duro.	5	6	3	90	Realizar el mantenimiento de las pastillas del freno del vehículo.
								80,5	

SISTEMA DE SUSPENSIÓN									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Amortiguadores</b>	Sirven para frenar la frecuencia oscilatoria de los resortes, cuando estos están en malas condiciones el vehículo puede perder el control.	Fisura del cilindro del amortiguador.	Exceso de carga en el vehículo.	Pérdida de suspensión en el vehículo.	5	7	3	105	Chequera y realizar el mantenimiento en los amortiguadores.
<b>Ballestas</b>	Cumplen la misma función de un resorte pero tienen forma de hoja. Son utilizados en camperos o en vehículos pesados.	Rotura de la hoja de las ballestas.	Exceso de carga o un golpe del neumático del vehículo.	Pérdida de estabilidad en el vehículo.	4	7	4	112	Engrasar las hojas de la ballesta previo a su utilización.
<b>Barras de torsión</b>	Son barras de acero de gran resistencia a la torsión, utilizadas por autos como reemplazo de los resortes.	Rotura de las barras de torsión.	Exceso de carga o peso en el vehículo.	El vehículo tiende a perder su estabilidad.	3	7	3	63	Tomar las precauciones para no exceder el peso de carga en el vehículo.
<b>Barras estabilizadoras</b>	Evitan la excesiva inclinación de la carrocería cuando se toma una curva.	Torcedura de las barras estabilizadoras.	Sobre esfuerzo en las curvas.	El vehículo tiende a volcarse.	3	6	3	54	No exceder la velocidad en curvas cuando el vehículo está cargado.
<b>Resortes</b>	Constituidos de un material elástico y poseen forma de espiral, evita que el vehículo tenga golpes cuando pasa por un bache.	Fisura del resorte de amortiguación.	Sobre esfuerzo de los resortes por exceso de carga.	Pérdida de suspensión en el vehículo.	5	8	3	120	Evitar pasar por baches, para evitar el daño de los resortes en el vehículo.
								90,8	

SISTEMA DE TRANSMISIÓN									
COMPONENTES	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Arbol de transmisión o cardán</b>	La transmisión del movimiento de la caja de cambios a las ruedas necesita de unos elementos que se van a encargar de este cometido.	Desprendimiento de cardan.	Aislamiento de los pernos de acople del cardan	No existe transmisión de movimiento en el vehículo.	3	7	3	63	Chequear y realizar el mantenimiento de los acoples de cardan.

<b>Caja de cambios</b>	Recibe del embrague la potencia aportada por el motor y la trasmite al cardán que a su vez la entrega a las ruedas.	Desgaste de los piñones de la caja.	Mala lubricación de la caja de cambios.	So se puede realizar el cambio de marchas.	3	7	3	63	Chequear la lubricación de la caja de cambios.
<b>Diferencial</b>	Permitir que las ruedas del vehículo puedan girar a diferente velocidad durante la curva, recibe la fuerza de la salida de la caja de cambios a un engranaje llamado piñón de ataque.	Rotura de los dientes del piñón de ataque.	Manejo inadecuado de la palanca de cambios.	El diferencial no puede transmitir movimiento.	3	6	3	54	No manipular la palanca de cambios, para evitar daños en la misma.
<b>Embrague</b>	Mecanismo que permite unir o separar el eje del cambio de velocidades de un vehículo al movimiento del motor.	Desgaste del disco de embrague.	Recalentamiento del disco o exceso de fricción en el mismo.	Incapacidad para desembragar tras embragar de forma ruidosa.	5	8	3	120	Tomar las debidas precauciones al momento de embragar y mandar marchas.
									75

<b>SISTEMA DEL MOTOR</b>									
<b>COMPONENTES DEL SUBSISTEMA MECÁNICO</b>	<b>FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE</b>	<b>FALLO</b>	<b>CAUSA DE FALLO</b>	<b>EFECTO DE FALLO</b>	<b>VALORACIÓN</b>				<b>RECOMENDACIÓN</b>
					<b>F</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>NPR</b>	
<b>Anillo de pistón</b>	Actuar como sellos en movimiento que mantienen la presión de combustión y proveen control de aceite en el cilindro. Controlar la lubricación del cilindro.	Desgaste de los anillos o rines.	Mala lubricación en el motor.	Pérdida de potencia en el motor.	4	7	3	84	Producción continua del cambio de aceite del motor.
<b>Biela</b>	Es un brazo que transmite el movimiento ascendente y descendente del pistón al cigüeñal.	Torcedura de la biela.	Recalentamiento del motor.	Remordimiento del motor por rotura de chaquetas.	3	8	3	72	Revisar el nivel de temperatura del motor.
<b>Bloque de cilindros</b>	El bloque de cilindros es una pieza fundida donde se encuentran distribuidos los cilindros.	Fisura del block de cilindros.	Sobre esfuerzo del motor.	El motor se funde y se paraliza.	2	8	3	48	No sobre pasar las revoluciones del motor.
<b>Camisas</b>	Resistir el empuje lateral del pistón, por lo que se convierte en la culata del pistón alternativo.	Desgaste de las camisas	Mala lubricación en el motor.	Elementos del motor dañados por contacto con altas temperaturas.	3	6	3	54	Realizar el chequeo y mantenimiento del cilindro del motor.
<b>Cárter de Aceite</b>	El cárter de aceite es una bandeja ubicada en la parte inferior del bloque de cilindros y su función principal es la de servir como depósito del aceite.	Fisura de las paredes del cárter.	Vibración o golpes en el cárter.	Fuga del aceite del motor, produce mala lubricación en el motor.	4	7	3	84	Revisar y chequear el cárter continuamente.

<b>Cigüeñal</b>	Es un eje forma de manivela, reciben el movimiento ascendente y descendente del conjunto biela pistón, convierte este movimiento en uno giratorio que será transmitido a las ruedas.	Desgaste de los codos del cigüeñal.	Mala lubricación en el interior del motor.	No se transmite por completo la energía que genera la combustión.	3	6	3	54	Revisar los elemento internos del cigüeñal.
<b>Cojinetes de muñones</b>	Evitan el desgaste por rozamiento en los lugares de giro y articulación.	Fisura de las chaquetas.	Producido por la mala lubricación.	El motor no se desarrolla adecuadamente.	3	5	3	45	Realizar el chequeo respectivo de los cojinetes.
<b>Culata</b>	La culata es la tapa de todos los cilindros. Allí se ubican las bujías, las válvulas de admisión y de escape, y los conductos de entrada y salida de gases	Filtración de líquidos en el aceite.	Desgaste del empaque.	Mala lubricación del motor.	4	6	3	72	Controlar y realizar el mantenimiento de los elementos de la culata.
<b>Pistón</b>	Es un elemento que se desplaza en movimientos ascendentes y descendentes dentro de cada uno de los cilindros.	Perforación del pistón.	Recalentamiento del motor.	Paralización del motor o filtración del aceite.	4	8	3	96	Mantener el funcionamiento del motor en un nivel adecuado y no forzarlo.
67,67									

<b>SISTEMA DEL MOTOR</b>									
<b>COMPONENTES SUBSISTEMA DE ALIMENTACIÓN</b>	<b>FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE</b>	<b>FALLO</b>	<b>CAUSA DE FALLO</b>	<b>EFEECTO DE FALLO</b>	<b>VALORACIÓN</b>				<b>RECOMENDACIÓN</b>
					<b>F</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>NPR</b>	
<b>Bomba de combustible</b>	Las hay eléctricas o mecánicas y se encargan de llevar la gasolina hasta el carburador o en su defecto al grupo de inyectores.	Daño de la cabeza de la bomba.	Desgaste de la cabeza de la bomba.	No enciende la máquina por falta de inyección del combustible.	4	8	3	96	Tener cuidado de que el combustible no este mezclado con agua.
<b>Inyectores</b>	Pulveriza la gasolina al mezclarla con el aire para su aprovechamiento por parte del motor.	Taponamiento de inyectores.	A presencia de partículas de polvo en el combustible.	Pérdida de potencia en el motor por falta de inyección de combustible.	4	8	3	96	Chequear los inyectores antes de encender el vehículo.
<b>Conductos</b>	Fabricados en caucho o metálicos, sirven como transporte del combustible.	Fisura de los conductos del combustible.	Fricción o golpes en las cañerías.	Desperdicio del combustible por medio de fugas.	5	5	3	75	Chequear continuamente que no exista fugas en las cañerías.

<b>Filtro de Aire</b>	Elemento de un material poroso, ubicado a la entrada del aire para retirar las impurezas que puedan rayar las paredes de los cilindros.	Taponamiento del filtro de aire.	Presencia de partículas de polvo en el filtro.	Pérdida de potencia en el motor del vehículo.	5	4	4	80	Sopletar los filtros de aire antes de realizar un trabajo en la máquina.
<b>Tanque de Gasolina</b>	En su interior hay un filtro para la limpieza de la gasolina y un flotador que envía señales al tablero de instrumentos con el fin de controlar el nivel del combustible.	Fisura en las paredes del tanque.	Exceso de vibración del vehículo.	Desperdicio de combustible por fugas en el tanque.	4	5	4	80	Chequear el tanque antes de poner en funcionamiento el vehículo.
85,4									

<b>SISTEMA DEL MOTOR</b>									
<b>COMPONENTES SUBSISTEMA DE REFRIGERACIÓN</b>	<b>FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE</b>	<b>FALLO</b>	<b>CAUSA DE FALLO</b>	<b>EFECTO DE FALLO</b>	<b>VALORACIÓN</b>				<b>RECOMENDACIÓN</b>
					<b>F</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>NPR</b>	
<b>Bomba de agua</b>	Es la encargada de mover el agua hacia el interior del bloque y de regreso al radiador. (es movida por una correa conectada a la polea del cigüeñal).	Desgaste de los carbones de bomba de agua.	Envejecimiento de la bomba.	Filtración del refrigerante del sistema.	5	5	3	75	Chequear y realizar el cambio de carbones en la bomba.
<b>Depósito de expansión</b>	Envase generalmente plástico y transparente.	Fisura del depósito de expansión.	Exceso de vibración del vehículo.	Desperdicio por fuga del líquido refrigerante.	5	4	3	60	Revisar que el depósito no tenga fisuras antes de ser usado.
<b>Radiador</b>	Su misión es la de enfriar el agua que se ha calentado al circular por el interior del bloque de cilindros al absorber el calor de este.	Taponamiento de las cañerías del radiador.	Obstrucción por partículas de polvo en el radiador.	El radiador no puede realizar la ventilación y se recalienta.	5	7	3	105	Chequear y revisar las cañerías del radiador, realizar el baqueteo del radiador.
<b>Termostato</b>	Cuando la temperatura es baja el termostato sella el paso del agua y solo se abre al llegar a la temperatura correcta de funcionamiento.	Remordimiento del termostato.	Degaste del resorte interno del termostato.	Elevación de la temperatura del motor.	5	7	3	105	Realizar el cambio del termostato en el tiempo recomendado por el fabricante.
<b>Ventilador</b>	Mueve una masa de aire que atraviesa el radiador retirando el calor del agua.	Rotura de las aletas del ventilador.	Golpes o rozamiento de las aletas del ventilador.	Elevación de la temperatura del motor.	5	6	3	90	Chequeo rutinario del ventilador.
87									

SISTEMA DEL MOTOR									
COMPONENTES SUBSISTEMA DE ENCENDIDO	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Batería</b>	Brinda corriente eléctrica de 12 voltios para las luces, pito, limpia brisas, accesorios, motor de arranque, bujías, radio etc.	Agotamiento de la batería.	Nivel del líquido en la batería demasiado bajo.	El vehículo no puede ponerse en funcionamiento.	5	5	3	75	Chequear el nivel de agua de la batería.
<b>Bobina</b>	Genera una corriente de alta tensión requerida por las bujías, que crean una chispa capaz de quemar la mezcla aire-combustible comprimida dentro del cilindro del motor.	Consumo excesivo de combustible.	El bobinado de la bobina está recalentándose.	Las bujías no reciben suficiente energía para producir la chispa.	4	7	3	84	Realizar el mantenimiento de la bobina en un tiempo prudente o recomendado por el fabricante.
<b>Bujías</b>	Permiten hacer saltar una chispa entre sus dos electrodos para quemar la mezcla dentro de cada uno de los cilindros del motor.	Quemadura de la cabeza de la bujía.	La combustión no es la adecuada.	No se produce la combustión por falta de chispa en las bujías.	5	6	3	90	Chequear y realizar el mantenimiento de todas las bujías del motor del vehículo.
<b>Distribuidor</b>	Actúa para que la bobina eleve la tensión de la corriente de la batería y luego recibe la corriente y la eleva de la bobina y la envía hacia las bujías.	Desgaste de los platinos del distribuidor.	El material no es el adecuado en los platinos.	No genera el contacto suficiente con el rotor para generar energía.	5	7	3	105	Chequear y realizar el respectivo mantenimiento de distribuidor.
<b>Interruptor de encendido</b>	Es el elemento encargado de dejar pasar o no, la corriente de la batería hacia el sistema de encendido.	Recalentamiento de los cables de la conexión.	Temperatura elevada en el sistema.	No circula la energía por el vehículo.	4	6	3	72	Chequear las conexiones del interruptor de encendido frecuentemente.
								85,2	

SISTEMA DEL MOTOR									
COMPONENTES DEL SUBSISTEMA DE LUBRICACIÓN	FUNCIÓN ESPECIFICA DEL COMPONENTE	FALLO	CAUSA DE FALLO	EFECTO DE FALLO	VALORACIÓN				RECOMENDACIÓN
					F	G	D	NPR	
<b>Bomba de aceite</b>	Impulsar el aceite hacia las partes del motor que necesitan ser lubricadas.	Desgaste de los sellos y carbonos de la bomba.	Filtración de agua o refrigerante en el aceite.	Mal funcionamiento de la bomba de aceite.	5	7	3	105	Chequeo y mantenimiento de los sellos de la bomba.
<b>Cárter</b>	Es una bandeja o depósito de aceite, aloja en su interior a la bomba de aceite y a la varilla medidora de aceite.	Fisura del cárter.	Vibración golpeteo del cárter.	Mala lubricación del motor	4	7	3	84	Chequear el cárter antes de su utilización.
<b>Filtro</b>	Limpiar el aceite de las impurezas y limaduras que desprende el motor.	Taponamiento del filtro	Obstrucción del filtro por la presencia de partículas de polvo.	Mala lubricación en los componente de motor.	5	4	3	60	Sopletiar y lavar los filtros del sistema.
<b>Varilla medidora de aceite</b>	Esencial para revisar diariamente el nivel del aceite dentro del cárter. Se procede a revisa cuando el motor está apagado.	La varilla no mide el nivel de aceite	Mala colocación de la varilla.	Puede fundirse el motor por falta de lubricación.	4	5	3	60	Tener precaución al momento de volver al poner la varilla del nivel de aceite en su lugar.
								77,25	

**Fuente:** El Autor

### 3.3 Recursos Humanos

**Tabla 61:** Profesiograma para el personal requerido en la dirección de Obras Publicas

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>		GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO	
		DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS	
		STOCK PARA LA MAQUINARIA DEL GAD DE PELILEO	
		<b>Profesiogramas del personal requerido para el mantenimiento de la maquinaria pesada y vehículos livianos del GAD de Pelileo</b>	
<b>PUESTO:</b>	Director de OO.PP	<b>ÁREA:</b>	Departamento de OO.PP
<b>OBJETIVO Y/O PROPÓSITO DEL CARGO</b>			
<p>Manejo de personal, trabajo en equipo, organización, iniciativa, disposición, experticia en administración pública y privada, visión por mejorar los programas existentes, Coordinador de la comisión de servicios públicos para el seguimiento del plan municipal de desarrollo, proyecto, ejecución, coordinación de obras y proyectos, coordinación gubernamental, coordinación de la comisión de cooperación ecológica, mantenimiento e implementación de programas de ahorro de energía del alumbrado público.</p>			
<b>TAREAS PRINCIPALES</b>		<b>TAREAS SECUNDARIAS</b>	
<p>Formular el programa de Obra y someterlo a consideración del Alcalde Municipal</p>			
<p>Proyectar, construir y conservar las obras públicas que conforme a las leyes y sus reglamentos , sean a cargo del Municipio.</p>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informar permanentemente sobre los avances y problemas detectados a Accionistas.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervenir en todo acto a contrato relativo a operaciones crediticias y otorgamiento de fianzas, garantías y avales.</li> </ul>			
<p>Intervenir en la celebración y vigilar el cumplimiento de los contratos de Obra Pública</p>			
<p>Elaborar los proyectos de obra pública que cada año lleva la Administración Pública Municipal, en base al presupuesto autorizado y a la política de prioridades que defina el Presidente Municipal y los programas de trabajo</p>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar con el jefe de producción sobre las necesidades o inquietudes que tengan en cuestión del diseño.</li> </ul>			
<p>Asesorar a los Presidentes Seccionales en la realización de obra pública que se efectúe en su jurisdicción</p>			
<p>Coordinar y supervisar la ejecución de obras públicas cuando se lleven a cabo por otras dependencias, organismos descentralizados o empresas de participación municipal</p>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar y Coordinar el Proceso de Diseño y Desarrollo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar y gestionar objetivos de Ventas y procurar los recursos necesarios para alcanzarlos.</li> </ul>

### PERFIL DEL PUESTO

**Educación:** Instrucción Superior en Ingeniería Civil, con una experiencia de 5 años

**Formación:** **Conocimientos** en construcciones civiles, topografía, calculo estructural, vías, alcantarillado etc. Conocimientos relacionados al ejercicio del cargo

Conocimientos relacionados al ejercicio del cargo

Jornadas Gerenciales

Innovación, desarrollo y Competitividad en la Fabricación de Carrocerías

**Habilidades o Destrezas:** Determinar con un visto el nivel de relevancia en las competencias universales

COMPETENCIAS UNIVERSALES	RELEVANCIA		
	baja	media	alta
Aprendizaje Continuo		<i>x</i>	
Compromiso con los Sistemas de Gestión		<i>x</i>	
Relaciones Humanas		<i>x</i>	
Actitud al Cambio	<i>x</i>		
Orientación a los resultados			<i>x</i>
Orientación del servicio al cliente			<i>x</i>
Liderazgo			<i>x</i>
Trabajo en Equipo		<i>x</i>	
Iniciativa		<i>x</i>	
Comunicativo		<i>x</i>	
Seguro de si			<i>x</i>
Controlador		<i>x</i>	
Competente			<i>x</i>
Respetuoso			<i>x</i>
Sincero			<i>x</i>
Diplomático		<i>x</i>	
Convincente		<i>x</i>	
Creativo		<i>x</i>	

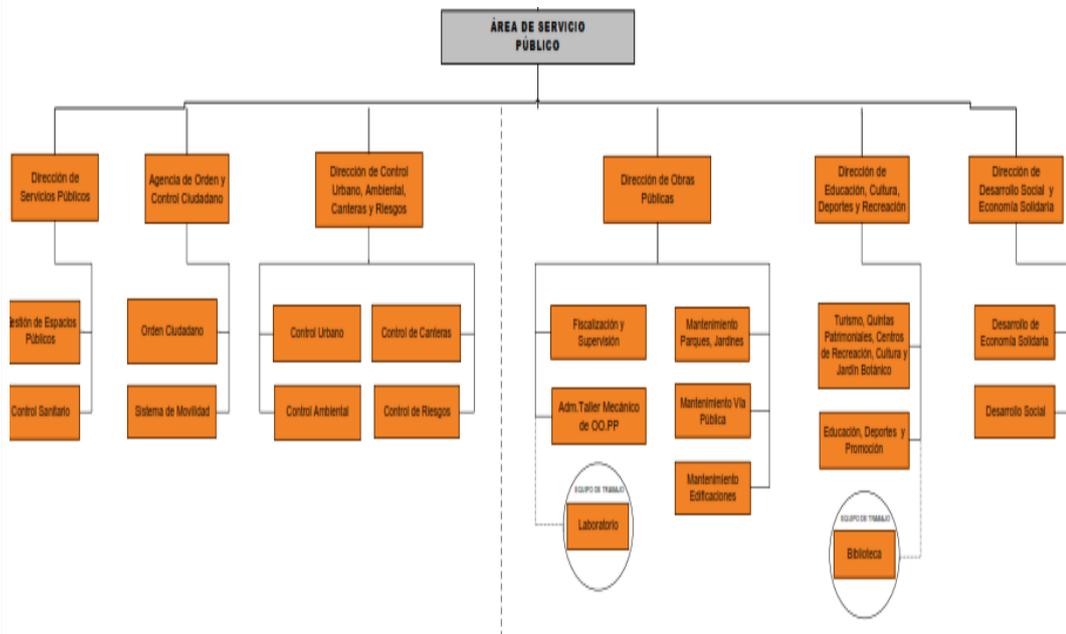
Social			<b>x</b>
Disciplinado			<b>x</b>
Honesto			<b>x</b>
Inteligente			<b>x</b>
Responsable			<b>x</b>
Capacidad de decisión			<b>x</b>
Flexible		<b>x</b>	
Líder			<b>x</b>
Capacidad de escucha		<b>x</b>	
Pensamiento estratégico		<b>x</b>	

**Experiencia:** Tiempo de conocimiento adquirido en actividades afines al menos 5 años

### RESPONSABILIDAD

Responsabilidad que el ocupante del puesto de trabajo tiene con relación al organigrama de la empresa:

### ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL



<b>CONDICIONES EN LAS QUE SE DESARROLLA EL TRABAJO</b>				
<b><u>Esfuerzo físico y/o mental</u></b>		<b><u>Condiciones del área de trabajo</u></b>		
<b><u>Físico</u></b>		-		
ESTRÉS		Trabajo a presión		
TRABAJO MONÓTONO		Alta responsabilidad		
<b><u>Mental</u></b>				
Concentración		Capacidad de atención y concentración		
Actitud		Creatividad		
Responsabilidad		Iniciativa de trabajo		
Trabajo Presión		Madurez		
Inteligencia general		Seguridad en sí mismo		
Aptitud numérica		Pertinencia		
Aptitud verbal		Capacidad de relación		
Capacidad de trabajo y organización		Capacidad de trabajo en equipo		
Responsabilidad y dotes de mando				
<b><u>TURNOS DE TRABAJO</u></b>				
TURNO	08:00 - 13:00	CON 15 MINUTOS PARA DESCANSO		
	13:30 - 16:40	CON 30 MINUTOS PARA ALMUERZO		
<b>RIESGOS DEL TRABAJO</b>				
FACTOR DE RIESGO OCUPACIONAL		<b>RIESGO MODERADO (MD)</b>	<b>RIESGO IMPORTANTE (IP)</b>	<b>INTOLERABLE (IT)</b>
Trabajo a distinto nivel		x		

RIESGOS MECÁNICOS	Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento.	x		
	Caída de objetos en manipulación.	x		
	Obstáculos u objetos en el piso.	x		
	Espacio físico reducido.	x		
	Manero de herramientas cortantes o punzantes.	x		
	Proyecciones de sólidos.	x		
	Trabajos de mantenimiento.	x		
	Atrapamiento por o entre objetos.	x		
	Circulación de maquinaria y vehículos en aéreas de trabajo.	x		
RIESGOS FÍSICOS	Explosiones.	x		
	Superficie o materiales calientes.	x		
	Radiación o ionizante (UV, IR).		x	
	Manejo Electrónico.	x		
	Ruido.		x	
RIESGOS QUÍMICOS	Exposición a vapores orgánicos.	x		
	Polvo inorgánico mineral.	x		
	Exposiciones a aerosoles líquidos (pintura).	x		
	Manipulación de químicos sólidos y líquidos.	x		
RIESGOS ERGONÓMICOS	Levantamiento manual de objetos.	x		
	Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada).	x		
	Uso inadecuado de pantallas de visualización PVDS.	x		
RIESGOS PSICOSOCIALES	Sobre carga mental.		x	
RIESGOS DE ACCIDENTES MAYORES	Manejo de inflamables y/o explosivos.	x		
	Presencia de puntos de ignición.	x		

<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>	
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Programa de Vigilancia de la Salud	DEP. MEDICO
Mediciones de presencia de gases y humos presentes en el área de trabajo	SEGURIDAD
Utilización de equipos de Protección Personal	SEGURIDAD
Capacitación sobre los riesgos existentes en el puesto de trabajo	SEGURIDAD Y DEP. MEDICO
Importancia de la consulta continua de las MSDS	SEGURIDAD
Simulacro en caso de desastres naturales	SEGURIDAD
Manejo adecuado de químicos	SEGURIDAD

<b>EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL QUE DEBE UTILIZAR PARA INGRESAR A LA PLANTA</b>	
<p><b>PROTECCIÓN VISUAL</b></p>  <p>GAFAS DE PROTECCIÓN</p>	<p><b>CALZADO DE PROTECCIÓN</b></p>  <p>ZAPATOS INDUSTRIALES CON PUN</p>
<p><b>PROTECCIÓN RESPIRATORIA</b></p>  <p>MASCARILLA PARA POLVOS DESECHABLE</p>	<p><b>PROTECCIÓN DE LA CABEZA</b></p>  <p>CASCO DE SEGURIDAD</p>

**Fuente:** El Autor

**Tabla 62:** Profesiograma para el personal requerido para Jefe de Maquinaria

 <p>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</p>	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO		
	DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS		
	STOCK PARA LA MAQUINARIA DEL GAD DE PELILEO		
	<b>Profesiogramas del personal requerido para el mantenimiento de la maquinaria pesada y vehículos livianos del GAD de Pelileo</b>		
<b>PUESTO:</b>	Jefe Maquinaria	<b>ÁREA:</b>	Taller del GAD Pelileo
<b>OBJETIVO Y/O PROPÓSITO DEL CARGO</b>			
<p>Dirección de todo el equipo a su cargo del taller, reparación y mantenimiento maquinaria, con experiencia en la gestión y motivación de equipos de trabajo a su cargo con el propósito de alcanzar los objetivos marcados por la dirección general, eficiente de todas las operaciones a realizar.</p>			
<b>TAREAS PRINCIPALES</b>		<b>TAREAS SECUNDARIAS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planifica las actividades del personal a su cargo.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordena y supervisa la reparación de la maquinaria pesada y vehículos.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimar el tiempo y los materiales necesarios para realizar las labores de mantenimiento y reparaciones en el patio automotriz del GAD de Pelileo</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora notas de pedidos de materiales y repuestos.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planifica, coordina y controla el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos y sistemas eléctricos, electrónicos y/o mecánicos.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspecciona el progreso, calidad y cantidad de trabajos ejecutados.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detecta fallas, dificultades y/o problemas que se presenten durante la ejecución del trabajo y decide la mejor solución.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atiende las solicitudes y reclamos por servicio, mantenimiento y reparaciones, e imparte las correspondientes órdenes para la solución de éstos problemas.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prepara órdenes de ejecución de trabajo.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tramita requisiciones de materiales de mantenimiento y reparaciones.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumple con las normas y procedimientos en materia de seguridad integral, establecidos por la organización.</li> </ul>			
<b>PERFIL DEL PUESTO</b>			
<p><b>Educación:</b> Instrucción Superior en Ingeniería Mecánica, con experiencia de 2 años</p>			

**Formación:** Responsable de gestionar el mantenimiento global de la empresa, coordinando un grupo de personas cualificadas en diferentes tareas (mecánica, electricidad, electrónica, informática.)

**Habilidades o Destrezas:** Determinar con un visto el nivel de relevancia en las competencias universales

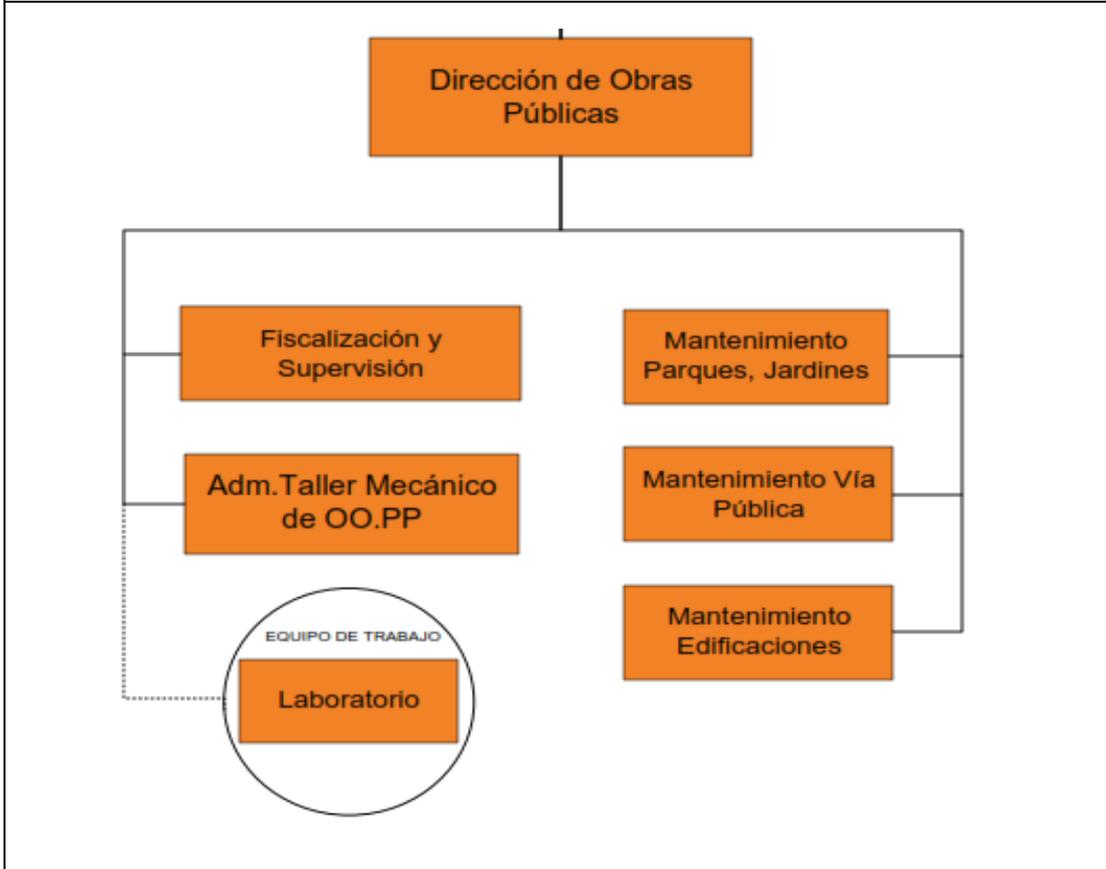
COMPETENCIAS UNIVERSALES	RELEVANCIA		
	Baja	Media	Alta
Aprendizaje Continuo			<i>x</i>
Compromiso con los Sistemas de Gestión		<i>x</i>	
Relaciones Humanas		<i>x</i>	
Actitud al Cambio	<i>x</i>		
Orientación a los resultados		<i>x</i>	
Orientación del servicio al cliente		<i>x</i>	
Liderazgo			<i>x</i>
Trabajo en Equipo			<i>x</i>
Iniciativa			<i>x</i>
Comunicativo		<i>x</i>	
Seguro de si			<i>x</i>
Controlador		<i>x</i>	
Competente		<i>x</i>	
Respetuoso		<i>x</i>	
Sincero		<i>x</i>	
Diplomático		<i>x</i>	
Convincente			<i>x</i>
Creativo			<i>x</i>
Social		<i>x</i>	
Disciplinado			<i>x</i>
Honesto			<i>x</i>
Inteligente			<i>x</i>
Responsable		<i>x</i>	
Capacidad de decisión			<i>x</i>
Flexible		<i>x</i>	
Líder			<i>x</i>
Capacidad de escucha		<i>x</i>	
Pensamiento estratégico			

**Experiencia:** Tiempo de conocimiento adquirido en actividades afines al menos 5 años

**RESPONSABILIDAD**

Responsabilidad que el ocupante del puesto de trabajo tiene con relación al organigrama de la empresa:

**ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL**



<b>CONDICIONES EN LAS QUE SE DESARROLLA EL TRABAJO</b>	
<u>Esfuerzo físico y/o mental</u>	<u>Condiciones del área de trabajo</u>
<b><u>Físico</u></b>	
ESTRÉS	Supervisión continuo
TRABAJO MONÓTONO	Alta Responsabilidad
<b><u>Mental</u></b>	
Concentración	Capacidad de atención y concentración
Actitud	Creatividad

Responsabilidad	Iniciativa de trabajo
Trabajo Presión	Madurez
Inteligencia general	Seguridad en sí mismo
Aptitud numérica	Pertinencia
Aptitud verbal	Capacidad de relación
Capacidad de trabajo y organización	Capacidad de trabajo en equipo
Responsabilidad y dotes de mando	

<b>TURNOS DE TRABAJO</b>		
TURNO	08:00 - 13:00	CON 15 MINUTOS PARA DESCANSO
	13:30 - 16:40	CON 30 MINUTOS PARA ALMUERZO

<b>RIESGOS DEL TRABAJO</b>				
FACTOR DE RIESGO OCUPACIONAL		RIESGO MODERADO (MD)	RIESGO IMPORTANTE (IP)	INTOLERABLE (IT)
<b>MECÁNICOS</b>	Trabajo a distinto nivel	x		
	Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento.	x		
	Caída de objetos en manipulación.	x		
	Obstáculos u objetos en el piso.		x	
	Espacio físico reducido.	x		
	Manero de herramientas cortantes o punzantes.	x		
	Proyecciones de sólidos.	x		
	Trabajos de mantenimiento.	x		
Atrapamiento por o entre objetos.	x			

	Circulación de maquinaria y vehículos en aéreas de trabajo.		x	
FÍSICOS	Explosiones.	x		
	Superficie o materiales calientes.	x		
	Radiación o ionizante (UV, IR).	x		
	Manejo Electrónico.	x		
	Ruido.		x	
QUÍMICOS	Exposición a vapores orgánicos.	x		
	Polvo inorgánico mineral.	x		
	Exposiciones a aerosoles líquidos (pintura).		x	
	Manipulación de químicos sólidos y líquidos.	x		
ERGONOMÍCOS	Levantamiento manual de objetos.	x		
	Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada).	x		
	Uso inadecuado de pantallas de visualización PVDS.	x		
PSICOSOCIALES	Sobre carga mental.		x	
RIESGOS DE ACCIDENTES MAYORES	Manejo de inflamables y/o explosivos.	x		
	Presencia de puntos de ignición.	xx		

MEDIDAS PREVENTIVAS	
MEDIDAS PREVENTIVAS	RESPONSABLE
Programa de Vigilancia de la Salud	DEP. MEDICO
Mediciones de presencia de gases y humos presentes en el área de trabajo	SEGURIDAD
Utilización de equipos de Protección Personal	SEGURIDAD
Capacitación sobre los riesgos existentes en el puesto de trabajo	SEGURIDAD Y DEP. MEDICO
Importancia de la consulta continua de las MSDS	SEGURIDAD
Simulacro en caso de desastres naturales	SEGURIDAD
Manejo adecuado de químicos	SEGURIDAD

## EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL QUE DEBE UTILIZAR PARA INGRESAR A LA PLANTA

### PROTECCIÓN VISUAL



GAFAS DE PROTECCIÓN

### CALZADO DE PROTECCIÓN



ZAPATOS INDUSTRIALES  
CON PUNTA DE ACERO

### PROTECCIÓN RESPIRATORIA



MASCARILLA PARA  
POLVOS DESECHABLE

### PROTECCIÓN DE LA CABEZA



CASCO DE SEGURIDAD

### PROTECCIÓN AUDITIVA



### PROTECCIÓN CORPORAL



Fuente: El Autor

**Tabla 63:** Profesiograma para el personal requerido para Jefe de Taller

 <p>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</p>	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO		
	DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS		
	STOCK PARA LA MAQUINARIA DEL GAD DE PELILEO		
	Profesiogramas del personal requerido para el mantenimiento de la maquinaria pesada y vehículos livianos del GAD de Pelileo		
<b>PUESTO:</b>	Jefe Taller	<b>ÁREA:</b>	Taller del GAD Pelileo
<b>OBJETIVO Y/O PROPÓSITO DEL CARGO</b>			
Planificar las actividades de la unidad bajo su responsabilidad, controlando, coordinando y supervisando el mantenimiento y reparación de las unidades automotoras de la Institución, a fin de garantizar un buen funcionamiento.			
<b>TAREAS PRINCIPALES</b>		<b>TAREAS SECUNDARIAS</b>	
Planifica y coordina el trabajo a realizarse en el taller de mantenimiento y reparación de las unidades automotoras.			
Controla el mantenimiento y las reparaciones realizadas a los vehículos.			
Efectúa inspecciones a los vehículos que presentan fallas y recomienda las reparaciones pertinentes. Labores de mantenimiento y reparaciones			
Selecciona los materiales y repuestos que van a ser utilizados en el trabajo.			
Distribuye el trabajo del personal a su cargo.			
Autoriza y supervisa el mantenimiento y reparación de equipos y aparatos mecánicos de la unidad. Ejecutados.			
Contacta con los talleres o empresas mecánicas para resolver problemas mecánicos de los vehículos. Durante la ejecución del trabajo y decide la mejor solución.			
Solicita presupuesto de reparación de vehículos. Mantenimiento y reparaciones, e imparte las correspondientes órdenes para la solución de éstos problemas.			
Prepara órdenes de ejecución de trabajo.			
Mantiene en orden equipo y sitio de trabajo, reportando cualquier anomalía.			
Elabora informes periódicos de las actividades realizadas. Seguridad integral, establecidos por la organización.			

