

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA

CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ

*Trabajo de titulación previo
a la obtención del título de
Ingeniero Mecánico Automotriz*

PROYECTO TÉCNICO:

**“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA
INFORMÁTICA PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA
FLOTA VEHICULAR DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN PASAJE”**

AUTORES:

JOSÉ LUIS CEDILLO LUNA
GABRIEL ENRIQUE RIVERA CORDERO

TUTOR:

ING. CRISTIAN LEONARDO GARCÍA GARCÍA, M.s.C.

CUENCA - ECUADOR

2021

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Nosotros, José Luis Cedillo Luna con documento de identificación N° 0705395671 y Gabriel Enrique Rivera Cordero con documento de identificación N° 0350017596, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del trabajo de titulación: **“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA FLOTA VEHICULAR DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN PASAJE”**, mismo que ha sido desarrollado para obtener el título de: *Ingeniero Mecánico Automotriz*, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribimos este documento en el momento que hacemos entrega del trabajo final en formato digital a la biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, junio de 2021.



José Luis Cedillo Luna
C.I. 0705395671



Gabriel Enrique Rivera Cordero
C.I. 0350017596

CERTIFICACIÓN

Yo, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA FLOTA VEHICULAR DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN PASAJE”**, realizado por José Luis Cedillo Luna y Gabriel Enrique Rivera Cordero, obteniendo el *Proyecto Técnico*, que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, junio de 2021.



Ing. Cristian Leonardo García García, M.Sc.

C.I. 013898318

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, José Luis Cedillo Luna con documento de identificación N° 0705395671 y Gabriel Enrique Rivera Cordero con documento de identificación N° 0350017596, autores del trabajo de titulación: **“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA FLOTA VEHICULAR DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN PASAJE”**, certificamos que el total contenido del *Proyecto Técnico*, es de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Cuenca, junio de 2021.



José Luis Cedillo Luna
C.I. 0705395671



Gabriel Enrique Rivera Cordero
C.I. 0350017596

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por la vida de mis padres, mi hermano, mi mujer y mi hija, por bendecir nuestro hogar, brindar esta oportunidad de estar y disfrutar al lado de las personas más valiosas en mi vida, gracias Dios por enseñarme este infinito amor.

A mis padres por ser los promotores de mis sueños, gracias a ellos por el amor recibido, la dedicación y la paciencia con la que cada día se preocupaban por mi avance y desarrollo en mi vida profesional, gracias por confiar, creer en mí y en mis expectativas.

A mi tutor de tesis Ing. Cristian García, M. Sc. por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico para guiarme en el desarrollo de la tesis.

Finalmente, gracias a la vida por este nuevo triunfo.

José Luis Cedillo Luna.

Agradezco a Dios por brindarme salud y darme fuerza para llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis padres Carlos Rivera y Blanca Cordero por ser el pilar fundamental en mi diario vivir, su apoyo incondicional ha sido firme y sostenible para alcanzar este anhelado sueño.

A mi Tutor de tesis Ing. Cristian García, M. Sc. quien con sus conocimientos, experiencia y motivación ayudado a la realización de este trabajo.

Gabriel Enrique Rivera Cordero.

DEDICATORIA

Mi tesis la dedico con todas mis fuerzas, amor, y cariño a mi madre Ing. Liz Gina Luna Ponce, a mi Padre Ing. Segundo Valentín Cedillo Seminario, a mi hermano Andree Valentín Cedillo Luna, a mi mujer Selga. Dolores Soledad Campoverde Noblecilla, a mi hija Irene Angelina Cedillo Campoverde y a mi abuela Irene Ponce (+), por su inigualable apoyo fundamental, por su inspiración para poder superarme y su amor insuperable.

José Luis Cedillo Luna.

Dedico este trabajo de titulación a mis padres Carlos Rivera, Blanca Cordero y a toda mi familia por su amor, trabajo y apoyo durante mi formación profesional. Ustedes siempre fueron y serán mi inspiración para conseguir los proyectos anhelados.

Gabriel Enrique Rivera Cordero.

RESUMEN

TÍTULO: DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA FLOTA VEHICULAR DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN PASAJE.

En el presente trabajo de titulación se aborda la baja ejecución de actividades de mantenimiento, paradas innecesarias, planificación y programación, por lo tanto, está enfocado en el desarrollo e implementación de una herramienta informática GMAO (Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador), en el departamento de taller y mantenimiento del parque automotor del GAD Municipal del cantón Pasaje.

Al estudiar la situación actual de su flota vehicular dimos a conocer el estado general de los vehículos livianos, vehículos pesados y maquinaria pesada, analizando la frecuencia de fallos de los sistemas mecánicos y sus actividades de mantenimiento preventivo y correctivo mediante el diagrama de Pareto.

La herramienta está desarrollada en lenguaje de programación java en plataforma eclipse, utilizando pgAdmin como herramienta de código abierto para la administración de bases de datos PostgreSQL. Este software busca satisfacer las necesidades en la gestión de tareas de mantenimiento para lograr alcanzar los objetivos planteados de este proyecto.

Como resultado de este proyecto en el departamento de taller y mantenimiento del parque automotor se optimizó las tareas de mantenimiento, reduciendo las paradas innecesarias por medio de una planificación y programación de actividades de mantenimiento preventivo a su flota vehicular.

Palabras Claves: GMAO, Mantenimiento preventivo, Planificación, Programación, pgAdmin, PostgreSQL, Herramienta informática.

ABSTRACT

TITLE: DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF A SOFTWARE TOOL FOR MAINTENANCE MANAGEMENT OF THE VEHICLE FLEET OF THE GAD MUNICIPAL OF THE CANTON PASAJE.

The present degree project approaches the low execution of the activities of maintenance, unnecessary stops, planning, and programming. Therefore, this project is focused on the development and implementation of a software tool CMMS (Computerized Maintenance Management System), in the workshop and maintenance department of the vehicle fleet of the GAD Municipal of the Canton Pasaje.

In the study of the current situation of the vehicle fleet, the general condition of light and heavy vehicles and heavy machinery was made known; also, the frequency of mechanical systems failures and their preventive and corrective maintenance activities were analyzed using a Pareto diagram.

The software tool has been developed in Java programming language on eclipse platform, using pgAdmin as open code tool for database administration PostgreSQL. This software seeks to satisfy the needs in the management of maintenance tasks to achieve the aims raised in this project.

As a result of this project, in the workshop and maintenance department of the vehicle fleet optimized the maintenance tasks; reducing the unnecessary stops through a planning and programming of activities of preventive maintenance to its vehicle fleet.

Keywords: CMMS, Preventive maintenance, Planning, Programming, pgAdmin, PostgreSQL, Software tool.

INDICE GENERAL

RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
INTRODUCCIÓN.....	1
PROBLEMA	2
ANTECEDENTES	2
IMPORTANCIA Y ALCANCES.....	3
DELIMITACIÓN.....	3
OBJETIVO GENERAL.....	4
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	4

CAPITULO I

1. CONCEPTOS TEÓRICOS.....	5
1.1 Introducción	5
1.2 Definición	5
1.3 Evolución del mantenimiento mecánico automotriz.....	6
1.4 Ventajas y desventajas del mantenimiento mecánico automotriz	7
1.5 Tipos de mantenimiento mecánico automotriz.....	8
1.5.1 Mantenimiento Correctivo.....	9
1.5.2 Mantenimiento Preventivo	9
1.5.3 Mantenimiento predictivo.....	10
1.5.4 Mantenimiento modificativo	12
1.6 Sistemas informáticos en gestión de mantenimiento.....	13
1.6.1 Software de mantenimiento.....	13
1.6.1.1 Características del software	14
1.6.2 Material Informático.....	15
1.6.3 Base de datos	15
1.6.4 Lenguaje de programación.....	17
1.6.4.1 Lenguaje HTML	18
1.6.4.2 Lenguaje JavaScript.....	18

1.7	Procesamiento de la información.....	18
1.7.1	Diagrama de Ishikawa	19
1.7.2	Histogramas	19
1.7.3	Encuestas	20
1.7.4	Hoja de registro de datos	20
1.7.5	Norma Covenin 2500 (1993).....	21
1.7.6	Ficha de evaluación	23
1.8	Gestión del mantenimiento asistida por ordenador (GMAO).....	23
1.8.1	Definición	23
1.8.2	Módulos del GMAO.....	24
1.8.2.1	Planificación y Programación	25
1.8.2.2	Plantilla del personal directo e indirecto.....	26
1.8.2.3	Control de repuestos e inventario	26
1.8.2.4	Costes y presupuestos	26
1.8.2.5	Mantenimientos	26
1.8.2.6	Historial de Equipos.....	26
1.8.2.7	Ordenes de Trabajo	26
1.8.3	Ventajas y desventajas.....	27
1.8.4	Etapas de implementación del GMAO	28
1.8.4.1	Valoración de la empresa.....	28
1.8.4.2	Elección del sistema a instalar	29
1.8.4.3	Recolección de datos	29
1.8.4.4	Entorno.....	29
1.8.4.4.1	Etapas de implementación del GMAO	30
1.8.4.4.2	Etapas de implementación del GMAO	30
1.8.4.4.3	Etapas de implementación del GMAO	31
1.8.4.4.4	Etapas de implementación del GMAO	31

1.8.4.4.5	Etapa 5: Registro de la información.....	31
1.8.4.4.6	Etapa 6: Revisión de manuales.....	31
1.8.4.4.7	Etapa 7: Procedimiento de mantenimiento preventivo	31
1.8.4.4.8	Etapa 8: Informes departamentales	32
1.8.4.4.9	Etapa 9: Seguimiento post- implantación.....	32
1.9	Sistemas GMAO en el mercado.....	32

CAPITULO II

2.	VERIFICACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA FLOTA VEHICULAR DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN PASAJE.....	43
2.1	Datos generales	43
2.2	Antecedentes Históricos	43
2.3	Ubicación Geográfica del cantón Pasaje	44
2.4	Políticas Institucionales	44
2.4.1	Misión.....	44
2.4.2	Visión	44
2.4.3	Políticas de trabajo	46
2.5	Taller del GAD Municipal Del Cantón Pasaje “Campamento Municipal”	48
2.6	Políticas Institucionales del Departamento de talleres y Mantenimiento del Parque Automotor.....	48
2.6.1	Misión.....	48
2.6.2	Atribuciones y responsabilidades	49
2.7	Gestión actual del taller	51
2.8	Administración actual del plan de mantenimiento.....	53
2.8.1	Mantenimiento Preventivo	54
2.8.2	Mantenimiento Correctivo.....	55
2.9	Flota Vehicular existente del GAD Municipal del cantón Pasaje.....	57
2.9.1	Lista de vehículos livianos	57
2.9.2	Lista de vehículos Pesados	57

2.9.3	Lista de Maquinaria Pesada.....	58
2.10	Lista de conductores y operadores que pertenecen a los distintos departamentos del GAD Municipal del Cantón Pasaje.....	59
2.10.1	Conductores de Vehículos Livianos	59
2.10.2	Conductores de Vehículos Pesados	59
2.10.3	Operadores de Maquinaria Pesada	60
2.11	Historial de fallas de la flota vehicular que pertenece al GAD Municipal del Cantón Pasaje.....	60
2.11.1	Fallas frecuentes en vehículos livianos	61
2.11.1.1	Análisis de las fallas frecuentes de vehículos livianos mediante diagrama de Pareto	61
2.11.2	Fallas Frecuentes en Vehículos Pesados	63
2.11.2.1	Análisis de las fallas frecuentes de vehículos pesados mediante diagrama de Pareto.	63
2.11.3	Fallas Frecuentes en Maquinaria Pesada	64
2.11.3.1	Maquinarias Pesadas – Retroexcavadora – Excavadora – Motoniveladora	65
2.11.3.1.1	Análisis de las fallas frecuentes de Retroexcavadora, Excavadora y Motoniveladora mediante diagrama de Pareto	65
2.11.3.2	Maquinarias Pesada – Rodillo Doble – Rodillo Neumático	66
2.11.3.2.1	Análisis de las fallas frecuentes de Rodillos Doble, Rodillo Simple y Rodillo Neumático mediante diagrama de Pareto	67
2.2	Encuestas realizadas al personal del Departamento del Talleres y Mantenimiento del Parque Automotor.....	68
2.2.1	Análisis de resultados.....	70
2.2.1.1	Organización de la Empresa.....	70
2.2.1.2	Organización de Mantenimiento.....	71
2.2.1.3	Planificación de Mantenimiento	72
2.2.1.4	Mantenimiento Rutinario.....	73

2.2.1.5	Mantenimiento Programado.....	74
2.2.1.6	Mantenimiento Circunstancial.....	75
2.2.1.7	Mantenimiento Correctivo.....	76
2.2.1.8	Mantenimiento Preventivo.....	77
2.2.1.9	Mantenimiento por Avería.....	78
2.2.1.10	Personal de Mantenimiento.....	79
2.2.1.11	Apoyo Logístico.....	80
2.2.1.12	Recursos.....	81
2.3	Análisis de la situación actual del Departamento de Talleres y Mantenimiento al Parque Automotor mediante Diagrama de Ishikawa.....	82
2.4	Fichas de mantenimiento del departamento de taller y mantenimiento del parque automotor.....	83
2.4.1	Orden de mantenimiento preventivo.....	83
2.4.2	Acta de entrega de trabajo externo.....	84
2.4.3	Orden de combustible.....	85
2.4.4	Bitácora.....	86
2.5	Conclusiones del estado actual del Departamento de Talleres y Mantenimiento al Parque Automotor.....	87