## PERFIL DEL PUESTO

**Educación:** Instrucción Superior en Ingeniería Automotriz, con una experiencia de 2 años

**Formación:** Conocimientos en mecánica Automotriz y mantenimiento de maquinaria pesada, Supervisar personal, Dirigir grupos de trabajo, Tomar decisiones, Inspeccionar, Redactar informes técnicos.

**Habilidades ó Destrezas:** Determinar con un visto el nivel de relevancia en las competencias universales

COMPETENCIAS UNIVERSALES	RELEVANCIA		
	baja	media	alta
Aprendizaje Continuo		<i>x</i>	
Compromiso con los Sistemas de Gestión		<i>x</i>	
Relaciones Humanas		<i>x</i>	
Actitud al Cambio		<i>x</i>	
Orientación a los resultados		<i>x</i>	
Orientación del servicio al cliente		<i>x</i>	
Liderazgo			<i>x</i>
Trabajo en Equipo			<i>x</i>
Iniciativa			<i>x</i>
Comunicativo		<i>x</i>	
Seguro de si			<i>x</i>
Controlador		<i>x</i>	
Competente		<i>x</i>	
Respetuoso		<i>x</i>	
Sincero		<i>x</i>	
Diplomático		<i>x</i>	
Convincente			<i>x</i>
Creativo			<i>x</i>
Social		<i>x</i>	
Disciplinado			<i>x</i>
Honesto			<i>x</i>
Inteligente			<i>x</i>
Responsable			<i>x</i>
Capacidad de decisión		<i>x</i>	
Flexible		<i>x</i>	
Líder			<i>x</i>

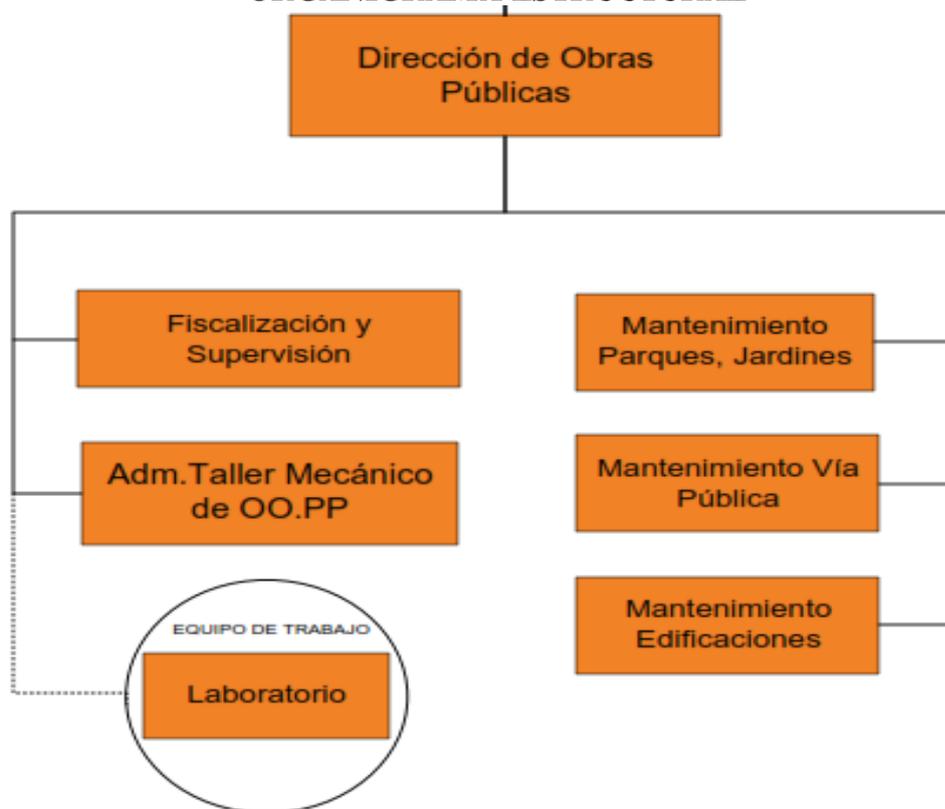
Capacidad de escucha		<i>x</i>	
Pensamiento estratégico		<i>x</i>	

**Experiencia:** Tiempo de conocimiento adquirido en actividades afines al menos 5 años

### RESPONSABILIDAD

Responsabilidad que el ocupante del puesto de trabajo tiene con relación al organigrama de la empresa:

### ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL



### TURNOS DE TRABAJO

TURNO	08:00 - 13:00	CON 15 MINUTOS PARA DESCANSO
	13:30 - 16:40	CON 30 MINUTOS PARA ALMUERZO

<b>CONDICIONES EN LAS QUE SE DESARROLLA EL TRABAJO</b>	
<u>Esfuerzo físico y/o mental</u>	<u>Condiciones del área de trabajo</u>
<b><u>Físico</u></b>	-
ESTRÉS	Supervisión continuo
TRABAJO MONÓTONO	Alta Responsabilidad
<b><u>Mental</u></b>	
Concentración	Capacidad de atención y concentración
Actitud	Creatividad
Responsabilidad	Iniciativa de trabajo
Trabajo Presión	Madurez
Inteligencia general	Seguridad en si mismo
Aptitud numérica	Pertinencia
Aptitud verbal	Capacidad de relación
Capacidad de trabajo y organización	Capacidad de trabajo en equipo
Responsabilidad y dotes de mando	

<b>RIESGOS DEL TRABAJO</b>			
FACTOR DE RIESGO OCUPACIONAL	RIESGO MODERADO (MD)	RIESGO IMPORTANTE (IP)	INTOLERABLE (IT)
<b>MECÁNICOS</b>	Trabajo a distinto nivel	x	
	Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento.		x
	Caída de objetos en manipulación.	x	

	Obstáculos u objetos en el piso.		x	
	Espacio físico reducido.	x		
	Manero de herramientas cortantes o punzantes.	x		
	Proyecciones de sólidos.	x		
	Trabajos de mantenimiento.		x	
	Atrapamiento por o entre objetos.	x		
	Circulación de maquinaria y vehículos en aéreas de trabajo.		x	
<b>FÍSICOS</b>	Explosiones.	x		
	Superficie o materiales calientes.	x		
	Radiación o ionizante (UV, IR).	x		
	Manejo Electrónico.	x		
	Ruido.		x	
<b>QUIMICOS</b>	Exposición a vapores orgánicos.	x		
	Polvo inorgánico mineral.	x		
	Exposiciones a aerosoles líquidos (pintura).		x	
	Manipulación de químicos sólidos y líquidos.	x		
<b>ERGONOMÍCOS</b>	Levantamiento manual de objetos.	x		
	Posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada).	x		
	Uso inadecuado de pantallas de visualización PVDS.	x		
<b>PSICOSOCIALES</b>	Sobre carga mental.		x	
<b>RIESGOS DE ACCIDENTES MAYORES</b>	Manejo de inflamables y/o explosivos.	x		
	Presencia de puntos de ignición.	xx		

<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>	
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Programa de Vigilancia de la Salud	DEP. MEDICO
Mediciones de presencia de gases y humos presentes en el área de trabajo	SEGURIDAD
Utilización de equipos de Protección Personal	SEGURIDAD
Capacitación sobre los riesgos existentes en el puesto de trabajo	SEGURIDAD Y DEP. MEDICO
Importancia de la consulta continua de las MSDS	SEGURIDAD
Simulacro en caso de desastres naturales	SEGURIDAD
Manejo adecuado de químicos	SEGURIDAD
<b>EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL QUE DEBE UTILIZAR PARA INGRESAR A LA PLANTA</b>	
<p><b>PROTECCIÓN VISUAL</b></p>  <p>GAFAS DE PROTECCIÓN</p>	<p><b>CALZADO DE PROTECCIÓN</b></p>  <p>ZAPATOS INDUSTRIALES CON PUNTA DE ACERO</p>
<p><b>PROTECCIÓN RESPIRATORIA</b></p>  <p>MASCARILLA PARA POLVOS DESECHABLE</p>	<p><b>PROTECCIÓN DE LA CABEZA</b></p>  <p>CASCO DE SEGURIDAD</p>
<p><b>PROTECCIÓN AUDITIVA</b></p> 	<p><b>PROTECCIÓN CORPORAL</b></p> 

Fuente: El Autor

### 3.4 Presupuesto

El presupuesto de gastos pertinentes que se presenten en el transcurso del desarrollo del proyecto, se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 64:** Presupuesto del Proyecto del Plan de Mantenimiento

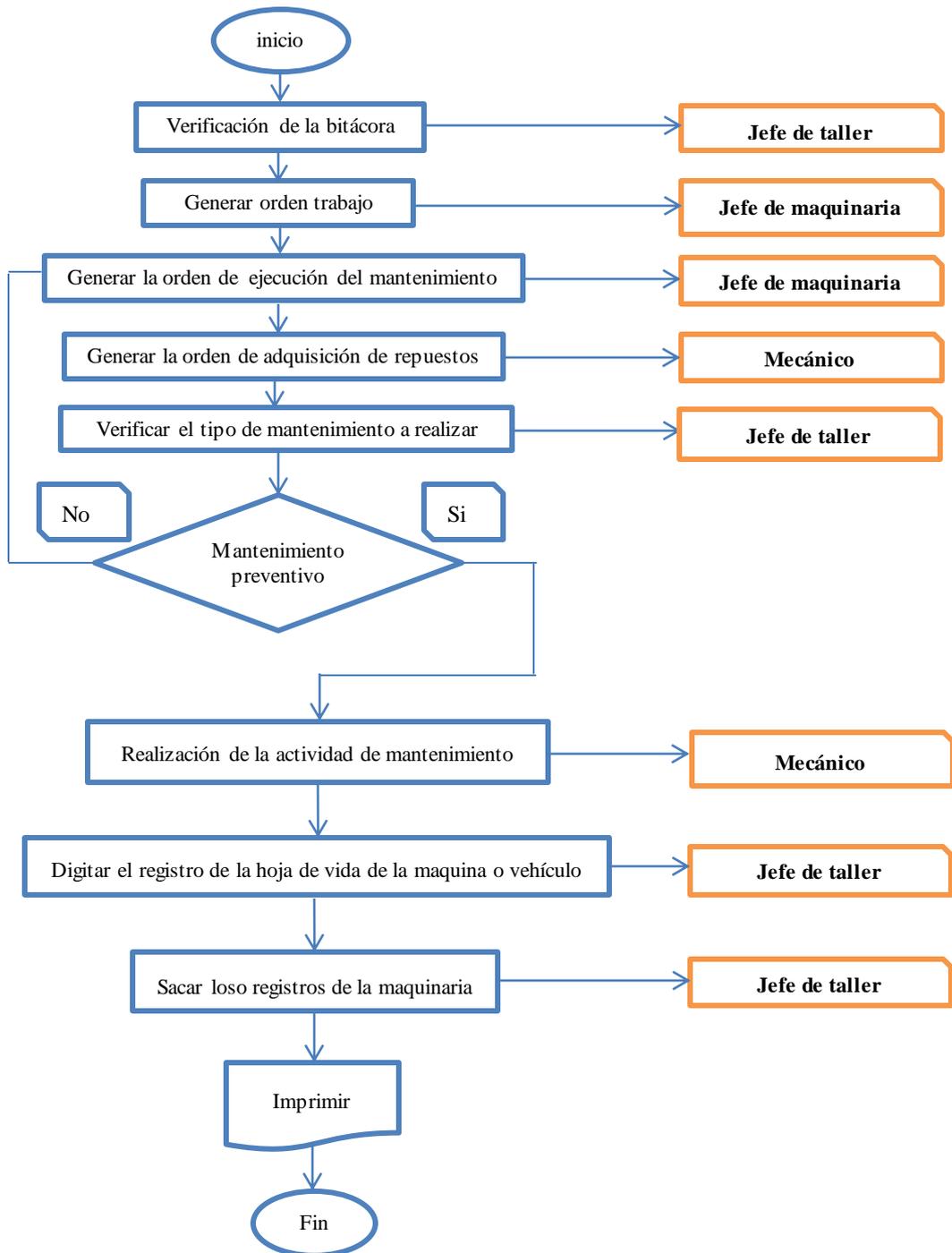
<b>MATERIALES</b>	<b>COSTO C/U</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Energía eléctrica</b>	<b>0.48\$</b>	<b>(6*100)(h*día)</b>	<b>28.8.20\$</b>
<b>Recopilación de datos</b>	<b>5\$</b>	<b>30(días)</b>	<b>150\$</b>
<b>Elaboración del plan de mantenimiento</b>	<b>5\$</b>	<b>50 (días)</b>	<b>250\$</b>
<b>Elaboración de Software</b>	<b>25\$</b>	<b>20(días)</b>	<b>500\$</b>
<b>Transporte</b>	<b>2.50\$</b>	<b>80(días)</b>	<b>200\$</b>
<b>Sub Total</b>			<b>1128.8\$</b>
<b>10% para imprevistos</b>			<b>112.88\$</b>
<b>Total</b>			<b>1241.68\$</b>

Fuente: El Autor

### 3.4.1 Flujograma de Procesos del Mantenimiento

A continuación presentamos un diagrama en el cual se describe el procedimiento de mantenimiento general de la maquinaria y vehículos del GAD de Pelileo.

**Figura 33:** Flujograma de Procesos del Mantenimiento de Máquinas y Vehículos del GAD de Pelileo.



Fuente : El Autor

### **3.4.2 Elaboración de bitácora de mantenimiento mediante la utilización de un "software libre"**

#### **Objetivo**

Realizar un programa de mantenimiento preventivo utilizando un software libre, para su utilización en el patio automotriz del GAD de Pelileo.

#### **Alcance**

Los 24 equipos que posee el GAD de Pelileo los cuales constan de maquinaria pesada y vehículos livianos.

#### **Responsables**

El encargado de desarrollar el programa de mantenimiento para el patio automotriz del GAD de Pelileo es el Sr. Edison Aillón, autor del presente trabajo, y el encargado de llevar a cabo las actividades a realizarse en el plan de mantenimiento es el Sr: Byron Morales (jefe de taller del GAD de Pelileo).

#### **Desarrollo**

Para la realización del programa de mantenimiento preventivo se utilizará el software "Gantt Project", el mismo que es un software de libre uso, que permite crear programas de mantenimiento, mediante el ingreso de frecuencias y rutinas, las mismas que deben ser elaboradas previamente, lo cual facilita la programación de dichas tareas, mediante los diagramas Gantt.

#### **Gantt Project**

Es una herramienta gratuita para crear una completa planificación de un proyecto de forma muy visual. Todo queda bajo control en Gantt Project, desde los recursos necesarios en forma de personal, los días festivos, hasta dividir el proyecto en un árbol de tareas y asignar a cada uno los recursos oportunos.

GanttProject permite planificar proyectos mediante diagramas Gantt. Cada proyecto puede dividirse en sub-tareas, con su propia fecha de comienzo, duración, dependencias, progreso y anotaciones. Almacena la información en formato XML y puede exportar imágenes PNG/JPG, páginas web o documentos PDF

## Manual de funcionamiento del Ganttproject



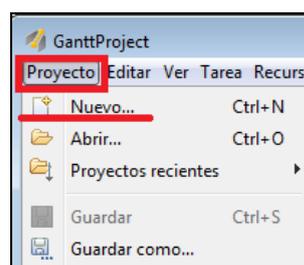
.- es una herramienta multiplataforma de programación y gestión de proyectos para el mantenimiento en general dicha plataforma permite crear diagramas de Gantt que es una estructura de desglose del trabajo, dibujar dependencias, definir hitos del mismo modo se puede realizar Tablas de carga de recursos que asignan los recursos humanos para trabajar en las tareas y una intuitiva de gráficos como imágenes PNG, e Informes en PDF.

El uso de este programa permite hacer registros de:

- Recursos humanos: participantes del proyecto
- Tiempo: manejo práctico del calendario
- Tareas: identificación de actividades y procesos

## Interface del programa

Comenzando... Proyecto → Nuevo



## En Nuevo proyecto

### a. Información del proyecto

**Figura 34:** Nuevo proyecto

Fuente: EL software; Desarrollado: El Autor

**b. Funciones por defecto predeterminado**

**Figura 35:** Funciones predeterminadas

Fuente: EL software; Desarrollado: El Autor

**c. Configurar Calendario**

**Figura 36:** configuración de calendario de trabajo

Fuente: EL software; Desarrollado: El Autor

#### d. Agrega Nuevo Recurso

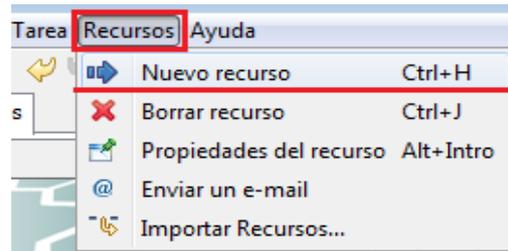


Figura 37: Nuevo recurso

Fuente: EL software; Desarrollado: El Autor

#### e. Asignar Funciones

Se podrá establecer quiénes tendrán función de Coordinación, y funciones indefinidas, a los que luego se les va asignar roles en las distintas tareas, En la pestaña de Recursos: se indica quién se ocupará de cada tarea.

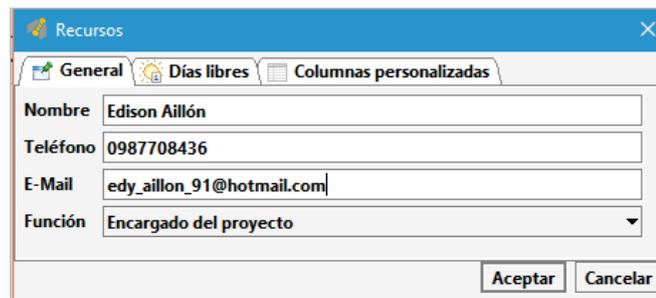


Figura 38: Asignación de funciones a los recursos

Fuente: EL software; Desarrollado: El Autor

#### f. Propiedades del diagrama de Gantt

Dentro de los menús, podemos elegir las propiedades, bastante útil es marcar con una línea roja el día de hoy (sobre todo para reuniones de seguimiento)

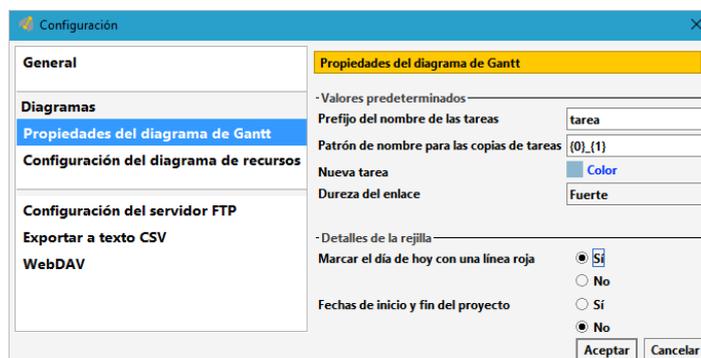
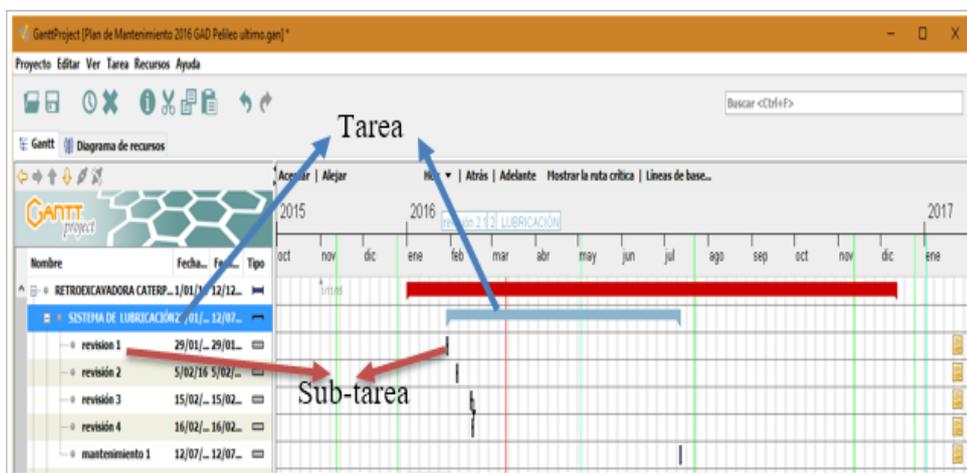


Figura 39: Asignación de propiedades en el diagrama Gantt

Fuente: EL software; Desarrollado: El Autor

Con esto, solo tenemos que empezar a añadir tareas y relacionarlas (con las flechas amarillas). Insertamos las tareas y sub – tareas

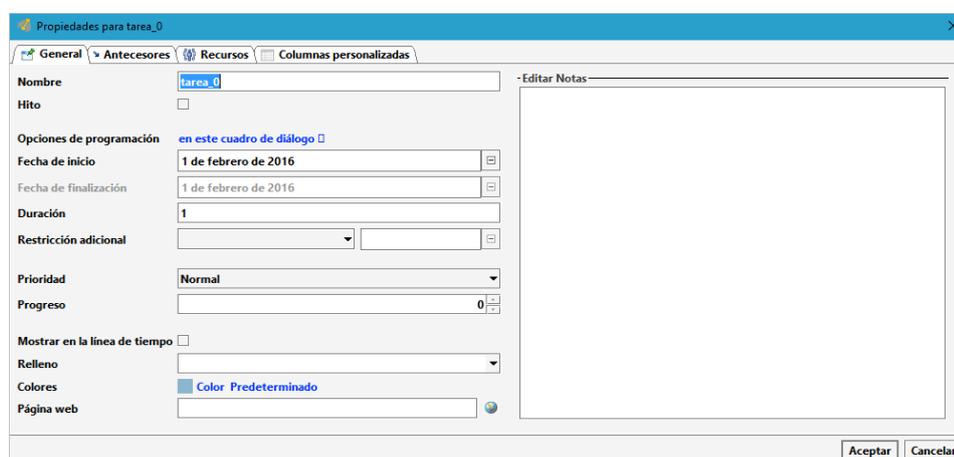
### g. Agregar tareas y sub-tareas



**Figura 40:** Agregar Tareas y Subtareas

Fuente: EL software; Desarrollado: El Autor

### h. Identificamos la tarea, comienzo, prioridad, etc.



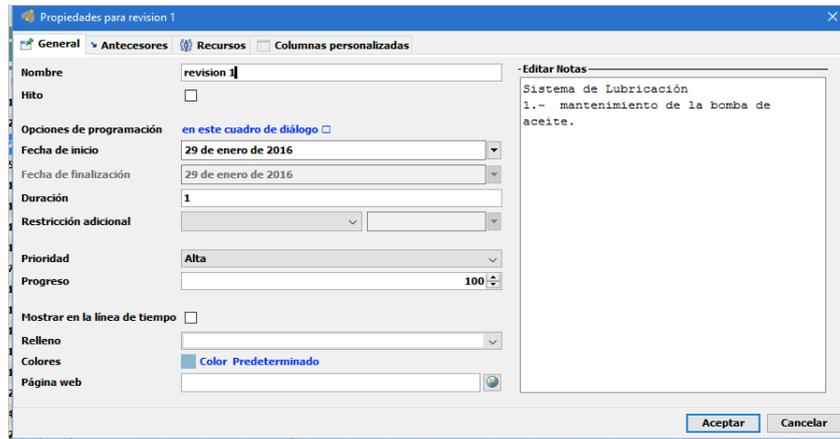
**Figura 41:** Nombrar tareas, fecha y prioridad

Fuente: EL software; Desarrollado: El Autor

Si pulsamos el botón derecho sobre los títulos de la tabla de la izquierda, podemos elegir las columnas a mostrar. Una de las más útiles que no viene por defecto es la duración.

## i. Agregar Notas

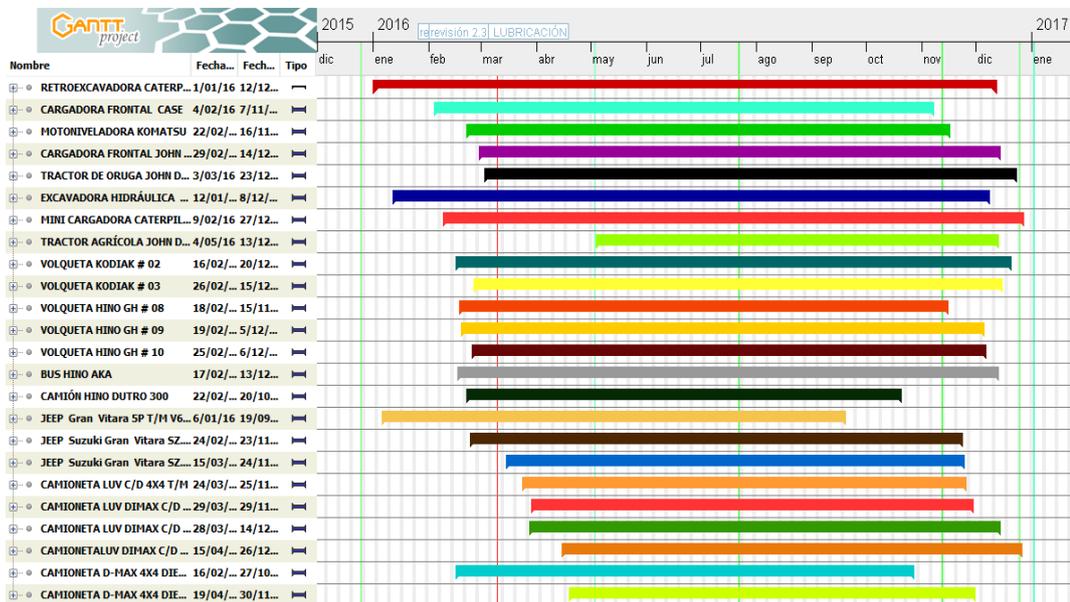
En el cuadro editar notas ubicamos de forma manual el orden de la tarea de revisión o mantenimiento describiendo lo que se hará en la tarea.



**Figura 42:** Agregar Tareas de Mantenimiento en notas

Fuente: EL software; Desarrollado: El Autor

De igual forma se inserta el número de tareas necesarias en el plan de mantenimiento



**Figura 43:** Plan de mantenimiento 2016 para el GAD de Pelileo

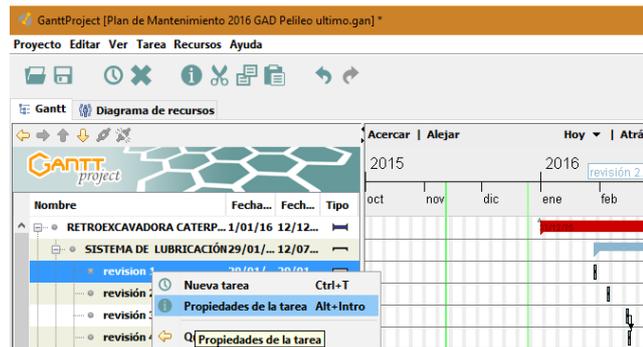
Fuente: EL software; Desarrollado: El Autor

Finalmente podemos insertar las tareas que se necesita para el plan de mantenimiento anual.

## MANUAL DE INFORMACIÓN DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

### a. Edición de información de las tareas de mantenimiento

Para editar la información de mantenimiento en notas se debe ubicar la sub-tarea dando clic derecho en la tarea y seleccionando propiedades de la tarea así como se observa en la figura siguiente.

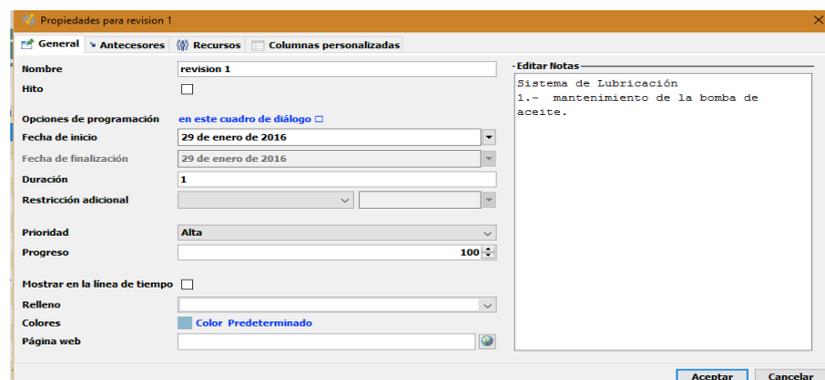


**Figura 44:** Editar las Tareas y Sub-tareas

Fuente: EL software; Desarrollado: El Autor

### b. Editar notas de mantenimiento

En esta ventana se puede editar tanto como el nombre de la tarea, fecha inicio y fin de la misma, la prioridad que debe tener la tarea al momento de realizarse y la nota de mantenimiento.

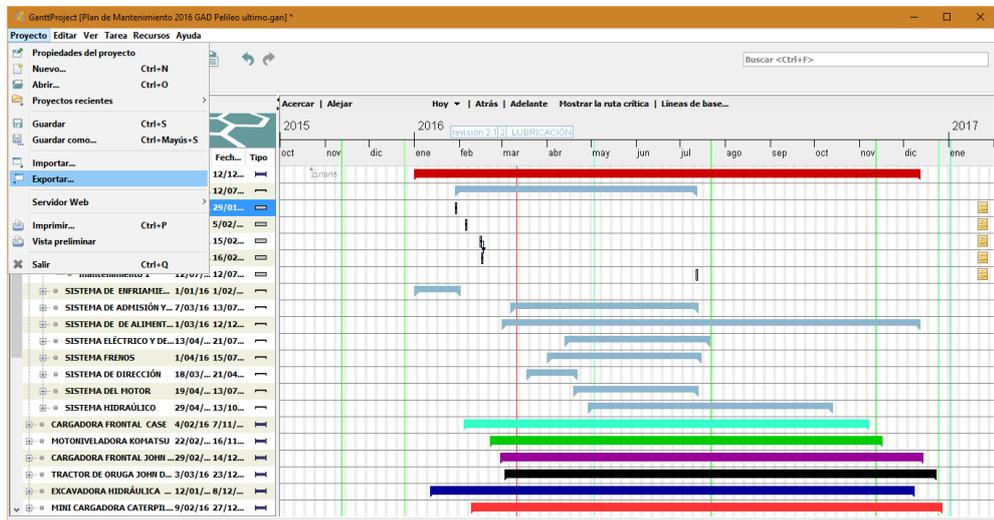


**Figura 45:** Editar las Tareas y Sub-tareas

Fuente: EL software; Desarrollado: El Autor

### c. Exportar el informe de tareas del plan de mantenimiento realizado

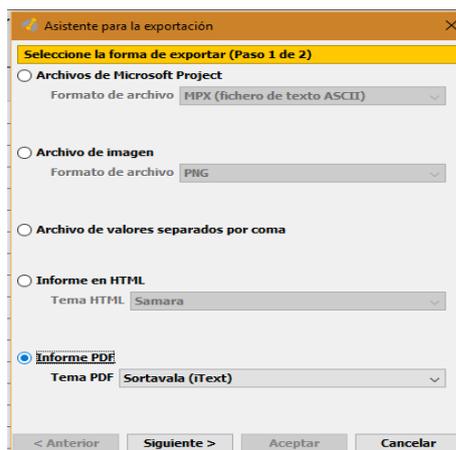
Para poder exportar el informe ingresamos en la pestaña proyecto en la barra de menús y seleccionamos en el submenú exportar.



**Figura 46:** Exportar Informe de Actividades

Fuente: EL software; Desarrollado: El Autor

A continuación tenemos una ventana de diálogo en el cual tenemos varias opciones las más comunes son: informe de HTML que es un archivo de página de internet en el cual se publicará el documento, la otra opción es Informe PDF en cuales un documento que contendrá toda guía de mantenimiento y actividades en un solo archivo en este caso seleccionamos Informe PDF y damos clic en siguiente.

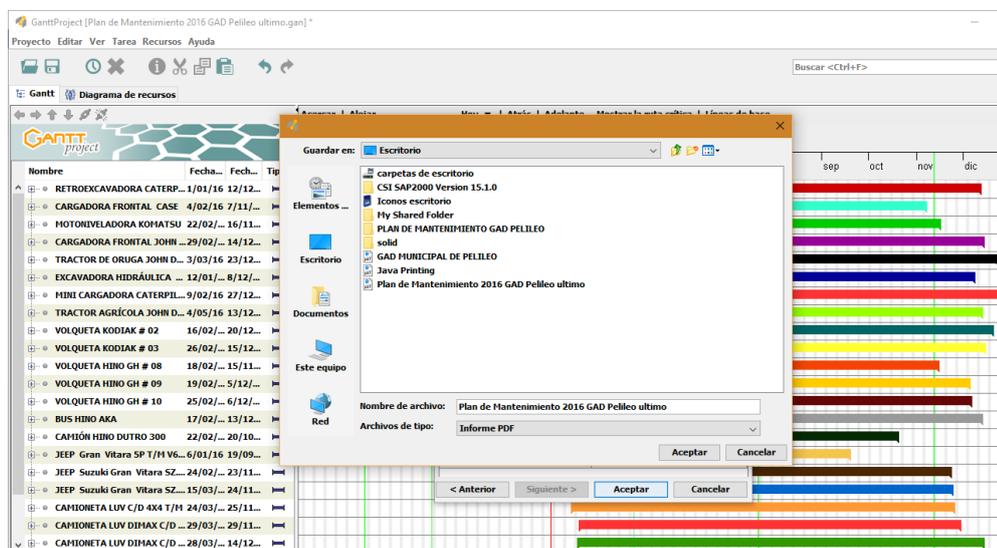


**Figura 47:** Selección del Tipo de Formato del Informe de Actividades

Fuente: EL software; Desarrollado: El Autor

A continuación aparecerá un cuadro de diálogo como asistente para la exportación y seleccionamos el archivo del Plan de Mantenimiento 2016 GAD Pelileo.

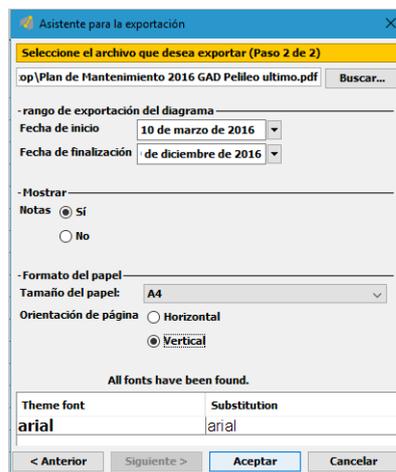
Seleccionamos la ubicación y el nombre del archivo para proceder a guardar en el formato seleccionado en este caso PDF.



**Figura 48:** Exportar Informe de Actividades

Fuente: EL software; Desarrollado: El Autor

Una vez hecho el procedimiento anterior seleccionaremos el rango de exportación del programa, en Mostrar notas seleccionamos si, luego seleccionamos el formato de papel que será un formato A4 Vertical y finalmente seleccionamos el tipo de letra que se desee en este caso arial.

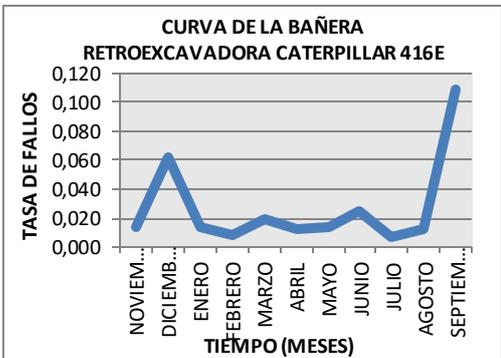


**Figura 49:** Propiedades de exportación del documento

Fuente: EL software; Desarrollado: El Autor

### 3.5 Especificaciones Técnicas

**Tabla 65:** Especificaciones Técnicas de la Retroexcavadora Caterpillar 416E

<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>			
<b>Maquina / Equipo</b>	<b>Maquinaria</b>	<b>Tipo:</b>	<b>Pesado</b>
			
<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>			
<b>Equipo:</b>	Retroexcavadora	<b>Potencia Bruta</b>	71kw/96hp
<b>Marca:</b>	Caterpillar	<b>Potencia Neta</b>	65kw/87hp
<b>Modelo:</b>	416E	<b>Cilindrada</b>	4.41L/268plg <sup>3</sup>
<b>Serie del Chasis:</b>	CAT0416EHS A03980	<b>Peso en Operación Nominal</b>	6792 kg /14.960 lb
<b>Serie del Motor:</b>	SHA03980	<b>Peso en orden de trabajo Máximo</b>	10.200 kg 22.466 lb
<b>Año de fabricación:</b>	2007	<b>Profundidad de Excavación</b>	4.360 mm 14,3 pie
<b>Tipo de combustible:</b>	Diésel	La reserva de par neta cumple con la norma SAE J1349.	
Motor diésel 3054C. El Motor 3054C DINA (Inyección Directa de Aspiración Natural) de 55 KW (74 hp)			
La velocidad de desplazamiento máxima se ha aumentado a 40 km/h (25 m/h) para			
Rotación del cucharón 205 Grados		<b>LA CURVA DE LA BAÑERA</b>	
Levantamiento del brazo a 2.321 kg 5.106 lb 2.440 mm (8 pies) – estándar		<div style="text-align: center;">  </div>	
Altura de carga – estándar 3.636 mm 11,9 pie			
Alcance de carga – estándar 1.768 mm 5,8 pie			
Fuerza de excavación del brazo – estándar 31,8 KN 7.151 lb			
Fuerza de excavación del cucharón – estándar 51,8 KN 11.655 lb			
Alcance desde el pivote de rotación – estándar 5.618 mm 18,4 pie			
Par máximo neto a 1.400 rpm – estándar – SAE J1349 296 N*m 219 lb pie			
Par máximo neto a 1.400 rpm – optativo – SAE J1349 386 N*m 285 lb pie			
Cucharón de uso múltiple 0,96 m <sup>3</sup> 884 kg 1.949 lb (1,25 yd <sup>3</sup> ) con horquilla plegable			
El peso bruto total de la máquina no debe ser mayor que 10.200 kg (22.466 lb).			
<b>Realización:</b> Aillón Edison	20-Feb-15	<b>Aprobación:</b> Ing. Christian Castro	26-Feb-15

Fuente : El Autor

### 3.6 Implementación del Plan de Mantenimiento

La implementación realizada para el GAD municipal de Pelileo se referencia en la siguiente tabla en la cual se calcula los nuevos tiempos y disponibilidad de las distintas máquinas y vehículos, se puede apreciar la implementación en el **ANEXO C**, en el cual se puede observar los registros de implementación completos con la debida información.

**Tabla 66:** Cálculo de los nuevos tiempos y disponibilidad de la maquinaria y Vehículos del GAD del Pelileo Luego de la implementación.

CÁLCULO DE TIEMPOS							
EQUIPO	TIEMPO DE OPERACIÓN	TIEMPO DE PARO	TIEMPO MEDIO ENTRE FALLOS	TIEMPO MEDIO DE REPARACIÓN	TASA DE FALLOS	FIABILIDAD	DISPONIBILIDAD
Mini cargadora	73,00	7,00	36,50	3,50	0,03	0,29	91,25
Tractor agrícola	72,00	8,00	72,00	8,00	0,01	0,13	90,00
Cargadora case	76,00	4,00	76,00	4,00	0,01	0,25	95,00
Cargadora John deere	71,00	9,00	71,00	9,00	0,01	0,11	88,75
Retroexcavadora	72,00	8,00	36,00	4,00	0,03	0,25	90,00
Volquete hino GH #9	78,00	2,00	78,00	2,00	0,01	0,50	97,50
Motoniveladora	75,00	5,00	75,00	5,00	0,01	0,20	93,75
Suzuki SZ plomo	76,00	4,00	76,00	4,00	0,01	0,25	95,00
Promedio del tiempo de paro	= 5,88						

Fuente : El Autor

#### Tiempo de Estudio:

Promedio del Tiempo de paro  $Y = \left(\frac{X}{24}\right)$  horas

Donde:

Y= Es el promedio de tiempo de paro del año de estudio.

X = Es el promedio del tiempo de paro del año de estudio.

Como el año tiene 24 quincenas se divide el promedio del tiempo de paro para 24 y se obtiene el nuevo promedio del tiempo de paro.

$$Y = \left(\frac{509,04}{24}\right) \text{ horas}$$

**Y = 21.21 horas**

**Implementación:**

Promedio del tiempo de paro  $Y' = \left(\frac{47.00}{8}\right)$  horas

Donde:

**Y' = (5.88) horas**

Comparación de tiempos de paro tanto del tiempo de estudio como del tiempo de implementación,

$Y \leq Y'$  = No mejorado el tiempo de paro de la maquinaria y vehículos del GAD de Pelileo.

$Y \geq Y'$  = Ha mejorado el tiempo de paro de la maquinaria y vehículos del GAD de Pelileo.

$$21.21 \leq 5.875$$

$$21.21 \geq 5.875 \quad (\checkmark)$$

Por lo tanto se ha mejorado el tiempo de paro de la maquinaria pesada y vehículos livianos del GAD de Pelileo.

$$Y \longrightarrow 100\%$$

$$Y' \longrightarrow X \%$$

$$X = \left(\frac{Y \cdot 100}{Y'}\right) = \left(\frac{5.875 \cdot 100}{21.21}\right) = 27.72\%$$

como son 24 máquinas y la implementación fue para ocho maquinas se divide para tres :

$$X = \left(\frac{27.72}{3}\right)$$

$$X = 8.3\%$$

## CAPÍTULO IV

### 4 Conclusiones y Recomendaciones

#### 4.1 Conclusiones

- Se ha concluido que la tasa de fallos que posee la maquinaria y vehículos en promedio es de 0.038 fallos/mes lo cual representa que la maquinaria está en un estado en el cual se necesita realizar un mantenimiento preventivo para seguir alargado la vida útil de todos los equipos del patio automotriz del GAD de Pelileo.
- Luego de desarrollar un estudio de los parámetros de mantenimiento de la maquinaria pesada y vehículos livianos del GAD de Pelileo, se concluye que la disponibilidad promedio de todo el patio automotriz del GAD de Pelileo es aproximadamente de un 87.49%, ya que el mínimo valor de disponibilidad se lo localizo en la volqueta Kodiak #3 con un porcentaje de disponibilidad de 65.64%, mientras que el porcentaje máximo de disponibilidad lo posee el tractor agrícola con un porcentaje del 97.45% de disponibilidad.
- Por otro lado se concluye que el porcentaje de disponibilidad en promedio de la maquinaria pesada es de 83.74 %, mientras que el porcentaje de disponibilidad en promedio de los vehículos livianos es de 93.49%, lo cual nos indica que la disponibilidad de los vehículos livianos es mayor a la disponibilidad de la maquinaria pesada.
- Mediante la elaboración del plan de mantenimiento se puede estimar que el porcentaje del tiempo de paro de las máquinas y vehículos disminuye en un 8.3%, que corresponde a la primera quincena de aplicación de mantenimiento , lo cual beneficia al GAD de Pelileo, ya que con la disponibilidad de la maquinaria podrá prestar mayor servicios a toda lo colectividad Pelileña y con ello mejorar la calidad de vida de los moradores de la ciudad.
- Mediante la realización del análisis AMFE se puede apreciar que los componentes más frecuentes a sufrir fallos son generalmente mangueras de presión, filtros de aceite, combustible, aire y bombas de combustible, agua y aceite en la maquinaria pesada del GAD. En cuanto a los vehículos los componentes más propensos a sufrir daños o a ser reemplazados son filtros, zapatas pastillas, los cuales se dañan por la

presencia de partículas de polvo, estas hacen que los filtros se obstruyan y no dejen pasar el fluido de trabajo.

## **4.2 Recomendaciones**

- Para mantener mejores resultados en la preservación de la maquinaria y vehículos del GAD se recomienda llevar el registro de fallos de las maquinas al día y en orden, ya que esto influye en la realización de actividades planificadas para el mantenimiento de las máquinas y vehículos del patio automotriz del GAD de Pelileo.
- Al momento de llevar los registros de las máquinas y vehículos es aconsejable detallar todos los datos posibles, ya que al momento de realizar el mantenimiento de la maquinaria es de gran utilidad saber a detalle cuales son las características técnicas de los repuestos utilizados en la actividad del mantenimiento, debido a que con los detalles de los repuestos utilizado se puede mantener en stock los repuestos necesarios para la preservación de la máquina y vehículos del GAD, y evitar el trámite de adquisición de repuestos que es un tanto tardío.
- Es aconsejable que una persona esté al frente del cumplimiento de la planificación de actividades de mantenimiento de la maquinaria y vehículos del Patio Automotriz del GAD de Pelileo que se muestran en el plan de mantenimiento, para garantizar la vida útil de la maquinaria y vehículos de la institución y evitar paros innecesarios.
- Se recomienda realizar la adquisición de equipos y herramientas adecuadas para llevar a cabo el mantenimiento de la maquinaria, ya que este aspecto influye en gran manera sobre el mantenimiento que tiene la maquinaria y sobre el tiempo en el que la maquinaria permanece fuera de funcionamiento.
- Es recomendable que se asigne una tarea en específico a cada una de las personas encargadas del mantenimiento de las máquinas y vehículos del patio automotriz del GAD de Pelileo, ya que con esta disposición se puede acortar el tiempo que se demora el personal en la realización de las actividades de mantenimiento.
- El personal de mantenimiento del patio automotriz del GAD de Pelileo debe recibir cursos permanentes de capacitación en áreas que les competen y esta debe ser evaluada una vez finalizado el curso de capacitación, esto beneficiara al GAD de Pelileo ya que no necesitará la mano de obra de personal de mantenimiento que no

pertenezca a la institución. Lo cual permitirá reducir el tiempo de paro de las máquinas y evitar gastos innecesarios por parte del personal financiero del GAD de Pelileo.

- Se recomienda al personal de mantenimiento al momento de realizar una reparación en un sistema, no solo reparar ese sistema si no que es recomendable realizar una revisión de los demás sistemas , y seguir el procedimiento de trabajo que se presenta en el Flujograma de procesos de mantenimiento, ya que con ello se podrá llevar los historiales de cada una de las máquinas y vehículos del patio automotriz del GAD de Pelileo.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

1. Francisco Javier González.( 2005).Teoría y Práctica del Mantenimiento Industrial Avanzado.. Fundación Confederal. España.
2. Roberto Bravo, Ana Barrantes (2001).Administración del Mantenimiento Industrial.. UNED. Costa Rica.
3. F. Monchy.(1990).Teoría y Práctica del Mantenimiento industrial.. MASSON, S. A. Barcelona.
4. A Baldín, L. Furlanetto, A. Roversi, F. Turco. G.G. (1982). Manual de mantenimiento de instalaciones industriales.. Barcelona.
5. Bestratén, M., Orriols, R. M., & Mata, C. (2004). NTP 679: Análisis modal de fallos y efectos. AMFE. CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO. MTASE.
6. J. Díaz N. (2004) Técnicas de Mantenimiento Industrial. Escuela Politécnica Superior Algeciras Universidad de Cádiz.
7. Prando, R. (1996). Manual Gestión de Mantenimiento a la Medida. Guatemala: Editorial Piedra Santa.
8. García Palencia ,O.(2012).Gestión del mantenimiento. Bogotá: ediciones de la U.
9. Refinería Gibraltar. (19 de Septiembre de 2007). Técnicas del Mantenimiento Mecánico. San Roque, España.
10. Amendola, L [2002]. Modelos Mixtos de Confiabilidad. Edit. Datastream. ESPAÑA.
11. Hernandez, H., & Espejo, É. (2002). Mecánica de fractura y análisis de
12. falla (Vol. 8). (U. N. Colombia, Ed.)
13. De Gusmao, C.A. [2001]. Indices de Desempenho da Manutencao: Un enfoque Práctico. Revista: Club de Mantenimiento. No 4. Año 1. Brazil.
14. Sánchez, s. (2014). Estudio del estado actual de las máquinas y equipos de laboratorio de la carrera.
15. Galvao Zen, M.A. [1998]. El Ingeniero de Mantenimiento. Revista Mantenimiento. Chile. No 29.
16. Hernández Cruz, E y Navarrete Pérez, E. [2001]. Sistema de cálculo de indicadores para el mantenimiento. Revista Club de mantenimiento No 6. Año 1. Brazil.

17. Miranda, F., Chamorro, A., & Rubio, S. (2007). Introducción a la gestión de la calidad. Madrid, España: Delta Publicaciones.
18. MINBAS. [1996]. Indicadores de gestión de mantenimiento. Habana.
19. Tabares, L. A. [1998]. Índices de mantenimiento. Revista Manutencao y qualidade. Brasil, No: 19, 20 y 23.
20. Tavares, L. A. [2000]. Tercerización de Mantenimiento. Revista Electrónica de Mantenimiento, Diciembre N°3, Pág. 2.
21. Ugarte Medina, H. [2000]. Mantenimiento industrial a la orden del día. Instituto Nacional de Aprendizaje, Núcleo Metalmecánica. Septiembre

# ANEXOS

**ANEXOS A1**

**ORDEN DE EJECUCIÓN DEL**

**MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA Y**

**VEHÍCULOS**



**GAD del Cantón  
San Pedro de  
Pelileo**

**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL  
CANTÓN PELILEO**

**DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS**

**ORDEN DE EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LA  
MAQUINARIA Y VEHÍCULOS DEL GAD DE PELILEO**

<b>Maquina o vehículo:</b>		<b>Número de registro:</b>	<b>Tiempo en el taller:</b>
<b>Aprobado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Autorizado por:</b>	<b>N°. de Orden de Trabajo</b>
<b>Fecha de Ejecución de la Actividad</b>			
<b>Fecha de inicio</b>	<b>Fecha de Terminación</b>	<b>Observación:</b>	
<b>Tiempo empleado en las actividades que se realizaron (Horas)</b>		<b>Se realizó la actividad (SI / NO)</b>	
Tiempo de paro de la máquina (TP) :			
Tiempo de reparación (TR) :			
Tiempo de espera por repuestos (TER) :			
Tiempo total empleado en la actividad (TTEA) :			
<b>Repuestos utilizado:</b>		<b>Observaciones:</b>	
<b>Solicitado por:</b>	<b>Jefe de taller:</b>	<b>Jefe de maquinaria:</b>	<b>Director de OO.PP:</b>

## **ANEXOS A2**

### **ORDEN DE TRABAJO PARA EL PERSONAL INTERNO Y EXTERNO DEL TALLER MECÁNICO**

	<b>GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO</b>		
	<b>DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS</b>		
	<b>ORDEN DE TRABAJO PARA EL PERSONAL INTERNO Y EXTERNO DEL TALLER MECÁNICO DEL DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS</b>		
<b>Encargado:</b>	<b>Maquina o vehículo:</b>	<b>Número de registro:</b>	<b>Código:</b>
<b>Autorizado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de ejecución :</b>
<b>Tipo de mantenimiento aplicado :</b>			
<b>Mantenimiento preventivo:</b>			<b>Mantenimiento correctivo:</b>
Mantenimiento General			
Inspección y Chequeo			
Limpieza y Lubricación			
Cambio o Reemplazo			
<b>Actividades a realizarse/repuesto</b>			<b>Observaciones :</b>
	<b>Tiempo de paro (TP) :</b>	<b>Tiempo de reparación (TR) :</b>	
<b>Solicitado por:</b>	<b>Jefe de taller:</b>	<b>Jefe de maquinaria:</b>	<b>Director de OO.PP:</b>

## **ANEXOS A3**

# **ORDEN DE COMPRA DE REPUESTOS PARA EL MANTENIMIENTO**



## **ANEXOS A4**

### **HOJA DE VIDA DE LA MAQUINARIA Y VEHÍCULOS**



## **ANEXOS A5**

**BITÁCORA DE MANTENIMIENTO PARA LA  
MAQUINARIA Y VEHÍCULOS DEL GAD DE  
PELILEO.**















CAMIONES Y SEMI TRACTORES		LUBRICANTES	
SISTEMA ELÉCTRICO	Revisión y mantenimiento del alternador		
	Revisión y ajuste de la batería		
	Revisión de las conexiones de los cables		
	Revisión y mantenimiento del cableado en carga		
SISTEMA DE FRENOS	Lubricación de los frenos		
	Revisión y mantenimiento del sistema de frenos		
	Revisión y ajuste de los frenos de estacionamiento		
	Revisión y mantenimiento de la bomba de freno		
SISTEMA DE SUSPENSIÓN	Revisión de los amortiguadores		
	Revisión y ajuste de los amortiguadores		
	Revisión y mantenimiento de los resortes		
	Revisión y mantenimiento de los ejes		
SISTEMA DE TRANSMISIÓN	Revisión y mantenimiento del aceite de la transmisión		
	Revisión y mantenimiento del embrague		
	Revisión y mantenimiento de los ejes de transmisión		
	Revisión y mantenimiento del eje de salida		
SISTEMA DE DIRECCIÓN	Revisión y ajuste del volante		
	Revisión y mantenimiento del sistema de dirección		
	Revisión y ajuste de los brazos de dirección		
	Revisión y mantenimiento de los ejes de dirección		
SISTEMA DE MOTOR	Revisión y mantenimiento del motor		
	Revisión y ajuste de los componentes del motor		
	Revisión y mantenimiento de los ejes de motor		
	Revisión y mantenimiento de los ejes de transmisión		
SISTEMA DE ALIMENTACIÓN	Revisión y mantenimiento del sistema de alimentación		
	Revisión y ajuste de los componentes del sistema de alimentación		
	Revisión y mantenimiento de los ejes de alimentación		
	Revisión y mantenimiento de los ejes de transmisión		
SISTEMA DE ENFRÍANDO	Revisión y mantenimiento del sistema de enfriamiento		
	Revisión y ajuste de los componentes del sistema de enfriamiento		
	Revisión y mantenimiento de los ejes de enfriamiento		
	Revisión y mantenimiento de los ejes de transmisión		
SISTEMA DE ILUMINACIÓN	Revisión y mantenimiento del sistema de iluminación		
	Revisión y ajuste de los componentes del sistema de iluminación		
	Revisión y mantenimiento de los ejes de iluminación		
	Revisión y mantenimiento de los ejes de transmisión		

# **ANEXOS B**

# **ANEXO B 1**

**Historial de fallos de la maquinaria y vehículos del  
GAD de Pelileo.**

RETRO EXCAVADORA CATERPILLAR 416 E					
FECHA I:	ACTIVIDAD REALIZADA	HORA I:	HORA F:	TR (Horas)	MAQUINARIA/VEHÍCULO
14/11/2014	Desmontaje del brazo del cucharón	08:00	10:30	2,5	Retroexcavadora Caterpillar 416E
14/11/2014	Ensamblaje del pin del cucharón	15:00	17:00	2	Retroexcavadora Caterpillar 416E
01/12/2014	Ajuste de tomas de aceite	15:00	15:30	0,5	Retroexcavadora Caterpillar 416E
02/12/2014	Cambio de uñas	15:00	16:00	1	Retroexcavadora Caterpillar 416E
03/12/2014	Desmontaje del cilindro hidráulico	08:30	10:00	1,5	Retroexcavadora Caterpillar 416E
04/12/2014	Cambio de aceite del motor	08:30	09:30	1	Retroexcavadora Caterpillar 416E
04/12/2014	Cambio de aceite hidráulico	09:30	10:30	1	Retroexcavadora Caterpillar 416E
05/12/2014	Engrasada	15:00	15:15	0,25	Retroexcavadora Caterpillar 416E
11/12/2014	Cambio de una manguera	16:00	16:30	0,5	Retroexcavadora Caterpillar 416E
21/01/2015	Sopletiada del filtro de aire	08:50	09:05	0,25	Retroexcavadora Caterpillar 416E
29/01/2015	Cambio de filtros	08:00	09:00	1	Retroexcavadora Caterpillar 416E
03/03/2015	Lavada	16:00	16:30	0,5	Retroexcavadora Caterpillar 416E
26/03/2015	Engrasada	16:00	16:30	0,5	Retroexcavadora Caterpillar 416E
31/03/2015	Ajuste de la manguera de presión	10:30	10:45	0,25	Retroexcavadora Caterpillar 416E
16/04/2015	Engrasada	15:00	15:30	0,5	Retroexcavadora Caterpillar 416E
27/04/2015	Cambio de aceite y filtros	10:00	11:00	1	Retroexcavadora Caterpillar 416E
12/05/2015	Lavada	16:00	16:30	0,5	Retroexcavadora Caterpillar 416E
25/05/2015	Lavado y engrasado	10:00	11:00	1	Retroexcavadora Caterpillar 416E
02/06/2015	Cambio de aceite y filtro	09:00	10:00	1	Retroexcavadora Caterpillar 416E
03/06/2015	Soldado y reforzado del cucharón	09:30	11:00	1,5	Retroexcavadora Caterpillar 416E
03/06/2015	Ajuste de la manguera de presión	08:00	08:30	0,5	Retroexcavadora Caterpillar 416E
24/06/2015	Engrasada	08:30	09:00	0,5	Retroexcavadora Caterpillar 416E
08/07/2015	Chequeo y limpieza de crucetas	10:00	11:00	1	Retroexcavadora Caterpillar 416E
19/08/2015	Cambio de uñas y pasadores del aguilón	15:30	17:00	3,5	Retroexcavadora Caterpillar 416E
01/09/2015	Soldado de cuchillas	09:30	11:00	1,5	Retroexcavadora Caterpillar 416E
02/09/2015	Empernado de la cuchilla	09:30	10:00	0,5	Retroexcavadora Caterpillar 416E
04/09/2015	Puesta de bocines	11:00	12:00	1	Retroexcavadora Caterpillar 416E
07/09/2015	Mantenimiento del cardan	08:30	10:00	1,5	Retroexcavadora Caterpillar 416E
08/09/2015	Ensamblaje del cardan	08:00	08:30	0,5	Retroexcavadora Caterpillar 416E
09/09/2015	Cambio de aceite de motor y filtro	09:00	10:00	1	Retroexcavadora Caterpillar 416E
10/09/2015	Cambio de termostato	08:00	09:30	1,5	Retroexcavadora Caterpillar 416E
11/09/2015	Armado de seguros y pines	08:00	08:30	0,5	Retroexcavadora Caterpillar 416E
16/09/2015	Puesta de un seguro en el pin de cucharón	08:30	09:00	0,5	Retroexcavadora Caterpillar 416E
CARGADORA JHON DEERE 624J					
FECHA I:	ACTIVIDAD REALIZADA	HORA I:	HORA F:	TR (Horas)	MAQUINARIA/VEHÍCULO
18/11/2014	Ajustes del sistema de controladores	15:30	17:00	1,5	Cargadora Jhon Deere 624J
19/11/2014	Cambio de aceite y filtro lavada	09:00	10:30	1,5	Cargadora Jhon Deere 624J
21/11/2014	Cambio de aceite y filtro	15:00	16:00	1	Cargadora Jhon Deere 624J

05/12/2014	Chequeo del sistema eléctrico	15:30	16:30	1	Cargadora Jhon Deere 624J
05/01/2015	Cambio de batería	08:30	09:00	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
08/01/2015	Cheque electrónico	15:30	16:00	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
22/01/2015	Sopletiada de los filtros	15:00	15:15	0,25	Cargadora Jhon Deere 624J
26/01/2015	Engrasada	15:30	16:00	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
27/01/2015	Chequeo del embrague	07:30	08:00	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
29/01/2015	Desarmada del cardan	15:00	17:00	1	Cargadora Jhon Deere 624J
03/02/2015	Armada del cardan	08:00	10:00	2	Cargadora Jhon Deere 624J
05/02/2015	Engrasada del cucharón	07:30	08:00	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
12/02/2015	Engrasada del cucharón	15:00	15:30	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
23/02/2015	Cambio de filtros	15:30	16:00	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
27/02/2015	Engrasada	16:00	16:30	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
02/03/2015	Engrasada del cucharón	15:00	15:15	0,25	Cargadora Jhon Deere 624J
03/03/2015	Sopletiada del filtro	15:00	15:30	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
05/03/2015	Engrasada	15:00	15:30	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
09/03/2015	Cambio de todos los aceite	14:00	17:00	3	Cargadora Jhon Deere 624J
10/03/2015	Cambio de todos los aceites	08:30	12:00	3,5	Cargadora Jhon Deere 624J
11/03/2015	Desmontaje del tanque de combustible	08:00	11:00	3	Cargadora Jhon Deere 624J
12/03/2015	Colocación del tanque de combustible	07:30	08:00	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
13/03/2015	Engrasada del cucharón	09:00	09:30	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
16/03/2015	Engrasada	16:00	16:30	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
19/03/2015	Engrasada	16:30	17:00	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
25/03/2015	Engrasada	09:00	09:30	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
26/03/2015	Regulación del nivel de altura	08:00	09:00	1	Cargadora Jhon Deere 624J
30/03/2015	Colocación de la cruceta	10:30	12:00	1,5	Cargadora Jhon Deere 624J
07/04/2015	Engrasada de cruceta	08:00	08:15	0,25	Cargadora Jhon Deere 624J
10/04/2015	Cambio de cuchillas	09:00	11:00	2	Cargadora Jhon Deere 624J
20/04/2015	Prensado de la manguera de presión	08:00	09:30	1,5	Cargadora Jhon Deere 624J
20/04/2015	Ensamblaje de la manguera hidráulica	10:00	10:30	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
22/04/2015	Lavada y engrasada	09:00	10:00	1	Cargadora Jhon Deere 624J
04/05/2015	Engrasada	14:30	15:00	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
13/05/2015	Lavado	15:30	16:00	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
15/05/2015	Cambio de caucho y de filtro	08:30	09:00	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
20/05/2015	Engrasado completa	11:00	12:00	1	Cargadora Jhon Deere 624J
22/05/2015	Sopletiada del filtro de aire	09:45	10:00	0,25	Cargadora Jhon Deere 624J
22/05/2015	Engrasado de crucetas	16:30	17:00	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
02/06/2015	Puesta de rodela en los pines	08:00	08:15	0,25	Cargadora Jhon Deere 624J
03/06/2015	Engrasado de pines y crucetas	07:30	08:00	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
04/06/2015	Cambio de aceite de motor y filtro	14:00	15:00	1	Cargadora Jhon Deere 624J
08/06/2015	Engrasada de los pines del cucharón	08:00	08:30	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
22/06/2015	Lavado de filtro de aire	09:30	10:00	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
23/06/2015	Lavado de filtros	08:00	08:30	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
29/06/2015	Cambio de aceite de motor y filtro	10:00	11:00	1	Cargadora Jhon Deere 624J
02/07/2015	Engrasada de los pines y cruceta	08:00	08:30	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
14/07/2015	Chequeo del sistema de inyección	08:00	08:30	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
23/07/2015	Lavada y engrasada	08:30	09:30	1	Cargadora Jhon Deere 624J
28/07/2015	Engrasado del cucharón	09:30	09:45	0,25	Cargadora Jhon Deere 624J
17/08/2015	Puesta de filtro de aceite	08:00	08:30	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
20/08/2015	Regulación de la varilla regulación de nivel	11:00	11:30	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
24/08/2015	Engrasada	08:00	08:30	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
27/08/2015	Regulación del nivel del cucharón	09:30	10:00	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
27/08/2015	Engrasado de pines y crucetas	11:00	11:30	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
01/09/2015	Engrasada	09:00	09:30	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
07/09/2015	Engrasado	15:00	15:30	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
15/09/2015	Engrasada de pines y cruceta	08:00	08:30	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
15/09/2015	Desmontaje de filtro	09:00	10:00	1	Cargadora Jhon Deere 624J

17/09/2015	Engrasado	15:00	15:30	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J
18/09/2015	Ajuste de cañerías de los inyectores	09:00	10:00	1	Cargadora Jhon Deere 624J
21/09/2015	Arreglo de fuga de combustible	10:00	11:00	1	Cargadora Jhon Deere 624J
22/09/2015	Comprobación de los pines del cucharón	10:30	11:00	0,5	Cargadora Jhon Deere 624J