CAPITULO III

3.	DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA EL DEPARTAMENTO DE TALLER Y MANTENIMIENTO AL PARQUE AUTOMOTOR DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN PASAJE.....	88
3.1	Introducción.....	88
3.2	Esquema de la herramienta informática.....	88
3.2.1	Administrador.....	89
3.2.2	Jefe de taller.....	90
3.2.3	Asistente de taller.....	91

3.2.4	Jefe de servicios institucionales.....	92
3.3	Funcionamiento de la herramienta informática GMAO BOOFO.....	92
3.3.1	Administrador.....	93
3.3.2	Jefe de taller.....	93
3.3.3	Asistente de taller	93
3.3.4	Jefe de servicios Institucionales	93
3.4	Diagrama de flujo del funcionamiento de la herramienta informática GMAO BOOFOO.....	94
3.5	Implementación de la herramienta informática en el departamento de sistemas informáticos del GAD Municipal del cantón Pasaje.....	95
3.6	Ingreso a la herramienta informática GMAO BOOFOO.....	100
3.6.1	Menú principal del programa GMAO BOOFOO.....	100
3.6.2	Inicio.....	101
3.6.2.1	Bitácora.....	102
3.6.2.2	Notificaciones de Mantenimiento.....	104
3.6.2.3	Flota Vehicular	105
3.6.2.4	Personal del Parque Automotor	106
3.6.3	Parque Automotor	107
3.6.3.1	Personal.....	107
3.6.3.1.1	Chofer / Operador.....	107
3.6.3.1.2	Mecánicos / Asistentes / Lavadores	112
3.6.3.1.3	Jefe de taller / Asistente de talleres/ Jefe de servicios institucionales	
	117	
3.6.3.1.4	Personal extra	121
3.6.3.2	Flota vehicular	123
3.6.3.2.1	Vehículos Livianos.....	123
3.6.3.2.2	Vehículos pesados	128
3.6.3.2.3	Maquinaria Pesada	133

3.6.3.3	Organigrama de funcionamiento	138
3.6.4	Gestión de Mantenimiento	139
3.6.4.1	Plan de mantenimientos anual	139
3.6.4.1.1	Mantenimiento Preventivo	140
3.6.4.1.1.1	Vehículos livianos	140
3.6.4.1.1.2	Vehículos Pesados	142
3.6.4.1.1.3	Maquinaria Pesada.....	143
3.6.4.1.2	Desarrollo del módulo de plan de mantenimiento preventivo basado en el historial de fallos	144
3.6.4.1.2.1	Motor	145
3.6.4.1.2.2	Sistema de Transmisión.....	146
3.6.4.1.2.3	Sistema de dirección	146
3.6.4.1.2.4	Sistema de suspensión	147
3.6.4.1.2.5	Sistema de frenos	147
3.6.4.1.2.6	Sistema eléctrico	148
3.6.4.1.2.7	Chasis y carrocería.....	148
3.6.4.1.2.8	Otros	149
3.6.4.2	Fichas de Mantenimiento.....	150
3.6.4.2.1	Orden de mantenimiento preventivo	150
3.6.4.2.2	Acta de entrega de trabajo externo.....	154
3.6.4.2.3	Orden de combustible.....	158
3.6.4.3	Manual de mantenimiento	162
3.6.4.3.1	Manual de fabricante.....	162
3.6.4.3.2	Manual de mecánica municipal.....	164
3.6.5	Bodega.....	164
3.6.5.1	Registro de repuestos	164
3.6.5.1.1	Vehículos Livianos.....	165

3.6.5.1.2 Vehículos Pesados.....	168
3.6.5.1.3 Maquinaria Pesada	169
3.6.5.2 Herramientas	170
3.6.6 Ayuda	173
3.6.7 Cuenta.....	174
3.6.7.1 Cambiar contraseña.....	174
3.6.7.2 Cambiar contraseña de usuario	175
3.6.7.3 Cerrar sesión	175

CAPITULO IV

4. ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA EN EL DEPARTAMENTO DE TALLER Y MANTENIMIENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR DEL GAD MUNICIPAL DEL CATÓN PASAJE	176
4.1 Introducción	176
4.2 Arquitectura de los indicadores claves de rendimiento del mantenimiento ..	177
4.3 Frecuencia de cálculo de los indicadores.....	177
4.4 Selección de indicadores a evaluar con la norma Europea EN 15341.....	178
4.5 Listado de la flota vehicular a evaluar con la norma Europea EN 15341.....	179
4.6 Aplicación de los indicadores claves de rendimiento de mantenimiento a la flota vehicular seleccionada del GAD Municipal del cantón Pasaje	180
4.6.1 Evaluación en vehículos livianos con los indicadores seleccionados de la normativa Europa En 15341.....	180
4.6.1.1 Análisis de los resultados a la evaluación en vehículos livianos.....	183
4.6.2 Evaluación en vehículos pesados con los indicadores seleccionados de la normativa Europa En 15341.....	184
4.6.2.1 Análisis de los resultados a la evaluación en vehículos livianos.....	186
4.6.3 Evaluación en vehículos pesados con los indicadores seleccionados de la normativa Europa En 15341.....	187
4.6.3.1 Análisis a los resultados de la evaluación en maquinaria pesada	188

5. CONCLUSIONES	189
6. RECOMENDACIONES	190
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	191
8. ANEXOS	196

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 Ventajas y desventajas del mantenimiento	8
Figura 1.2 Proceso del mantenimiento correctivo	9
Figura 1.3 Pasos para desarrollar un buen mantenimiento preventivo.....	10
Figura 1.4 Proceso del mantenimiento predictivo	11
Figura 1.5 Clasificación de las bases de datos	16
Figura 1.6 Diagrama de Ishikawa.....	19
Figura 1.7 Histograma	20
Figura 1.8 Principales módulos de GMAO	25
Figura 1.9 Ventajas y desventajas del GMAO	27
Figura 1.10 Pasos previos a la implementación del GMAO	28
Figura 1.11 Etapas para implementar el GMAO.....	30
Figura 2.1 División Política y Administrativa.....	45
Figura 2.2 Organigrama GAD Municipal del cantón Pasaje.....	47
Figura 2.3 Ubicación del Canchón Municipal.....	48
Figura 2.4 Organigrama de Funcionamiento.....	52
Figura 2.5 Porcentaje de Tipos de Mantenimiento que se Realizan en la Mecánica Municipal.....	54
Figura 2.6 Diagrama de Flujo de Mantenimiento Preventivo	55
Figura 2.7 Diagrama de flujo de Mantenimiento Correctivo	56
Figura 2.8 Diagrama de Pareto en Vehículos Livianos	62
Figura 2.9 Diagrama de Pareto de Vehículos Pesados	64
Figura 2.10 Diagrama de Pareto de Retroexcavadora, Excavadora y Motoniveladora.	66
Figura 2.11 Diagrama de Pareto de Rodillo Doble, Rodillo Neumático y Rodillo Simple	68
Figura 2.12 Resultado de la Encuesta en las Diferentes áreas del Departamento de Taller y Mantenimiento al Parque Automotor	69

Figura 2.13 Resultados Porcentuales de las Sub Áreas de Organización de la Empresa	70
Figura 2.14 Resultados Porcentuales de las Sub Áreas de Organización del Mantenimiento.....	71
Figura 2.15 Resultados Porcentuales de las Sub Áreas de Planificación del Mantenimiento.....	72
Figura 2.16 Resultados Porcentuales de las Sub Áreas de Mantenimiento Rutinario ..	73
Figura 2.17 Resultados Porcentuales de las Sub Áreas de Mantenimiento Programado	74
Figura 2.18 Resultados Porcentuales de las Sub Áreas del Mantenimiento Circunstancial	75
Figura 2.19 Resultados Porcentuales de las Sub Áreas del Mantenimiento Correctivo	76
Figura 2.20 Resultados Porcentuales de las Sub Áreas del Mantenimiento Preventivo	77
Figura 2.21 Resultados Porcentuales de las Sub Áreas del Mantenimiento por Avería	78
Figura 2.22 Resultados Porcentuales de las Sub Áreas del Personal de Mantenimiento	79
Figura 2.23 Resultados Porcentuales de las Sub Áreas de Apoyo Logístico	80
Figura 2.24 Resultados Porcentuales de las Sub Áreas de Recursos	81
Figura 2.25 Análisis de la Situación Actual mediante Diagrama de Ishikawa	82
Figura 2.26 Orden de Mantenimiento Preventivo	83
Figura 2.27 Orden de Acta de Entrega de Trabajo Externo	84
Figura 2.28 Orden de Combustible	85
Figura 2.29 Bitácora	86
Figura 3.1 Esquema de Funcionamiento del Administrador	89
Figura 3.2 Esquema de Funcionamiento del Jefe de Taller.....	90
Figura 3.3 Esquema de Funcionamiento del Asistente de Taller	91
Figura 3.4 Esquema de Funcionamiento del Jefe de Servicios Institucionales	92
Figura 3.5 Diagrama de Flujo del Programa GMAO BOOFOO	94
Figura 3.6 Pantalla Principal del Escritorio de la Máquina Virtual	95
Figura 3.7 Ventana Principal del Programa pgAdmin	96
Figura 3.8 Script Ingresado Para Crear las Tablas del Programa GMAO BOOFOO ...	96
Figura 3.9 Archivo BooFoo Setup.....	97
Figura 3.10 Ventana Inicial del Instalador del Programa.....	97
Figura 3.11 Ventana Para crear Acceso Directo en el Escritorio	98

Figura 3.12 Ventanas del Proceso de Instalación del Programa	98
Figura 3.13 Ventana Final del Proceso de Instalación	99
Figura 3.14 Icono de Acceso Directo	99
Figura 3.15 Ventana de Ingreso por Usuario y Contraseña.....	100
Figura 3.16 Menú Principal del Programa	100
Figura 3.17 Ventana Principal del Programa	101
Figura 3.18 Ventana de Ingreso de Datos Para la Bitácora.....	102
Figura 3.19 Ventana con el Formato de Impresión de la Bitácora.....	103
Figura 3.20 Iconos de Guardar e Imprimir	103
Figura 3.21 Ventana Para Guardar el Archivo	104
Figura 3.22 Botón Activo de Notificación de Mantenimiento.....	104
Figura 3.23 Ventana con Diferentes Actividades de Notificaciones de Mantenimiento	105
Figura 3.24 Ventana de Afirmación	105
Figura 3.25 Listado de la Flota Vehicular Ingresada al Sistema.....	106
Figura 3.26 Listado del Personal Ingresado al Sistema.....	106
Figura 3.27 Menú del Parque Automotor.....	107
Figura 3.28 Submenú de Personal	107
Figura 3.29 Listado de los Choferes y Operadores Ingresados al Sistema	108
Figura 3.30 Iconos de Editar, Eliminar e Imprimir	108
Figura 3.31 Ventana de Afirmación	109
Figura 3.32 Ventana de Afirmación	109
Figura 3.33 Ventana con el Formato de Impresión de Chofer u Operador	110
Figura 3.34 Iconos de Guardar e Imprimir	110
Figura 3.35 Ventana Para Guardar Archivos	111
Figura 3.36 Ventana Para Ingresar la Información del Chofer u Operador	111
Figura 3.37 Ventana Para Selección de Archivos jpeg y jpg	112
Figura 3.38 Listado de Mecánicos, Asistentes y Lavadores	112
Figura 3.39 Iconos de Editar, Eliminar e Imprimir	113
Figura 3.40 Ventana de Afirmación de Editar.....	113
Figura 3.41 Ventana de Afirmación de Eliminar	114
Figura 3.42 Ventana con el Formato de Impresión de Mecánicos, Asistentes y Lavadores	114
Figura 3.43 Icono de Guardar e Imprimir	115

Figura 3.44 Ventana para Guardar Archivos.....	115
Figura 3.45 Ventana Para Ingresar Información de Mecánicos, Asistentes y Lavadores	116
Figura 3.46 Ventana Para Seleccionar Archivos jpg y jpeg.....	116
Figura 3.47 Listado de Jefe de Taller, Asistente de Taller y Jefe de Servicios Institucionales.....	117
Figura 3.48 Iconos de Editar, Eliminar e Imprimir	117
Figura 3.49 Ventana de Afirmación de Editar.....	118
Figura 3.50 Ventana de Afirmación de Eliminar	118
Figura 3.51 Ventana con el Formato de Impresión del Jefe de Taller, Asistente de Taller y Jefe de Servicios Institucionales.....	119
Figura 3.52 Iconos de Guardar e Imprimir	119
Figura 3.53 Ventana Para Guardar Archivos	120
Figura 3.54 Ventana Para Ingresar Información del Jefe de Taller, Asistente de Taller y Jefe de Servicios Institucionales.....	120
Figura 3.55 Ventana Para Seleccionar Archivos jpeg y jpg.....	121
Figura 3.56 Ventana de Listado de Personal Extra	121
Figura 3.57 Ventana Para Ingresar Información del Personal Extra	122
Figura 3.58 Ventana Para Seleccionar Archivos jpeg y jpg.....	122
Figura 3.59 Submenú de Flota Vehicular.....	123
Figura 3.60 Listado de Vehículos Livianos Ingresados al Sistema.....	123
Figura 3.61 Iconos de Editar, Eliminar e Imprimir	124
Figura 3.62 Ventana de Afirmación de Editar.....	124
Figura 3.63 37Ventana de Afirmación de Eliminar	124
Figura 3.64 Ventana con el Formato de Impresión de la Ficha Técnica de Vehículos Livianos.	125
Figura 3.65 Iconos de Guardar e Imprimir	125
Figura 3.66 Ventana Para Guardar Archivos	126
Figura 3.67 Ventana Para Ingresar Llenar la Ficha Técnica de Vehículos Livianos ..	127
Figura 3.68 Ventana Para Seleccionar Archivos Tipo jpeg y jpg	128
Figura 3.69 Listado de Vehículos Pesados Ingresados en el Sistema	128
Figura 3.70 Iconos de Editar, Eliminar e Imprimir	129
Figura 3.71 Ventana de Afirmación de Editar.....	129
Figura 3.72 Ventana de Afirmación de Eliminar	129

Figura 3.73 Ventana con el Formato de Impresión de la Ficha Técnica de Vehículos Pesados	130
Figura 3.74 Iconos de Guardar e Imprimir	130
Figura 3.75 Ventana Para Guardar Archivos	131
Figura 3.76 Ventana Para Llenar la Ficha Técnica de Vehículos Pesados	132
Figura 3.77 Ventana Para Seleccionar Archivos jpeg y jpg	133
Figura 3.78 Listado de Maquinaria Pesada Ingresada al Sistema	133
Figura 3.79 Iconos de Editar, Eliminar e Imprimir	134
Figura 3.80 Ventana de Afirmación de Editar.....	134
Figura 3.81 Ventana de Afirmación de Eliminar	134
Figura 3.82 Ventana con el Formato de Impresión de la Ficha Técnica de Maquinaria Pesada	135
Figura 3.83 Iconos de Guardar e Imprimir	135
Figura 3.84 Ventana Para Guardar Archivos	136
Figura 3.85 Ventana Para Ingresar la Información de la Ficha Técnica de Maquinaria Pesada	137
Figura 3.86 Ventana de Selección de Archivos Tipo jpeg y jpg	138
Figura 3.87 Organigrama de Funcionamiento.....	138
Figura 3.88 Organigrama de Funcionamiento del Departamento de Taller y Mantenimiento del Parque Automotor	139
Figura 3.89 Menú de Gestión de Mantenimiento	139
Figura 3.90 Submenú de Plan de Mantenimiento Anual.....	140
Figura 3.91 Submenú de Mantenimiento Preventivo	140
Figura 3.92 Ventana con el Listado de Mantenimientos Preventivos en Vehículos Livianos	141
Figura 3.93 Ventana Para Agregar Mantenimientos Preventivos	141
Figura 3.94 Ventana con el Listado de Mantenimientos Preventivos en Vehículos Pesados	142
Figura 3.95 Ventana Para Agregar Mantenimientos Preventivos en Vehículos Pesados	142
Figura 3.96 Ventana con el Listado de Mantenimientos Preventivos en Maquinaria Pesada	143
Figura 3.97 Ventana Para Agregar Mantenimientos Preventivos en Maquinaria Pesada	143

Figura 3.98 Ingreso de Kilometraje Para Futuros Mantenimientos Preventivos.....	145
Figura 3.99 Actividades de Mantenimiento Preventivo del Motor	145
Figura 3.100 Actividades de Mantenimiento Preventivo del Sistema de Transmisión.	146
Figura 3.101 Actividades de Mantenimiento Preventivo del Sistema de Dirección...	146
Figura 3.102 Actividades de Mantenimiento Preventivo del Sistema de Suspensión	147
Figura 3.103 Actividades de Mantenimiento Preventivo del Sistema de Frenos.....	147
Figura 3.104 Actividades de Mantenimiento Preventivo del Sistema Eléctrico	148
Figura 3.105 Actividades de Mantenimiento Preventivo de Chasis y Carrocería.....	148
Figura 3.106 Actividades de Mantenimiento Preventivo a Ingresar	149
Figura 3.107 Ingreso del Sistema y Actividad a Realizarse.....	149
Figura 3.108 Submenú de Fichas de Mantenimiento	150
Figura 3.109 Listado de Ordenes de Mantenimiento Preventivo	150
Figura 3.110 Iconos de Eliminar e Imprimir	151
Figura 3.111 Ventana de Afirmación de Eliminar	151
Figura 3.112 Ventana con el Formato de Impresión de Orden de Mantenimiento Preventivo.....	152
Figura 3.113 Iconos de Guardar e Imprimir	153
Figura 3.114 Ventana Para Guardar Archivos	153
Figura 3.115 Ventana Para Ingresar Información en la Orden de Mantenimiento Preventivo.....	154
Figura 3.116 Listado de Acta de Entrega de Trabajo Externo	154
Figura 3.117 Iconos de Eliminar e Imprimir	155
Figura 3.118 Ventana de Afirmación de Eliminar	155
Figura 3.119 Ventana con el Formato de Impresión del Acta de Entrega de Trabajo Externo	156
Figura 3.120 Iconos de Guardar e Imprimir	156
Figura 3.121 Ventana Para Guardar Archivos	157
Figura 3.122 Ventana Para Ingresar Información en el Acta de Trabajo Externo	158
Figura 3.123 Ventana con el Listado de las Actas de Trabajo Externo	158
Figura 3.124 Icono de Eliminar e Imprimir.....	159
Figura 3.125 Ventana de Afirmación de Eliminar	159
Figura 3.126 Ventana con el Formato de Impresión del Control de Orden de Combustible	160

Figura 3.127 Icono de Guardar e Imprimir	160
Figura 3.128 Ventana Para Guardar Archivos	161
Figura 3.129 Ventana Para Ingresar Información en la Orden de Combustible	161
Figura 3.130 Submenú de Manual de Mantenimiento	162
Figura 3.131 Listado de Manuales de Fabricantes	162
Figura 3.132 Selección del Tipo de Vehículo del Manual a Guardar	163
Figura 3.133 Ventana Para Selección de Archivo Tipo PDF.....	163
Figura 3.134 Ventana de Listado de Manual de la Mecánica Municipal.....	164
Figura 3.135 Menú de Bodega	164
Figura 3.136 Submenú de Registro de Repuestos	165
Figura 3.137 Ventana Para Ingresar la Información del Registro de Repuestos en Vehículos Livianos.....	165
Figura 3.138 Icono de Eliminar e Imprimir.....	166
Figura 3.139 Ventana de Afirmación de Eliminar	166
Figura 3.140 Ventana con el Formato de Impresión del Control de Registro de Repuestos	167
Figura 3.141 Icono de Guardar e Imprimir	167
Figura 3.142 Ventana Para Guardar Archivos	168
Figura 3.143 Ventana Para Ingresar Información del Registro de Repuestos en Vehículos Pesados	169
Figura 3.144 Ventana Para Ingresar la Información del Registro de Repuestos de Maquinaria Pesada.....	169
Figura 3.145 Ventana Para Listar las Herramientas Pertenecientes al Departamento de Taller y Mantenimiento del Parque Automotor.....	170
Figura 3.146 Iconos de Eliminar e Imprimir.....	170
Figura 3.147 Ventana de Afirmación de Eliminar	171
Figura 3.148 Ventana con el Formato de Impresión de Herramientas.....	171
Figura 3.149 Iconos de Guardar e Imprimir.....	172
Figura 3.150 Ventana Para Guardar Archivos	172
Figura 3.151 Ventana para Ingresar las Herramientas	173
Figura 3.152 Ventana con el Manual de Uso del Programa GMAO BOOFOO	173
Figura 3.153 Menú de Cuenta	174
Figura 3.154 Ventana Para Ingresar Nueva Contraseña.....	174
Figura 3.155 Ventana de Afirmación de Cambio de Contraseña.....	174

Figura 3.156 Ventana Para Cambiar Contraseñas de Usuario	175
Figura 3.157 Ventana de Afirmación de Cambio de Contraseña de Usuario	175
Figura 4.1 Factores Externos e Internos	177
Figura 8.1 Resultados de la Ficha de Evaluación al Departamento de Taller y Mantenimiento del Parque Automotor.	197

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.1 Clasificación del mantenimiento modificativo.....	13
Tabla 1.2 Tipos de bases de datos	17
Tabla 1.3 Factores a evaluar según la norma COVENIN.....	22
Tabla 1.4 Lantek Optima	33
Tabla 1.5 Primavera.....	34
Tabla 1.6 Ingrid	35
Tabla 1.7 Abismo	36
Tabla 1.8 Engeman	37
Tabla 1.9 SIMI: Sistema Integrado de Mantenimiento Industrial	38
Tabla 1.10 MAGMA Mantenimiento de Maquinaria y Procesos Industriales.....	39
Tabla 1.11 MicroMain offers three CMMS/EAM software.....	40
Tabla 1.12 MIP Software.....	41
Tabla 1.13 COGZ Maintenance.....	42
Tabla 2.1 Tipos de Mantenimiento en la Mecánica Municipal.	53
Tabla 2.2 Lista de Vehículos Livianos Pertenecientes al GAD Municipal del Cantón Pasaje	57
Tabla 2.3 Lista de Vehículos Pesados Pertenecientes al GAD Municipal del Cantón Pasaje	58
Tabla 2.4 Lista de Maquinaria Pesada Perteneciente al GAD Municipal del Cantón Pasaje	58
Tabla 2.5 Lista de Choferes Asignados a los Vehículos Livianos.	59
Tabla 2.6 Lista de Choferes Asignados a los Vehículos Pesados.....	60
Tabla 2.7 Lista de Operadores Asignados a la Maquinaria Pesada.....	60
Tabla 2.8 Fallas Frecuentes en Vehículos Livianos.	61
Tabla 2.9 Análisis de Fallas Frecuentes en Vehículos Livianos mediante Diagrama de Pareto.....	62

Tabla 2.10 Fallas Frecuentes en Vehículos Pesados.	63
Tabla 2.11 Análisis de Fallas Frecuentes en Vehículos Pesados mediante Diagrama de Pareto.	63
Tabla 2.12 Fallas Frecuentes en Retroexcavadora, Excavadora y Motoniveladora	65
Tabla 2.13 Análisis de Fallas Frecuentes en Retroexcavadora, Excavadora y Motoniveladora.	65
Tabla 2.14 Fallas Frecuentes en Rodillo Doble, Rodillo Neumático y Rodillo Simple.	67
Tabla 2.15 Análisis de Fallas Frecuentes en Rodillo Doble, Rodillo Neumático y Rodillo Simple.	67
Tabla 3.1 Descripción del Menú Principal del Programa.	101
Tabla 4.1 Selección de Indicadores.	178
Tabla 4.2 Selección de Vehículos a Evaluar.	179
Tabla 4.3 Evaluación de Indicadores en Vehículo Liviano OMA-1407.	180
Tabla 4.4 Evaluación de Indicadores en Vehículo Liviano OMA-1409.	181
Tabla 4.5 Evaluación de Indicadores en Vehículo Liviano OMA-1052.	181
Tabla 4.6 Evaluación de Indicadores en Vehículo Liviano OMA-1057.	182
Tabla 4.7 Evaluación de Indicadores en Vehículo Liviano OMA-1061.	182
Tabla 4.8 Evaluación de Indicadores en Vehículo Pesado OMA-1062.	184
Tabla 4.9 Evaluación de Indicadores en Vehículo Pesado OMA-1064.	185
Tabla 4.10 Evaluación de Indicadores en Vehículo Pesado OMA-187.	185
Tabla 4.11 Evaluación de Indicadores en Maquinaria Pesada Retroexcavadora.	187
Tabla 4.12 Evaluación de Indicadores en Maquinaria Pesada Rodillo JC.	188

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de tesis se enfocó en el diseño e implementación de una herramienta informática GMAO (Gestión de Mantenimiento Asistida por Ordenador), destinada al departamento de taller y mantenimiento del parque automotor perteneciente al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Pasaje.

En el capítulo I titulado *CONCEPTOS TEÓRICOS*, se comienza con la compilación de información basada en los procesos de mantenimiento empleados en el área de mecánica automotriz y una reseña bibliográfica sobre las ventajas y desventajas de los softwares GMAO existentes en el mercado.

En el capítulo II titulado *VERIFICACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA FLOTA VEHICULAR DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN PASAJE*, se procede a recopilar la información existente mediante revisión física de documentación, encuestas aplicando la normativa (Covenin, 1993), al personal involucrado en el mantenimiento, estado actual de la flota vehicular mediante revisión de frecuencia de fallos, con el fin de poder realizar un diagnóstico general del estado de la flota vehicular.

En el capítulo III titulado *DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA EL DEPARTAMENTO DE TALLER Y MANTENIMIENTO AL PARQUE AUTOMOTOR DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN PASAJE*, se inicia a desarrollar el programa en lenguaje java en el software eclipse a partir de los datos recopilados. Se narra la implementación en los departamentos involucrados en el mantenimiento automotor y finalmente se describen las funciones que abarca la herramienta informática implementada

En el capítulo IV titulado *Análisis y resultados de la implementación de la herramienta informática en el Departamento de Taller y Mantenimiento del Parque Automotor del*

GAD Municipal del cantón Pasaje, se analizan los resultados de los indicadores de rendimiento de mantenimiento seleccionados aplicados a la flota vehicular que han sido sometidos a algún mantenimiento preventivo en una frecuencia de tiempo de un mes.