#### CARGADORA CASE 721D

FECHA I:	ACTIVIDAD REALIZADA	HORA I:	HORA F:	TR (Horas)	MAQUINARIA/ VEHÍCULO
02/12/2014	Puesta del sensor del motor	07:30	08:30	1	Cargadora CASE 721D
10/12/2014	Lavada y engrasada	16:00	17:00	1	Cargadora CASE 721D
05/01/2015	Cambio de aceite de la servo transmisión	15:00	16:00	1	Cargadora CASE 721D
19/01/2015	Lavada y pulverizada	15:00	16:00	1	Cargadora CASE 721D
20/01/2015	Lavada y engrasada	15:00	15:30	0,5	Cargadora CASE 721D
23/01/2015	Lavada y engrasada	15:00	16:00	1	Cargadora CASE 721D
24/02/2015	Engrasada	15:00	15:30	0,5	Cargadora CASE 721D
04/03/2015	Engrasada	15:00	15:30	0,5	Cargadora CASE 721D
06/03/2015	Cambio de aceite y filtros	09:00	10:00	1	Cargadora CASE 721D
12/03/2015	Lavada y engrasada	15:00	16:00	1	Cargadora CASE 721D
27/03/2015	Lavada y engrasada	15:30	16:30	1	Cargadora CASE 721D
24/04/2015	Destilada del aceite del motor	08:45	09:15	0,5	Cargadora CASE 721D
27/04/2015	Cambio de aceite y filtros	08:00	09:00	1	Cargadora CASE 721D
28/04/2015	Purga del aceite de la servo transmisión	08:30	09:00	0,5	Cargadora CASE 721D
29/04/2015	Puesta de aceite y filtros	16:00	17:00	1	Cargadora CASE 721D
30/04/2015	Cambio de uñas y pasadores del cucharón	08:30	09:30	1	Cargadora CASE 721D
07/05/2015	Puesta del seguro en la puerta	15:30	16:30	1	Cargadora CASE 721D
15/05/2015	Lavado y engrasado	15:00	16:00	1	Cargadora CASE 721D
19/05/2015	Sopletiada del filtro de aire	15:45	16:00	0,25	Cargadora CASE 721D
20/05/2015	Lavado y engrasado	10:00	11:00	1	Cargadora CASE 721D
22/05/2015	Cambio de refrigerante	14:00	15:00	1	Cargadora CASE 721D
25/05/2015	Puesta del silenciador	09:00	10:00	1	Cargadora CASE 721D
02/06/2015	Ajuste de pernos del servo transmisión	08:15	08:30	0,25	Cargadora CASE 721D
14/07/2015	Nivelación de aceite de servo transmisión	10:30	11:00	0,5	Cargadora CASE 721D
27/07/2015	Ajuste de pernos de la servo transmisión	14:00	14:30	0,5	Cargadora CASE 721D
08/09/2015	Desmontaje del cardan	08:00	09:00	1	Cargadora CASE 721D
10/09/2015	Puesta del cardan	09:30	10:30	1	Cargadora CASE 721D
11/09/2015	Bajada de motor y cambio de retenedor	08:30	12:00	3,5	Cargadora CASE 721D
14/09/2015	Montaje del motor	09:00	12:30	3,5	Cargadora CASE 721D
16/09/2015	Puesta de aceite hidráulico	09:00	10:00	1	Cargadora CASE 721D
17/09/2015	Puesta del tanque de combustible	10:00	13:00	3	Cargadora CASE 721D
22/09/2015	Puesta de un galón de aceite de motor	15:00	15:30	0,5	Cargadora CASE 721D
24/09/2015	Sopletiada de motor y engrasado	08:30	09:30	1	Cargadora CASE 721D

#### MOTONIVELADORA KOMATSU 555GD

FECHA I:	ACTIVIDAD REALIZADA	HORA I:	HORA F:	TR (Horas)	MAQUINARIA/ VEHÍCULO
20/11/2014	Cambio de cuchillas y esquineros	08:30	09:30	1	Motoniveladora Komatsu 555 GD
26/11/2014	Cambio de aceite y filtros	16:00	17:00	1	Motoniveladora Komatsu 555 GD
27/11/2014	Engrasada	15:30	15:45	0,25	Motoniveladora Komatsu 555 GD
28/11/2014	Cambio de aceite del tandem	15:00	16:30	1,5	Motoniveladora Komatsu 555 GD
01/12/2014	Desmontaje de la catalina	07:30	10:00	2,5	Motoniveladora Komatsu 555 GD
08/12/2014	Lavada y engrasada	07:30	08:30	1	Motoniveladora Komatsu 555 GD
10/12/2014	Ajuste de la trampa de agua	08:00	08:30	0,5	Motoniveladora Komatsu 555 GD
12/12/2014	Chequeo del motor	15:30	16:30	1	Motoniveladora Komatsu 555 GD
06/01/2015	Engrasada	15:30	16:00	0,5	Motoniveladora Komatsu 555 GD
30/01/2015	Lavada	15:45	16:15	0,5	Motoniveladora Komatsu 555 GD
06/02/2015	Lavada y engrasada	15:00	16:00	1	Motoniveladora Komatsu 555 GD
13/02/2015	Engrasada	16:00	16:30	0,5	Motoniveladora Komatsu 555 GD
27/02/2015	Engrasada	15:30	16:00	0,5	Motoniveladora Komatsu 555 GD
06/03/2015	Cambio de aceite y filtros	10:00	11:30	0,5	Motoniveladora Komatsu 555 GD
12/03/2015	Lavada	16:00	17:00	1	Motoniveladora Komatsu 555 GD

20/03/2015	Engrasada	15:00	15:30	0,5	Motoniveladora Komatsu 555 GD
24/03/2015	Engrasada de crucetas	15:00	15:30	0,5	Motoniveladora Komatsu 555 GD
30/03/2015	Engrasada	15:00	15:30	0,5	Motoniveladora Komatsu 555 GD
13/04/2015	Engrasada	15:00	15:30	0,5	Motoniveladora Komatsu 555 GD
04/05/2015	Comprobación de los frenos del tándem	08:30	09:30	1	Motoniveladora Komatsu 555 GD
05/05/2015	Cambio de cauchos del regulador frenos	09:30	10:30	1	Motoniveladora Komatsu 555 GD
07/05/2015	Cambio de aceite de la servo transmisión	08:00	09:00	1	Motoniveladora Komatsu 555 GD
08/05/2015	Chequeo de nivel de aceite	08:15	08:30	0,25	Motoniveladora Komatsu 555 GD
11/05/2015	Engrasada de crucetas	08:00	08:30	0,5	Motoniveladora Komatsu 555 GD
15/05/2015	Lavado	16:00	16:30	0,5	Motoniveladora Komatsu 555 GD
19/05/2015	Lavado del filtro de combustible	15:00	15:30	0,5	Motoniveladora Komatsu 555 GD
22/05/2015	Lavado y engrasado	15:00	16:00	1	Motoniveladora Komatsu 555 GD
26/05/2015	Puesta de la cuchilla	08:00	09:00	1	Motoniveladora Komatsu 555 GD
29/05/2015	Medición del seguro del pin	10:00	10:30	0,5	Motoniveladora Komatsu 555 GD
05/06/2015	Lavado y engrasado	14:30	15:00	0,5	Motoniveladora Komatsu 555 GD
23/06/2015	Cambio de aceite de motor y filtro	11:00	12:00	1	Motoniveladora Komatsu 555 GD
11/07/2015	Sacado de cuchillas y esquineros	15:00	16:30	1,5	Motoniveladora Komatsu 555 GD
27/08/2015	Colocación de las cuchillas	08:30	09:30	1	Motoniveladora Komatsu 555 GD
31/08/2015	Puesta de aire en la llanta	07:45	08:00	0,25	Motoniveladora Komatsu 555 GD
02/09/2015	Desmontaje de la llave rota	10:00	11:00	1	Motoniveladora Komatsu 555 GD
07/09/2015	Puesta de aire en la llanta	07:45	08:00	0,25	Motoniveladora Komatsu 555 GD
17/09/2015	Cambio de aceite de motor	08:00	09:00	1	Motoniveladora Komatsu 555 GD
25/09/2015	Chequeo del solenoide del motor	15:00	16:00	1	Motoniveladora Komatsu 555 GD

**TRACTOR DE ORUGA JHON DEERE 750J**

FECHA I:	ACTIVIDAD REALIZADA	HORA I:	HORA F:	TR (Horas)	MAQUINARIA/VEHÍCULO
24/11/2014	Chequeo de filtros y códigos	15:00	15:30	0,5	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
05/12/2014	Chequeo del sistema eléctrico	09:00	10:00	1	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
09/12/2014	Lavada y pulverizada	15:30	16:30	1	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
09/01/2015	Chequeo del motor	15:00	16:00	1	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
10/02/2015	Ensamblaje de piñones	14:00	17:00	3	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
12/02/2015	Cambio de aceite	09:00	10:00	1	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
30/03/2015	Soldado de cuchillas y esquineros	08:30	10:30	2	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
01/04/2015	Colocación de los esquineros	09:30	11:30	2	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
08/04/2015	Sacada de mangueras	08:00	09:00	1	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
09/04/2015	Colocación de mangueras de presión	15:00	17:00	2	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
21/04/2015	Cambio de aceite	14:00	15:00	1	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
01/06/2015	Lavado de los bastidores	09:30	10:30	1	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
04/06/2015	Embancada de la cadena	09:00	12:00	3	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
05/06/2015	Desmontaje de los rodillos superiores	10:30	13:00	2,5	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
22/06/2015	Regulación de rodillos	08:00	09:30	1,5	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
23/06/2015	Desmontaje de rodillos y reajuste	08:00	11:00	3	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
24/06/2015	Engrasada de rodillos	08:00	08:30	0,5	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
30/06/2015	Desmontaje purificador de combustible	08:00	10:00	2	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
01/07/2015	Reemplazo de batería y ventilador	08:30	09:00	0,5	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
02/07/2015	Cambio de refrigerante	09:00	10:00	1	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
03/07/2015	Desmontaje del ventilador	09:30	10:30	1	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
06/07/2015	Ajuste de abrazaderas de rodillos	08:00	09:00	2	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
08/07/2015	Aflojado de pernos del múltiple	08:00	10:00	2	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
11/07/2015	Mantenimiento de la bomba hidráulica	09:00	10:30	1,5	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
13/07/2015	Ensamblaje de la bomba y ventilador	08:00	09:30	1,5	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
14/07/2015	Nivelación de rodillos	08:30	10:30	2	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
15/07/2015	Puesta de refrigerante	08:00	08:30	0,5	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
16/07/2015	Ensamblaje del múltiple	09:00	12:00	3	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
18/07/2015	Puesta de silenciador	10:30	12:00	1,5	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
20/07/2015	Cambio de aceite de motor	08:00	09:00	1	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
21/07/2015	Cambio de aceite de motor y filtro	08:00	09:00	1	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J

23/07/2015	Puesta de aceite de motor	08:00	09:00	1	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
28/07/2015	Limpieza de la cañería de combustible	08:00	09:00	1	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
29/07/2015	Desmontaje del pin del Buldócer	09:00	11:00	1	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
30/07/2015	Puesta de pin y seguros del buldócer	08:00	09:00	1	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
31/07/2015	Reajuste de pernos	10:30	12:00	1,5	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
17/08/2015	Chequeo de mangueras	08:30	10:00	1,5	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
19/08/2015	Chequeo y lavado de conectores	10:00	11:00	1	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
20/08/2015	Calibración de válvulas	08:00	09:30	1,5	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
21/08/2015	Chequeo del motor hidráulico	08:30	09:30	1	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
25/08/2015	Desarmado del motor hidráulico	10:30	12:00	1,5	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J
15/09/2015	Cambio de una manguera de presión	10:00	11:30	1,5	Tractor de Oruga Jhon Deere 750J

**EXCAVADORA HIDRÁULICA CATERPILLAR 320C**

FECHA I:	ACTIVIDAD REALIZADA	HORA I:	HORA F:	TR (Horas)	MAQUINARIA/VEHÍCULO
11/11/2014	Sacada y recargada de la batería	08:00	08:15	0,25	Excavadora Caterpillar 320C
11/11/2014	Chequeo del trompo de temperatura	15:30	16:00	0,5	Excavadora Caterpillar 320C
30/04/2015	Cambio de la manguera de presión	10:00	12:00	2	Excavadora Caterpillar 320C
07/05/2015	Mantenimiento	09:00	12:00	3	Excavadora Caterpillar 320C
21/08/2015	Engrasada	10:30	11:00	0,5	Excavadora Caterpillar 320C
23/08/2015	Desarmado del mando final izquierdo	08:30	11:00	2,5	Excavadora Caterpillar 320C
24/08/2015	Desmontaje del mando final	09:00	12:00	3	Excavadora Caterpillar 320C
04/09/2015	Sacado de pines del cucharón	08:00	08:30	0,5	Excavadora Caterpillar 320C

**MINI CARGADORA CATERPILLAR 246B**

FECHA I:	ACTIVIDAD REALIZADA	HORA I:	HORA F:	TR (Horas)	MAQUINARIA/VEHÍCULO
13/11/2014	Engrasada de los pines	15:00	15:15	0,25	Mini Cargadora Caterpillar 246B
21/11/2014	Sopletada del filtro de aire	16:00	16:15	0,25	Mini Cargadora Caterpillar 246B
26/11/2014	Cambio de aceite y filtros	15:00	16:00	1	Mini Cargadora Caterpillar 246B
27/11/2014	Engrasada y completada de aceite	08:00	08:30	0,5	Mini Cargadora Caterpillar 246B
28/11/2014	Desarmada de latas protectoras	07:30	08:30	1	Mini Cargadora Caterpillar 246B
10/12/2014	Lavada y engrasada	15:00	16:00	1	Mini Cargadora Caterpillar 246B
09/01/2015	Engrasada	08:00	08:30	0,5	Mini Cargadora Caterpillar 246B
21/01/2015	Sopeteada del filtro de aire	08:30	08:45	0,25	Mini Cargadora Caterpillar 246B
22/01/2015	Engrasada del cucharón	15:30	16:00	0,5	Mini Cargadora Caterpillar 246B
28/01/2015	Cambio de aceite	08:00	09:00	1	Mini Cargadora Caterpillar 246B
13/02/2015	Engrasada del cucharón	08:00	08:15	0,25	Mini Cargadora Caterpillar 246B
05/03/2015	Engrasada del cucharón	15:45	16:00	0,25	Mini Cargadora Caterpillar 246B
11/03/2015	Engrasada del cucharón	07:30	07:45	0,25	Mini Cargadora Caterpillar 246B
13/03/2015	Engrasada	08:30	09:00	0,5	Mini Cargadora Caterpillar 246B
18/03/2015	Engrasada	08:00	08:30	0,5	Mini Cargadora Caterpillar 246B
30/03/2015	Engrasada del cucharón	15:45	16:00	0,25	Mini Cargadora Caterpillar 246B
31/03/2015	Engrasada	09:00	09:30	0,5	Mini Cargadora Caterpillar 246B
06/04/2015	Cambio de aceite	08:00	09:00	1	Mini Cargadora Caterpillar 246B
07/04/2015	Cambio de aceite	09:30	10:30	1	Mini Cargadora Caterpillar 246B
20/04/2015	Lavada	14:00	14:30	0,5	Mini Cargadora Caterpillar 246B
21/04/2015	Reforzada de la pala	09:30	12:00	2,5	Mini Cargadora Caterpillar 246B
22/04/2015	Cambio del filtro hidráulico	08:00	08:30	0,5	Mini Cargadora Caterpillar 246B
23/04/2015	Lavada	08:30	09:00	0,5	Mini Cargadora Caterpillar 246B
24/04/2015	Calibración de válvulas	10:00	12:00	2	Mini Cargadora Caterpillar 246B
12/05/2015	Engrasada	15:30	16:00	0,5	Mini Cargadora Caterpillar 246B
19/05/2015	Engrasada del cucharón	08:30	09:00	0,5	Mini Cargadora Caterpillar 246B
01/06/2015	Engrasada de los pines	08:30	09:00	0,5	Mini Cargadora Caterpillar 246B
02/06/2015	Engrasada de los pines	10:00	10:30	0,5	Mini Cargadora Caterpillar 246B
05/06/2015	Cambio de aceite de motor y filtro	08:00	09:00	1	Mini Cargadora Caterpillar 246B
22/06/2015	Engrasada	15:30	16:00	0,5	Mini Cargadora Caterpillar 246B
20/07/2015	Extracción de 3 pernos rotos del block	10:30	12:00	1,5	Mini Cargadora Caterpillar 246B
21/07/2015	Puesta del silenciador de escape	09:00	10:00	1	Mini Cargadora Caterpillar 246B
29/07/2015	Puesta de direccionales	08:00	09:00	1	Mini Cargadora Caterpillar 246B

29/07/2015	Cambio de filtro de la trampa de diésel	11:30	12:00	0,5	Mini Cargadora Caterpillar 246B
18/08/2015	Chequeo de frenos	08:15	08:30	0,5	Mini Cargadora Caterpillar 246B
21/08/2015	Chequeo de fugas de aceite	08:00	08:30	0,5	Mini Cargadora Caterpillar 246B
01/09/2015	Engrasada y completada de refrigerante	08:00	08:30	0,5	Mini Cargadora Caterpillar 246B
04/09/2015	Desarmado de la cañería del combustible	08:30	11:00	2,5	Mini Cargadora Caterpillar 246B
07/09/2015	Engrasada de los pines	10:00	10:30	0,5	Mini Cargadora Caterpillar 246B
09/09/2015	Sopletiada de filtro de aire	10:30	11:00	0,5	Mini Cargadora Caterpillar 246B
16/09/2015	Engrasado de los pines de cucharon	08:00	08:30	0,5	Mini Cargadora Caterpillar 246B
17/09/2015	Cambio de aceite de motor	09:00	10:00	1	Mini Cargadora Caterpillar 246B
18/09/2015	Puesta de aceite de motor	08:00	09:00	1	Mini Cargadora Caterpillar 246B
18/09/2015	Engrasado del cucharon	15:00	15:30	0,5	Mini Cargadora Caterpillar 246B
21/09/2015	Sopletiada de filtro de aire	07:45	08:00	0,25	Mini Cargadora Caterpillar 246B
24/09/2015	Engrasado del cucharon	08:00	08:30	0,5	Mini Cargadora Caterpillar 246B

**TRACTOR AGRÍCOLA JHON DEERE #2 6403**

FECHA I:	ACTIVIDAD REALIZADA	HORA I:	HORA F:	TR (Horas)	MAQUINARIA/ VEHÍCULO
12/11/2014	Armada de los platos de embrague	11:00	13:00	2	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
13/11/2014	Lavada y engrasada de los arados	08:00	09:00	1	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
13/11/2014	Ensamblaje del disco de embrague	09:00	11:00	2	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
14/11/2014	Colocación del fluido hidráulico	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
18/11/2014	Puesta del arado	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
18/11/2014	Lavada	08:00	08:15	0,25	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
25/11/2014	Lavada y engrasada	16:00	17:00	1	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
09/12/2014	Cambio de discos de arado	07:30	08:30	1	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
11/12/2014	Lavada y engrasada	15:00	16:00	1	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
12/12/2014	Colocación del arado	07:00	07:30	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
06/01/2015	Colocación de arados	08:30	09:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
07/01/2015	Cambio de aceite y filtros del motor	07:30	08:30	1	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
20/01/2015	Desarmada del disco de embrague	08:30	10:00	1,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
20/01/2015	Regulación del disco de embrague	10:00	10:30	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
23/01/2015	Puesta del arado	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
27/01/2015	Colocación del arado	08:00	08:30	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
29/01/2015	Regulación del embrague	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
30/01/2015	Desarmada de los discos de arado	08:00	09:30	1,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
04/02/2015	Ajuste del arado	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
05/02/2015	Puesta del arado	08:00	08:30	5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
09/02/2015	Ajuste de barras	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
10/02/2015	Cambio de aceite de transmisión	08:00	09:00	1	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
24/02/2015	Colocación de discos de arado	08:00	08:30	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
27/02/2015	Engrasada	07:30	07:45	0,25	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
03/03/2015	Colocación del arado	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
05/03/2015	Engrasada	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
10/03/2015	Colocación del arado	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
17/03/2015	Colocada de los arados	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
18/03/2015	Colocación del arado	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
19/03/2015	Desmontaje de arados	16:00	16:30	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
19/03/2015	Cambio de aceite y filtros	15:30	16:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
24/03/2015	Puesta de los arados	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
26/03/2015	Colocación de arados	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
27/03/2015	Cambio de los aceites	08:00	11:00	3	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
01/04/2015	Regulación del embrague	08:30	09:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
02/04/2015	Engrasada	09:00	09:30	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
02/04/2015	Puesta del arado	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
08/04/2015	Puesta del arado	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
15/04/2015	Puesta de arados	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
17/04/2015	Desmontaje de las barras de arado	16:30	17:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
23/04/2015	Sacada del templador de arado	09:30	10:30	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2

24/04/2015	Ajuste de pernos del arado	08:30	08:45	0,25	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
28/04/2015	Puesta de los arados	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
04/05/2015	puesta de arados	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
06/05/2015	Puesta de arados	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
07/05/2015	Regulación de pedal de embrague	15:00	15:30	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
12/05/2015	Puesta de arados	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
13/05/2015	Puesta de los platillos del arado	08:30	09:30	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
22/05/2015	Lavado	08:00	08:30	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
25/05/2015	Lavado y engrasado	15:00	16:00	1	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
26/05/2015	Puesta de arados	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
28/05/2015	Puesta de arados	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
08/06/2015	Puesta de los arados y pines	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
22/06/2015	Puesta de los arados	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
24/06/2015	Cambio de rodamientos	09:00	10:00	1	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
29/06/2015	Puesta de los arados y Ajuste de pemos	07:30	08:30	1	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
03/07/2015	Puesta de los arados	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
06/07/2015	Sangrado de la bomba de alimentación	09:30	09:45	0,25	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
08/07/2015	Puesta de los arados	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
13/07/2015	Puesta de los arados	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
15/07/2015	Puesta de los arados	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
18/07/2015	Lavada y engrasada	15:30	16:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
21/08/2015	Lavada y engrasada	09:30	10:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
23/08/2015	Puesto de arados	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
31/08/2015	Puesto de arados	09:30	10:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
02/09/2015	Aflojado de las llantas	08:00	08:30	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
08/09/2015	Puesta de los arados	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
11/09/2015	Puesta de los arados	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
18/09/2015	Puesta de arados	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
21/09/2015	Puesta de batería nueva y arados	09:30	10:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
22/09/2015	Cambio de aceite de motor y filtro	08:00	09:00	1	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2
25/09/2015	Puesta de arados y pasadores	07:30	08:00	0,5	Tractor Agrícola Jhon Deere # 2

**VOLQUETA KODIAK# 2**

FECHA I:	ACTIVIDAD REALIZADA	HORA I:	HORA F:	TR (Horas)	MAQUINARIA/VEHÍCULO
10/11/2014	Enderezada de la compuerta de volteo	15:30	17:00	1,5	Volqueta Kodiak #2
25/11/2014	Cambio de aceite y filtros	15:00	16:00	1	Volqueta Kodiak #2
26/11/2014	Lava y pulverizada	15:00	16:00	1	Volqueta Kodiak #2
07/01/2015	Lavada	15:00	15:30	0,5	Volqueta Kodiak #2
20/01/2015	Cambio de aceite del motor	15:30	16:30	1	Volqueta Kodiak #2
26/01/2015	Sacada de la compuerta	08:30	09:00	0,5	Volqueta Kodiak #2
28/01/2015	Regulación del embrague	07:30	08:00	0,5	Volqueta Kodiak #2
30/01/2015	Engrasada de la cruceta	15:30	15:45	0,25	Volqueta Kodiak #2
03/02/2015	Colocación de la compuerta	07:30	08:00	0,5	Volqueta Kodiak #2
04/02/2015	Lavada y engrasada	16:00	17:00	1	Volqueta Kodiak #2
09/02/2015	Sopletada del filtro de aire	15:30	16:00	0,5	Volqueta Kodiak #2
13/02/2015	Regulación de frenos	07:30	08:00	0,5	Volqueta Kodiak #2
23/02/2015	Desarmada del pulmón de bloqueo	08:30	10:00	1,5	Volqueta Kodiak #2
24/02/2015	Colocación de la membrana del pulmón	15:30	16:30	1	Volqueta Kodiak #2
27/02/2015	Lavada	08:30	09:00	0,5	Volqueta Kodiak #2
03/03/2015	Regulación de ruedas	15:30	16:00	0,5	Volqueta Kodiak #2
16/03/2015	Cambio del motor de arranque	08:00	09:30	1,5	Volqueta Kodiak #2
17/03/2015	Ajuste de la palanca de cambios	08:30	09:00	0,5	Volqueta Kodiak #2
17/03/2015	Desmontaje de la caja de cambios	14:00	16:30	2,5	Volqueta Kodiak #2
19/03/2015	Montaje de la caja de cambios	08:00	11:00	3	Volqueta Kodiak #2
20/03/2015	Ensamblaje del disco de embrague	08:30	10:30	2	Volqueta Kodiak #2
23/03/2015	Ensamblaje de la caja de cambios	09:00	12:30	3,5	Volqueta Kodiak #2
25/03/2015	Lavada	08:30	09:00	0,5	Volqueta Kodiak #2

27/03/2015	Lavada	15:00	15:30	0,5	Volqueta Kodiak #2
31/03/2015	Regulación de embrague	08:30	09:00	0,5	Volqueta Kodiak #2
01/04/2015	Lavada	15:00	15:30	0,5	Volqueta Kodiak #2
08/04/2015	Regulada de frenos	09:00	09:30	0,5	Volqueta Kodiak #2
13/04/2015	Cambio de aceite, filtros	15:30	17:00	1,5	Volqueta Kodiak #2
16/04/2015	Cambio de aceite de la corona	08:30	10:00	1,5	Volqueta Kodiak #2
24/04/2015	Lavada	09:15	09:45	0,5	Volqueta Kodiak #2
28/04/2015	Engrasada	15:00	15:30	0,5	Volqueta Kodiak #2
08/05/2015	Sacada de la compuerta	07:30	08:00	0,5	Volqueta Kodiak #2
19/05/2015	Regulación de frenos	08:00	08:30	0,5	Volqueta Kodiak #2
19/05/2015	Lavado	09:00	09:30	0,5	Volqueta Kodiak #2
21/05/2015	Lavado y engrasado	08:00	09:00	1	Volqueta Kodiak #2
25/05/2015	Sacada de la compuerta	08:00	08:30	0,5	Volqueta Kodiak #2
27/05/2015	Regulación de ruedas	08:00	08:30	0,5	Volqueta Kodiak #2
29/05/2015	Lavado	08:00	08:30	0,5	Volqueta Kodiak #2
02/06/2015	Sopletiada del filtro de aire	07:45	08:00	0,25	Volqueta Kodiak #2
02/06/2015	Ajuste de pernos	08:30	09:00	0,5	Volqueta Kodiak #2
05/06/2015	Sangrado de la trampa de agua	09:00	09:30	0,5	Volqueta Kodiak #2
05/06/2015	Puesta de pasadores y compuerta	10:00	10:30	0,5	Volqueta Kodiak #2
01/07/2015	Regulación de ruedas	08:00	08:30	0,5	Volqueta Kodiak #2
02/07/2015	Chequeo de batería	15:30	16:00	0,5	Volqueta Kodiak #2
16/07/2015	Sacada de pernos y pasadores	08:00	09:00	1	Volqueta Kodiak #2
20/07/2015	Cambio de aceite hidráulico	09:00	10:00	1	Volqueta Kodiak #2
21/08/2015	Lavada de eje de manzana	11:00	11:30	0,5	Volqueta Kodiak #2
25/08/2015	Cambio de espárragos rotos	09:30	10:30	1	Volqueta Kodiak #2
26/08/2015	Armado de la manzana y eje	08:00	09:00	1	Volqueta Kodiak #2
27/08/2015	Mantenimiento de la cañería de freno	10:00	11:00	1	Volqueta Kodiak #2
02/09/2015	Cambio de aceite y filtro	08:30	09:30	1	Volqueta Kodiak #2
24/09/2015	Sopletiada y puesta de aceite hidráulico	10:00	11:00	1	Volqueta Kodiak #2

**VOLQUETA KODIAK# 3**

FECHA I:	ACTIVIDAD REALIZADA	HORA I:	HORA F:	TR (Horas)	MAQUINARIA/VEHÍCULO
03/12/2014	Regulación de frenos	15:00	15:30	0,5	Volqueta Kodiak #3
05/12/2014	Lavada y pulverizada	10:00	11:00	1	Volqueta Kodiak #3
10/12/2014	Colocación del tanque reservorio	07:30	08:00	0,5	Volqueta Kodiak #3
12/12/2014	Regulación de frenos	07:30	08:00	0,5	Volqueta Kodiak #3
06/01/2015	Sopletiada del filtro de agua	16:00	16:15	0,25	Volqueta Kodiak #3
09/01/2015	Desmontaje del tanque reservorio	07:30	08:00	0,5	Volqueta Kodiak #3
19/01/2015	Desmontaje del tanque reservorio	16:00	16:30	0,5	Volqueta Kodiak #3
27/01/2015	Regulación del freno de aire	15:30	16:00	0,5	Volqueta Kodiak #3
28/01/2015	Regulación de ruedas	15:30	16:00	0,5	Volqueta Kodiak #3
30/01/2015	Regulación de frenos	15:00	15:30	0,5	Volqueta Kodiak #3
09/02/2015	Sopletiada del filtro de aire	08:00	08:30	0,5	Volqueta Kodiak #3
02/03/2015	Cambio de rueda	07:45	08:45	1	Volqueta Kodiak #3
03/03/2015	Cambio de zapatas	08:00	09:00	1	Volqueta Kodiak #3
06/03/2015	Cambio de aceite y regulación de ruedas	08:00	09:00	1	Volqueta Kodiak #3
09/03/2015	Cambio de aceite de la corona	08:00	09:00	1	Volqueta Kodiak #3
10/03/2015	Regulación de los frenos	15:00	15:30	0,5	Volqueta Kodiak #3
12/03/2015	Cambio de martillos	08:00	10:00	2	Volqueta Kodiak #3
13/03/2015	Cambio de aceite de la caja	10:00	11:00	1	Volqueta Kodiak #3
17/03/2015	Regulación de ruedas	09:00	09:30	0,5	Volqueta Kodiak #3
19/03/2015	Regulada de frenos	07:30	08:00	0,5	Volqueta Kodiak #3
20/03/2015	Lavada	15:30	16:00	0,5	Volqueta Kodiak #3
31/03/2015	Regulación de frenos	08:00	08:30	0,5	Volqueta Kodiak #3
02/04/2015	Regulación de ruedas	08:30	09:00	0,5	Volqueta Kodiak #3
07/04/2015	Regulación de ruedas	15:00	15:30	0,5	Volqueta Kodiak #3
14/04/2015	Cambio de martillos de freno	08:00	10:00	2	Volqueta Kodiak #3

14/04/2015	Cambio de aceite de caja	11:00	12:00	2	Volqueta Kodiak #3
16/04/2015	Cambio de batería	08:00	08:30	0,5	Volqueta Kodiak #3
20/04/2015	Regulación de ruedas	09:00	09:30	0,5	Volqueta Kodiak #3
24/04/2015	Destilada del aceite del motor	08:00	08:30	0,5	Volqueta Kodiak #3
27/04/2015	Cambio de filtros	09:00	09:30	0,5	Volqueta Kodiak #3
30/04/2015	Regulación de ruedas	08:00	08:30	0,5	Volqueta Kodiak #3
08/05/2015	Regulación de frenos	09:00	09:30	0,5	Volqueta Kodiak #3
12/05/2015	Lavado	08:00	08:30	0,5	Volqueta Kodiak #3
12/05/2015	Regulación de frenos	08:30	09:00	0,5	Volqueta Kodiak #3
13/05/2015	Regulación de ruedas	09:30	10:00	0,5	Volqueta Kodiak #3
15/05/2015	Regulación de los frenos	08:00	08:30	0,5	Volqueta Kodiak #3
19/05/2015	Lavado	09:30	10:00	0,5	Volqueta Kodiak #3
20/05/2015	Cambio de muelles de freno	08:00	10:00	2	Volqueta Kodiak #3
21/05/2015	Lavado	09:30	10:00	0,5	Volqueta Kodiak #3
01/06/2015	Regulación de frenos	11:00	11:30	0,5	Volqueta Kodiak #3
02/07/2015	Engrasada	08:30	09:00	0,5	Volqueta Kodiak #3
03/07/2015	Desmontaje del paquete delantero	08:00	09:30	1,5	Volqueta Kodiak #3
23/07/2015	Puesta de bujes en ejes de la caja principal	09:00	10:30	0,5	Volqueta Kodiak #3
27/07/2015	Armado de abrazaderas	11:30	12:00	0,5	Volqueta Kodiak #3
24/08/2015	Chequeo de falla de bomba inyectora	08:30	09:00	0,5	Volqueta Kodiak #3
26/08/2015	Lavado del motor con diésel	09:00	09:30	0,5	Volqueta Kodiak #3
01/09/2015	Lavado	08:30	09:00	0,5	Volqueta Kodiak #3