PROBLEMA

Dentro de la logística y movilidad de los recursos materiales y humanos juega un rol determinante la flota vehicular con la que cuenta la institución. En un breve análisis de su labor, se evidenció fallas en el plan de mantenimiento de su flota vehicular, por su falta de planificación de las tareas de mantenimiento, insuficiente protocolo de seguimiento en el manejo de información de activos físicos, no se cuenta con un mantenimiento preventivo programado, tiene un servicio deficiente para predecir los fallos y no cuentan con una herramienta informática de mantenimiento. Por tales motivos necesita ser reestructurada para optimizar su gestión, puesto que estas falencias influyen directamente en el aumento de costos y postergación en la construcción de obras hacia la colectividad, la misma que daña la imagen de la institución.

ANTECEDENTES

El GAD Municipal del Cantón Pasaje, en la actualidad cuenta con una flota vehicular de 30 vehículos clasificados en vehículos livianos, vehículos pesados y maquinaria pesada, los vehículos livianos están conformados por: con 8 camionetas, 3 camiones pequeños, 2 furgonetas; los vehículos pesados están conformados por: 6 volquetas, 1 tanquero de agua; y la maquinarias pesada está conformada por: 2 retroexcavadora, 2 retroexcavadora tipo gallineta, 1 minicargadora, 1 rodillo doble tambor, 1 rodillo neumático, 1 rodillo simple, 1 motoniveladora, 1 excavadora; los cuales ostentan fallos debido a la ineficiente tarea de planificación y programación en las tareas de

mantenimiento presentando problemas durante las actividades de trabajo, afectando la construcción de obras en beneficio de los moradores de cada una de las comunidades que se encuentra dentro de su jurisdicción territorial.

IMPORTANCIA Y ALCANCES

Debido a la falta de un control de actividades, planificación, programación, predicción de fallos dentro del departamento de taller y mantenimiento del parque automotor vehicular perteneciente al GAD Municipal del cantón Pasaje, tras haber analizado su labor se detectó una baja ejecución en las actividades de mantenimiento dando como resultados paradas innecesarias, presentando contratiempos durante las actividades de trabajo, por lo tanto, no se tiene confiabilidad y disponibilidad en el desempeño de la flota vehicular.

Mediante este proyecto ejecutado el GAD Municipal Del Cantón Pasaje, el cual se beneficiará con el diseño e implementación de una herramienta informática que permite gestionar el mantenimiento incrementando de esta manera la eficiencia de su flota vehicular, beneficiando de manera directa a la ciudadanía del pueblo pasajeño.

DELIMITACIÓN

Este proyecto se delimita a la recolección de información en el departamento de taller y mantenimiento del parque automotor del GAD Municipal del Cantón Pasaje provincia de el "ORO" ubicado en las calles Galo García y Municipalidad, en lo concerniente a la optimización de trabajos tercerizados y preservación de la flota vehicular, con la cual generar el desarrollo e implementación de un software para uso exclusivo de la institución, registrando las falencias y planificando los periodos de servicio en vehículos livianos, vehículos pesados y maquinaria pesada. El trabajo de tesis fue planificado para ser realizado en 8 meses.

OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar e implementar un sistema de gestión de mantenimiento asistida por ordenador para la flota vehicular del GAD Municipal del cantón Pasaje; mediante la verificación, seguimiento, evaluación de las diferentes actividades relacionadas con el manejo del departamento de taller y mantenimiento del parque automotor; para garantizar el servicio eficiente de cada una de sus unidades mecanizadas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Analizar el material bibliográfico, que sustente teóricamente los conceptos de mantenimiento vehicular y manejo de talleres automotriz gestionados por ordenador.
- Verificar el estado actual de la flota vehicular de GAD Municipal del cantón Pasaje; mediante la revisión física de documentación y encuestas al grupo organizacional que permitan determinar los principales problemas del departamento de taller y mantenimiento del parque automotor.
- Diseñar e implementar un software mediante el lenguaje java para la flota vehicular del GAD Municipal del cantón Pasaje; por medio de la recopilación de datos de mantenimiento; para el uso de los diferentes departamentos vinculados con el mantenimiento de la flota vehicular institucional.
- Analizar los resultados de la implementación de la herramienta informática GMAO en los diferentes departamentos de la mecánica municipal del GAD Municipal del cantón Pasaje.

CAPITULO I

1. CONCEPTOS TEÓRICOS

1.1 Introducción

A través de la historia, el hombre con el fin de evitar fallos en equipos ha venido practicando mantenimientos de forma experimental y de manera desordenada. Esto ha ocasionado que los activos sufran daños en factores como la presión, movimientos, temperatura, etc., además el inadecuado uso de los equipos como las sobrecargas de trabajo y la mala operación han sido la causa principal de los accidentes.

En este sentido, la falta técnicas eficientes para una gestión estratégica de recursos aumenta la probabilidad de una generación de paros improductivos con fallos imprevistos. Por ello, según (García, 2006, pág. 2), es necesario implementar un plan de mantenimiento efectivo y seguro que aporte al incremento productivo de los activos aumento de las utilidades y la calidad del producto y sobre todo una reducción de costos.

Por lo tanto, el mantenimiento mecánico automotriz no es solo reparación de averías (mantenimiento correctivo), si no que su principal trabajo es conservar en buen estado la maquinaria en general través de técnicas y planes óptimos.

1.2 Definición

El mantenimiento mecánico automotriz es el conjunto de operaciones a realizarse con el fin de reducir fallos en las partes mecánicas que están en constante movimiento, y revisiones necesarias que garanticen el buen funcionamiento. Por lo que, gracias a este conjunto de operaciones se puede evitar un paro en la maquinaria automotriz, conservar su vida útil, asegurar una máxima eficiencia en los vehículos, y reducir el tiempo de parada para repararlos. Además, (Bolaños et al., 2007, pág. 32), afirma que la estructura de mantenimiento de vehículos está relacionada directamente con su categoría y las

condiciones de servicio. Por ende, el mantenimiento automotriz brinda el soporte necesario para garantizar y prolongar el tiempo de vida útil de un automóvil.

Por consiguiente, (Muñoz, 2020, pág. 4), considera que el mantenimiento mecánico automotriz se resume como el control de las instalaciones o de sus elementos, la reparación y revisión para su conservación y el buen funcionamiento aplicado sobre un bien productivo, instalaciones fijas y móviles, equipos y maquinarias, etc.

1.3 Evolución del mantenimiento mecánico automotriz

Según (Muñoz, 2020, pág. 3), el siglo XIX realizó un importante aporte para la mecánica automotriz, puesto que a inicios de este siglo apareció el primer mantenimiento mecánico conocido como correctivo o de urgencias en vehículos. En este aspecto, (Villegas et al., 2018, pág. 2), describen que este siglo fue el auge de las compañías productoras de vehículos como Panhard et Levassor y Peugeot, añadiendo que en el año 1913 Henry Ford comenzó la producción automovilista más grande. No obstante, los vehículos eran poco confiables e inseguros en su manejo, por lo que siempre se aplicaba el mantenimiento correctivo.

De la misma forma (Muñoz, 2020, pág. 3), menciona que debido a los accidentes que ocasionaron los primeros automóviles y la intervención de las aseguradoras quienes exigían mayores y más cuidados dieron lugar a la aparición de los primeros talleres mecánicos. En 1925 la industria americana muestra la necesidad de crear un mantenimiento con una base científica, empezando a realizar reparaciones antes de que exista algún fallo. Ese tipo de mantenimiento se le conoce hoy en día como mantenimiento preventivo.

En el siglo XX (Villegas et al., 2018), indica que la producción de autos se incrementó en los países industrializados los mismos que abastecían mercados internos y externos.

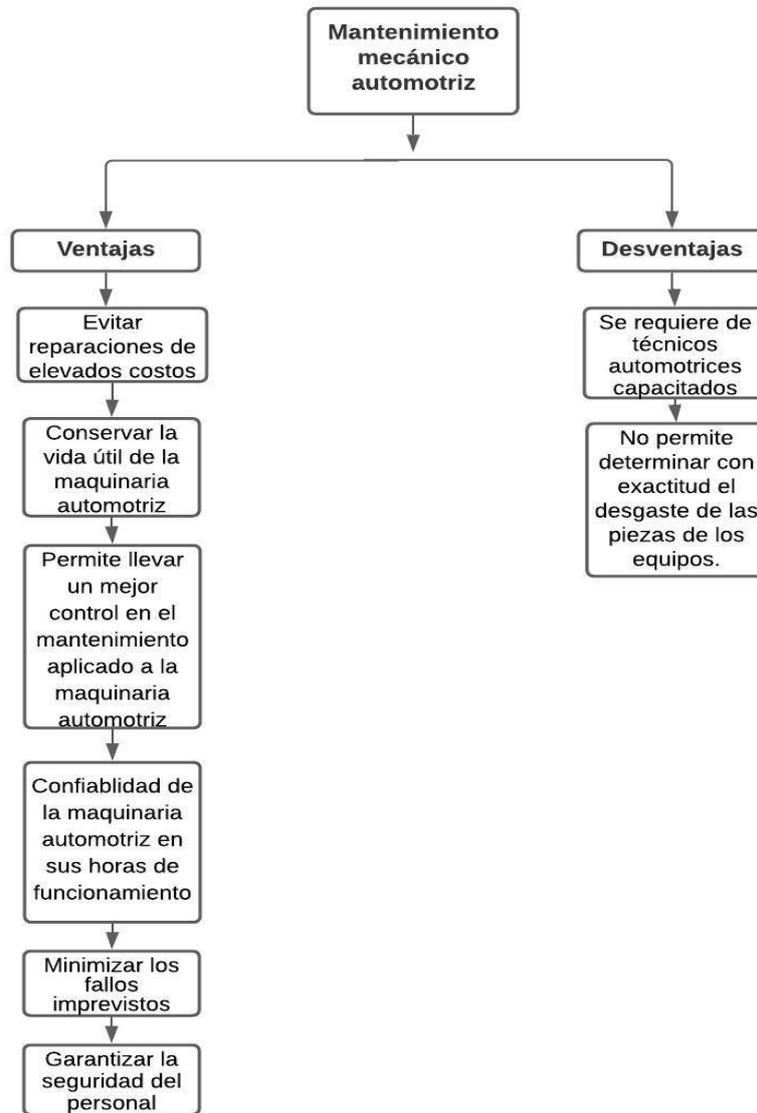
Además, la fabricación de automóviles creció de manera significativa en la segunda guerra mundial, cuando los automóviles tuvieron nuevos procesos automáticos, mayor calidad y mejores diseños. Por último (Villegas et al., 2018, págs. 2-3), también menciona que los avances tecnológicos “permitieron anticipar primero el reemplazo de partes basadas en el tiempo (preventivo) y luego tareas asociadas al mantenimiento basado en la condición (predictivo), gracias principalmente al desarrollo de la electrónica”.

Es decir que los mantenimientos correctivos hoy en día son menos frecuentes puesto que gracias a los avances tecnológicos se anticipan las revisiones (mantenimiento predictivo y preventivo).

1.4 Ventajas y desventajas del mantenimiento mecánico automotriz

Si bien es cierto, en las páginas anteriores mencionamos algunos beneficios de realizar un mantenimiento mecánico automotriz, sin embargo, este también presenta algunas desventajas. La figura 1.1 presenta las principales ventajas y desventajas del mantenimiento mecánico automotriz.

Figura 1.1
Ventajas y desventajas del mantenimiento



Nota: La figura representa las ventajas y desventajas del mantenimiento mecánico automotriz. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

1.5 Tipos de mantenimiento mecánico automotriz

El mantenimiento mecánico automotriz se clasifica en cuatro tipos dependiendo del objetivo. Es decir, mientras un tipo de mantenimiento tiene la función de corregir los fallos, el otro actuará acorde a futuros fallos.

1.5.1 Mantenimiento Correctivo

Este tipo de mantenimiento de acuerdo con (Garrido, 2009, pág. 5), consiste en corregir las fallas o defectos al momento que estos se presentan, puesto que estos defectos obligan a una instalación o máquina a detenerse. Es decir, el mantenimiento correctivo es útil al momento del fallo y se puede aplicar en sistemas complejos dependiendo la situación y a las necesidades del equipo. Para profundizar, la figura 1.2 explica los pasos para ejecutar este tipo de mantenimiento.

Figura 1.2
Proceso del mantenimiento correctivo



Nota: La figura aclara los pasos para ejecutar el mantenimiento correctivo. **Fuente:** Elaboración propia de los autores con base en (Villegas, 2018, pág. 40).

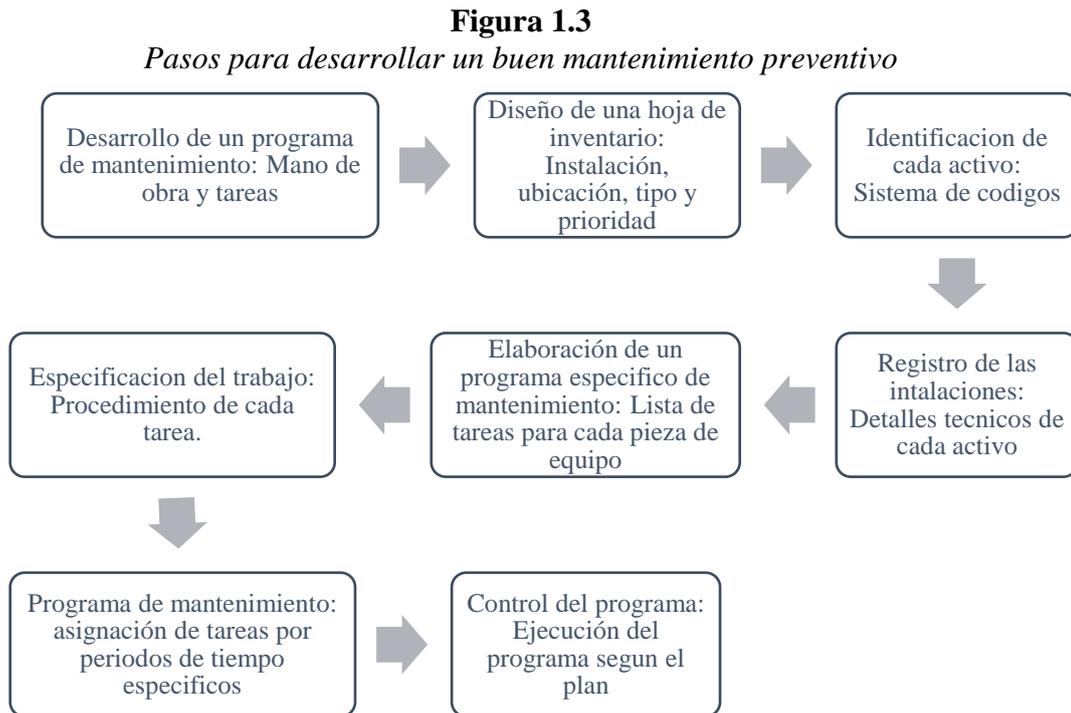
En otro aspecto, es necesario mencionar que este tipo de mantenimiento tiene algunas desventajas y es que los fallos no se predicen y al no ser detectados generan un mayor coste en repuestos y daños en piezas conexas.

1.5.2 Mantenimiento Preventivo

Citando a (Muñoz, 2020, pág. 6) el mantenimiento preventivo “es el conjunto de actividades programadas de antemano, tales como inspecciones regulares, pruebas, reparaciones, etc., encaminadas a reducir la frecuencia y el impacto de los fallos de un sistema”. En otras palabras, este tipo de mantenimiento permite que el proceso sea planificado y coordinado con los servicios y el tiempo en el que el mantenimiento debe ser realizado.

Para que el mantenimiento preventivo sea bien ejecutado, es necesario establecer los costos, considerando todos los factores como la mano de obra, el tiempo y la maquinaria y equipos que serán utilizados. De acuerdo con el Sistema Integral de

mantenimiento Automotriz (SIMA, 2020, pág. 7).“La mayoría de los costos son recurrentes; por ejemplo: Los almacenes deben ser reaprovisionados, puede necesitar personal adicional y ser entrenado, necesitará herramientas especiales, capacitación constante en el programa”. La figura 1.3 muestra los pasos para desarrollar un efectivo mantenimiento preventivo.



Nota: La figura justifica los pasos para desarrollar un efectivo mantenimiento preventivo. **Fuente:** Elaboración propia de los autores con base en (Álvarez, 2004, págs. 17-19).

Las desventajas de este mantenimiento acontecen en ocasiones, aunque desaprovechan la vida útil de alguna pieza cuando un equipo es desmontado, además los costos son elevados el alto número de personal que implica.

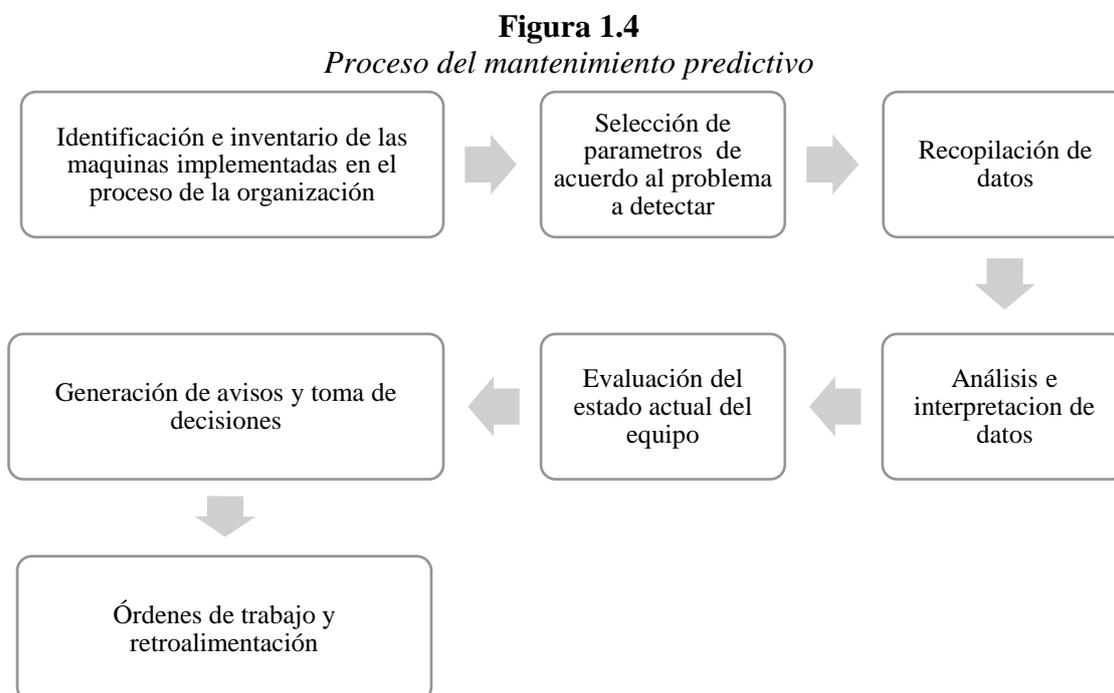
1.5.3 Mantenimiento predictivo

Según (Olarte et al., 2010, pág. 224), el mantenimiento predictivo es una “técnica que utiliza una serie de ensayos de carácter no destructivo orientados a realizar un seguimiento del funcionamiento de los equipos para detectar signos de advertencia que indiquen que

alguna de sus partes no está trabajando de manera correcta”. Esto permite reparaciones programadas impidiendo que la producción se vea afectada. Así mismo es importante mencionar que hay parámetros como a presión, la temperatura, los ruidos, etc. que deben ser evaluados y registrados.

En este sentido, (Cedeño et al., 2016, págs. 8-10), mencionan que los métodos que son utilizados para detectar las fallas van desde los sentidos humanos hasta el uso de técnicas como las vibraciones, termografía, ultrasonido, análisis de aceite. Cada una de estas técnicas estudia el funcionamiento de un activo y detectan problemas de acuerdo con un parámetro. Por ejemplo, la técnica de análisis de aceite que mide el nivel de aceite bien como contaminación (presencia de sustancias extrañas) o como la degradación (baja capacidad de lubricar).

La figura 1.4 presenta los pasos para la implementación de este tipo de mantenimiento.



Nota: La figura representa los pasos para la implementación del mantenimiento predictivo. **Fuente:** Elaboración propia de los autores con base en (Sanchez, 2017, pág. 57).

La implementación de estos pasos conduce al cumplimiento de las normas. Así mismo la adquisición de datos y su respectivo análisis son los pasos más importantes para que el mantenimiento predictivo se genere de manera eficaz.

No obstante, (Cruz, 2011, pág. 21), afirma que este mantenimiento presenta algunos inconvenientes como requerir un mayor análisis lo que implica un personal más formado; la dificultad de una monitorización de todos los parámetros lo cual no permite detectar todos los daños; y por último el activo puede presentar daños entre dos medidas consecuentes. Por ello, es necesario tomar en consideración todas estas desventajas antes de aplicar este tipo de mantenimiento.

1.5.4 Mantenimiento modificativo

Se diferencia de los anteriores debido a que, de acuerdo con (Muñoz, 2020) este mantenimiento elimina la causa del fallo, mas no minimiza los defectos del fallo. Del mismo modo (Quishpe, 2016, págs. 19-20), expresa que este mantenimiento modifica las instalaciones o los equipos tales como cambios en el diseño de piezas, modificación de instrumentación o en los sistemas de control. De esta manera, hay más probabilidad de eliminar fallos futuros en los equipos debido al mal diseño o el mal uso de los equipos. La tabla 1.1 muestra la clasificación de este tipo de mantenimiento.

El proceso para realizar este tipo de mantenimiento comienza con un proyecto de viabilidad lo cual permite un programa planificado. Luego de este paso, se procede a la ejecución del proyecto dependiendo la etapa en la que se encuentra el activo. Finalizada la ejecución, se debe realizar un informe detallado del equipo con todas las actualizaciones. Por todo este proceso, este tipo de mantenimiento requiere más costo y tiempo. Por lo tanto, es necesario considerar estos dos aspectos para aplicarlo puesto que podría alterar la productividad de la empresa.

Tabla 1.1
Clasificación de los tipos mantenimiento modificativo

Tipo de mantenimiento modificativo	Descripción	Etapas
Mantenimiento de adaptación	Proceso durante la adquisición de un nuevo activo.	- Interviene en la fase del diseño del equipo para adaptarlo a las necesidades de la empresa, evitando la aparición de futuros problemas.
Prevención del mantenimiento	Proceso durante la vida útil del activo	- Análisis de los fallos y modificación del equipo para eliminar todos los fallos
Mantenimiento de mejora y modernización	Proceso durante la vida útil del equipo.	- Mejora y moderniza los equipos a través de la incorporación de nuevos elementos, reemplazo de elementos obsoletos, y ampliación de funciones - Intervención en la modificación según las necesidades de producción
Mantenimiento de reconstrucción	Proceso en la etapa de vejez	- Revisión total del activo o instalación con el fin de prolongar la vida útil del todo el equipo o aprovechar solo sus piezas.

Nota: La tabla justifica la clasificación de los tipos de mantenimiento modificativo con su descripción y etapa. **Fuente:** Elaboración propia de los autores con base en (Abad, 2020, pág. 24).

1.6 Sistemas informáticos en gestión de mantenimiento.

Los sistemas de mantenimiento avanzado que permiten gestionar de mejor manera los principales aspectos a nivel de organización, aspectos técnicos, control de mantenimientos entre otros, son los medios informáticos obteniendo eficiencia en el servicio que se desarrolle dentro de un departamento de mantenimiento.

1.6.1 Software de mantenimiento.

Con base en (González, 2015), un software de mantenimiento es una solución alternativa para la gestión en mantenimiento automotriz pues son programas de computadoras los cuales está diseñado de acuerdo a cómo opera la organización.

La sucesión para crear estos programas desde el punto de vista de ingeniería son los siguientes:

- Identificar el problema para implantar la automatización de una tarea mediante programas.
- Identificar requisitos del programa.
- Diseñar el programa.
- Instalar el programa.
- Valorar el software.

1.6.1.1 Características del software

Un software debe adaptarse a las necesidades de la empresa, para ello es indispensable considerar las características generales que debe tener un buen software (Brocal et al., 2020), toma en cuenta las tres más importantes:

1. Integrabilidad: El sistema debe tener módulos que faciliten la inversión y la adaptación a nuevos módulos. Además, debe integrarse con otros sistemas informáticos de la empresa a través de interfaces, y finalmente el sistema debe funcionar con diferentes sistemas operativos, equipos informáticos y base de datos.

2. Adaptabilidad: Este punto se refiere a que el sistema debe adaptarse a las necesidades concretas por las que fue adquirido, para ellos de debe tener en cuenta el entorno.

3. Facilidad de uso: El sistema debe garantizar la facilidad de uso los futuros usuarios mediante pantallas interactivas de tal forma que los usuarios del sistema puedan comunicarse a través de este; interfaz amigable y

organizada que permita una operación sencilla. De la misma manera el sistema debe ofrecer respuestas rápidas para una mayor dinámica del trabajo.