**VOLQUETA HINO GH # 8**

FECHA I:	ACTIVIDAD REALIZADA	HORA I:	HORA F:	TR (Horas)	MAQUINARIA/VEHÍCULO
19/11/2014	Sopletiada del filtro de aire	15:00	15:15	0,25	Volqueta Hino GH#8
10/12/2014	Cambio de aceite y filtros	08:30	09:30	1	Volqueta Hino GH#8
23/02/2015	Ajuste de la compuerta	07:30	08:00	0,5	Volqueta Hino GH#8
01/04/2015	Sopletiada del radiador	08:00	08:15	0,25	Volqueta Hino GH#8
06/04/2015	Cambio de la bomba de agua	09:00	10:30	1,5	Volqueta Hino GH#8
07/04/2015	Regulación de frenos y de crucetas	08:30	09:30	1	Volqueta Hino GH#8
13/04/2015	Regulación de ruedas	08:30	09:00	0,5	Volqueta Hino GH#8
15/04/2015	Regulación de ruedas	08:00	08:30	0,5	Volqueta Hino GH#8
16/04/2015	Regulación de ruedas	15:30	16:00	0,5	Volqueta Hino GH#8
20/04/2015	Destilada del aceite del motor	09:30	10:00	0,5	Volqueta Hino GH#8
21/04/2015	Puesta del aceite y filtros	08:00	09:00	1	Volqueta Hino GH#8
23/04/2015	Regulación de ruedas	08:00	08:30	0,5	Volqueta Hino GH#8
28/04/2015	Colocación de pasadores y seguros	08:00	08:30	0,5	Volqueta Hino GH#8
06/05/2015	Puesta de aceite hidráulico	08:00	09:00	1	Volqueta Hino GH#8
08/05/2015	Sopletiada del filtro de aire y radiador	10:30	11:00	0,5	Volqueta Hino GH#8
11/05/2015	Drenado del aceite de la caja y corona	09:30	10:30	1	Volqueta Hino GH#8
13/05/2015	Cambio de la llanta derecha	08:00	08:30	0,5	Volqueta Hino GH#8
13/05/2015	Mantenimiento de manzanas y tambores	10:00	12:00	2	Volqueta Hino GH#8
14/05/2015	Regulación de zapatas posteriores	08:00	08:30	0,5	Volqueta Hino GH#8
22/05/2015	Engrasado	16:00	16:30	0,5	Volqueta Hino GH#8
25/05/2015	Regulación de ruedas	16:00	16:30	0,5	Volqueta Hino GH#8
27/05/2015	Puesta de la compuerta	09:00	09:30	0,5	Volqueta Hino GH#8
09/06/2015	Cambio del filtro de combustible	09:00	09:30	0,5	Volqueta Hino GH#8
01/07/2015	Regulación de la compuerta	09:00	09:30	0,5	Volqueta Hino GH#8
08/07/2015	Regulación de frenos	11:30	12:00	0,5	Volqueta Hino GH#8
13/07/2015	Regulación de ruedas	10:00	10:30	0,5	Volqueta Hino GH#8
17/07/2015	Sopletiada y engrasada	08:00	09:00	1	Volqueta Hino GH#8
20/07/2015	Regulación de frenos	10:00	10:30	0,5	Volqueta Hino GH#8
28/07/2015	Regulación de las ruedas	09:00	09:30	0,5	Volqueta Hino GH#8
25/08/2015	Puesta de aceite hidráulico	08:30	09:30	1	Volqueta Hino GH#8
26/08/2015	Puesta de compuerta	07:30	08:00	0,5	Volqueta Hino GH#8
09/09/2015	Regulación de frenos	10:00	10:30	0,5	Volqueta Hino GH#8

21/09/2015	Sacado de las compuertas	09:00	09:30	0,5	Volqueta Hino GH#8
25/09/2015	Se saca el motor de arranque	09:00	11:00	2	Volqueta Hino GH#8
<b>VOLQUETA HINO GH #9</b>					
FECHA I:	ACTIVIDAD REALIZADA	HORA I:	HORA F:	TR (Horas)	MAQUINARIA/VEHÍCULO
12/11/2014	Sopletiada del radiador y filtros de aire	16:00	16:15	0,25	Volqueta Hino GH#9
27/11/2014	Lavada y sopletiada de filtros	14:30	15:30	1	Volqueta Hino GH#9
05/01/2015	Sopletiada del filtro de aire	16:00	16:15	0,25	Volqueta Hino GH#9
07/01/2015	Regulación de ruedas	15:30	16:00	0,5	Volqueta Hino GH#9
22/01/2015	Engrasada de pines de volteo	08:00	08:30	0,5	Volqueta Hino GH#9
30/01/2015	Sopletiada del radiador	07:30	08:00	0,5	Volqueta Hino GH#9
06/02/2015	Sopletiada del radiador	07:30	07:45	0,25	Volqueta Hino GH#9
06/02/2015	Cambio de aceite y filtros	09:30	10:30	1	Volqueta Hino GH#9
10/02/2015	Ajuste de la carrilera	10:00	10:30	0,5	Volqueta Hino GH#9
13/02/2015	Sopletiada del radiador	15:00	15:15	0,25	Volqueta Hino GH#9
04/03/2015	Sopletiada del filtro y radiador	08:00	08:30	0,5	Volqueta Hino GH#9
18/03/2015	Regulación de ruedas	08:30	09:00	0,5	Volqueta Hino GH#9
20/03/2015	Engrasada	08:00	08:30	0,5	Volqueta Hino GH#9
25/03/2015	Lavada y sopletiada del radiador	08:00	08:30	0,5	Volqueta Hino GH#9
02/04/2015	Sopletiada del radiador	08:00	08:15	0,25	Volqueta Hino GH#9
09/04/2015	Sopletiada del radiador	09:30	09:45	0,25	Volqueta Hino GH#9
10/04/2015	Lavada	15:00	15:30	0,5	Volqueta Hino GH#9
13/04/2015	Regulación de ruedas	08:00	08:30	0,5	Volqueta Hino GH#9
17/04/2015	Sopletiada del radiador y filtro	08:00	08:30	0,5	Volqueta Hino GH#9
21/04/2015	Destilada del aceite del motor	09:00	09:30	0,5	Volqueta Hino GH#9
22/04/2015	Puesta del aceite del motor	08:30	09:00	0,5	Volqueta Hino GH#9
29/04/2015	Destilada del aceite de la caja y corona	15:30	16:00	0,5	Volqueta Hino GH#9
05/05/2015	Engrasada de los pines posteriores	09:00	09:30	0,5	Volqueta Hino GH#9
18/05/2015	Sopletiada del radiador	15:00	15:15	0,25	Volqueta Hino GH#9
20/05/2015	Sopletiada	07:45	08:00	0,25	Volqueta Hino GH#9
27/05/2015	Puesta de la compuerta	09:30	10:00	0,5	Volqueta Hino GH#9
29/05/2015	Arreglo del templador del retenedor	08:30	09:00	0,5	Volqueta Hino GH#9
03/06/2015	Arreglo del cable de acelerador	08:00	09:30	1,5	Volqueta Hino GH#9
08/06/2015	Chequeo de las ruedas delanteras	09:00	09:15	0,25	Volqueta Hino GH#9
09/06/2015	Armada de las zapatas	09:30	11:00	1,5	Volqueta Hino GH#9
06/07/2015	Regulación de frenos	09:45	10:15	0,25	Volqueta Hino GH#9
11/07/2015	Cambio de aceite de motor y filtro	10:30	11:30	1	Volqueta Hino GH#9
17/08/2015	Mantenimiento de zapatas	15:00	16:00	1	Volqueta Hino GH#9
18/08/2015	Armado de las zapatas	08:30	09:30	1	Volqueta Hino GH#9
20/08/2015	Puesta de guarda polvos	10:30	11:00	0,5	Volqueta Hino GH#9
26/08/2015	Colocación de guardapolvo	09:30	10:00	0,5	Volqueta Hino GH#9
11/09/2015	Cambio de las bandas del alternador	15:00	16:00	1	Volqueta Hino GH#9
21/09/2015	Sacado de las compuertas	09:00	09:30	0,5	Volqueta Hino GH#9
22/09/2015	Puesta de compuertas	09:00	09:30	1,5	Volqueta Hino GH#9
25/09/2015	Lavado y engrasado	08:00	09:00	1	Volqueta Hino GH#9
<b>VOLQUETA HINO GH #10</b>					
FECHA I:	ACTIVIDAD REALIZADA	HORA I:	HORA F:	TR (Horas)	MAQUINARIA/VEHÍCULO
12/11/2014	Lavada y engrasada	15:30	16:30	1	Volqueta Hino GH#10
28/11/2014	Cambio de aceite y filtros	15:00	16:00	1	Volqueta Hino GH#10
01/12/2014	Ajuste en el pin del freno	15:30	16:00	0,5	Volqueta Hino GH#10
04/12/2014	Engrasada de los pines posteriores	15:30	15:45	0,25	Volqueta Hino GH#10
06/01/2015	Lavada y pulverizada	07:30	08:30	1	Volqueta Hino GH#10
08/01/2015	Cambio de aceite	07:30	08:30	1	Volqueta Hino GH#10
04/02/2015	Regulación de frenos	08:00	08:30	0,5	Volqueta Hino GH#10
04/03/2015	Cambio de aceite y filtros	15:30	16:30	1	Volqueta Hino GH#10
09/03/2015	Engrasada	09:00	09:30	0,5	Volqueta Hino GH#10
13/03/2015	Lavada	07:30	08:00	0,5	Volqueta Hino GH#10

24/03/2015	Sopletizada del radiador	08:45	09:00	0,25	Volqueta Hino GH#10
31/03/2015	Sopletizada del filtro de aire	09:45	10:00	0,25	Volqueta Hino GH#10
09/04/2015	Cambio de aceite hidráulico	10:00	11:00	1	Volqueta Hino GH#10
15/04/2015	Sopletizada del radiador y filtro de aire	08:30	09:00	0,5	Volqueta Hino GH#10
23/04/2015	Cambio de aceite y filtros del motor	10:30	11:30	1	Volqueta Hino GH#10
05/05/2015	Lavado y engrasado	08:00	09:00	1	Volqueta Hino GH#10
27/05/2015	Cambio de batería	10:00	10:15	0,25	Volqueta Hino GH#10
08/06/2015	Regulación de frenos	09:15	09:45	0,5	Volqueta Hino GH#10
30/06/2015	Mantenimiento de zapatas	10:00	11:00	1	Volqueta Hino GH#10
16/07/2015	Mantenimiento de la dirección	14:00	15:30	1,5	Volqueta Hino GH#10
18/07/2015	Mantenimiento de zapatas	09:30	10:30	1	Volqueta Hino GH#10
21/07/2015	Mantenimiento de las zapatas	10:00	11:00	1	Volqueta Hino GH#10
23/07/2015	Sacada de los remaches	08:00	08:30	0,5	Volqueta Hino GH#10
27/07/2015	Remachada de zapatas	11:00	11:30	0,5	Volqueta Hino GH#10
30/07/2015	Engrasado de las crucetas	09:30	10:00	0,5	Volqueta Hino GH#10
31/07/2015	Sopletizada del radiador	08:00	08:30	0,5	Volqueta Hino GH#10
19/08/2015	Sacado de la compuerta	15:00	15:30	0,5	Volqueta Hino GH#10
25/08/2015	Regulación de frenos	08:00	08:30	0,5	Volqueta Hino GH#10
07/09/2015	Regulación de frenos	08:00	08:30	0,5	Volqueta Hino GH#10
15/09/2015	Sopletizada del radiador y filtro	08:30	09:00	0,5	Volqueta Hino GH#10
18/09/2015	Lavado y engrasado	15:30	16:00	0,5	Volqueta Hino GH#10
21/09/2015	Sacado de las compuertas	09:00	09:30	0,5	Volqueta Hino GH#10
22/09/2015	Puesta de compuertas	09:00	09:30	1,5	Volqueta Hino GH#10
<b>BUS HINO AKA</b>					
<b>FECHA I:</b>	<b>ACTIVIDAD REALIZADA</b>	<b>HORA I:</b>	<b>HORA F:</b>	<b>TR (Horas)</b>	<b>MAQUINARIA/ VEHÍCULO</b>
12/12/2014	Lavada y pulverizada	09:00	10:00	1	Bus Hino AKA
06/02/2015	Regulación de ruedas	09:00	09:30	0,5	Bus Hino AKA
30/03/2015	Lavada y pulverizada	14:00	15:00	1	Bus Hino AKA
09/04/2015	Lavada	11:00	11:30	0,5	Bus Hino AKA
10/04/2015	Regulación de ruedas	11:00	11:30	0,5	Bus Hino AKA
08/05/2015	Lavado y pulverizado en los paquetes	09:30	10:30	1	Bus Hino AKA
11/05/2015	Lavado y pulverizado	08:30	09:30	1	Bus Hino AKA
18/05/2015	Lavado y pulverizado	08:00	09:00	1	Bus Hino AKA
05/06/2015	Lavado	09:30	10:00	0,5	Bus Hino AKA
30/07/2015	Regulación de ruedas	09:00	09:30	0,5	Bus Hino AKA
09/09/2015	Limpieza de moquetas y del piso	11:00	12:00	1	Bus Hino AKA
<b>CAMIÓN HINO DUTRO 300</b>					
<b>FECHA I:</b>	<b>ACTIVIDAD REALIZADA</b>	<b>HORA I:</b>	<b>HORA F:</b>	<b>TR (Horas)</b>	<b>MAQUINARIA/ VEHÍCULO</b>
17/11/2014	Sopletizada del filtro de aire	08:00	08:15	0,25	Camión Hino Dutro 300
11/12/2014	Lavada y pulverizada	08:30	09:30	1	Camión Hino Dutro 300
26/01/2015	Lavada	08:00	08:30	0,5	Camión Hino Dutro 300
12/02/2015	Sopletizada del filtro de aire	08:00	08:15	0,25	Camión Hino Dutro 300
17/03/2015	Lavada	08:00	08:30	0,5	Camión Hino Dutro 300
12/05/2015	Lavada	08:00	08:30	0,5	Camión Hino Dutro 300
27/05/2015	Lavado	10:30	11:00	0,5	Camión Hino Dutro 300
27/08/2015	Lavado	08:00	08:30	0,5	Camión Hino Dutro 300
<b>JEEP AZUL 4X4 FINANCIERO</b>					
<b>FECHA I:</b>	<b>ACTIVIDAD REALIZADA</b>	<b>HORA I:</b>	<b>HORA F:</b>	<b>TR (Horas)</b>	<b>MAQUINARIA/ VEHÍCULO</b>
07/01/2015	Cambio de pastillas	09:30	10:30	1	Gran Vitara 5P Financiero
09/01/2015	Regulación de frenos	08:30	09:00	0,5	Gran Vitara 5P Financiero
19/01/2015	Lavada y pulverizada	07:30	08:30	1	Gran Vitara 5P Financiero
21/01/2015	Lavada	09:40	10:10	0,5	Gran Vitara 5P Financiero
28/01/2015	Regulación de frenos	09:00	09:30	0,5	Gran Vitara 5P Financiero
06/02/2015	Lavada	08:00	08:30	0,5	Gran Vitara 5P Financiero
09/02/2015	Lavada	08:30	09:00	0,5	Gran Vitara 5P Financiero
23/02/2015	Lavada	08:00	08:30	0,5	Gran Vitara 5P Financiero

24/02/2015	Lavada	09:00	09:30	0,5	Gran Vitara 5P Financiero
26/02/2015	Regulación de ruedas	10:00	10:30	0,5	Gran Vitara 5P Financiero
04/03/2015	Cambio de aceite y filtros	08:30	09:30	1	Gran Vitara 5P Financiero
16/03/2015	Lavada	10:00	10:30	0,5	Gran Vitara 5P Financiero
18/03/2015	Regulación de ruedas	09:00	09:30	0,5	Gran Vitara 5P Financiero
24/03/2015	Lavada	08:00	08:30	0,5	Gran Vitara 5P Financiero
23/04/2015	Lavada	09:00	09:30	0,5	Gran Vitara 5P Financiero
06/05/2015	Lavada	11:00	11:30	0,5	Gran Vitara 5P Financiero
15/05/2015	Lavado	09:00	09:30	0,5	Gran Vitara 5P Financiero
01/06/2015	Lavado	10:30	11:00	0,5	Gran Vitara 5P Financiero
05/06/2015	Lavado	14:00	14:30	0,5	Gran Vitara 5P Financiero
09/06/2015	Lavado	08:30	09:00	0,5	Gran Vitara 5P Financiero
22/06/2015	Lavado	10:00	10:30	0,5	Gran Vitara 5P Financiero
29/06/2015	Lavado	08:30	09:00	0,5	Gran Vitara 5P Financiero
17/08/2015	Cambio de aceite y filtro	10:00	11:00	1	Gran Vitara 5P Financiero
19/08/2015	Lavada	11:00	12:00	1	Gran Vitara 5P Financiero
23/08/2015	Lavado	11:30	12:00	0,5	Gran Vitara 5P Financiero
22/09/2015	Puesta de pega en las pastillas de freno	11:00	12:00	1	Gran Vitara 5P Financiero

**JEEP SUZUKI SZ VINO ALCALDÍA**

FECHA I:	ACTIVIDAD REALIZADA	HORA I:	HORA F:	TR (Horas)	MAQUINARIA/VEHÍCULO
12/11/2014	Lavada y pulverizada	10:00	11:00	1	Suzuki Gran Vitara SZ de alcaldía
13/11/2014	Lavada	11:00	12:00	1	Suzuki Gran Vitara SZ de alcaldía
20/11/2014	Lavada	10:45	11:00	0,25	Suzuki Gran Vitara SZ de alcaldía
25/11/2014	Lavada y pulverizada	09:30	10:30	1	Suzuki Gran Vitara SZ de alcaldía
08/12/2014	Lavada y pulverizada	10:30	11:30	1	Suzuki Gran Vitara SZ de alcaldía
10/02/2015	Lavada	10:30	11:00	0,5	Suzuki Gran Vitara SZ de alcaldía
12/02/2015	Lavada	10:00	10:30	0,5	Suzuki Gran Vitara SZ de alcaldía
26/02/2015	Lavada	09:30	10:00	0,5	Suzuki Gran Vitara SZ de alcaldía
22/04/2015	Regulación de ruedas	11:00	11:30	0,5	Suzuki Gran Vitara SZ de alcaldía
27/05/2015	Lavado	08:30	09:00	0,5	Suzuki Gran Vitara SZ de alcaldía
05/06/2015	Lavado	15:00	15:30	0,5	Suzuki Gran Vitara SZ de alcaldía

**JEEP SUZUKI SZ ADMINISTRACIÓN**

FECHA I:	ACTIVIDAD REALIZADA	HORA I:	HORA F:	TR (Horas)	MAQUINARIA/VEHÍCULO
10/11/2014	Chequeo del motor y cañerías	10:30	12:00	1,5	Gran Vitara SZ plomo Administración
21/11/2014	Desarmada del motor	07:30	11:00	3,5	Gran Vitara SZ plomo Administración
02/02/2015	Lavada	08:00	08:30	0,5	Gran Vitara SZ plomo Administración
27/02/2015	Chequeo de una fuga de aceite	08:00	08:30	0,5	Gran Vitara SZ plomo Administración
24/03/2015	Regulada de frenos	09:00	09:30	0,5	Gran Vitara SZ plomo Administración
27/03/2015	Cambio de aceite y filtros	11:00	12:00	1	Gran Vitara SZ plomo Administración
18/05/2015	Lavado	11:00	11:30	0,5	Gran Vitara SZ plomo Administración
21/05/2015	Lavado	09:00	09:30	0,5	Gran Vitara SZ plomo Administración
01/06/2015	Lavado	09:00	09:30	0,5	Gran Vitara SZ plomo Administración
09/06/2015	Lavado	08:00	08:30	0,5	Gran Vitara SZ plomo Administración
23/06/2015	Lavado	09:00	09:30	0,5	Gran Vitara SZ plomo Administración
29/06/2015	Lavado	08:00	08:30	0,5	Gran Vitara SZ plomo Administración
03/07/2015	Cambio de pastillas de freno	11:00	12:00	1	Gran Vitara SZ plomo Administración
06/07/2015	Lavado	09:00	09:30	0,5	Gran Vitara SZ plomo Administración
11/07/2015	Cambio de zapatas	08:00	09:00	1	Gran Vitara SZ plomo Administración
13/07/2015	Lavado	10:30	11:00	0,5	Gran Vitara SZ plomo Administración
30/07/2015	Lavado	10:00	10:30	0,5	Gran Vitara SZ plomo Administración
21/08/2015	Lavado	10:00	10:30	0,5	Gran Vitara SZ plomo Administración
23/08/2015	Lavada	08:00	08:30	0,5	Gran Vitara SZ plomo Administración
31/08/2015	Lavado	09:00	09:30	0,5	Gran Vitara SZ plomo Administración
14/09/2015	Lavado	08:00	08:30	0,5	Gran Vitara SZ plomo Administración

**CAMIONETA 4X4 PLANIFICACIÓN**

FECHA I:	ACTIVIDAD REALIZADA	HORA I:	HORA F:	TR (Horas)	MAQUINARIA/VEHÍCULO
----------	---------------------	---------	---------	------------	---------------------

28/11/2014	Lavada	09:30	10:30	1	Camioneta 4x4 de Planificación
04/12/2014	Lavada y pulverizada	07:30	08:30	1	Camioneta 4x4 de Planificación
08/12/2014	Lavada y pulverizada	09:30	10:30	1	Camioneta 4x4 de Planificación
09/12/2014	Lavada y pulverizada	09:30	10:30	1	Camioneta 4x4 de Planificación
11/12/2014	Lavada y pulverizada	07:30	08:30	1	Camioneta 4x4 de Planificación
19/01/2015	Lavada y pulverizada	08:30	09:30	1	Camioneta 4x4 de Planificación
23/01/2015	Lavada	09:00	09:30	0,5	Camioneta 4x4 de Planificación
12/02/2015	Lavada	07:30	08:00	0,5	Camioneta 4x4 de Planificación
25/02/2015	Lavada	08:00	08:30	0,5	Camioneta 4x4 de Planificación
13/03/2015	Lavada	11:00	11:30	0,5	Camioneta 4x4 de Planificación
05/05/2015	Lavada	10:30	11:00	0,5	Camioneta 4x4 de Planificación
18/05/2015	Lavado	09:00	09:30	0,5	Camioneta 4x4 de Planificación
25/05/2015	Lavado	08:30	09:00	0,5	Camioneta 4x4 de Planificación
28/05/2015	Lavado	11:00	11:30	0,5	Camioneta 4x4 de Planificación
03/07/2015	Lavado	10:30	11:00	0,5	Camioneta 4x4 de Planificación
15/07/2015	Sopletada de la cabina	08:45	09:00	0,25	Camioneta 4x4 de Planificación
23/08/2015	Lavado	11:00	11:30	0,5	Camioneta 4x4 de Planificación
24/09/2015	Sopletada de motor y cabina	09:30	10:00	0,5	Camioneta 4x4 de Planificación

**CAMIONETA 4X4 AGUA POTABLE**

FECHA I:	ACTIVIDAD REALIZADA	HORA I:	HORA F:	TR (Horas)	MAQUINARIA/VEHÍCULO
10/11/2014	Lavada y pulverizada	15:00	16:00	1	Camioneta 4X4 Agua Potable
17/11/2014	Lavada	08:30	09:30	1	Camioneta 4X4 Agua Potable
18/11/2014	Lavada	08:45	09:00	0,25	Camioneta 4X4 Agua Potable
19/11/2014	Lavada y pulverizada	10:30	11:00	0,5	Camioneta 4X4 Agua Potable
03/12/2014	Lavada y pulverizada	07:30	08:30	1	Camioneta 4X4 Agua Potable
05/12/2014	Lavada y pulverizada	08:00	09:00	1	Camioneta 4X4 Agua Potable
08/12/2014	Lavada y pulverizada	08:30	09:30	1	Camioneta 4X4 Agua Potable
12/12/2014	Lavada y pulverizada	08:00	09:00	1	Camioneta 4X4 Agua Potable
10/02/2015	Chequeo de fuga de agua	09:00	09:30	0,5	Camioneta 4X4 Agua Potable
05/03/2015	Lavada	08:00	08:30	0,5	Camioneta 4X4 Agua Potable
09/03/2015	Colocación de la placa	07:30	07:45	0,25	Camioneta 4X4 Agua Potable
13/03/2015	Lavada	08:00	08:30	0,5	Camioneta 4X4 Agua Potable
23/03/2015	Lavada	08:00	08:30	0,5	Camioneta 4X4 Agua Potable
26/03/2015	Lavada	09:00	09:30	0,5	Camioneta 4X4 Agua Potable
02/04/2015	Lavada	09:30	10:00	0,5	Camioneta 4X4 Agua Potable
07/04/2015	Chequeo de pastillas	10:30	11:00	0,5	Camioneta 4X4 Agua Potable
10/04/2015	Lavada	08:30	09:00	0,5	Camioneta 4X4 Agua Potable
04/05/2015	Lavada	08:00	08:30	0,5	Camioneta 4X4 Agua Potable
12/05/2015	Lavada	09:00	09:30	0,5	Camioneta 4X4 Agua Potable
21/05/2015	Lavado	10:00	10:30	0,5	Camioneta 4X4 Agua Potable
22/05/2015	Lavado	10:00	10:30	0,5	Camioneta 4X4 Agua Potable
26/05/2015	Lavado	09:00	09:30	0,5	Camioneta 4X4 Agua Potable
29/05/2015	Lavado	10:30	11:00	0,5	Camioneta 4X4 Agua Potable
01/06/2015	Lavado	08:00	08:30	0,5	Camioneta 4X4 Agua Potable
08/06/2015	Lavado completo	08:30	09:00	0,5	Camioneta 4X4 Agua Potable
31/07/2015	Lavado	09:00	09:30	0,5	Camioneta 4X4 Agua Potable
20/08/2015	Lavado	11:30	12:00	0,5	Camioneta 4X4 Agua Potable
03/09/2015	Lavado	08:00	08:30	0,5	Camioneta 4X4 Agua Potable
10/09/2015	Lavado	10:30	11:00	0,5	Camioneta 4X4 Agua Potable
12/09/2015	Cambio de pastillas	09:00	10:00	1	Camioneta 4X4 Agua Potable

**CAMIONETA 4X4 GESTIÓN DE RIESGOS**

FECHA I:	ACTIVIDAD REALIZADA	HORA I:	HORA F:	TR (Horas)	MAQUINARIA/VEHÍCULO
11/11/2014	Cambio de pastillas regulación de frenos	10:00	11:30	1,5	Camioneta 4x4 Gestión de Riesgos
14/11/2014	Lavada	10:30	10:45	0,25	Camioneta 4x4 Gestión de Riesgos
25/11/2014	Regulada de las ruedas	10:30	11:00	0,5	Camioneta 4x4 Gestión de Riesgos
28/11/2014	Lavada	08:30	09:30	1	Camioneta 4x4 Gestión de Riesgos

09/12/2014	Lavada y pulverizada	10:30	11:30	1	Camioneta 4x4 Gestión de Riesgos
11/12/2014	Lavada y pulverizada	09:30	10:30	1	Camioneta 4x4 Gestión de Riesgos
07/01/2015	Cambio de pastillas	08:30	09:30	1	Camioneta 4x4 Gestión de Riesgos
23/01/2015	Lavada	08:30	09:00	0,5	Camioneta 4x4 Gestión de Riesgos
11/02/2015	Cambio de aceite y filtros	10:00	11:00	1	Camioneta 4x4 Gestión de Riesgos
26/02/2015	Regulación de frenos	09:00	09:30	0,5	Camioneta 4x4 Gestión de Riesgos
11/03/2015	Cambio de pastillas	11:00	12:00	1	Camioneta 4x4 Gestión de Riesgos
02/04/2015	Regulación de frenos	10:00	10:30	0,5	Camioneta 4x4 Gestión de Riesgos
10/04/2015	Cheque de las pastillas	11:30	12:00	0,5	Camioneta 4x4 Gestión de Riesgos
06/05/2015	Cambio de pastillas de freno	09:00	09:30	0,5	Camioneta 4x4 Gestión de Riesgos
04/06/2015	Lavado	15:00	15:30	0,5	Camioneta 4x4 Gestión de Riesgos
08/07/2015	Lavado	11:00	11:30	0,5	Camioneta 4x4 Gestión de Riesgos
16/07/2015	Chequeo de todos los sistemas	15:30	17:00	1,5	Camioneta 4x4 Gestión de Riesgos
23/07/2015	Lavado	10:30	11:00	0,5	Camioneta 4x4 Gestión de Riesgos
29/07/2015	Lavado	11:00	11:30	0,5	Camioneta 4x4 Gestión de Riesgos
31/07/2015	Lavado	08:30	09:00	0,5	Camioneta 4x4 Gestión de Riesgos
27/08/2015	Lavado	11:30	12:00	0,5	Camioneta 4x4 Gestión de Riesgos
04/09/2015	Lavado	14:00	14:30	0,5	Camioneta 4x4 Gestión de Riesgos
11/09/2015	Cambio de aceite de motor y filtro	14:00	15:00	1	Camioneta 4x4 Gestión de Riesgos
14/09/2015	Lavado	08:30	09:00	0,5	Camioneta 4x4 Gestión de Riesgos
21/09/2015	Ajuste de pernos de la carrocería	08:00	09:00	1	Camioneta 4x4 Gestión de Riesgos

**CAMIONETA 4X2 COMISARIA**

FECHA I:	ACTIVIDAD REALIZADA	HORA I:	HORA F:	TR (Horas)	MAQUINARIA/ VEHÍCULO
12/11/2014	Lavada y pulverizada	09:00	10:00	1	Camioneta 4x2 de Comisaria
18/11/2014	Lavada	08:20	08:35	0,25	Camioneta 4x2 de Comisaria
19/11/2014	Lavada y pulverizada	08:00	09:00	1	Camioneta 4x2 de Comisaria
08/01/2015	Cambio de filtro de combustible	08:30	09:00	0,5	Camioneta 4x2 de Comisaria
23/01/2015	Lavada	08:00	08:30	0,5	Camioneta 4x2 de Comisaria
03/02/2015	Regulación de ruedas	10:00	10:30	0,5	Camioneta 4x2 de Comisaria
05/02/2015	Lavada	09:00	09:30	0,5	Camioneta 4x2 de Comisaria
09/02/2015	Lavada	09:00	09:30	0,5	Camioneta 4x2 de Comisaria
10/03/2015	Lavada	14:00	14:30	0,5	Camioneta 4x2 de Comisaria
23/03/2015	Chequeo de zapatas	08:30	09:00	0,5	Camioneta 4x2 de Comisaria
26/03/2015	Lavada	09:30	10:00	0,5	Camioneta 4x2 de Comisaria
01/04/2015	Lavada	09:00	09:30	0,5	Camioneta 4x2 de Comisaria
13/04/2015	Cambio de aceite y pastillas	09:00	11:00	2	Camioneta 4x2 de Comisaria
14/04/2015	Colocación del retenedor de corona	10:00	11:00	2	Camioneta 4x2 de Comisaria
15/04/2015	Regulación de rueda	09:00	09:30	0,5	Camioneta 4x2 de Comisaria
27/04/2015	Regulación de frenos	11:00	11:30	0,5	Camioneta 4x2 de Comisaria
14/05/2015	Chequeo de recalentamiento	10:00	11:00	1	Camioneta 4x2 de Comisaria
18/05/2015	Desarmado del radiador y distribuidor	09:30	11:00	1,5	Camioneta 4x2 de Comisaria
19/05/2015	Secado de la bomba de agua	10:00	10:30	0,5	Camioneta 4x2 de Comisaria
22/05/2015	Limpieza del cabezote	08:30	09:30	1	Camioneta 4x2 de Comisaria
22/05/2015	Lavado del cabezote	10:30	11:00	0,5	Camioneta 4x2 de Comisaria
28/05/2015	Puesta de paquetes en le cabezote	08:00	09:30	1,5	Camioneta 4x2 de Comisaria
28/05/2015	Cambio de la bomba de agua	09:30	11:00	1,5	Camioneta 4x2 de Comisaria
29/05/2015	Cambio de aceite de motor y filtro	09:00	10:00	1	Camioneta 4x2 de Comisaria
23/06/2015	Lavado	14:00	14:30	0,5	Camioneta 4x2 de Comisaria
21/07/2015	Cambio de aceite y filtro	11:00	12:00	1	Camioneta 4x2 de Comisaria
18/08/2015	Regulación de ruedas	09:30	10:00	0,5	Camioneta 4x2 de Comisaria
03/09/2015	Regulación de zapatas	08:30	09:00	0,5	Camioneta 4x2 de Comisaria
14/09/2015	Limpieza de moquetas	14:00	14:30	0,5	Camioneta 4x2 de Comisaria
15/09/2015	Regulación de ruedas	08:30	09:00	0,5	Camioneta 4x2 de Comisaria

**CAMIONETA 4X2 OO.PP**

FECHA I:	ACTIVIDAD REALIZADA	HORA I:	HORA F:	TR (Horas)	MAQUINARIA/ VEHÍCULO
17/11/2014	Lavada	09:30	10:30	1	Camioneta 4x2 OO.PP

20/11/2014	Lavada y pulverizada	07:30	08:30	0,5	Camioneta 4x2 OO.PP
24/11/2014	Lavada y pulverizada	08:30	09:30	1	Camioneta 4x2 OO.PP
26/11/2014	Lavada y pulverizada	07:30	08:30	1	Camioneta 4x2 OO.PP
02/12/2014	Lavada y pulverizada	08:30	09:30	1	Camioneta 4x2 OO.PP
09/12/2014	Lavada y pulverizada	08:30	09:30	1	Camioneta 4x2 OO.PP
05/01/2015	Lavada y pulverizada	07:30	08:30	1	Camioneta 4x2 OO.PP
06/01/2015	Lavada y pulverizada	09:00	10:00	1	Camioneta 4x2 OO.PP
04/02/2015	Cambio de pastillas	09:00	10:00	1	Camioneta 4x2 OO.PP
05/02/2015	Cambio de banda	08:30	09:00	0,5	Camioneta 4x2 OO.PP
10/02/2015	Cambio de pastillas	11:00	12:00	1	Camioneta 4x2 OO.PP
12/02/2015	Cambio de bandas	08:00	08:30	0,5	Camioneta 4x2 OO.PP
13/02/2015	Colocación de cauchos	08:30	09:30	1	Camioneta 4x2 OO.PP
25/02/2015	Lavada	08:30	09:00	0,5	Camioneta 4x2 OO.PP
02/03/2015	Lavada	09:00	09:30	0,5	Camioneta 4x2 OO.PP
20/03/2015	Regulación de frenos	10:30	11:00	0,5	Camioneta 4x2 OO.PP
10/04/2015	Lavada	08:00	08:30	0,5	Camioneta 4x2 OO.PP
17/04/2015	Lavada	08:30	09:00	0,5	Camioneta 4x2 OO.PP
29/04/2015	Cambio de aceite y filtros del motor	08:00	09:00	1	Camioneta 4x2 OO.PP
08/05/2015	Lavado	08:30	09:00	0,5	Camioneta 4x2 OO.PP
11/05/2015	Desmontada de la barra de dirección	10:30	12:00	1,5	Camioneta 4x2 OO.PP
17/07/2015	Sopletada	09:15	09:30	0,25	Camioneta 4x2 OO.PP
31/08/2015	Lavado y pulverizado	08:00	09:00	1	Camioneta 4x2 OO.PP

**CAMIONETA 4X4 OO.PP**

FECHA I:	ACTIVIDAD REALIZADA	HORA I:	HORA F:	TR (Horas)	MAQUINARIA/ VEHÍCULO
17/11/2014	Lavada	10:30	11:30	1	Camioneta 4x4 OO.PP
20/11/2014	Lavada y pulverizada	09:30	10:30	1	Camioneta 4x4 OO.PP
24/11/2014	Lavada y regulada de las ruedas	07:30	08:30	1	Camioneta 4x4 OO.PP
27/11/2014	Cambio de batería	07:30	08:00	0,5	Camioneta 4x4 OO.PP
08/12/2014	Lavada y pulverizada	11:30	12:30	1	Camioneta 4x4 OO.PP
20/01/2015	Lavada y pulverizada	07:30	08:30	1	Camioneta 4x4 OO.PP
21/01/2015	Cambio de aceite de la corona	07:30	08:30	1	Camioneta 4x4 OO.PP
21/01/2015	Desarmada de amortiguadores	09:10	09:40	0,5	Camioneta 4x4 OO.PP
22/01/2015	Ajuste de abrazaderas	08:30	09:00	0,5	Camioneta 4x4 OO.PP
26/01/2015	Chequeo eje de la rueda	09:00	09:30	0,5	Camioneta 4x4 OO.PP
27/01/2015	Desmontaje de la corona	08:30	10:00	1,5	Camioneta 4x4 OO.PP
02/02/2015	Armada de la corona	10:00	12:00	2	Camioneta 4x4 OO.PP
13/02/2015	Armada de cruceatas	09:30	11:30	2	Camioneta 4x4 OO.PP
24/02/2015	Colocación del candado	07:30	08:00	0,5	Camioneta 4x4 OO.PP
24/02/2015	Lavada	08:30	09:00	0,5	Camioneta 4x4 OO.PP
26/02/2015	Cambio de amortiguadores	10:30	12:00	1,5	Camioneta 4x4 OO.PP
27/02/2015	Cambio de caucho	09:00	09:30	0,5	Camioneta 4x4 OO.PP
02/03/2015	Sangrada de mordazas	07:30	07:45	0,25	Camioneta 4x4 OO.PP
10/03/2015	Ajuste de amortiguadores	08:00	08:30	0,5	Camioneta 4x4 OO.PP
16/03/2015	Lavada	09:30	10:00	0,5	Camioneta 4x4 OO.PP
23/03/2015	Cambio de amortiguadores	14:00	15:00	1	Camioneta 4x4 OO.PP
14/05/2015	Desmontaje del radiador	08:30	10:00	1,5	Camioneta 4x4 OO.PP
15/05/2015	Colocación de radiador y de refrigerante	09:30	10:30	1	Camioneta 4x4 OO.PP
04/06/2015	Desarmada y reforzada de los paquetes	15:30	17:00	1,5	Camioneta 4x4 OO.PP
13/07/2015	Lavado	09:30	10:00	0,5	Camioneta 4x4 OO.PP
20/08/2015	Cambio de amortiguador delantero	09:30	10:30	1	Camioneta 4x4 OO.PP
18/09/2015	Cambio de cauchos en cilindros de zapatas	16:00	16:30	0,5	Camioneta 4x4 OO.PP

# **ANEXO B**

## **INFORME DE ACTIVIDADES DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DEL GAD DE PELILEO**

# **ANEXO C**

## **IMPLEMENTACIÓN DE L PLAN DE MANTENIMIENTO EN EL GAD MUNICIPAL**

**ANEXO C**

**IMPLEMENTACIÓN DE L PLAN DE  
MANTENIMIENTO EN EL GAD  
MUNICIPAL**



GAD del Cantón  
San Pedro de  
Pelileo

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS  
ORDEN DE EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA Y  
VEHÍCULOS DEL GAD DE PELILEO

Maquina o vehículo:		Número de registro:	Tiempo en el taller:
Mini cargador Cat 246 B		001	8 horas
Aprobado por:	Revisado por:	Autorizado por:	Nº. de Orden de Trabajo
lic: Marcelo Masabaude	Byron Moros	Ing: José Jácome	Nº 000/181
Fecha de Ejecución de la Actividad			
Fecha de inicio	Fecha de terminación	Observación:	
29 de Febrero de 2016	29 de Febrero de 2016	Cambio de Boga del combustible y baquetado del radiador.	
Tiempo empleado en las actividades que se realizaron (Horas)		Se realizo la actividad (SI / NO )	
Tiempo de paro de la máquina (TP) :	8 horas	SI	
Tiempo de reparación (TR) :	5 horas		
Tiempo de espera por repuestos (TER) :	160 horas		
Tiempo total empleado en la actividad (TTEA) :	5 horas		
Repuestos utilizado:	Observaciones:		
Boga de combustible	Se reemplazó la boga de combustible en ma. las condiciones por una nueva.		
Solicitado por:	jefe de taller:	jefe de maquinaria:	Director de OO.PP:
Leopoldo Gallego	Byron Moros	lic: Marcelo Masabaude	Ing: Roberto Arllón.