1.6.2 Material Informático

Hace referencia a la estructura del sistema como el hardware (ordenadores), el software (sistema operativo de las máquinas y comunicaciones) y la posibilidad de intercomunicar entre los distintos puestos de trabajo. Este último según (Brocal et al., 2020), se divide en: Monopuesto (Un solo PC, un solo usuario-empresas pequeñas); Cliente/servidor a dos niveles (un servidor y usuarios); Cliente/ servidor a tres niveles (Dos servidores); Mainframe (datos en el host y puestos de trabajo son terminales)

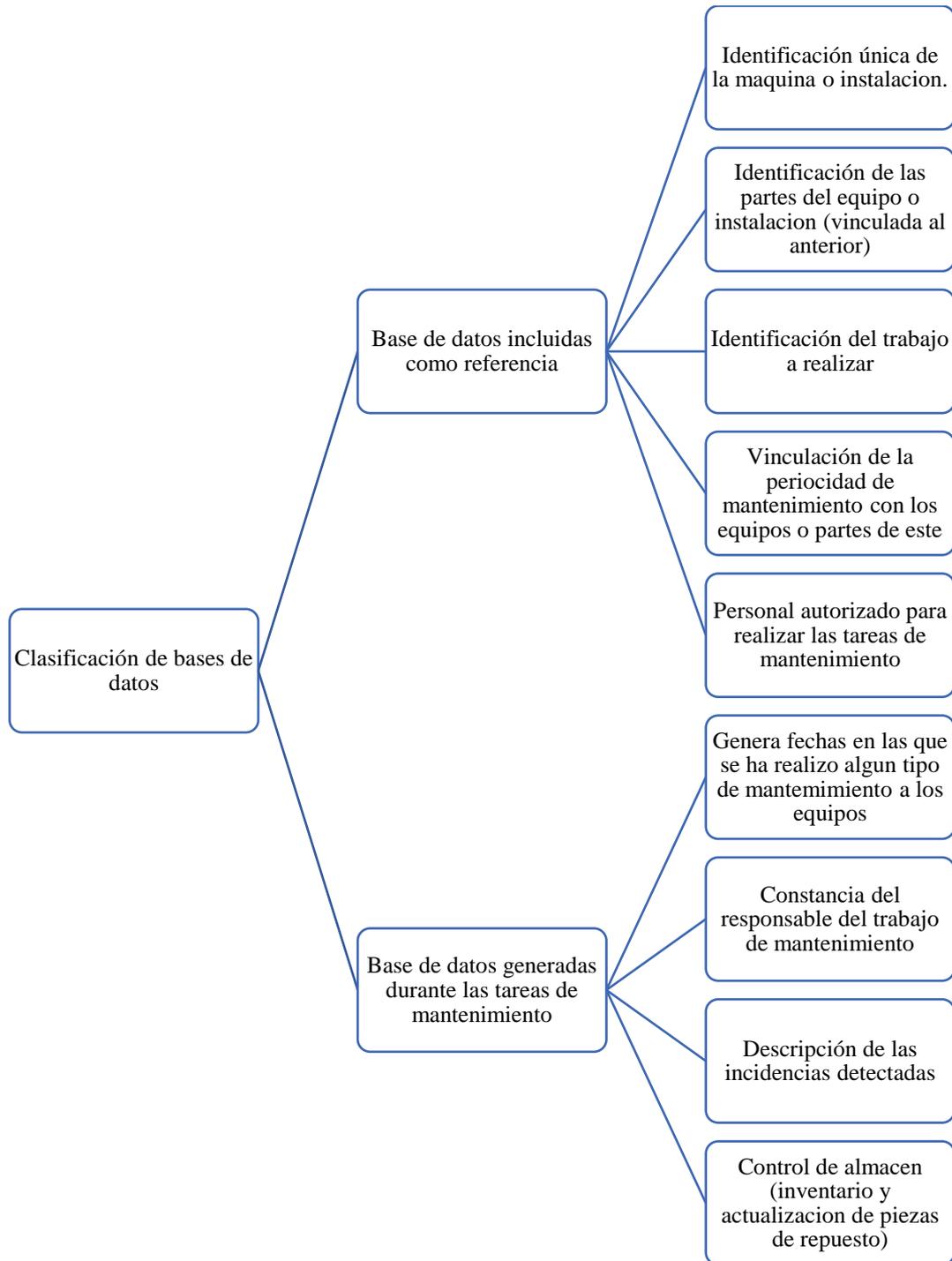
1.6.3 Base de datos

Una base de datos es un almacén de información a gran escala que se encuentra en una memoria digital. Entonces, en relación con el mantenimiento la base de datos genera un registro de la información de los equipos o las instalaciones, que puede ser guardada en un software de mantenimiento. Es decir, que gracias a la base de datos y los softwares es posible mantener una información precisa y organizada.

Por otra parte, (Sierra, 2006), menciona que las características que toda base de datos debe tener son seguridad, consistencia (información guardada correctamente), integridad (no existen pérdida de datos), e independencia (una buena base de datos es independiente de otros programas con los que interactúe). Entonces, estas características brindan al usuario mayor fiabilidad y seguridad

Las bases de datos se adaptan a cada situación, sin embargo, la figura 1.5 muestra una clasificación orientada al mantenimiento que permite una mejor adaptación de acuerdo a cada empresa.

Figura 1.5
Clasificación de las bases de datos



Nota: La figura explica la clasificación de base de datos orientada al mantenimiento.
Fuente: Elaboración propia de los autores con base en (Navas, 2015, págs. 147-149).

Los sistemas de información permiten una eficaz manipulación de datos, por lo tanto, el aumento de estas bases dio lugar a la creación de varios tipos. En la tabla 1.2 se muestra las principales.

Tabla 1.2
Tipos de bases de datos

Nombres de las bases de datos	Descripción	Logotipo
PostgreSQL	<ul style="list-style-type: none"> • Base de datos recomendado para la administración cantidades grandes de datos. (Pérez Valdés, 2007). • Licencia libre. 	
MySQL	<ul style="list-style-type: none"> • Base de datos con licencia GPL que se basa en un servidor. Tiene inconvenientes en grandes volúmenes de información (Pérez Valdés, 2007). • Licencia Dual. 	
Access	<ul style="list-style-type: none"> • Creada por Microsoft, esta base de datos genera un archivo <u>.mdb</u> mediante el programa Access con un orden definido (Pérez Valdés, 2007). 	

Nota: La tabla muestra las bases de datos principales con su descripción y su logotipo.

Fuente: Elaboración propia de los autores con base en (Pérez, 2007).

1.6.4 Lenguaje de programación.

Existen diferentes lenguajes de programación los mismos tienen la finalidad de diseñar páginas web dinámicas en diferentes plataformas, a continuación, se detallan los más relevantes:

1.6.4.1 Lenguaje HTML

De acuerdo con (Martinez, 1995, pág. 2), las páginas web creadas con lenguaje HTML (HyperText Markup Language) son paginas muy sencillas que contienen enlaces que conducen a otras fuentes e información y permite que los textos estén presentados de forma estructurada.

1.6.4.2 Lenguaje JavaScript

Este lenguaje de programación, según (Rives, 2011, pág. 15), forma parte de los lenguajes de scripting, los cuales son archivos de órdenes simples. Por lo que permite crear paginas dinámicas con efectos que mejoran el aspecto de una manera sencilla y un control de la página.

1.6.4.3 Lenguaje PHP

PHP es un lenguaje de programación que se encuentra dentro de los códigos HTML, es uno de los programas más fácil de utilizar, pues permite crear página web y aplicaciones de manera sencilla.

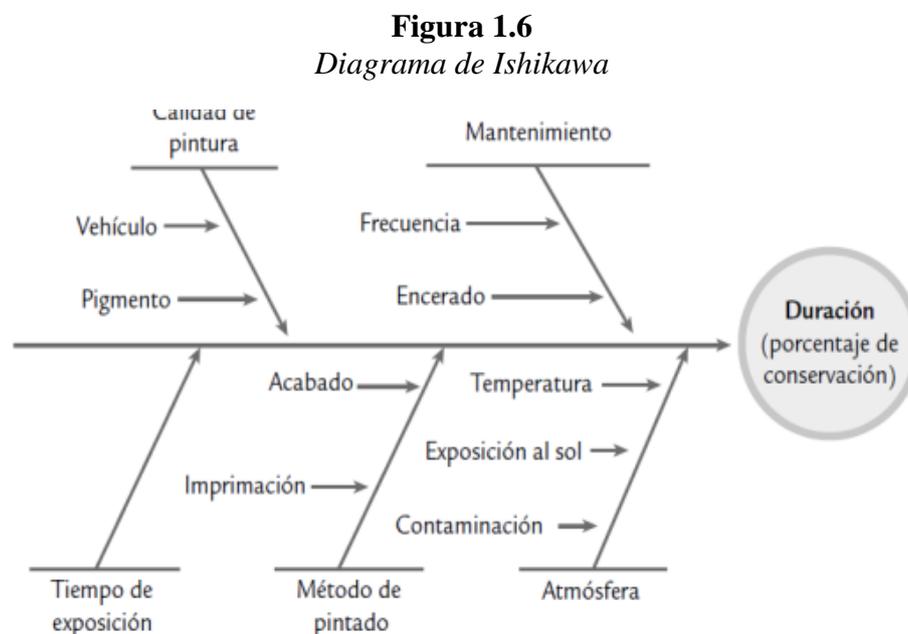
1.7 Procesamiento de la información

En el procesamiento de la información es importante que la empresa cuente con registros de sus funciones, esto facilitará el desarrollo de una herramienta informática. En este sentido (López B. , 2019), explica que para un buen procesamiento se necesita utilizar herramientas de medición y control de gran utilidad para comprobar la calidad de prestación del mantenimiento dentro de la organización. El resultado de esta medición presenta una variabilidad entre diferentes unidades de producto o servicio. Por ende, se considera pertinente detallar algunas de las herramientas más utilizadas en el área del mantenimiento.

1.7.1 Diagrama de Ishikawa

Denominado también como el diagrama causa o efecto debido a que presenta el problema y las posibles causas de dicho problema. La importancia de este diagrama es que permite encontrar un fallo o error con más profundidad en cada una de estas causas. Es así que, al conocer el potencial problema, será más fácil solucionarlo de manera directa.

La figura 1.6 es un ejemplo de diagrama, en el que se enumeran las causas para la conservación de pintura de un automóvil.

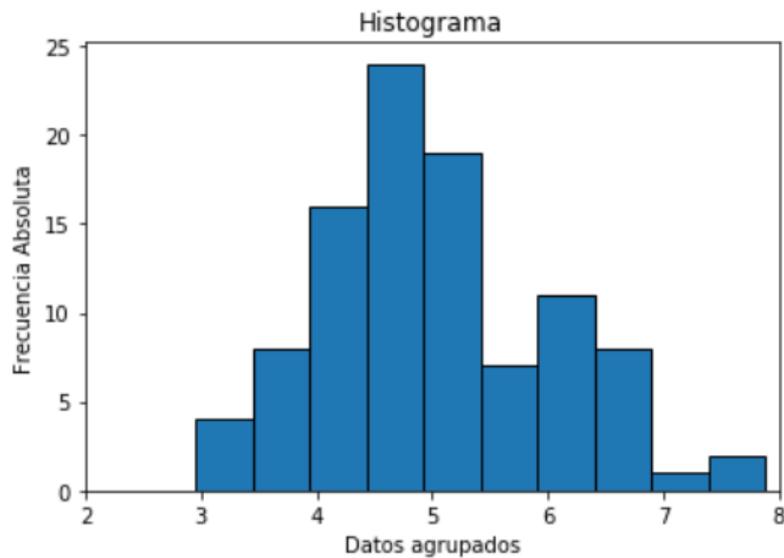


Nota: La figura aclara el ejemplo de un diagrama de Ishikawa aplicado para la conservación de la pintura de un automóvil. **Fuente:** (Gutiérrez, 2009, pág. 197).

1.7.2 Histogramas

Según (Gutiérrez, 2009, pág. 154), los histogramas son una gráfica en forma de barras que representa la distribución de una agrupación de datos donde el eje vertical representa las frecuencias y el eje horizontal formado por la escala numérica que muestra la magnitud de los datos. Por lo que los resultados de los histogramas son fáciles de comprender. La figura 1.7 muestra un ejemplo de un histograma.

Figura 1.7
Histograma



Nota: La figura interpreta un ejemplo de un histograma. **Fuente:** (Marta, 2019).

1.7.3 Encuestas

La encuesta es una herramienta que permite recolectar información para una determinada investigación, para la cual es necesario conocer una muestra de la población al que se va a aplicar. Esta es una de las maneras más sencillas ya que solo se divide en dos partes, la primera es la elaboración de un cuestionario y la segunda la interpretación de los resultados.

1.7.4 Hoja de registro de datos

De acuerdo con (Gutiérrez, 2009), esta herramienta de control es una forma sencilla para obtener información, hacer análisis rápidos y fáciles ya que reúne particularidad en la información que se desea obtener. Entre sus funciones están:

- Explicar el desempeño o resultado de un proceso.
- Clasificar los tipos de fallas, defectos, cuantificando el tamaño del daño.
- Estudiar procesos desarrollados en una organización.

1.7.5 Norma Covenin 2500 (1993)

La (Comisión Venezolana de Normas Industriales (Covenin, 1993), define a la norma Venezolana COVENIN 2500-93 como la evaluación de los sistemas asociados al mantenimiento de empresas manufactureras mediante el análisis y la calificación de cuatro factores fundamentales. Este sistema de evaluación es un método cuantitativo utilizado para determinar la capacidad de gestión. Para alcanzar este objetivo la norma analiza doce áreas, estableciendo criterios para la ponderación de diversos principios básicos que deben existir para el logro de los objetivos de mantenimiento y para la ponderación de los deméritos que restan valor a los respectivos principios básicos.

El manual está enfocado para poder aplicarlo en, empresas, o plantas en funcionamiento. La norma determina la capacidad de gestión de la empresa en lo que respecta al mantenimiento mediante el análisis y calificación de los siguientes factores Industriales.

- Organización de la empresa
- Organización de la función de mantenimiento
- Planificación, programación y control de las actividades de mantenimiento
- Competencia del personal

Estos factores mencionados anteriormente se desglosan en distintas áreas, que se dividen en áreas estratégicas con principios básicos, como se muestra en la tabla 1.3.