 GAD del Cantón San Pedro de Pelileo	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO		
	DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS		
	ORDEN DE TRABAJO PARA EL PERSONAL INTERNO Y EXTERNO DEL TALLER MECÁNICO DEL DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS		
Encargado:	Maquina o vehículo:	Número de registro:	Código:
Sr. Mario Morales	Mano cargadora Cat 240 B	Nº 0001181	J.4.2.01.04.007
Autorizado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha de ejecución:
Lic: Marcelo Masabaudo	Sr. Byron Morales	Eng: Roberto Pillón	29 de Febrero del 2016
Tipo de mantenimiento aplicado:			
Mantenimiento preventivo:			Mantenimiento correctivo:
Mantenimiento General			Cambio de boga del combus 7.616
Inspección y Chequeo	De mangueras del radiador		
Limpieza y Lubricación			
Cambio o Reemplazo			
Actividades a realizarse/repuesto			Observaciones:
	Tiempo de paro (TP):	Tiempo de reparación (TR):	
Inspección y chequeo de las mangueras y acoples del radiador.	8 horas	1 hora	
Cambio de boga en el tanque de comb. bustible	8 horas	2 horas	
Solicitado por:	Jefe de taller:	Jefe de maquinaria:	Director de OO.PP:
Leopoldo Collegal	Byron Morales	Lic: Marcelo Masabaudo	Eng: Roberto Pillón.







GAD del Cantón  
San Pedro de  
Pelileo

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO

DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS

ORDEN DE EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA Y  
VEHÍCULOS DEL GAD DE PELILEO

Maquina o vehículo:		Número de registro:	Tiempo en el taller:
Volquete Hino 6T1 Hº 09		002	2 horas
Aprobado por:	Revisado por:	Autorizado por:	Nº. de Orden de Trabajo
Lice Marcelo Masabanda	Ryron Morales		000182
Fecha de Ejecución de la Actividad			
Fecha de inicio	Fecha de terminación	Observación:	
1 de Marzo del 2016		Colocación de la computadora del balate en el Volquete. Hino 6T1 Hº 09	
Tiempo empleado en las actividades que se realizaron (Horas)			Se realizo la actividad (SI / NO )
Tiempo de paro de la máquina (TP) :	2 horas	SI	
Tiempo de reparación (TR) :	2 horas		
Tiempo de espera por repuestos (TER) :			
Tiempo total empleado en la actividad (TTEA) :	2 horas		
Repuestos utilizado:	Observaciones:		
No se utilizó repuestos			
Solicitado por:	Jefe de taller:	Jefe de maquinaria:	Director de OO.PP:
Dawilo Corrao	Ryron Morales	Lice Marcelo Masabanda	Ing. Roberto Alborn.

 GAD del Cantón San Pedro de Pelileo	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO		
	DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS		
	ORDEN DE TRABAJO PARA EL PERSONAL INTERNO Y EXTERNO DEL TALLER MECÁNICO DEL DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS		
Encargado:	Maquina o vehículo:	Número de registro:	Código:
Sr. Mario Morales	Volquete Hino 6H N° 9	002	J. 4. 1. 01. 05. 018
Autorizado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha de ejecución:
Lic. Marcelo Masabaudo	Byron Morales	Ing. Roberto Aillón	1 de Marzo del 2018
Tipo de mantenimiento aplicado:			
Mantenimiento preventivo:			Mantenimiento correctivo:
Mantenimiento General	Colocación de la computadora		
Inspección y Chequeo			
Limpieza y Lubricación			
Cambio o Reemplazo			
Actividades a realizarse/repuesto			Observaciones:
	Tiempo de paro (TP):	Tiempo de reparación (TR):	
Colocación de la computadora del balde de la volqueta y ajuste de los pasadores	2 horas	2 horas	
Solicitado por:	Jefe de taller:	Jefe de maquinaria:	Director de OO.PP:
Darío Corrales	Byron Morales	Lic. Marcelo Masabaudo	Ing. Roberto Aillón







GAD del Cantón  
San Pedro de  
Pelileo

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS  
ORDEN DE EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA Y  
VEHÍCULOS DEL GAD DE PELILEO

Maquina o vehículo:		Número de registro:	Tiempo en el taller:
Refrigeradora Cot 4/6 E		003	4 horas
Aprobado por:	Revisado por:	Autorizado por:	N°. de Orden de Trabajo
Lic. Marcelo Masabanda	Byron Morales	Eng. Roberto Arlón	000/183
Fecha de Ejecución de la Actividad			
Fecha de inicio	Fecha de terminación	Observación:	
2 de Marzo del 2016	2 de Marzo del 2016	Lavado de mangueras del Turbo compresor y chequeo de fugas de aceite.	
Tiempo empleado en las actividades que se realizaron (Horas)		Se realizo la actividad (SI / NO )	
Tiempo de paro de la máquina (TP) :	4 horas	SI	
Tiempo de reparación (TR) :			
Tiempo de espera por repuestos (TER) :			
Tiempo total empleado en la actividad (TTEA) :	4 horas		
Repuestos utilizado:	Observaciones:		
No se adquirió repuestos			
Solicitado por:	Jefe de taller:	Jefe de maquinaria:	Director de OO.PP:
Daniel Ayeró	Byron Morales	Lic. Marcelo Masabanda	Eng. Roberto Arlón



GAD del Cantón  
San Pedro de  
Pelileo

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO

DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

ORDEN DE TRABAJO PARA EL PERSONAL INTERNO Y EXTERNO DEL  
TALLER MECÁNICO DEL DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

Encargado:	Maquina o vehículo:	Número de registro:	Código:
Sr. Mario Morales	Retractor 4/6E	003	J.4.2.01.04.001
Autorizado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha de ejecución:
Lic. Marcelo Masabanda	Byron Morales	Inj. Roberto Ailón	02 de Marzo del 2016

Tipo de mantenimiento aplicado :

Mantenimiento preventivo:

Mantenimiento correctivo:

Mantenimiento General

Inspección y Chequeo

Chequeo de fuga de aceite

Limpieza y Lubricación

Lavado de mangueras del turbo

Cambio o Reemplazo

Actividades a realizarse/repuesto

Observaciones:

	Tiempo de paro (TP):	Tiempo de reparación (TR):	
Lavado de las mangueras del turbo	4 horas		
Chequeo y revisión de fugas de aceite	4 horas		

Solicitado por:	Jefe de taller:	Jefe de maquinaria:	Director de OO.PP:
Daniel Ayerue	Byron Morales	Lic. Marcelo Masabanda	Inj. Roberto Ailón







GAD del Cantón  
San Pedro de  
Pelileo

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO

DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS

ORDEN DE EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA Y  
VEHÍCULOS DEL GAD DE PELILEO

Maquina o vehiculo:		Número de registro:	Tiempo en el taller:
Suzuki Grau Uiloro ST Plomo		004	4 horas
Aprobado por:	Revisado por:	Autorizado por:	Nº. de Orden de Trabajo
Lic: Marcelo Masabanda	Byron Morales	Ing: Roberto Allón	000/184
Fecha de Ejecución de la Actividad			
Fecha de inicio	Fecha de terminación	Observación:	
03 de Marzo del 2016	03 de Marzo del 2016	Chequeo de pastillas delanteras y cambio de zapatas posteriores, regulación de frenos.	
Tiempo empleado en las actividades que se realizaron (Horas)			Se realizo la actividad (SI / NO )
Tiempo de paro de la máquina (TP) :	4 horas	SI	
Tiempo de reparación (TR) :			
Tiempo de espera por repuestos (TER) :			
Tiempo total empleado en la actividad (TTEA) :	4 horas		
Repuestos utilizado:	Observaciones:		
Zapatas	Se realizó el cambio de zapatas del vehículo		
Solicitado por:	Jefe de taller:	Jefe de maquinaria:	Director de OO.PP:
Sr. Manuel Uiteri	Byron Morales	Lic: Marcelo Masabanda	Ing: Roberto Allón.

 GAD del Cantón San Pedro de Pelileo	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO		
	DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS		
	ORDEN DE TRABAJO PARA EL PERSONAL INTERNO Y EXTERNO DEL TALLER MECÁNICO DEL DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS		
Encargado:	Maquina o vehículo:	Número de registro:	Código:
Sr. Mario Morales	Gran Utilero <del>St</del> Plomo	004	J.4.1.01.05.002
Autorizado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha de ejecución:
Lic. Marcelo Masabanda	Byron Morales	Ing. Roberto Aflón	03 de Marzo de 2016
Tipo de mantenimiento aplicado:			
Mantenimiento preventivo:			Mantenimiento correctivo:
Mantenimiento General			
Inspección y Chequeo			
Limpieza y Lubricación			
Cambio o Reemplazo	Cambio de Zapatas		Cambio de zapatas
Actividades a realizarse/repuesto			Observaciones:
	Tiempo de paro (TP):	Tiempo de reparación (TR):	
Chequeo de pastillas delanteras	4 horas	4 horas	
Cambio de zapatas posteriores			
Regulación de frenos del vehículo			
Solicitado por:	Jefe de taller:	Jefe de maquinaria:	Director de OO.PP:
Sr. Manuel Uiteri	Sr. Byron Morales	Lic. Marcelo Masabanda	Ing. Roberto Aflón







GAD del Cantón  
San Pedro de  
Pelileo

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS  
ORDEN DE EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA Y  
VEHÍCULOS DEL GAD DE PELILEO

Maquina o vehículo:		Número de registro:	Tiempo en el taller:
Moloni fabrica Komatsu 555 6 b		005	5 horas
Aprobado por:	Revisado por:	Autorizado por:	Nº. de Orden de Trabajo
Lic: Marcelo Mosabauda	Byron Morales	Ingr: Roberto Aillon	0001185
Fecha de Ejecución de la Actividad			
Fecha de inicio	Fecha de terminación	Observación:	
04 de Marzo de P 2016	04 de Marzo de P 2016	- Engrasado completo - Chequeo de las correas - Mantenimiento general del radiador y filtros.	
Tiempo empleado en las actividades que se realizaron (Horas)		Se realizo la actividad (SI / NO )	
Tiempo de paro de la máquina (TP) :	5 horas	SI	
Tiempo de reparación (TR) :			
Tiempo de espera por repuestos (TER) :			
Tiempo total empleado en la actividad (TTEA) :	5 horas		
Repuestos utilizado:	Observaciones:		
Ho se adquirio ningun repuesto			
Solicitado por:	Jefe de taller:	Jefe de maquinaria:	Director de GO.PP:
Si Cautilo Tenesaca	Byron Morales	Lic: Marcelo Mosabauda	Ingr: Roberto Aillon.

 GAD del Cantón San Pedro de Pelileo	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO		
	DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS		
	ORDEN DE TRABAJO PARA EL PERSONAL INTERNO Y EXTERNO DEL TALLER MECÁNICO DEL DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS		
Encargado:	Maquina o vehículo:	Número de registro:	Código:
Gr. Mario Morales	Motor de tractor Kawasaki	005	J.4.2.01.04.003
Autorizado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha de ejecución:
Lic. Marcelo Masabanda	Byron Morales	Ing. Roberto Piñón	04 de Marzo del 2016
Tipo de mantenimiento aplicado:			
Mantenimiento preventivo:			Mantenimiento correctivo:
Mantenimiento General	de Radiador y filtros		
Inspección y Chequeo	Chequeo de las correas		
Limpieza y Lubricación	Engrasado completo		
Cambio o Reemplazo			
Actividades a realizarse/repuesto			Observaciones:
	Tiempo de paro (TP):	Tiempo de reparación (TR):	
Mantenimiento general del Radiador y filtros.	5 horas	5 horas	
Chequeo de las correas.			
Engrasado completo			
Solicitado por:	Jefe de taller:	Jefe de maquinaria:	Director de OO.PP:
Camilo Tenesaca	Byron Morales	Lic. Marcelo Masabanda	Ing. Roberto Piñón







GAD del Cantón  
San Pedro de  
Pelileo

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS  
ORDEN DE EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA Y  
VEHÍCULOS DEL GAD DE PELILEO

Maquina o vehículo:		Número de registro:	Tiempo en el taller:
Cargador John Deere		006	16 horas
Aprobado por:	Revisado por:	Autorizado por:	Nº. de Orden de Trabajo
Lic. Marcelo Mosabanda	Byron Morales	Ing. Roberto Piñón	000186
Fecha de Ejecución de la Actividad			
Fecha de inicio	Fecha de terminación	Observación:	
07 de marzo del 2016	08 de Marzo del 2016	-Limpieza de choquitas -Estado del cigüeñal en el block -Verificación de las piezas en lo cargadora	
Tiempo empleado en las actividades que se realizaron (Horas)		Se realizo la actividad (SI / NO )	
Tiempo de paro de la máquina (TP) :	16 horas	SI	
Tiempo de reparación (TR) :	12 horas		
Tiempo de espera por repuestos (TER) :			
Tiempo total empleado en la actividad (TTEA) :	16 horas		
Repuestos utilizado:	Observaciones:		
Solicitado por:	jefe de taller:	jefe de maquinaria:	Director de OO.PP:
Eni Osvaldo Galarza	Byron Morales	Lic. Marcelo Mosabanda	Ing. Roberto Piñón.

 GAD del Cantón San Pedro de Pelileo	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO		
	DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS		
	ORDEN DE TRABAJO PARA EL PERSONAL INTERNO Y EXTERNO DEL TALLER MECÁNICO DEL DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS		
Encargado:	Maquina o vehículo:	Número de registro:	Código:
Sr. Byron Morales	Cargador John Deere.	006	1.4.2.01.04.004
Autorizado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha de ejecución:
Lic: Marcelo Masabanda	Byron Morales	Ing: Roberto Aillon.	07 de Marzo del 2016
Tipo de mantenimiento aplicado:			
Mantenimiento preventivo:			Mantenimiento correctivo:
Mantenimiento General	Acentamiento de la sigua en el block.		
Inspección y Chequeo			
Limpieza y Lubricación	limpieza de las chaguetas		
Cambio o Reemplazo			
Actividades a realizarse/repuesto			Observaciones:
	Tiempo de paro (TP):	Tiempo de reparación (TR):	
Se procede a limpiar las chaguetas del ciguañal	16 horas	12 horas.	
Se procede al acentamiento de la sigua en el block.			
Solicitado por:	Jefe de taller:	Jefe de maquinaria:	Director de OO.PP:
Sr. Gubaldo Guevara	Byron Morales	Lic: Marcelo Masabanda	Ing: Roberto Aillon.







GAD del Cantón  
San Pedro de  
Pelileo

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS  
ORDEN DE EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA Y  
VEHÍCULOS DEL GAD DE PELILEO

Maquina o vehículo:		Número de registro:	Tiempo en el taller:
Retroexcavadora Cat 416 E.		007	12 horas
Aprobado por:	Revisado por:	Autorizado por:	N°. de Orden de Trabajo
Lic: Marcelo Masabanda	Byron Morales	Ing: Roberto Piñón	0001187
Fecha de Ejecución de la Actividad			
Fecha de inicio	Fecha de terminación	Observación:	
08 de Marzo del 2016	09 de Marzo del 2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lavado con diesel el gato hidraulico y</li> <li>- Cambio del kit de sellos del gato estabilizador.</li> <li>- Comprobación y regulación de las pastillas del freno de mano.</li> <li>- Regulación de la palanca de mano de la aceleración</li> </ul>	
Tiempo empleado en las actividades que se realizaron (Horas)		Se realizo la actividad (SI / NO )	
Tiempo de paro de la máquina (TP) :	12 horas	SI	
Tiempo de reparación (TR) :			
Tiempo de espera por repuestos (TER) :			
Tiempo total empleado en la actividad (TTEA) :	10 horas		
Repuestos utilizado:	Observaciones:		
Sellos del gato estabilizador (Juego)	Se procedió a reemplazar el kit de sellos del gato estabilizador.		
Solicitado por:	Jefe de taller:	Jefe de maquinaria:	Director de OOPP:
Sr. Daniel Ayerve	Byron Morales	Lic: Marcelo Masabanda	Ing: Roberto Piñón





GAD del Cantón  
San Pedro de  
Pelileo

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS  
ORDEN DE EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA Y  
VEHÍCULOS DEL GAD DE PELILEO

Maquina o vehículo:		Número de registro:	Tiempo en el taller:
Tractor agrícola John Deere		008	08 horas
Aprobado por:	Revisado por:	Autorizado por:	Nº. de Orden de Trabajo
Lic: Marcelo Masabanda	Byron Morales	Ing: Roberto Aillon	000/188
Fecha de Ejecución de la Actividad			
Fecha de inicio	Fecha de terminación	Observación:	
09 de Marzo del 2016	09 de Marzo del 2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocación de la bomba de transferencia</li> <li>- Secado del silenciador</li> <li>- Lavado de la bomba de agua y cauchos</li> </ul>	
Tiempo empleado en las actividades que se realizaron (Horas)			Se realizo la actividad (SI / NO )
Tiempo de paro de la máquina (TP) :	0 horas	SI	
Tiempo de reparación (TR) :			
Tiempo de espera por repuestos (TER) :			
Tiempo total empleado en la actividad (TTEA) :	6 horas		
Repuestos utilizado:	Observaciones:		
Solicitado por:	Jefe de taller:	Jefe de maquinaria:	Director de OO.PP:
Sr: Luis Quiroga	Byron Morales	Lic: Marcelo Masabanda	Ing: Roberto Aillon

 GAD del Cantón San Pedro de Pelileo	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO		
	DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS		
	ORDEN DE TRABAJO PARA EL PERSONAL INTERNO Y EXTERNO DEL TALLER MECÁNICO DEL DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS		
Encargado:	Maquina o vehículo:	Número de registro:	Código:
Sr. Byron Morales	Tractor agrícola N° 2	008	1.4.2.01.04.009
Autorizado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha de ejecución:
Lic. Marcelo Masabanda	Byron Morales	Ing. Roberto Ailón	09 de Marzo del 2016
Tipo de mantenimiento aplicado:			
Mantenimiento preventivo:			Mantenimiento correctivo:
Mantenimiento General	Colocación bomba de transferencia		
Inspección y Chequeo			
Limpieza y Lubricación	Lavado de cauchos y bomba de agua		
Cambio o Reemplazo			
Actividades a realizarse/repuesto			Observaciones:
	Tiempo de paro (TP):	Tiempo de reparación (TR):	
Colocación de la bomba de transferencia	0 horas	3 horas	
Lavado de cauchos y bomba de agua		1 hora	
Encado del acelerador		2 horas	
Solicitado por:	Jefe de taller:	Jefe de maquinaria:	Director de OO.PP:
Sr. Luis Cui Pígaro	Sr. Byron Morales	Lic. Marcelo Masabanda	Ing. Roberto Ailón





 GAD del Cantón San Pedro de Pelileo	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO		
	DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS		
	ORDEN DE EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA Y VEHÍCULOS DEL GAD DE PELILEO		
Maquina o vehículo:		Número de registro:	Tiempo en el taller:
Máquina cargadora Caterpillar 246 B		009	5 horas
Aprobado por:	Revisado por:	Autorizado por:	Nº. de Orden de Trabajo
Lic. Marco Masabanda	Pyran Morales	Ing. Roberto Aillón	0001/89
Fecha de Ejecución de la Actividad			
Fecha de inicio	Fecha de terminación	Observación:	
10 de Marzo del 2016	10 de Marzo del 2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Engrasado de los pines del aicharem</li> <li>- Sustitución del filtro de aire.</li> <li>- Revisión y chequeo de los Radiadores.</li> </ul>	
Tiempo empleado en las actividades que se realizaron (Horas)			Se realizo la actividad (SI / NO )
Tiempo de paro de la máquina (TP) :	5 horas	SI	
Tiempo de reparación (TR) :			
Tiempo de espera por repuestos (TER) :			
Tiempo total empleado en la actividad (TTEA) :	5 horas		
Repuestos utilizado:	Observaciones:		
No se adquirió repuestos.			
Solicitado por:	jefe de taller:	jefe de maquinaria:	Director de OO.PP:
Leopoldo Gallegos	Pyran Morales	Lic. Marco Masabanda	Ing. Roberto Aillón



 GAD del Cantón San Pedro de Peileo	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO		
	DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS		
	ORDEN DE TRABAJO PARA EL PERSONAL INTERNO Y EXTERNO DEL TALLER MECÁNICO DEL DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS		
Encargado:	Maquina o vehículo:	Número de registro:	Código:
Byron Morales	Minicargadora Caterpillar 248B	009	1.4.2.01.04.007
Autorizado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha de ejecución:
Lic: Marcelo Masabanda	Byron Morales	Ing: Roberto A. Pilon	1 de Marzo de 2016
Tipo de mantenimiento aplicado:			
Mantenimiento preventivo:			Mantenimiento correctivo:
Mantenimiento General			
Inspección y Chequeo	Revisión y chequeo del Radiador		
Limpieza y Lubricación	Engrasado de los pines del cucharón		
Cambio o Reemplazo			
Actividades a realizarse/repuesto			Observaciones:
	Tiempo de paro (TP):	Tiempo de reparación (TR):	
Engrasado de los pines del cucharón	5 horas	1 hora	
Revisión y chequeo del Radiador		1 hora	
Explotado del filtro de aire		3 horas	
Solicitado por:	Jefe de taller:	Jefe de maquinaria:	Director de OO.PP:
Sr. Leopoldo Gallegos	Byron Morales	Lic: Marcelo Masabanda	Ing: Roberto Pilon



GAD del Cantón  
San Pedro de  
Pelileo

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS

ORDEN DE EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA Y  
VEHÍCULOS DEL GAD DE PELILEO

Maquina o vehículo:		Número de registro:	Tiempo en el taller:
Cargadora Case 721 D		010	4 horas
Aprobado por:	Revisado por:	Autorizado por:	Nº. de Orden de Trabajo
Lic: Marcelo Masabanda	Byron Morales	Ingr: Roberto Aillon	0001190
Fecha de Ejecución de la Actividad			
Fecha de inicio	Fecha de terminación	Observación:	
11 de Marzo del 2016	11 de Marzo del 2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión y diagnóstico de códigos de falla.</li> <li>- Calibración electrónica del embrague de transmisión.</li> <li>- Evolución general de la máquina.</li> </ul>	
Tiempo empleado en las actividades que se realizaron (Horas)			Se realizo la actividad (SI / NO )
Tiempo de paro de la máquina (TP) :	4 horas	SI	
Tiempo de reparación (TR) :			
Tiempo de espera por repuestos (TER) :			
Tiempo total empleado en la actividad (TTEA) :	4 horas		
Repuestos utilizado:	Observaciones:		
No se adquirió repuestos			
Solicitado por:	jefe de taller:	jefe de maquinaria:	Director de OO.PP:
Sr. Fausto Martinez	Byron Morales	Lic: Marcelo Masabanda	Ingr: Roberto Aillon

 GAD del Cantón San Pedro de Pelileo	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO		
	DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS		
	ORDEN DE TRABAJO PARA EL PERSONAL INTERNO Y EXTERNO DEL TALLER MECÁNICO DEL DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS		
Encargado:	Maquina o vehículo:	Número de registro:	Código:
Byron Morales	Conjactor Case	010	1.4.2.01.04.002
Autorizado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha de ejecución:
Lic. Marcelo Masabanda	Byron Morales	Ing. Roberto Aillón	11 de Marzo de 2016
Tipo de mantenimiento aplicado:			
Mantenimiento preventivo:			Mantenimiento correctivo:
Mantenimiento General	Evaluación general de la máquina		
Inspección y Chequeo	Revisión y diagnóstico de códigos de falla		
Limpieza y Lubricación			
Cambio o Reemplazo			
Actividades a realizarse/repuesto			Observaciones:
	Tiempo de paro (TP):	Tiempo de reparación (TR):	
- Revisión y diagnóstico de código de falla	4 horas	1 hora	
- Calibración electrónica deembrague de transmisión.		2 horas	
- Evaluación general de la máquina		1 hora	
Solicitado por:	Jefe de taller:	Jefe de maquinaria:	Director de OO.PP:
Sr. Fausto Martínez	Byron Morales	Lic. Marcelo Masabanda	Ing. Roberto Aillón





# IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LA MAQUINARIA PESADA Y VEHÍCULOS LIVIANOS DEL GAD MUNICIPAL DE PELILEO.”

Aillón Maroto Edison Gonzalo

*\*Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica  
Ambato, Ecuador, e-mail:edy\_aillon\_91@hotmail.com*

---

## Resumen:

*La presente investigación se realizara con el fin de conocer en qué estado se encuentra la maquinaria pesada y vehículos livianos, del GAD de Pelileo, debido a que la empresa no posee un estudio de estas características, con miras a desarrollar un sistemas de mantenimiento que ayude a mejorar la disponibilidad de las maquinaria y vehículos livianos, reduciendo el tiempo de paralización de la maquinaria y que influye mucho en la realización de obras en beneficio de la ciudad y sus habitantes, para poder tener una mejor manera de vida. Por otra parte también se analizara los tiempos MTBF, el MTTR, ( $\lambda$ ) la tasa de fallos, entro otros indicadores denominados de clase mundial, los mismos que sirven para determinar el estado actual en que se encuentra la maquinaria pesada y vehículos livianos del GAD de Pelileo.*

*Abstract: This research will be conducted in order to know in what state is the heavy machinery and light vehicles, GAD Pelileo, because the company does not have a study of this kind, with a view to developing a maintenance systems to help to improve the availability of machinery and light vehicles, reducing the downtime of machinery and greatly influences the performance of works to benefit the city and its inhabitants, in order to have a better way of life. Furthermore the MTBF, MTTR, ( $\lambda$ ) the failure rate times is also analyzed , among others indicators called world class , the same used to determine the current state of heavy machinery and light vehicles GAD is Pelileo.*

---

## 1. NOMENCLATURA

MTBF: Mean Time Between Failures, Tiempo medio entre fallos.

MTTR: Mean Time To Repair, Tiempo medio de Reparación

## 2. INTRODUCCIÓN

El GAD Municipal de Pelileo se encuentra ubicada en la Provincia de Tungurahua en la ciudad de Pelileo en la avenida 22 de julio y padre chacón, y viene dando servicio a la colectividad Pelileña desde varios años atrás y es una empresa de dependencia publica, la cual está encargada de realizar obras de mantenimiento y mejoramiento de vías entre otras construcciones de

carácter civil.

El desarrollo del proyecto refleja la necesidad de un buen manejo del tema de mantenimiento que la institución manifiesta, de manera que debería atenderse dicho tema para mantener la maquinaria pesada y los vehículos livianos en un estado adecuado de funcionamiento y de disponibilidad.

El listado de equipos es necesario debido a que se necesita conocer cuántas maquinas existen en los talleres y que características poseen cada una de ellas, para luego poder realizar la codificación de las máquinas para llevar un orden adecuado y no tener ningún tipo de confusiones, lo cual haría más fácil la elaboración de las fichas técnicas , así como también las hojas de control de fallos ,todo esto nos facilitaría en la gestión de repuestos que necesita el GADM de Pelileo para la

---

El artículo fue recibido el 15 de marzo del 2016; este trabajo fue auspiciado por el GAD Municipal de Pelileo, bajo el tema “Implementación de un Plan de Mantenimiento para la

**Maquinaria Pesada y Vehículos Livianos del GAD Municipal De Pelileo.”**

realización del chequeo de la maquinaria mediante el plan de mantenimiento a realizarse.

### 3. DISEÑO DEL PROYECTO

#### 3.1 PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL GAD DE PELILEO

Tiempo medio entre fallas y tiempo medio para reparar son dos factores muy importantes en el mantenimiento de planta.

**Tabla 1:** Cálculos de tiempo medio entre fallos, tiempo medio de reparación, tasa de fallos, fiabilidad, disponibilidad.

VEHÍCULO/EQUIPO	REGISTRO	TMEF	TMR	$\lambda$	$\mu$	D
Retroexcavadora	1.4.2.01.04.001	67.61	13.69	0.03	0.53	83.60
Cargadora frontal	1.4.2.01.04.002	59.01	14.25	0.08	0.68	80.55
Moto niveladora	1.4.2.01.04.003	42.63	10.04	0.04	0.72	80.93
Cargadora frontal	1.4.2.01.04.004	27.55	5.97	0.05	0.42	82.18
Tractor Oruga	1.4.2.01.04.005	72.05	23.93	0.07	0.08	75.05
Excavadora Hidráulica	1.4.2.01.04.006	113.33	26.84	0.23	0.25	88.94
Mini cargadora	1.4.2.01.04.007	45.75	15.21	0.06	0.42	75.04
Tractor Agrícola	1.4.2.01.04.009	27.34	0.71	0.04	1.55	97.06
Volqueta	1.4.1.01.05.013	51.44	26.94	0.06	0.31	65.63
Volqueta	1.4.1.01.05.014	38.91	9.03	0.04	0.34	81.16
Volqueta	1.4.1.01.05.017	83.70	18.11	0.02	0.28	82.21
Volqueta	1.4.1.01.05.018	48.14	7.80	0.03	0.66	86.06
Volqueta	1.4.1.01.05.019	61.73	6.26	0.02	0.45	90.75
Bus	1.4.1.01.05.022	129.86	9.14	0.01	0.53	93.43
Camión Hino	1.4.1.01.05.007	139.05	9.41	0.01	0.61	93.66
Jeep	1.4.1.01.05.001	88.25	7.43	0.02	0.73	92.24
Jeep	1.4.1.01.05.002	127.90	8.02	0.01	0.65	94.10
Jeep	1.4.1.01.05.021	89.77	7.18	0.01	0.77	92.60
Camioneta 4X4 T/M	1.4.1.01.05.003	108.65	5.01	0.01	0.82	95.60
Camioneta 4X2 T/M	1.4.1.01.05.004	97.39	5.54	0.02	0.73	94.8
Camioneta 4X2 T/M	1.4.1.01.05.005	80.32	7.44	0.02	0.76	93.30
Camioneta 4X4 T/M	1.4.1.01.05.008	97.54	7.68	0.02	0.62	94.74
Camioneta 4X4 T/M Diesel	1.4.1.01.05.015	78.93	5.67	0.02	0.82	91.53
Camioneta 4X4 T/M Diesel	1.4.1.01.05.023	88.88	4.94	0.02	0.71	94.61

Fuente: Aillón Maroto Edison Gonzalo

#### Fichas técnicas de la maquinaria y vehículos del GAD de Pelileo.

Se denomina ficha técnica o datos técnicos a toda la información que puede ser de forma voluntaria u obligatoria que tiene que ofrecer o entregar el fabricante de equipos industriales maquinaria pesada etc., para que con esta información las personas que hagan adquisiciones de los equipos y maquinaria puedan conocer de forma verídica como está constituido el equipo o maquinaria y cuáles son sus características, con el fin de que puedan elegir el más apropiado a su necesidad. Las fichas pueden constar de tres tipos de datos técnicos:

#### Datos Técnicos Homologados:

Existen datos técnicos de determinados productos, por ejemplo el consumo de combustible de un vehículo, que requiere ser homologado por algún instituto técnico

en homologación, para que las mediciones del consumo de combustible se realicen en las mismas condiciones para todos los automóviles con el fin de que sus datos técnicos puedan ser contrastados entre vehículos de diferente tipo.

#### Datos Técnicos Normalizados:

Existe una diversidad de datos técnicos que requieren ser normalizados, para que puedan ser adaptados a los equipos u otros componentes, en el caso de automóviles un dato normalizado es por ejemplo, las dimensiones que deben tener los neumáticos que utiliza.

#### Datos Técnicos de Libre Configuración:

En este ítem figuran los datos técnicos que determinan las características individuales de cada equipo o componente determinado, como por ejemplo, la potencia que posee un vehículo. Previo al análisis cualitativo de riesgo, se establecen las fichas técnicas de la maquinaria pesada y vehículos livianos del GAD de Pelileo.

**Tabla 2:** Ficha Técnica Retroexcavadora Caterpillar

			
GAD MUNICIPAL DE PELILEO			
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA			
Ficha de :	Maquinaria	<input checked="" type="checkbox"/>	Tipo: Pesado
			
CARACTERÍSTICAS GENERALES			
Equipo:	retroexcavadora	Serie del Motor:	SHA03980
Marca:	CAT	Placa:	No tiene
Registro:	1.4.2.01.04.001	Año de fabricación:	2007
Modelo:	416E	Chofer:	Daniel Ayerve
Serie del Chasis:	CAT0416EHS03980	Tipo de combustible:	Diésel
Modelo del Motor:	SHA03980	Área asignada:	Patio Automotriz
Color:	Amarillo		
SISTEMAS			
Sistema Motriz		Motor	
Sistema Eléctrico		Transmisión	
Sistema de Frenos		Caja de cambios	
Sistema de Refrigeración		Transformador	
Sistema de Suspensión		Sistema de Alimentación	
Este vehículo no cuenta con el manual del fabricante.			
FUNCIÓN PRINCIPAL			
Se utiliza para excavar y movilizar tierra ,mediante las volquetas			
Realización: Aillón Edison	14-Oct-15	Aprobación: Lcdo. Marcelo Masabanda	19-Oct-15

Fuente: Aillón Maroto Edison Gonzalo

#### 3.2 CÁLCULO DE TIEMPOS

Se muestra en las tablas los cálculos de los distintos tiempos y otros factores como son la fiabilidad y la



### 3.5 IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO GAD DE PELILEO

Utilizando un software libre Gantt-project que es una herramienta multiplataforma de programación y gestión de proyectos para el mantenimiento en general, dicha plataforma permite crear diagramas de Gantt que es una estructura de desglose del trabajo, dibujar dependencias, definir hitos del mismo modo se puede realizar Tablas de carga de recursos que asignan los recursos humanos para trabajar en las tareas y una intuitiva de gráficos como imágenes PNG, e Informes en PDF.

El uso de este programa permite hacer registros de:

- Recursos humanos: participantes del proyecto
- Tiempo: manejo práctico del calendario

### 3.6 ELABORACIÓN DEL PLAN EN GANTT-PROJECT

a. Información del proyecto

b. Funciones por defecto predeterminado

c. Configurar Calendario

d. Agregar recursos

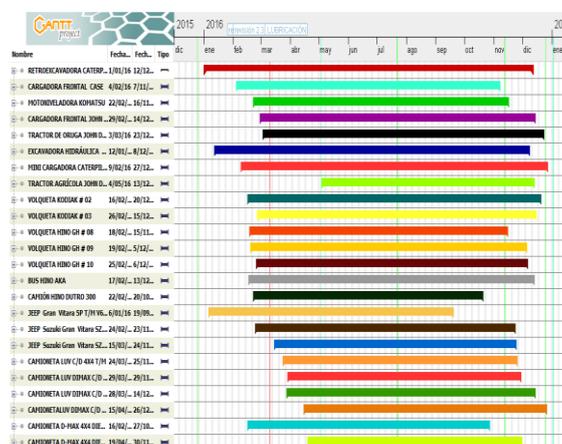
e. Asignar Funciones: Se podrá establecer quiénes tendrán función de Coordinación, y

funciones indefinidas, a los que luego se les va asignar roles en las distintas tareas, En la pestaña de Recursos: se indica quién se ocupará de cada tarea.

f. Identificamos la tarea, comienzo, prioridad, etc.

g. Agregar notas de mantenimiento y procedimientos a ejecutar

h. Finalmente podemos insertar las tareas que se necesita para el plan de mantenimiento anual.



#### 4. CONCLUSIONES

Se ha concluido que la tasa de fallos que posee la maquinaria y vehículos en promedio es de 0.038 fallos/mes lo cual representa que la maquinaria está en un estado en el cual se necesita realizar un mantenimiento preventivo para seguir alargado la vida útil de todos los equipos del patio automotriz del GAD de Pelileo.

Luego de desarrollar un estudio de los parámetros de mantenimiento de la maquinaria pesada y vehículos livianos del GAD de Pelileo, se concluye que la disponibilidad promedio de todo el patio automotriz del GAD de Pelileo es aproximadamente de un 87.49%, ya que el mínimo valor de disponibilidad se lo localizo en la volqueta Kodiak #3 con un porcentaje de disponibilidad de 65.64%, mientras que el porcentaje máximo de disponibilidad lo posee el tractor agrícola con un porcentaje del 97.45% de disponibilidad.

Por otro lado se concluye que la disponibilidad de la maquinaria pesada es menor a la disponibilidad de los vehículos livianos que posee el patio automotriz del GAD de Pelileo.

Mediante la elaboración del plan de mantenimiento se puede concluir que el porcentaje del tiempo de paro de las máquinas y vehículos disminuye en un 2.5%, lo cual beneficia al GAD de Pelileo, ya que con la disponibilidad de la maquinaria podrá prestar mayor servicios a toda lo colectividad Pelileña y con ello mejorar la calidad de vida de los moradores de la ciudad.

Mediante la realización del análisis AMFE se puede apreciar que los componentes más frecuentes a sufrir fallos o a ser reemplazados en la maquinaria y vehículos del GAD son generalmente mangueras de presión, filtros de aceite, combustible, aire y bombas de combustible, agua y aceite. En cuanto a los vehículos los componentes más propensos a sufrir daños o a ser reemplazados son filtros, zapatas pastillas.

#### 5. RECOMENDACIONES

Para mantener mejores resultados en la preservación de la maquinaria y vehículos del GAD se recomienda llevar el registro de fallos de las maquinas al día y en orden, ya que esto influye en la realización de actividades planificadas para el mantenimiento de las maquina y vehículos del patio automotriz del GAD de Pelileo.

Al momento de llevar los registros de las máquinas y vehículos es aconsejable detallar todos los datos posibles, ya que al momento de realizar el mantenimiento de la maquinaria es de gran utilidad saber a detalle cuales son las características técnicas de los repuestos utilizados en la actividad del mantenimiento, debido a que con los detalles de los repuestos utilizado se puede mantener en stock los

repuestos necesarios para la preservación de la máquina y vehículos del GAD, y evitar el trámite de adquisición de repuestos que es un tanto pausado.

Es aconsejable que el personal de mantenimiento acate la planificación de actividades de mantenimiento de la maquinaria y maquinaria y vehículos del Patio Automotriz del GAD de Pelileo que se muestran en el plan de mantenimiento, para garantizar la vida útil de la maquinaria y vehículos de la institución y evitar paros innecesarios.

Se recomienda realizar la adquisición de equipos y herramientas adecuadas para llevar a cabo el mantenimiento de la maquinaria, ya que este aspecto influye en gran manera sobre el mantenimiento que tiene la maquinaria y sobre el tiempo en el que la maquinaria permanece fuera de funcionamiento.

Es recomendable que se asigne una tarea en específico a cada una de las personas encargadas del mantenimiento de las máquinas y vehículos del patio automotriz del GAD de Pelileo, ya que con esta disposición se puede acortar el tiempo que se demora el personal en la realización de las actividades de mantenimiento.

#### REFERENCIAS

- [1] A Baldín, L. Furlanetto, A. Roversi, F. Turco. G.G. (1982). Manual de mantenimiento de instalaciones industriales.. Barcelona.
- [2] Bestratén, M., Oriols, R. M., & Mata, C. (2004). NTP 679: Análisis modal de fallos y efectos. AMFE. CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO. MTASE.
- [3] Failure Mode and Effect Analysis. FMEA from Theory to Execution” D.H. Stamatis ASQC Quality Press. Milwaukee, Wisconsin. 1995.
- [4] F. Monchy.(1990).Teoría y Práctica del Mantenimiento industrial.. MASSON, S. A. Barcelona.
- [5] Francisco Javier González.( 2005).Teoría y Práctica del Mantenimiento Industrial Avanzado.. Fundación Confederal. España.
- [6] García Palencia, O. (2012).Gestión del mantenimiento. Bogotá: ediciones de la U.
- [7] J. Díaz N. (2004) Técnicas de Mantenimiento Industrial. Escuela Politécnica Superior Algeciras Universidad de Cádiz.
- [8] Prando, R. (1996). Manual Gestión de Mantenimiento a la Medida. Guatemala: Editorial Piedra Santa.

[9] Refinería Gibraltar. (19 de Septiembre de 2007).  
Técnicas del Mantenimiento Mecánico. San Roque, España.

[10] Roberto Bravo, Ana Barrantes (2001). Administración del Mantenimiento Industrial.. UNED. Costa Rica.

APPENDIX A. FIRST APPENDIX  
PLAN DE MANTENIMIENTO AÑO 2016

Programa de Mantenimiento Para el GAD PELILEO

Tarea

Nombre	Fecha de inicio	Fecha de fin
RETROEXCAVADORA CATERPILLAR	1/01/16	12/12/16
SISTEMA DE LUBRICACIÓN	29/01/16	12/07/16
revisión 1	29/01/16	29/01/16
Sistema de Lubricación 1.- mantenimiento de la bomba de aceite.		
revisión 2	5/02/16	5/02/16
Sistema de Lubricación 1.- revisión y cambio del filtro de aceite del motor.		
revisión 3	15/02/16	15/02/16
Sistema de Lubricación 1.- chequeo del indicador del nivel de aceite.		
revisión 4	16/02/16	16/02/16
Sistema De Lubricación 1.- revisión de la varilla del nivel de aceite.		
mantenimiento 1	12/07/16	12/07/16
Sistema de Lubricación 1.- mantenimiento de la bomba de aceite.		
SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	1/01/16	1/02/16
revisión 2.2	1/01/16	1/01/16
1.- chequeo de conexiones y acoples.		
mantenimiento 2.1	13/01/16	13/01/16
Sistema de Enfriamiento 1.- mantenimiento del enfriador.		
revisión 2.1	26/01/16	26/01/16
1.- revisión de las tuberías del sistema.		
revisión 2.3	1/02/16	1/02/16
1.- revisar el tanque de expansión.		
SISTEMA DE ADMISIÓN Y ESCAPE	7/03/16	13/07/16
mantenimiento 3.1	7/03/16	7/03/16
1.- realizar la limpieza de filtros.		
revisión 3.1	11/07/16	11/07/16
1.- revisar la lubricación del motor.		
mantenimiento 3.2	12/07/16	12/07/16
1.- cambio de empaque.		
mantenimiento 3.3	13/07/16	13/07/16
1.- realizar el mantenimiento al silenciador. 2.- realizar el mantenimiento al turbo compresor.		
SISTEMA DE DE ALIMENTACIÓN	1/03/16	12/12/16
revisión 4.3	1/03/16	1/03/16
1.- revisar la lubricación del motor.		
revisión 4.1	20/04/16	20/04/16
1.- chequear que las tuberías de combustible.		
mantenimiento 4.1	6/07/16	6/07/16
1.- realizar mantenimiento a la bomba de cebado.		
revisión 4.2	12/12/16	12/12/16
1.- chequeo y mantenimiento de la bomba.		

PERSONAL ENCARGADO DEL MANTENIMIENTO O

Programa de Mantenimiento Para el GAD PELILEO

09-mar-2016

Recursos

Nombre	Función
Bayton Morales	Jefe de Taller
Mario Morales	Mecánico

Programa de Mantenimiento Para el GAD PELILEO

Tarea

Nombre	Fecha de inicio	Fecha de fin
Y 4.1 SISTEMA DE SUSPENSIÓN	26/04/16	26/04/16
SISTEMA DE SUSPENSIÓN MANTENIMIENTO Y 4.1 1.- revisión y chequeo de los amortiguadores. 2.- limpieza y lubricación de las ballestas. 3.- chequeo de las barras estabilizadoras. 4.- chequeo de los resortes.		
Y 6.1 SIS. DE MOTOR - MECÁNICO	31/05/16	31/05/16
SISTEMA DE MOTOR SUBSISTEMA MECÁNICO MANTENIMIENTO Y 6.1 1.- Chequeo y mantenimiento de los rines. 2.- Chequeo y mantenimiento de las bielas. 3.- Chequeo y mantenimiento del block del motor. 4.- Mantenimiento de las camisas. 5.- Chequeo y revisión del cárter. 6.- Chequeo de los elementos del cigüeñal. 7.- Revisión de los cojinetes de muñones. 8.- Revisión y chequeo de la culata. 9.- Chequeo y mantenimiento de los pistones.		
Y 5.1 SISTEMA DE TRANSMISIÓN	19/07/16	19/07/16
SISTEMA DE TRANSMISIÓN MANTENIMIENTO Y 5.1 1.- Limpieza y lubricación del cardán y las crucetas. 2.- Realizar el mantenimiento de la caja de cambios. 3.- Mantenimiento del diferencial. 4.- Limpieza y chequeo de los discos de embrague.		
Y 7.1 SIS. DEL MOTOR (ALIMENTACIÓN)	30/09/16	30/09/16
SISTEMA DEL MOTOR SUBSISTEMA DE ALIMENTACIÓN MANTENIMIENTO Y 7.1 1.mantenimiento de la bomba de alimentación. 2.mantenimiento de la bomba de inyección. 3.limpieza y revisión del depósito de combustible. 4.cambio de filtros de combustible.		
Y 8.1 SISTEMA DEL MOTOR - REFRIGERACIÓN	4/10/16	4/10/16
SISTEMA DEL MOTOR SUBSISTEMA DE REFRIGERACIÓN MANTENIMIENTO Y 8.1 1.- Chequeo y cambio de carbonos de la bomba. 2.-Limpieza y revisión del depósito de recuperación. 3.- Revisión de las mangueras y abrazaderas. 4.-Chequeo y mantenimiento del radiador. 5.-Mantenimiento del termostato. 6.-Limpieza y revisión del ventilador.		
Y 9.1 SIS. DEL MOTOR - LUBRICACIÓN	30/11/16	30/11/16
SISTEMA DEL MOTOR SUBSISTEMA DE LUBRICACIÓN MANTENIMIENTO Y 9.1 1.mantenimiento de la bomba de aceite. 2.revisión y chequeo del cárter. 3.chequeo del enfriador de aceite. 4.cambio de filtros de aceite. 5.chequeo de los mangueras y acoples.		
Y 10.1 SISTEMA DE ENCENDIDO	30/11/16	30/11/16
SISTEMA DE ENCENDIDO MANTENIMIENTO Y 10.1 1.- Revisión y chequeo de la batería. 2.- Revisión y chequeo de la bobina. 3.- Chequear y limpiar las bujías. 4.- Mantenimiento del distribuidor. 5.- Limpieza y revisión del interruptor de encendido.		

APPENDIX B. SECOND APPENDIX

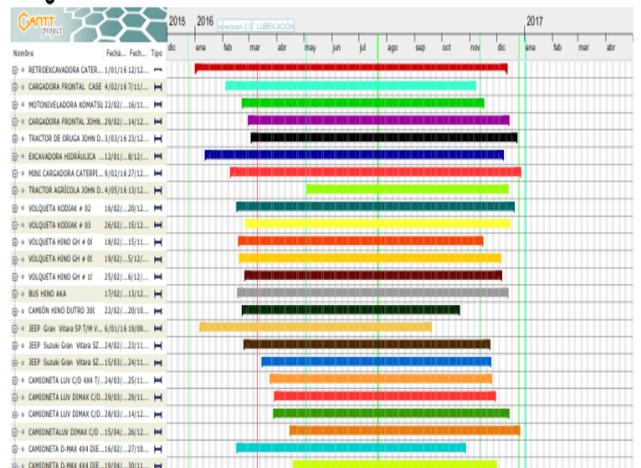
DIAGRAMA DE GANTT PARA EL MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS DEL GAD DE PELILEO

Programa de Mantenimiento Para el GAD PELILEO

09-mar-2016

Diagrama de Gantt

50



**ANEXO A6**  
**STOCK DE**  
**REPUESTOS**

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>	<b>GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO</b>		
	<b>DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS</b>		
	<b>STOCK DE REPUESTOS PARA LA MAQUINARIA DEL GAD DE PELILEO</b>		
<b>Maquinaria:</b>	<b>Marca:</b>	<b>Registro:</b>	<b>Modelo:</b>
Retroexcavadora	Caterpillar	1.4.2.01.04.001	416E
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de Elaboración:</b>
Edison Aillón	Ing.: Christian Castro	Ing.: Christian Castro	20/1/2016
<b>ELEMENTOS O COMPONENTES A MANTENER EN STOCK</b>			
<b>COMPONENTES</b>		<b>CARACTERÍSTICAS</b>	
BATERÍA		12 voltios	
BOMBA DE COMBUSTIBLE		Bomba De Inyección H100 Cav Cat Bosch Diésel	
BOMBA DE FRENO		Caterpillar 161-6634 / 224-6369 Bomba De Pistones	
BOMBA DE INYECCIÓN		9t6857-caterpillar-416	
BOMBA HIDRÁULICA		de pistones de caudal variable	
EMPAQUES		metal o asbesto	
FILTROS DE COMBUSTIBLE		1R- 0749	
FILTROS DE ACEITE		1R- 0716	
FILTROS DE AIRE		Filtro de aire de sello axial de tipo seco	
JUEGOS DE RETENEDORES PARA LA TRANSMISIÓN		Vw Passat 4motion 2.8	
JUEGO DE CUCHILLAS Y PERNOS PARA LA PALA		CUCHILLAS SERIE BVG 450 HB	
JUEGO DE ESQUINEROS PARA LA PALA		fabricada de acero DH-2	
MANGUERAS HIDRÁULICAS		Tough Guard XT-3 ES (mejorada espiral)	
MOTOR DE ARRANQUE		Arranque 24 Volt Delco Remy Serie 30mt Motor Caterpillar	
MOTOR HIDRÁULICO		0 retroexcavadora pc40-7	
NEUMÁTICOS		Tamaño estándar 11L-16 F-3	
RADIADOR VENTILADOR		Radiador DBP152004-M01	
TACÓMETRO		30 unidades/lote tacómetro inductivo JET SKI	
TERMOSTATO		Caterpillar 1118010 termostato	
TROMPOS DE TEMPERATURA		Controlador De Temperatura Digital 90vac~250vac	
VÁSTAGOS PARA LOS GATOS DE APOYO		Gato Diámetro 4 Pulgadas Vástago 50 Cm	
BANDA DEL VENTILADOR		Motor Caterpillar C10 3/4	
BANDA DEL ALTERNADOR		Correas acanaladas Micro-V	
PUNTAS DE LOS INYECTORES		Puntas de inyectores # 9I6884	

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>	<b>GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO</b>		
	<b>DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS</b>		
	<b>STOCK DE REPUESTOS PARA LA MAQUINARIA DEL GAD DE PELILEO</b>		
<b>Maquinaria:</b>	<b>Marca:</b>	<b>Registro:</b>	<b>Modelo:</b>
Cargadora frontal	CASE	1.4.2.01.04.002	721D
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de Elaboración:</b>
Edison Aillón	Ing.: Christian Castro	Ing.: Christian Castro	20/01/2016
<b>ELEMENTOS O COMPONENTES A MANTENER EN STOCK</b>			
<b>COMPONENTES</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>		
BOMBA DE COMBUSTIBLE	Bomba serie 10 (S-10)		
BOMBA HIDRÁULICA	De engranajes, desde 2 cc/rev y presión de hasta 350 bar.		
BOMBA DE AGUA	Bomba agua serie 2852114		
EMPAQUES	MCH - uretano acero (-35 A 100 °C)		
FILTROS DE COMBUSTIBLE	J286503 - Case IH Filtro Separador Combustible Blindado		
FILTROS DE ACEITE	CNH oil filter 84228488		
FILTROS DE AIRE	82027153 - Case IH Filtro Aire Exterior		
ALTERNADOR	Alternador 12/14V-60A		
BATERÍA Y CABLES	12 voltios		
MOTOR DE ARRANQUE ELÉCTRICO	12 v motor de arranque case new holland, 87755550		
EMBRAGUE	Embrague Case C90, C100		
KIT DE GATOS HIDRÁULICOS	Estándar		
MANGUERAS HIDRÁULICAS	Marca Elaflex HD de 32 mm de diámetro		
VÁLVULAS DE CONTROL DE DIRECCIÓN	Pressure control valve N36450-PT5-X01		
VÁLVULAS DE CONTROL DE PRESIÓN	Pressure control valve N75 0020819533		
BOMBA DEL FRENO	Bomba Freno R9 11 12 87		
DISCOS DEL FRENO	Disco de freno 155 mm		
RADIADOR	Radiador Case-IH/New Holland		
TERMOSTATO	cb900 engine		
VENTILADOR	Radiador DBX152056-M01 ONHAND: 0		
TURBOCOMPRESOR	Geometría GT1549V Turbo 700447-0008		
RINES	R 180 A		
JUEGO DE DIENTES Y PERNOS DE LA PALA	SERIE 1U3352RC		
JUEGO DE ESQUINEROS DE LA PALA	SERIE 1U3352RC		
SENSOR DE PRESIÓN	OEM GP Sensor C15 MXS BXS NXS 224		
SENSOR DE TEMPERATURA	I MG TF ZT ZS ROVER 200		
NEUMÁTICOS	RIN 25		
BANDA DEL VENTILADOR	Correa del Ventilador Banda "V" para R1200GS & R1200GS		
BANDA DEL ALTERNADOR	Banda Poly-v Dodge I10 L4 1.1l 2012 2013 2014 Alternador		
PUNTAS DE LOS INYECTORES	Inyector Electrónico Diésel Denso 8011 Mack		

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO		
	DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS		
	STOCK DE REPUESTOS PARA LA MAQUINARIA DEL GAD DE PELILEO		
<b>Maquinaria:</b>	<b>Marca:</b>	<b>Registro:</b>	<b>Modelo:</b>
Motoniveladora	KOMATSU	1.4.2.01.04.003	GD555
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de Elaboración:</b>
Edison Aillón	Ing.: Christian Castro	Ing.: Christian Castro	20/01/2016
<b>ELEMENTOS O COMPONENTES A MANTENER EN STOCK</b>			
<b>COMPONENTES</b>		<b>CARACTERÍSTICAS</b>	
ALTERNADOR BATERÍA		12V - 55A CW	
BATERÍA		12V	
CABLES DE LA BATERÍA		12V - 55A	
MOTOR DE ARRANQUE ELÉCTRICO		24V - 4,5KW CW	
FILTRO DE ACEITE		600-311-3510	
FILTRO DE COMBUSTIBLE		AC DELCO 19279658	
FILTRO DE AIRE		AC DELCO 19315502	
BOMBA DE COMBUSTIBLE		Bosch 0580 453 607	
BOMBA DE AGUA		S6D140E-2B	
BOMBA DE ACEITE		6D102 PC200-6	
JUEGO DE ESQUINEROS Y SUS SEGUROS		Motoniveladora GD555	
JUEGO DE CUCHILLAS Y PERNO		Modelo GD555	
EMBRAGUE		54 - 1401CW	
MANGUERAS HIDRÁULICAS		Malla de alambre 625-2750 PSI	
KIT DE GATOS HIDRÁULICOS		KOMATSU PC210-6	
RADIADOR		PC200- 5 OIL cooler Komatsu Sf019	
VENTILADOR		WA 500-3	
TERMOSTATO		Serie 21 AL 01 A	
RINES		R 180 A	
EMPAQUES		Motor GD555	
NEUMÁTICOS		13.00- 24-8PR.(G-2)	
VÁLVULAS DE CONTROL DIRECCIONAL		16 - 25 Mpa	
VÁLVULAS DE CONTROL DE PRESIÓN		25Mpa	
SENSOR DE PRESIÓN		6261-81-1900	
SENSOR DE TEMPERATURA		Serie L 5584629	
TACÓMETRO		Serie camiones	
JUEGOS DE RETENEDORES PARA LA TRANSMISIÓN		Seres KOMATSU	
BANDA DEL VENTILADOR		3.0 Gates - tr22405 LP 400	
BANDA DEL ALTERNADOR		3.0 Gates - tr22405 LP 800	
PUNTAS DE LOS INYECTORES		SEXEL 12St/Pc	

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO		
	DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS		
	STOCK DE REPUESTOS PARA LA MAQUINARIA DEL GAD DE PELILEO		
<b>Maquinaria:</b>	<b>Marca:</b>	<b>Registro:</b>	<b>Modelo:</b>
Cargadora frontal	JOHN DEERE	1.4.2.01.04.004	624J
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de Elaboración:</b>
Edison Aillón	Ing.: Christian Castro	Ing.: Christian Castro	20/01/2016
<b>ELEMENTOS O COMPONENTES A MANTENER EN STOCK</b>			
<b>COMPONENTES</b>		<b>CARACTERÍSTICAS</b>	
BOMBA DE COMBUSTIBLE		Bosch 0580 453 607	
BOMBA HIDRÁULICA		S6D140E-2B	
BOMBA DE AGUA		S6D140E-2B	
EMPAQUES		24 - 1401CW	
FILTROS DE COMBUSTIBLE		AC DELCO 19279658	
FILTROS DE ACEITE		600-311-3510	
FILTROS DE AIRE		AC DELCO 19315502	
ALTERNADOR		12V - 55A CW	
BATERÍA Y CABLES		12V - 55A	
MOTOR DE ARRANQUE ELÉCTRICO		24V - 4,5KW	
EMBRAGUE		50 - 1402CW	
MANGUERAS HIDRÁULICAS		Malla de alambre 625-2000 PSI	
VÁLVULAS DE CONTROL DE DIRECCIÓN		15 - 20 Mpa	
VÁLVULAS DE CONTROL DE PRESIÓN		20Mpa	
BOMBA DEL FRENO		BOMBA PEDAL DE FRENO DOBLE SERIES 40 1	
DISCOS DEL FRENO		Disco De Freno John Deere 445-1420	
RADIADOR		PC150- 5 Oil cooler	
TERMOSTATO		Serie 21 AL 01 A	
VENTILADOR		WA 400-3	
RINES		R 160 A	
JUEGO DE DIENTES Y PERNOS DE LA PALA		SERIE ETE 1710	
JUEGO DE ESQUINEROS DE LA PALA		SERIE ETE 1710	
SENSOR DE PRESIÓN		6261-81-1900	
SENSOR DE TEMPERATURA		RE51774 - John Deere Sensor Temperatura	
SENSOR DE LA TRAMPA DE AGUA		Temperatura Sensor Serie (AZ15473)	
NEUMÁTICOS		D V280 /70 R 18 P 650 /70 R 26	
TACÓMETRO		Serie camiones	
BANDA DEL VENTILADOR		3.0 Gates - tr22405 LP 400	
BANDA DEL ALTERNADOR		3.0 Gates - tr22405 LP 800	
PUNTAS DE LOS INYECTORES		SEXEL 10St/Pc	

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO		
	DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS		
	STOCK DE REPUESTOS PARA LA MAQUINARIA DEL GAD DE PELILEO		
<b>Maquinaria:</b>	<b>Marca:</b>	<b>Registro:</b>	<b>Modelo:</b>
Excavadora Hidráulica	CATERPILLAR	1.4.2.01.04.006	320C
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de Elaboración:</b>
Edison Aillón	Ing.: Christian Castro	Ing.: Christian Castro	20/01/2016
<b>ELEMENTOS O COMPONENTES A MANTENER EN STOCK</b>			
<b>COMPONENTES</b>		<b>CARACTERÍSTICAS</b>	
JUEGO DE DIENTES DEL CUCHARON		Serie 6Y3222RC	
JUEGO DE PERNOS DEL CUCHARON		perno de la serie CAT J350	
MANGUERAS HIDRÁULICAS		Tough Guard XT-3 ES	
FILTRO DE AIRE		Filtro de aire de sello axial de tipo seco	
FILTRO DE COMBUSTIBLE		1R- 0749	
FILTRO DE ACEITE		1R- 0716	
BOMBA DE ACEITE		Bomba Caterpillar 3g-4661	
BOMBA DE AGUA		de pistones de caudal variable	
BOMBA DE COMBUSTIBLE		Bomba De Inyección H100 Cav Cat Bosch Diésel	
BOCINES		bocinas guías bimetálicas serie imh2	
CADENAS CON SEGUROS Y PASADORES		Estándar de 600mm o 24 plg	
ESLABONES		Estándar J1097	
PINES		acero 8620	
ZAPATAS		de 800 mm o de 32plg garra triple	
VENTILADOR		Ventilador serie DBP136118-M01	
RADIADOR		RADIADOR DBP152004-M01	
TERMOSTATO		Caterpillar 1118010 termostato	
SILENCIADOR		Silenciador de la serie -2666251	
ALTERNADOR		generador 24 V 50A alternadores	
BATERÍA		12 voltios	
CABLES DE LA BATERÍA		Cable hilado de 8	
MOTOR DE ARRANQUE ELÉCTRICO		24 Volt Delco Remy Serie 30mt Motor Caterpillar	
SENSOR DE PRESIÓN		I sensor de presión alta 221-8859 2218859	
SENSOR DE TEMPERATURA		sensor de temperatura serie 34390-00200 196-7975	
EMPAQUES		metal o asbesto	
BANDA DEL VENTILADOR		Motor Caterpillar C10 3/4	
BANDA DEL ALTERNADOR		Motor Caterpillar A20 3/4	
PUNTAS DE LOS INYECTORES		Puntas de inyectores # 9I6884	

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO		
	DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS		
	STOCK DE REPUESTOS PARA LA MAQUINARIA DEL GAD DE PELILEO		
<b>Maquinaria:</b>	<b>Marca:</b>	<b>Registro:</b>	<b>Modelo:</b>
Mini cargador	CATERPILLAR	1.4.2.01.04.007	246B
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de Elaboración:</b>
Edison Aillón	Ing.: Christian Castro	Ing.: Christian Castro	20/01/2016
<b>ELEMENTOS O COMPONENTES A MANTENER EN STOCK</b>			
<b>COMPONENTES</b>		<b>CARACTERÍSTICAS</b>	
BANDA DEL VENTILADOR		Motor Caterpillar C10 3/4	
BANDA DEL ALTERNADOR		Correas acanaladas Micro-V	
FILTRO DE AIRE		Filtro de aire de sello axial de tipo seco	
FILTRO DE COMBUSTIBLE		1R- 0749	
FILTRO DE ACEITE		1R- 0716	
BOMBA DE AGUA		de pistones de caudal variable	
BOMBA DE COMBUSTIBLE		Bomba De Inyección H100 Cav Cat Bosch Diésel	
BOMBA DE ACEITE		6D102 PC200-6	
BANDA DEL RADIADOR		3.0 Gates - tr22405 LP 400	
TROMPO DE TEMPERATURA		Controlador De Temperatura Digital 90vac~250vac	
TERMOSTATO		Caterpillar 1118010 termostato	
MANGUERAS DE PRESIÓN		Tough Guard XT-3 ES (mejorada espiral)	
NEUMÁTICOS		Tamaño estándar 11L-16 F-3	
BATERÍA Y SUS CABLES		12 Voltios	
RETENEDORES		Vw Passat 4motion 2.8	
BOCINES		2"- 50 mm	
KIT DE GATOS HIDRÁULICOS		PC210-6	
PINES		2"- 150mm	
JUEGO DE ESQUINEROS PARA LA PALA		Mini 246B	
JUEGO DE CUCHILLAS Y PERNOS PARA LA PALA		Cuchillas serie BVG 450 HB	
TACÓMETRO		Serie camiones	
VÁSTAGOS PARA LOS GATOS DE APOYO		Gato Diámetro 4 Pulgadas Vástago 50 Cm	
PUNTAS DE INYECTORES		Puntas de inyectores # 916884	