Tabla 1.3
Factores a evaluar según la norma COVENIN

Factor	Área	Principio Básico
Organización de la Empresa	Organización de la Empresa.	1. Funciones y responsabilidades
		2. Autoridad y autonomía
		3. Sistema de información
Organización de la función de Mantenimiento	Organización de Mantenimiento	1. Funciones y responsabilidades
		2. Autoridad y autonomía
		3. Sistema de información
Planificación, programación y control de las actividades de mantenimiento	Planificación de Mantenimiento	1. Objetivos y metas
		2. Políticas para la planificación
		3. Control y Evaluación
	Mantenimiento Rutinario	1. Planificación
		2. Programación e implementación
		3. Control y evaluación
	Mantenimiento Programado	1. Planificación
		2. Programación e implementación
		3. Control y evaluación
	Mantenimiento Circunstancial	1. Planificación
		2. Programación e implementación
		3. Control y evaluación
	Mantenimiento Correctivo	1. Planificación
		2. Programación e implementación
		3. Control y evaluación
Mantenimiento Preventivo	1. Determinación de parámetros	
	2. Planificación	
	3. Programación e implementación	
	4. Control y Evaluación	
Mantenimiento por Avería	1. Atención a las fallas	
	2. Supervisión y ejecución	
	3. Información sobre las averías	
Competencia del personal	Personal de Mantenimiento	1. Cuantificación de las necesidades del personal
		2. Selección y formación
		3. Motivación e incentivos
	Apoyo Logístico	1. Apoyo administrativo
		2. Apoyo gerencial
		3. Apoyo general
	Recursos	1. Equipos
		2. Herramientas
		3. Instrumentos
		4. Materiales
5. Repuestos		

Nota: La tabla explica los factores a evaluar con sus áreas y principio básico. **Fuente:** Elaboración propia de los autores con base en (Covenin, 1993, pág. 24).

1.7.6 Ficha de evaluación

Al final se incluye un formato para llevar el resultado de la evaluación y obtener el perfil de la empresa, se describe la ficha de evaluación que consiste en un formato que contiene, en las columnas A, se presenta el área a evaluar, en la columna B, se presentan los principios básicos de las áreas a evaluar, en la columna C, se detalla el total del puntaje del principio básico a calificar, en la columna D, se indica el valor de los deméritos obtenidos de los principios básicos, en la columna E se identifica la suma total de los deméritos alcanzados, en la columna F, se coloca la diferencia entre la puntuación máximo de la columna C y el valor de la columna E, en la columna G se prolonga el porcentaje de $(10 - 100) \%$.

1.8 Gestión del mantenimiento asistida por ordenador (GMAO)

Actualmente, los softwares son indispensables en una empresa debido a que estos mejoran el nivel de productividad y eficacia en el campo laboral. En este sentido, la GMAO es un software útil en el campo del mantenimiento automotriz que debería ser aplicado en la mayoría de las organizaciones u empresas que tengan activos a su disposición con la finalidad de mejorar la gestión de estos.

1.8.1 Definición

Como afirma (Carrollo, 2017, pág. 13), la gestión de mantenimiento asistido por ordenador (GMAO), o también conocido como CMMS (Computerized maintenance management system - Sistema de gestión de mantenimiento computarizado) es una base de datos que de una información más específica que permite el mantenimiento de activos e instalaciones. De la misma manera (Brocal et al., 2020, pág. 51), manifiesta que el CMMS es una herramienta software que ayuda en la gestión de los servicios de mantenimiento de una empresa. Básicamente es una base de datos que contiene información sobre la empresa y sus operaciones de mantenimiento. Esta información

sirve para que todas las tareas de mantenimiento se realicen de forma más segura y eficaz. Cabe mencionar que este sistema se enfoca dependiendo del mercado, este puede ser específico (mantenimiento de flotas de vehículos, infraestructura, etc.) y general. Entonces esta herramienta tiene la capacidad de manejar una cantidad de datos garantizando una rapidez en la gestión las diversas tareas de planificación y operaciones de mantenimiento en una empresa u organización mejorando su eficiencia, productividad y toma de decisiones.

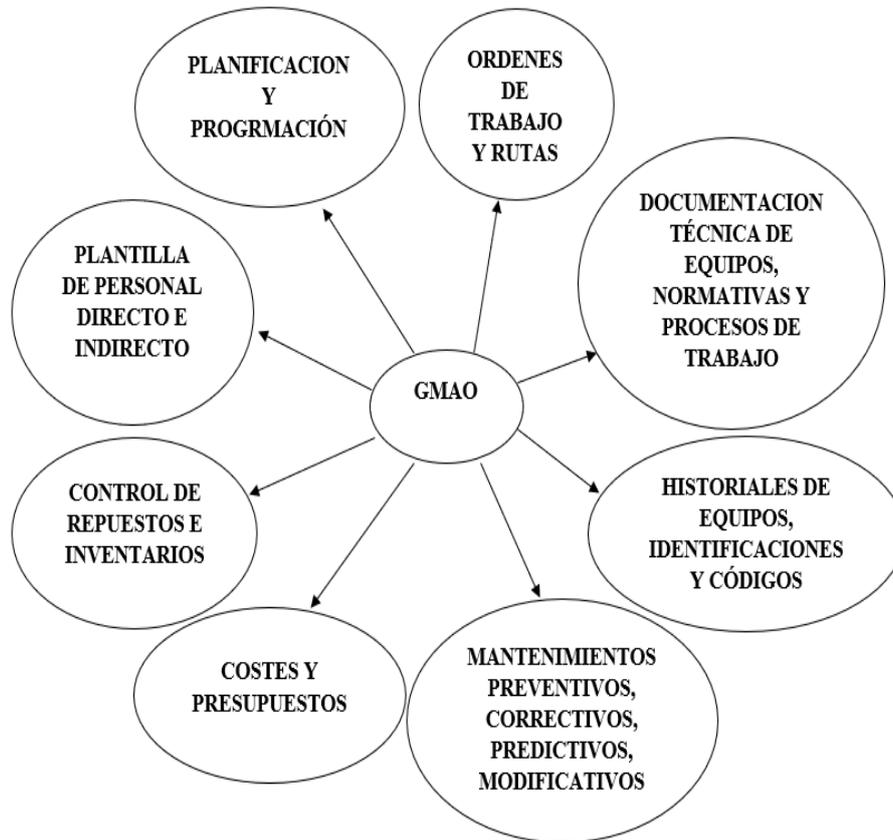
Dentro de este contexto (Carrollo, 2017, pág. 13), afirma que hay algunas razones para utilizar este sistema como: la reducción del tiempo de la inactividad del equipo por el mantenimiento preventivo; Predecir los requisitos anuales de persona; Protege y aumenta la vida de los activos y aumenta la productividad al asistir al personal de operaciones y mantenimiento.

1.8.2 Módulos del GMAO

Dentro de los módulos de la GMAO (Mazenko, 2015), considera tres aspectos. Como primer punto la tecnología contribuye que los datos acumulados sobre un activo estén mejor organizados, lo cual permite un fácil acceso de todos los documentos, garantías, ordenes de trabajo, etc. Todo ello, faculta que se realicen los respectivos seguimientos de los activos. En un segundo aspecto, basado en las estrategias de mantenimientos, el GMAO planifica las necesidades de mantenimiento gracias a las tareas automatizadas, lo que permite que el ciclo de los activos aumente. Finalmente, esta herramienta es útil puesto que envía notificaciones a los encargados del mantenimiento cuando alguna tarea necesita ser completada. Por lo tanto, los encargados podrán monitorear, auditar y darle seguimientos a cada tarea con mayor facilidad. De esta manera, la funcionalidad de una herramienta como el GMAO a comparación de un trabajo manual, facilita que las tareas se realicen con eficiencia y productividad.

Así mismo el sistema tiene una gran cantidad de módulos, pero los principales se presentan en la figura 1.8.

Figura 1.8
Principales módulos de GMAO



Nota: La figura da a entender los módulos principales que tiene un GMAO. **Fuente:** Elaboración propia de los autores con base en (González, 2005, pág. 418).

1.8.2.1 Planificación y Programación

Este módulo ayuda a controlar los aspectos cíclicos de los mantenimientos permite llevar un control de actividades, aumentando la productividad laboral por medio de una planificación y programación de mantenimientos, consiguiendo orden muy eficaz para la toma de decisiones.

1.8.2.2 Plantilla del personal directo e indirecto

Esta plantilla permite tener respuestas rápidas al número de puestos y cantidad de personal laborando dentro del grupo, con información que detalle características del puesto de trabajo e información personal.

1.8.2.3 Control de repuestos e inventario

En esta sección se mantiene la reserva óptima de partes y repuestos que se necesitan para diferentes tipos de mantenimientos, al mismo tiempo se mantiene una previsión para la adquisición de los nuevos insumos manteniendo un historial y de esta forma se administrando la existencia.

1.8.2.4 Costes y presupuestos

El presupuesto es la base central en los planes de mantenimiento. En el cual se destina un cierto valor a cada actividad realizada como mantenimiento los mismos que están detallados en el módulo de costes.

1.8.2.5 Mantenimientos

En esta sección se encuentran los tipos de mantenimiento básicos que son: correctivo, predictivo y preventivo que se dan a un activo evitando problemas mayores y daños muy costosos.

1.8.2.6 Historial de Equipos

En este módulo se encuentran las órdenes de trabajo realizadas a ciertos activos, teniendo de esta forma información verídica para futuros mantenimientos y tomas de decisiones más acertadas a cualquier actividad o problema.

1.8.2.7 Ordenes de Trabajo

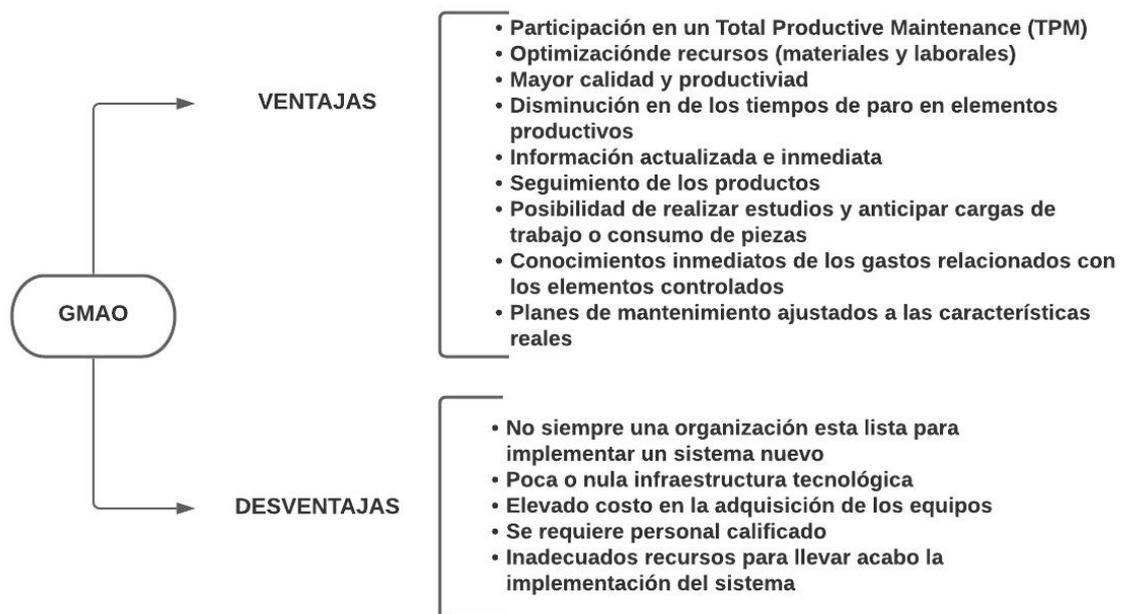
Citando a (Brocal et al., 2020, pág. 52), las ordenes de trabajo constan de la “asignación de recursos humanos, reserve de material, costes, seguimiento de

información relevante como causa del problema, duración del fallo y recomendaciones para acciones futuras”. Es decir, que estas órdenes deben estar diseñadas de acuerdo al sistema.

1.8.3 Ventajas y desventajas

GMAO también posee ventajas y desventajas. Esto mostrará la razón por lo que es o no importante adquirirlo y se detalla en la figura 1.9.