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>	<b>GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO</b>		
	<b>DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS</b>		
	<b>STOCK DE REPUESTOS PARA LA MAQUINARIA DEL GAD DE PELILEO</b>		
<b>Maquinaria:</b>	<b>Marca:</b>	<b>Registro:</b>	<b>Modelo:</b>
Volqueta	KODIAK	1.4.1.01.05.013	KODIAK
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de Elaboración:</b>
Edison Aillón	Ing.: Christian Castro	Ing.: Christian Castro	20/01/2016
<b>ELEMENTOS O COMPONENTES A MANTENER EN STOCK</b>			
<b>COMPONENTES</b>		<b>CARACTERÍSTICAS</b>	
TERMOSTATO		Serie 21 AL 01 A	
TROMPOS DE TEMPERATURA		Serie L 5584629	
TACÓMETRO		Series para camiones	
JUEGOS DE RETENEDORES PARA LA TRANSMISIÓN		Estándar	
MANGUERAS HIDRÁULICAS		Malla de alambre 625-2750 PSI	
FILTROS DE ACEITE		Estándar	
FILTROS DE AIRE		AC Delco 19315502	
FILTROS DE COMBUSTIBLE		AC Delco 19279658	
NEUMÁTICOS		R 22.5	
BOMBA DE COMBUSTIBLE		Bosch 0580 453 607	
EMPAQUES		Empaque Culata 4JH1T05-13(Una muesca)	
JUEGO DE RESORTES DE LA TRANSMISIÓN		4 espirales	
AMORTIGUADORES		1" de diámetro estándar	
ZAPATAS		Estándar DL (-12)	
RESORTES DE ZAPATAS		φ 8 - 16.0m m	
CRUCETAS PARA EL CARDAN		Cruceta universal precisión (398)	
RETENEDORES		531x269	
VÁLVULAS DEL FRENO		EPB	
DISCOS DE FRENO		BPW 22.5 ECO Plus	
PUNTAS DE LOS INYECTORES		SEXEL 12St/Pc	
BANDAS DEL RADIADOR		3.0 Gates - tr22405 LP 400	
BANDAS DEL ALTERNADOR		3.0 Gates - tr22405 LP 805	
BATERÍA		12V 90Ah PI(39NX120-/7MF)	
CABLES DE LAS BATERÍAS		12V 90Ah	

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO		
	DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS		
	STOCK DE REPUESTOS PARA LA MAQUINARIA DEL GAD DE PELILEO		
<b>Maquinaria:</b>	<b>Marca:</b>	<b>Registro:</b>	<b>Modelo:</b>
Volqueta	KODIAK	1.4.1.01.05.014	KODIAK
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de Elaboración:</b>
Edison Aillón	Ing.: Christian Castro	Ing.: Christian Castro	20/01/2016
<b>ELEMENTOS O COMPONENTES A MANTENER EN STOCK</b>			
<b>COMPONENTES</b>		<b>CARACTERÍSTICAS</b>	
TERMOSTATO		Serie 21 AL 01 A	
TROMPOS DE TEMPERATURA		Serie L 5584629	
TACÓMETRO		Series para camiones	
JUEGOS DE RETENEDORES PARA LA TRANSMISIÓN		Estándar	
MANGUERAS HIDRÁULICAS		Malla de alambre 625-2750 PSI	
FILTROS DE ACEITE		Estándar	
FILTROS DE AIRE		AC Delco 19315502	
FILTROS DE COMBUSTIBLE		AC Delco 19279658	
NEUMÁTICOS		R 22.5	
BOMBA DE COMBUSTIBLE		Bosch 0580 453 607	
EMPAQUES		Empaque Culata 4JH1T05-13(Una muesca)	
JUEGO DE RESORTES DE LA TRANSMISIÓN		4 espirales	
AMORTIGUADORES		1" de diámetro estándar	
ZAPATAS		Estándar DL (-12)	
RESORTES DE ZAPATAS		φ 8 - 16.0m m	
CRUCETAS PARA EL CARDAN		Cruceta universal precisión (398)	
RETENEDORES		531x269	
VÁLVULAS DEL FRENO		EPB	
DISCOS DE FRENO		BPW 22.5 ECO Plus	
PUNTAS DE LOS INYECTORES		SEXEL 12St/Pc	
BANDAS DEL RADIADOR		3.0 Gates - tr22405 LP 400	
BANDAS DEL ALTERNADOR		3.0 Gates - tr22405 LP 805	
BATERÍA		12V 90Ah PI(39NX120-/7MF)	
CABLES DE LAS BATERÍAS		12V 90Ah	

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO		
	DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS		
	STOCK DE REPUESTOS PARA LA MAQUINARIA DEL GAD DE PELILEO		
<b>Maquinaria:</b>	<b>Marca:</b>	<b>Registro:</b>	<b>Modelo:</b>
Volqueta	HINO GH	1.4.1.01.05.017	GH
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de Elaboración:</b>
Edison Aillón	Ing.: Christian Castro	Ing.: Christian Castro	20/01/2016
<b>ELEMENTOS O COMPONENTES A MANTENER EN STOCK</b>			
<b>COMPONENTES</b>		<b>CARACTERÍSTICAS</b>	
TERMOSTATO		Serie 21 AL 01 A	
TROMPOS DE TEMPERATURA		Serie L 5584629	
TACÓMETRO		Series para camiones	
MANGUERAS HIDRÁULICAS		Malla de alambre 625-2750 PSI	
FILTROS DE ACEITE		Estándar	
FILTROS DE AIRE		AC Delco 19315502	
FILTROS DE COMBUSTIBLE		AC Delco 19279658	
NEUMÁTICOS		R 22.5	
BOMBA DE COMBUSTIBLE		Bosch 0580 453 607	
EMPAQUES		Empaque Culata 4JH1T05-13(Una muesca)	
JUEGO DE RESORTES DE LA TRANSMISIÓN		4 espirales	
AMORTIGUADORES		1" de diámetro estándar	
ZAPATAS		Estándar DL (-12)	
RESORTES DE ZAPATAS		φ 8 - 16.0m m	
CRUCETAS PARA EL CARDAN		Cruceta universal precisión (398)	
RETENEDORES		531x269	
VÁLVULAS DEL FRENO		EPB	
DISCOS DE FRENO		BPW 22.5 ECO Plus	
PUNTAS DE LOS INYECTORES		SEXEL 12St/Pc	
BANDAS DEL RADIADOR		3.0 Gates - tr22405 LP 400	
BANDAS DEL ALTERNADOR		3.0 Gates - tr22405 LP 805	
BATERÍA		12V 90Ah PI(39NX120-/7MF)	
CABLES DE LAS BATERÍAS		12V 90Ah	

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO		
	DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS		
	STOCK DE REPUESTOS PARA LA MAQUINARIA DEL GAD DE PELILEO		
<b>Maquinaria:</b>	<b>Marca:</b>	<b>Registro:</b>	<b>Modelo:</b>
Volqueta	HINO GH	1.4.1.01.05.018	GH
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de Elaboración:</b>
Edison Aillón	Ing.: Christian Castro	Ing.: Christian Castro	20/01/2016
<b>ELEMENTOS O COMPONENTES A MANTENER EN STOCK</b>			
<b>COMPONENTES</b>		<b>CARACTERÍSTICAS</b>	
TERMOSTATO		Serie 21 AL 01 A	
TROMPOS DE TEMPERATURA		Serie L 5584629	
TACÓMETRO		Series para camiones	
MANGUERAS HIDRÁULICAS		Malla de alambre 625-2750 PSI	
FILTROS DE ACEITE		Estándar	
FILTROS DE AIRE		AC Delco 19315502	
FILTROS DE COMBUSTIBLE		AC Delco 19279658	
NEUMÁTICOS		R 22.5	
BOMBA DE COMBUSTIBLE		Bosch 0580 453 607	
EMPAQUES		Empaque Culata 4JH1T05-13(Una muesca)	
JUEGO DE RESORTES DE LA TRANSMISIÓN		4 espirales	
AMORTIGUADORES		1" de diámetro estándar	
ZAPATAS		Estándar DL (-12)	
RESORTES DE ZAPATAS		φ 8 - 16.0m m	
CRUCETAS PARA EL CARDAN		Cruceta universal precisión (398)	
RETENEDORES		531x269	
VÁLVULAS DEL FRENO		EPB	
DISCOS DE FRENO		BPW 22.5 ECO Plus	
PUNTAS DE LOS INYECTORES		SEXEL 12St/Pc	
BANDAS DEL RADIADOR		3.0 Gates - tr22405 LP 400	
BANDAS DEL ALTERNADOR		3.0 Gates - tr22405 LP 805	
BATERÍA		12V 90Ah PI(39NX120-/7MF)	
CABLES DE LAS BATERÍAS		12V 90Ah	

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO		
	DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS		
	STOCK DE REPUESTOS PARA LA MAQUINARIA DEL GAD DE PELILEO		
<b>Maquinaria:</b>	<b>Marca:</b>	<b>Registro:</b>	<b>Modelo:</b>
Volqueta	HINO GH	1.4.1.01.05.019	GH
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de Elaboración:</b>
Edison Aillón	Ing.: Christian Castro	Ing.: Christian Castro	20/01/2016
<b>ELEMENTOS O COMPONENTES A MANTENER EN STOCK</b>			
<b>COMPONENTES</b>		<b>CARACTERÍSTICAS</b>	
TERMOSTATO		Serie 21 AL 01 A	
TROMPOS DE TEMPERATURA		Serie L 5584629	
TACÓMETRO		Series para camiones	
MANGUERAS HIDRÁULICAS		Malla de alambre 625-2750 PSI	
FILTROS DE ACEITE		Estándar	
FILTROS DE AIRE		AC Delco 19315502	
FILTROS DE COMBUSTIBLE		AC Delco 19279658	
NEUMÁTICOS		R 22.5	
BOMBA DE COMBUSTIBLE		Bosch 0580 453 607	
EMPAQUES		Empaque Culata 4JH1T05-13(Una muesca)	
JUEGO DE RESORTES DE LA TRANSMISIÓN		4 espirales	
AMORTIGUADORES		1" de diámetro estándar	
ZAPATAS		Estándar DL (-12)	
RESORTES DE ZAPATAS		φ 8 - 16.0m m	
CRUCETAS PARA EL CARDAN		Cruceta universal precisión (398)	
RETENEDORES		531x269	
VÁLVULAS DEL FRENO		EPB	
DISCOS DE FRENO		BPW 22.5 ECO Plus	
PUNTAS DE LOS INYECTORES		SEXEL 12St/Pc	
BANDAS DEL RADIADOR		3.0 Gates - tr22405 LP 400	
BANDAS DEL ALTERNADOR		3.0 Gates - tr22405 LP 805	
BATERÍA		12V 90Ah PI(39NX120-/7MF)	
CABLES DE LAS BATERÍAS		12V 90Ah	

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO		
	DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS		
	STOCK DE REPUESTOS PARA LA MAQUINARIA DEL GAD DE PELILEO		
<b>Maquinaria:</b>	<b>Marca:</b>	<b>Registro:</b>	<b>Modelo:</b>
Bus	HINO	1.4.1.01.05.022	AKA
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de Elaboración:</b>
Edison Aillón	Ing.: Christian Castro	Ing.: Christian Castro	20/01/2016
<b>ELEMENTOS O COMPONENTES A MANTENER EN STOCK</b>			
<b>COMPONENTES</b>		<b>CARACTERÍSTICAS</b>	
TERMOSTATO		Serie 21 AL 01 A	
TROMPOS DE TEMPERATURA		Serie L 5584629	
TACÓMETRO		Series para camiones	
MANGUERAS HIDRÁULICAS		Malla de alambre 625-2750 PSI	
FILTROS DE ACEITE		Estándar	
FILTROS DE AIRE		AC DELCO 19315502	
FILTROS DE COMBUSTIBLE		AC DELCO 19279658	
NEUMÁTICOS		R 22.5	
BOMBA DE COMBUSTIBLE		Bosch 0580 453 607	
EMPAQUES		Empaque Culata 4JH1T05-13(Una muesca)	
JUEGO DE RESORTES DE LA TRANSMISIÓN		4 espirales	
AMORTIGUADORES		1" de diámetro estándar	
ZAPATAS		Estándar DL (-12)	
RESORTES DE ZAPATAS		φ 8 - 16.0m m	
CRUCETAS PARA EL CARDAN		Cruceta universal precisión (398)	
RETENEDORES		531x269	
VÁLVULAS DEL FRENO		EPB	
DISCOS DE FRENO		BPW 22.5 ECO Plus	
PUNTAS DE LOS INYECTORES		SEXEL 12St/Pc	
BANDAS DEL RADIADOR		3.0 Gates - tr22405 LP 400	
BANDAS DEL ALTERNADOR		3.0 Gates - tr22405 LP 805	
BATERIA		12V 90Ah PI(39NX120-/7MF)	
CABLES DE LAS BATERÍAS		12V 90Ah	

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO		
	DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS		
	STOCK DE REPUESTOS PARA LA MAQUINARIA DEL GAD DE PELILEO		
<b>Maquinaria:</b>	<b>Marca:</b>	<b>Registro:</b>	<b>Modelo:</b>
Camión HINO	HINO DUTRO	1.4.1.01.05.007	DUTRO 300
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de Elaboración:</b>
Edison Aillón	Ing.: Christian Castro	Ing.: Christian Castro	20/01/2016
<b>ELEMENTOS O COMPONENTES A MANTENER EN STOCK</b>			
<b>COMPONENTES</b>		<b>CARACTERÍSTICAS</b>	
TERMOSTATO		Serie 21 AL 01 A	
TROMPOS DE TEMPERATURA		Serie L 5584629	
TACÓMETRO		Series para camiones	
MANGUERAS HIDRÁULICAS		Malla de alambre 625-2750 PSI	
FILTROS DE ACEITE		Estándar	
FILTROS DE AIRE		AC DELCO 19315502	
FILTROS DE COMBUSTIBLE		AC DELCO 19279658	
NEUMÁTICOS		R 22.5	
BOMBA DE COMBUSTIBLE		Bosch 0580 453 607	
EMPAQUES		Empaque Culata 4JH1T05-13(Una muesca)	
JUEGO DE RESORTES DE LA TRANSMISIÓN		4 espirales	
AMORTIGUADORES		1" de diámetro estándar	
ZAPATAS		Estándar DL (-12)	
RESORTES DE ZAPATAS		φ 8 - 16.0m m	
CRUCETAS PARA EL CARDAN		Cruceta universal precisión (398)	
RETENEDORES		531x269	
VÁLVULAS DEL FRENO		EPB	
DISCOS DE FRENO		BPW 22.5 ECO Plus	
PUNTAS DE LOS INYECTORES		SEXEL 12St/Pc	
BANDAS DEL RADIADOR		3.0 Gates - tr22405 LP 400	
BANDAS DEL ALTERNADOR		3.0 Gates - tr22405 LP 805	
BATERIA		12V 90Ah PI(39NX120-/7MF)	
CABLES DE LAS BATERÍAS		12V 90Ah	

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>	<b>GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO</b>		
	<b>DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS</b>		
	<b>STOCK PARA LA MAQUINARIA DEL GAD DE PELILEO</b>		
<b>Maquinaria/ Vehículo:</b>	<b>Marca:</b>	<b>Registro:</b>	<b>Modelo:</b>
Jeep	CHEVROLET	1.4.1.01.05.001	Gran Vitara 5P T/M V6 FULL
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de Elaboración:</b>
Edison Aillón	Ing.: Christian Castro	Ing.: Christian Castro	20/01/2016
<b>ELEMENTOS O COMPONENTES A MANTENER EN STOCK</b>			
<b>COMPONENTES</b>		<b>CARACTERÍSTICAS</b>	
FILTROS DE ACEITE		Filtro de aceite a-4050	
FILTROS DE AIRE		Filtro de aire del para Suzuki e756l	
FILTROS DE COMBUSTIBLE		Filtro fram g-7355	
NEUMÁTICOS		Estándar rin 17 originales Suzuki Grand Vitara SZ	
BOMBA HIDRÁULICA		Bomba de agua Suzuki Grand vitara 6 cil 09-10	
BOMBA DE COMBUSTIBLE		Bomba fram g-7355	
EMPAQUES		Empaque culata 4jh1t (1 muesca )	
PASTILLAS		Pastilla freno dl 11-12	
ZAPATAS		Zapatas estándar dl 11-12	
TEMPLADOR DEL DISTRIBUIDOR		Templador goodyear cd-319	
CRUCETAS DEL CARDAN		Cruceta universal precisión 398	
RADIADOR		Sidekick sport/tracker 98-04 mt: pa 16 3/4"x20 3/4"x 1/16"	
VENTILADOR		Ventilador aspas f20	
BATERÍA		Bateria bosch 12v 90ah pi (39nx120-7mf)	
CABLES DE LA BATERÍA		Cable de alimentación por batería p6601	
BANDA DEL ALTERNADOR		Correa ventilador, dentada, 17521-8sfa0	
FUSIBLES		Fusible de 100 amperios npr-fvr	
VÁLVULA DEL FRENO		Válvula 2500 4jk1 tcx dohc	

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>	<b>GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO</b>		
	<b>DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS</b>		
	<b>STOCK PARA LA MAQUINARIA DEL GAD DE PELILEO</b>		
<b>Maquinaria:</b>	<b>Marca:</b>	<b>Registro:</b>	<b>Modelo:</b>
Jeep	CHEVROLET	1.4.1.01.05.002	Suzuki Gran Vitara SZ. 2,7LV6 T/M V6 4X4.
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de Elaboración:</b>
Edison Aillón	Ing.: Christian Castro	Ing.: Christian Castro	20/01/2016
<b>ELEMENTOS O COMPONENTES A MANTENER EN STOCK</b>			
<b>COMPONENTES</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>		
FILTROS DE ACEITE	Filtro de aceite a-4050		
FILTROS DE AIRE	Filtro de aire del para Suzuki e756l		
FILTROS DE COMBUSTIBLE	Filtro fram g-7355		
NEUMÁTICOS	Estándar rin 17 originales Suzuki Grand Vitara SZ		
BOMBA HIDRÁULICA	Bomba de agua Suzuki Grand vitara 6 cil 09-10		
BOMBA DE COMBUSTIBLE	Bomba fram g-7355		
EMPAQUES	Empaque culata 4jh1t (1 muesca)		
PASTILLAS	Pastilla freno dl 11-12		
ZAPATAS	Zapatras estándar dl 11-12		
TEMPLADOR DEL DISTRIBUIDOR	Templador goodyear cd-319		
CRUCETAS DEL CARDAN	Cruceta universal precisión 398		
RADIADOR	Sidekick sport/tracker 98-04 mt: pa 16 3/4"x20 3/4"x 1/16"		
VENTILADOR	Ventilador aspasp f20		
BATERÍA	Bateria bosch 12v 90ah pi (39nx120-7mf)		
CABLES DE LA BATERÍA	Cable de alimentación por batería p6601		
BANDA DEL ALTERNADOR	Correa ventilador, dentada, 17521-8sfa0		
FUSIBLES	Fusible de 100 amperios npr-fvr		
VÁLVULA DEL FRENO	Válvula 2500 4jk1 tex dohc		

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>	<b>GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO</b>		
	<b>DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS</b>		
	<b>STOCK PARA LA MAQUINARIA DEL GAD DE PELILEO</b>		
<b>Maquinaria:</b>	<b>Marca:</b>	<b>Registro:</b>	<b>Modelo:</b>
Jeep	CHEVROLET	1.4.1.01.05.021	Suzuki Gran Vitara SZ. 2,4 5p 4X4.
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de Elaboración:</b>
Edison Aillón	Ing.: Christian Castro	Ing.: Christian Castro	20/01/2016
<b>ELEMENTOS O COMPONENTES A MANTENER EN STOCK</b>			
<b>COMPONENTES</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>		
FILTROS DE ACEITE	Filtro de aceite a-4050		
FILTROS DE AIRE	Filtro de aire del para Suzuki e756l		
FILTROS DE COMBUSTIBLE	Filtro fram g-7355		
NEUMÁTICOS	Estándar rin 17 originales Suzuki Grand Vitara SZ		
BOMBA HIDRÁULICA	Bomba de agua Suzuki Grand vitara 6 cil 09-10		
BOMBA DE COMBUSTIBLE	Bomba fram g-7355		
EMPAQUES	Empaque culata 4jh1t (1 muesca )		
PASTILLAS	Pastilla freno dl 11-12		
ZAPATAS	Zapatas estándar dl 11-12		
TEMPLADOR DEL DISTRIBUIDOR	Templador goodyear cd-319		
CRUCETAS DEL CARDAN	Cruceta universal precisión 398		
RADIADOR	Sidekick sport/tracker 98-04 mt: pa 16 3/4"x20 3/4"x 1/16"		
VENTILADOR	Ventilador aspas f20		
BATERÍA	Bateria bosch 12v 90ah pi (39nx120-7mf)		
CABLES DE LA BATERÍA	Cable de alimentación por batería p6601		
BANDA DEL ALTERNADOR	Correa ventilador, dentada, 17521-8sfa0		
FUSIBLES	Fusible de 100 amperios npr-fvr		
VÁLVULA DEL FRENO	Válvula 2500 4jk1 tex dohc		

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>	<b>GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO</b>		
	<b>DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS</b>		
	<b>STOCK PARA LA MAQUINARIA DEL GAD DE PELILEO</b>		
<b>Maquinaria:</b>	<b>Marca:</b>	<b>Registro:</b>	<b>Modelo:</b>
Camioneta 4X4 T/M	CHEVROLET	1.4.1.01.05.003	LUV C/D 4X4 T/M
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de Elaboración:</b>
Edison Aillón	Ing.: Christian Castro	Ing.: Christian Castro	20/01/2016
<b>ELEMENTOS O COMPONENTES A MANTENER EN STOCK</b>			
<b>COMPONENTES</b>		<b>CARACTERÍSTICAS</b>	
FILTROS DE ACEITE		Filtro de aceite LUV D-MAX EPICA A-4040	
FILTROS DE AIRE		Filtro Vortec E-1796	
FILTROS DE COMBUSTIBLE		Filtro Sedimentador De Combustible GM# 972828947	
NEUMÁTICOS		General tire grabber HTS Medida: 255 / 70 R16	
BOMBA HIDRÁULICA		BBA AGUA 4JB1 LUV D-MAX 3.0	
BOMBA DE COMBUSTIBLE		BBA BENCINA LUV D-MAX 3.0 05>	
EMPAQUES		Empaque culata LUV D-MAX 3.0 4JH1T 05-13 ( 1 MUESCA )	
PASTILLAS		Pastilla freno DL 11-12	
ZAPATAS		Zapatas estándar 3.0 DL 11-12	
TEMPLADOR DEL DISTRIBUIDOR		Templador goodyear CD-319	
CRUCETAS DEL CARDAN		Cruceta universal precisión 398	
RADIADOR		C15-2 Radiador agua Chevrolet D-Max	
VENTILADOR		Polea Ventilador Motor De LUV D-Max 3.0 GM# 97352277	
BATERÍA		Bateria bosch 12V 90Ah PI (39NX120-7MF)	
CABLES DE LA BATERÍA		Cable de alimentación por batería P6601	
BANDA DEL ALTERNADOR		Banda alternador D-MAX 3.0 [Gates - TR22405]	
FUSIBLES		Fusible de 100 amperios NPR-FVR	
VÁLVULA DEL FRENO		Válvula 2500 4JK1 TCX DOHC	

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>	<b>GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO</b>		
	<b>DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS</b>		
	<b>STOCK PARA LA MAQUINARIA DEL GAD DE PELILEO</b>		
<b>Maquinaria:</b>	<b>Marca:</b>	<b>Registro:</b>	<b>Modelo:</b>
Camioneta 4X2 T/M	CHEVROLET	1.4.1.01.05.004	LUV D-MAX C/D 4X2 T/M
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de Elaboración:</b>
Edison Aillón	Ing.: Christian Castro	Ing.: Christian Castro	20/01/2016
<b>ELEMENTOS O COMPONENTES A MANTENER EN STOCK</b>			
<b>COMPONENTES</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>		
FILTROS DE ACEITE	Filtro de aceite LUV D-MAX A-4045		
FILTROS DE AIRE	Filtro Vortec E-1796		
FILTROS DE COMBUSTIBLE	Filtro Sedimentador De Combustible GM# 972828947		
NEUMÁTICOS	General tire grabber HTS Medida: 255 / 70 R16		
BOMBA HIDRÁULICA	BBA AGUA 4JB1		
BOMBA DE COMBUSTIBLE	BBA BENCINA LUV D-MAX 3.0		
EMPAQUES	Empaque culata 4JH1T 05-13 ( 1 MUESCA )		
PASTILLAS	Pastilla freno DL 11-12		
ZAPATAS	Zapatas estándar DL 11-12		
TEMPLADOR DEL DISTRIBUIDOR	Templador goodyear CD-319		
CRUCETAS DEL CARDAN	Cruceta universal precisión 398		
RADIADOR	C15-2 Radiador agua Chevrolet D-Max		
VENTILADOR	Polea Ventilador Motor GM# 97352277		
BATERÍA	Bateria bosch 12V 90Ah PI (39NX120-7MF)		
CABLES DE LA BATERÍA	Cable de alimentación por batería P6601		
BANDA DEL ALTERNADOR	Banda alternador DMAX Trooper V6 Rodeo 3.2		
FUSIBLES	Fusible de 100 Amperios NPR-FVR		
VÁLVULA DEL FRENO	Válvula 2500 4JK1 TCX DOHC		

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>	<b>GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO</b>		
	<b>DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS</b>		
	<b>STOCK PARA LA MAQUINARIA DEL GAD DE PELILEO</b>		
<b>Maquinaria:</b>	<b>Marca:</b>	<b>Registro:</b>	<b>Modelo:</b>
Camioneta 4X2 T/M	CHEVROLET	1.4.1.01.05.005	LUV D-MAX C/D 4X2 T/M
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de Elaboración:</b>
Edison Aillón	Ing.: Christian Castro	Ing.: Christian Castro	20/01/2016
<b>ELEMENTOS O COMPONENTES A MANTENER EN STOCK</b>			
<b>COMPONENTES</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>		
FILTROS DE ACEITE	Filtro de aceite LUV D-MAX A-4045		
FILTROS DE AIRE	Filtro Vortec E-1796		
FILTROS DE COMBUSTIBLE	Filtro sedimentador de combustible GM# 972828947		
NEUMÁTICOS	General tire grabber HTS Medida: 255 / 70 R16		
BOMBA HIDRÁULICA	BBA AGUA 4JB1		
BOMBA DE COMBUSTIBLE	BBA BENCINA LUV D-MAX 3.0		
EMPAQUES	Empaque culata 4JH1T 05-13 ( 1 MUESCA )		
PASTILLAS	PASTILLA FRENO DL 11-12		
ZAPATAS	Zapatas estándar DL 11-12		
TEMPLADOR DEL DISTRIBUIDOR	Templador goodyear CD-319		
CRUCETAS DEL CARDAN	Cruceta universal precisión 398		
RADIADOR	C15-2 Radiador agua Chevrolet D-Max		
VENTILADOR	Polea Ventilador Motor GM# 97352277		
BATERÍA	Bateria bosch 12V 90Ah PI (39NX120-7MF)		
CABLES DE LA BATERÍA	Cable de alimentación por batería P6601		
BANDA DEL ALTERNADOR	Banda alternador DMAX Trooper V6 Rodeo 3.2		
FUSIBLES	Fusible de 100 amperios NPR-FVR		
VÁLVULA DEL FRENO	Válvula 2500 4JK1 TCX DOHC		

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>	<b>GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO</b>		
	<b>DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS</b>		
	<b>STOCK PARA LA MAQUINARIA DEL GAD DE PELILEO</b>		
<b>Maquinaria:</b>	<b>Marca:</b>	<b>Registro:</b>	<b>Modelo:</b>
Camioneta 4X4 T/M	CHEVROLET	1.4.1.01.05.008	LUV D-MAX C/D 4X4 T/M
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de Elaboración:</b>
Edison Aillón	Ing.: Christian Castro	Ing.: Christian Castro	20/01/2016
<b>ELEMENTOS O COMPONENTES A MANTENER EN STOCK</b>			
<b>COMPONENTES</b>		<b>CARACTERÍSTICAS</b>	
FILTROS DE ACEITE		Filtro de aceite LUV D-MAX EPICA A-4040	
FILTROS DE AIRE		Filtro Vortec E-1796	
FILTROS DE COMBUSTIBLE		Filtro Sedimentador De Combustible GM# 972828947	
NEUMÁTICOS		General tire grabber HTS Medida: 255 / 70 R16	
BOMBA HIDRÁULICA		BBA AGUA 4JB1 LUV D-MAX 3.0	
BOMBA DE COMBUSTIBLE		BBA BENCINA LUV D-MAX 3.0 05>	
EMPAQUES		Empaque culata LUV D-MAX 3.0 4JH1T05-13(1 muesca )	
PASTILLAS		Pastilla freno DL 11-12	
ZAPATAS		Zapatas estándar 3.0 DL 11-12	
TEMPLADOR DEL DISTRIBUIDOR		Templador goodyear CD-319	
CRUCETAS DEL CARDAN		Cruceta universal precisión 398	
RADIADOR		C15-2 Radiador agua Chevrolet D-Max	
VENTILADOR		Polea Ventilador Motor De LUV D-Max 3.0 GM# 97352277	
BATERÍA		Bateria bosch 12V 90Ah PI (39NX120-7MF)	
CABLES DE LA BATERÍA		Cable de alimentación por batería P6601	
BANDA DEL ALTERNADOR		Banda alternador D-MAX 3.0 [Gates - TR22405]	
FUSIBLES		Fusible de 100 amperios NPR-FVR	
VÁLVULA DEL FRENO		Válvula 2500 4JK1 TCX DOHC	

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>	<b>GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO</b>		
	<b>DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS</b>		
	<b>STOCK PARA LA MAQUINARIA DEL GAD DE PELILEO</b>		
<b>Maquinaria:</b>	<b>Marca:</b>	<b>Registro:</b>	<b>Modelo:</b>
Camioneta 4X4 T/M DIÉSEL	CHEVROLET	1.4.1.01.05.015	D-MAX 4X4 DIÉSEL
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de Elaboración:</b>
Edison Aillón	Ing.: Christian Castro	Ing.: Christian Castro	20/01/2016
<b>ELEMENTOS O COMPONENTES A MANTENER EN STOCK</b>			
<b>COMPONENTES</b>		<b>CARACTERÍSTICAS</b>	
FILTROS DE ACEITE		Filtro de aceite LUV D-MAX EPICA A-4040	
FILTROS DE AIRE		Filtro Vortec E-1796	
FILTROS DE COMBUSTIBLE		Filtro Sedimentador De Combustible GM# 972828947	
NEUMÁTICOS		General tire grabber HTS Medida: 255 / 70 R16	
BOMBA HIDRÁULICA		BBA AGUA 4JB1 LUV D-MAX 3.0	
BOMBA DE COMBUSTIBLE		BBA BENCINA LUV D-MAX 3.0 05>	
EMPAQUES		Empaque culata LUV D-MAX 3.0 4JH1T 05-13 ( 1 MUESCA )	
PASTILLAS		Pastilla freno DL 11-12	
ZAPATAS		Zapatas estándar 3.0 DL 11-12	
TEMPLADOR DEL DISTRIBUIDOR		Templador goodyear CD-319	
CRUCETAS DEL CARDAN		Cruceta universal precisión 398	
RADIADOR		C15-2 Radiador agua Chevrolet D-Max	
VENTILADOR		Ventilador Motor De LUV D-Max 3.0 GM# 97352277	
BATERÍA		Bateria bosch 12V 90Ah PI (39NX120-7MF)	
CABLES DE LA BATERÍA		Cable de alimentación por batería P6601	
BANDA DEL ALTERNADOR		Banda alternador D-MAX 3.0 [Gates - TR22405]	
FUSIBLES		Fusible de 100 amperios NPR-FVR	
VÁLVULA DEL FRENO		Válvula 2500 4JK1 TCX DOHC	

 <b>GAD del Cantón San Pedro de Pelileo</b>	<b>GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PELILEO</b>		
	<b>DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS</b>		
	<b>STOCK PARA LA MAQUINARIA DEL GAD DE PELILEO</b>		
<b>Maquinaria:</b>	<b>Marca:</b>	<b>Registro:</b>	<b>Modelo:</b>
Camioneta 4X4 T/M DIÉSEL	CHEVROLET	1.4.1.01.05.023	D-MAX 4X4 DIÉSEL
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha de Elaboración:</b>
Edison Aillón	Ing.: Christian Castro	Ing.: Christian Castro	20/01/2016
<b>ELEMENTOS O COMPONENTES A MANTENER EN STOCK</b>			
<b>COMPONENTES</b>		<b>CARACTERÍSTICAS</b>	
FILTROS DE ACEITE		Filtro de aceite LUV D-MAX EPICA A-4040	
FILTROS DE AIRE		Filtro Vortec E-1796	
FILTROS DE COMBUSTIBLE		Filtro Sedimentador De Combustible GM# 972828947	
NEUMÁTICOS		General tire grabber HTS Medida: 255 / 70 R16	
BOMBA HIDRÁULICA		BBA AGUA 4JB1 LUV D-MAX 3.0	
BOMBA DE COMBUSTIBLE		BBA bencina LUV D-MAX 3.0 05>	
EMPAQUES		Empaque culata LUV D-MAX 3.0 4JH1T 05-13( 1 muesca )	
PASTILLAS		Pastilla freno DL 11-12	
ZAPATAS		Zapatas estándar 3.0 DL 11-12	
TEMPLADOR DEL DISTRIBUIDOR		Templador goodyear CD-319	
CRUCETAS DEL CARDAN		Cruceta universal precisión 398	
RADIADOR		C15-2 Radiador agua Chevrolet D-Max	
VENTILADOR		Ventilador Motor De LUV D-Max 3.0 GM# 97352277	
BATERÍA		Bateria bosch 12V 90Ah PI (39NX120-7MF)	
CABLES DE LA BATERÍA		Cable de alimentación por batería P6601	
BANDA DEL ALTERNADOR		Banda alternador D-MAX 3.0 [Gates - TR22405]	
FUSIBLES		Fusible de 100 amperios NPR-FVR	
VÁLVULA DEL FRENO		Válvula 2500 4JK1 TCX DOHC	