Figura 1.9
Ventajas y desventajas del GMAO



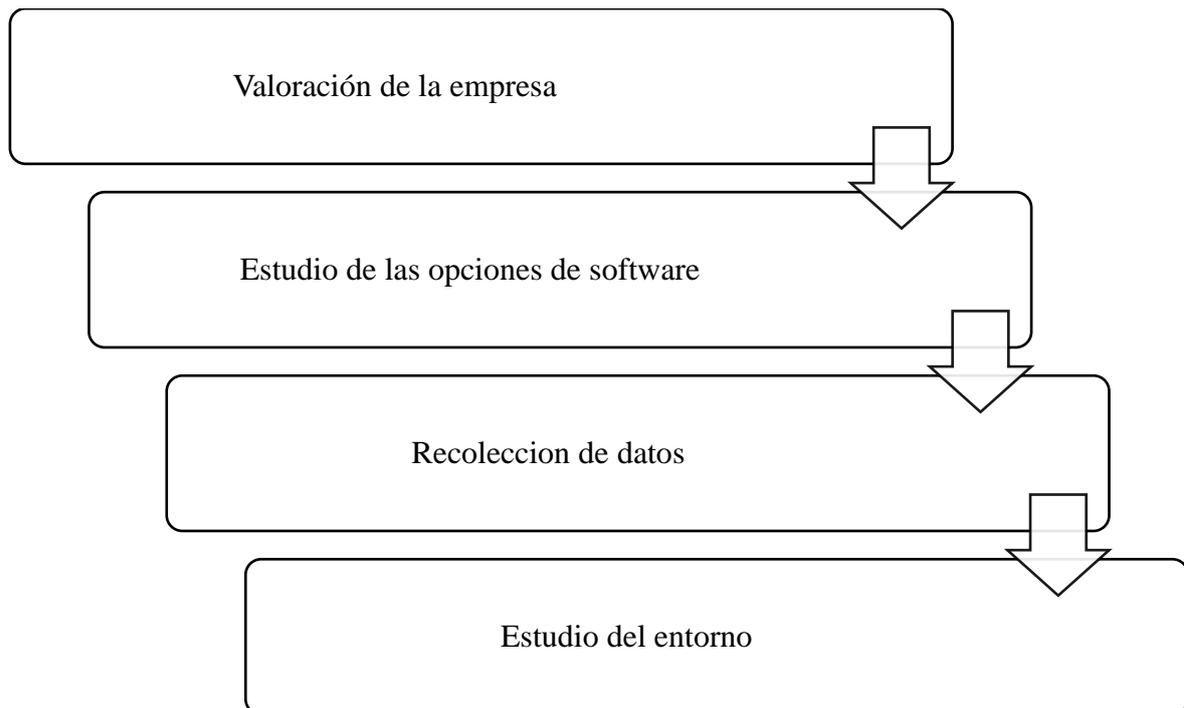
Nota: La figura explica las ventajas y desventajas de un GMAO. **Fuente:** Elaboración propia de los autores con base en (Brocal et al., 2020, pág. 55) y (Wienker et al., 2016, pág. 416).

Con la figura anterior se infiere que las ventajas son más numerosas que las desventajas, lo cual justifica el hecho de que las empresas y organizaciones deberían utilizarla.

1.8.4 Etapas de implementación del GMAO

Antes de la implementación del GMAO (Brocal et al., 2020, págs. 63-64), menciona que es imprescindible tomar en cuenta cuatro etapas para su eficiente funcionamiento. En este aspecto, la figura 1.10 muestra los pasos previos a la implementación del sistema.

Figura 1.10
Pasos previos a la implementación del GMAO



Nota: La figura justifica los pasos previos a la implementación del GMAO. **Fuente:** Elaboración propia de los autores con base en (Brocal, 2020, pág. 63).

1.8.4.1 Valoración de la empresa

En este punto se debe conocer los procedimientos de trabajo, el inventario y la situación actual, las personas que manejarán el sistema y el alcance del mantenimiento. Todo ello, con la finalidad de conocer si la empresa requiere o no un sistema.

1.8.4.2 Elección del sistema a instalar

Se debe considerar distintas opciones del sistema de tal modo que se ajuste a las necesidades de la empresa. En este paso solo se toman decisiones sobre las características, infraestructura y funciones del sistema.

1.8.4.3 Recolección de datos

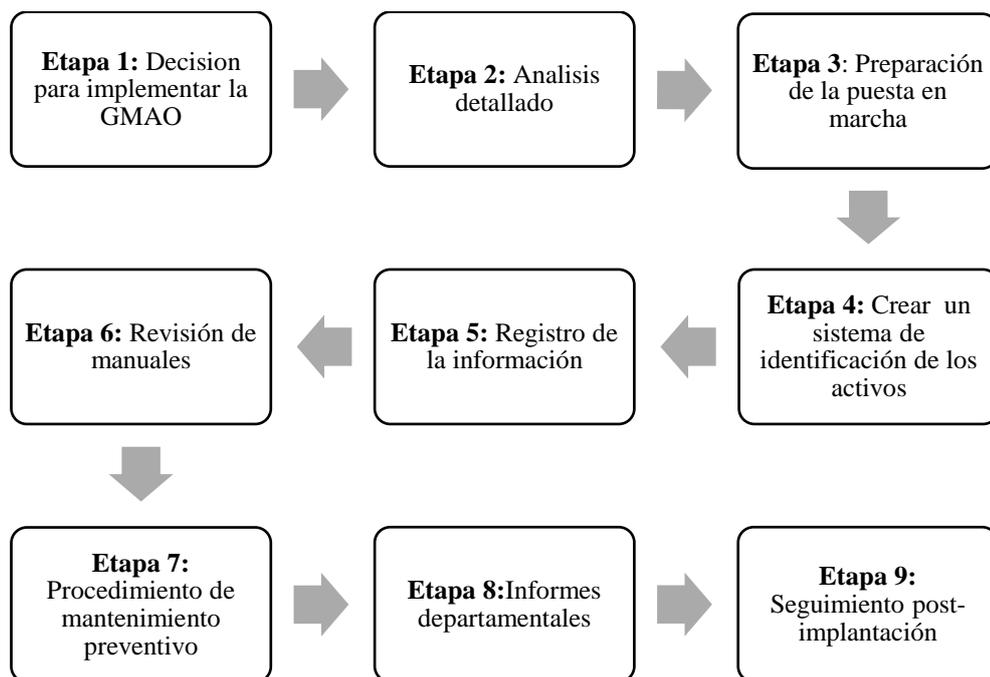
Este paso es fundamental para el funcionamiento del sistema, ya que recoge la información de todos los activos relacionados con el mantenimiento, para esto la empresa debe llenar formularios que incluyan datos generales y específicos de cada activo.

1.8.4.4 Entorno

Según (Brocal et al., 2020, pág. 63), este último paso incluye un análisis del entorno que va a soportar el sistema GMAO, como los equipos y las comunicaciones, los puestos de trabajo como servidor de datos, líneas de comunicaciones, tipo de red, interfaces, configuraciones en función de los datos (nueva codificación) y estudios de rentabilidad.

Después de este paso, viene la etapa de la IMPLEMENTACIÓN del GMAO. La figura 1.11 muestra los 9 pasos a seguir para conseguir un buen resultado.

Figura 1.11
Etapas para implementar el GMAO



Nota: La figura expresa las 9 etapas para implementar el GMAO. **Fuente:** Elaboración propia con base en (Carrollo, 2017, págs. 40-42).

1.8.4.4.1 Etapa 1: Decisión para implementar la GMAO

Después de identificar y escoger el mejor software para la empresa, se procede a comprar e instalar el sistema.

1.8.4.4.2 Etapa 2: Análisis detallado

Esta etapa se llevará a cabo siempre y cuando la empresa decida usar un equipo a la medida o de acorde a sus necesidades y objetivos, por lo tanto, en este paso el programa debe ser diseñado de manera específica considerando que el personal de mantenimiento deberá verificar la funcionalidad del sistema.

1.8.4.4.3 Etapa 3: Preparación de la puesta en marcha

Esta etapa está relacionada con la implementación de los programas, así que el equipo de mantenimiento debe encargarse de realizar las modificaciones necesarias y preparar la información.

1.8.4.4.4 Etapa 4: Crear un sistema de identificación de los activos

Esta etapa hace referencia a una conversión de datos que se recogieron antes de la implementación del sistema. Dicho proceso puede ser manual (introducir datos a partir del mismo sistema) o informatizado (conversión de datos en soporte informático). Es decir que la creación de una numeración o códigos para todos los activos de la empresa, permitirá a que el sistema reconozca la información eficazmente.

1.8.4.4.5 Etapa 5: Registro de la información

En este paso se debe ingresar en el sistema GMAO todos los activos, datos históricos, y todo lo relacionado con los costos, manos de obra, proveedores, repuestos, etc.

1.8.4.4.6 Etapa 6: Revisión de manuales

Una vez registrada la información, se procede a revisar los manuales de operación y mantenimiento, con el objetivo de que las actividades del mantenimiento preventivo queden documentadas en el sistema GMAO.

1.8.4.4.7 Etapa 7: Procedimiento de mantenimiento preventivo

Esta etapa consiste en programar en el sistema las tareas del mantenimiento preventivo de tal forma que el personal encargado lo tenga a su disposición.

1.8.4.4.8 Etapa 8: Informes departamentales

Gracias a la capacidad que tiene el sistema de generar informes, estos deben ser incluidos en las actividades laborales diarias. Este paso será necesario para conocer las necesidades administrativas, regulatorias o financiera, de esta manera se podrá tomar decisiones oportunas.

1.8.4.4.9 Etapa 9: Seguimiento post- implantación

Esta última etapa se encarga del seguimiento del programa cuya actividad debe ser asesorada por profesionales en el GMAO, de tal forma que a corto plazo los encargados del manejo del sistema en la empresa cumplan la actividad por sí solos.

1.9 Sistemas GMAO en el mercado

En el mercado existe una variedad de softwares por lo cual se consideró indagar detalladamente los más utilizados, de tal forma que permita a un usuario decidirse por uno de ellos. Es así que las tablas 1.4 – 1.13 presentan las características, ventajas y desventajas de cada uno de ellos.

Tabla 1.4
Lantek Optima

SOFTWARE	DEFINICIÓN	CARACTERISTICAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
LANTEK OPTIMA	Es un software encargado de la gestión de activos empresariales públicos y privados, que ayuda a analizar y solucionar incidencias.	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad de activos - Disminución de los costos - El aumento de la productividad dentro de la propia empresa - La mejora de la capacidad de respuesta en la prestación de servicios. - Tiene sus soluciones CAD/CAM. 	<ul style="list-style-type: none"> - Permite aumentar el volumen de negocio de la empresa, aprovechando al máximo los recursos. - Aplicable a múltiples sectores destinados a gestores de vivienda pública y privada; instalaciones deportivas o de ocio y equipamientos culturales; empresas de gestión de agua - Mejora la rentabilidad de la empresa, recopilando los activos dentro de una misma plataforma. - Se adapta las necesidades de cualquier empresa debido a su alta eficacia y a su sencilla estructura Web. 	<ul style="list-style-type: none"> - No tiene generador de OTs correctivas. - No tiene registro ni historial de mediciones - No tiene reserva de existencias para OTs. - Deficiencia en la rapidez de manejar archivos pesados.

Nota: La tabla representa el software *Lantek Optima*, solución de gestión para los Ayuntamientos. **Fuente:** Elaboración propia de los autores con base en (López J. , 2006, pág. 27)

Tabla 1.5
Primavera

SOFTWARE	DEFINICIÓN	CARACTERÍSTICAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
PRIMAVERA	Es un sistema que permite la planificación, programación y la gestión del mantenimiento según los recursos humanos, los medios técnicos disponibles, el plan productivo y la condición operacional del equipo	<ul style="list-style-type: none"> - Promueve la máxima rentabilidad gracias a su nivel estratégico de controlar y gestionar todo el proceso - Administra eficientemente sus equipos técnicos, los ciclos de vida y los costos. - Elaboración y control de planes de mantenimiento, inspección y lubricación. - Elabora test con sus respectivos informes. - Gestión de recursos internos y externos de la ejecución del mantenimiento - Gestión de materiales para cada intervención. - Integración con el módulo Helpdesk que permite un reporte de eventos y pedidos - Cuenta con tres módulos de solución: Equipamientos (identificación y codificación); Materiales (Gestión de Stocks y aprovisionamiento); Medios (gestión de entidades participantes en el proceso de mantenimiento) 	<ul style="list-style-type: none"> - Permite un registro de averías, sucesos y acciones de mejora. - Mejor toma de decisiones debido a que los informes generados son exportados a Excel y Winword. - Posibilidad de realizar inventarios de excedentes, consumibles y herramientas. - Funciona de manera integral y autónoma - El sistema es muy restricto en cuanto a acciones planificadas. - Consigue una gestión eficaz del mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo de la empresa 	<ul style="list-style-type: none"> - No lleva un control de garantías de los equipos - No es multilingüe

Nota: La tabla representa las características del software Primavera Business Software Solutions. **Fuente:** Elaboración propia de los autores con base en (López J. , 2006, pág. 27).

Tabla 1.6
Ingrid

SOFTWARE	DEFINICIÓN	CARACTERÍSTICAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
INGRID	Aplicación informática que está diseñada para la gestión de activos urbanos o materiales	<ul style="list-style-type: none"> - Posibilidad de generar una aplicación web geográfica. - Construye una base de datos - Gestiona el mantenimiento de los activos del inventario - La bases de datos pueden ser representados de manera textual, gráfica o en un plano (mapas temáticos y con análisis geográficos) - Es capaz de trasladar la información a otros sistemas - Catalogación de espacios según conceptos - Establecimiento de rutas e impresión de mapas en las ordenes de trabajo - Visualización de capas selectivas - Importación de archivos en diferentes formatos 	<ul style="list-style-type: none"> - Es un sistema completo por la cantidad de información de es capaz de procesar. - Fácil manejabilidad del sistema - Posibilidad de realizar consultas usando el lenguaje internacional de base de datos SQL - Todos los datos estarán soportados en una única base de datos. - Permite una concurrencia de usuarios - Personaliza el entorno de trabajo - Brinda una información optimizada. - Desarrolla soluciones de inventario y gestión de mantenimiento en varios servicios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tiene algunas limitaciones como gestión de subdominios, conexión https y otras configuraciones más avanzadas. - Uso limitado de algunas herramientas administrativas.

Nota: La tabla justifica las características del software INGRID Gestión geográfica de Activos y Mantenimiento. **Fuente:** Elaboración propia de los autores con base en (Ingrid, 2014).

Tabla 1.7
Abismo

SOFTWARE	DEFINICIÓN	CARACTERISTICAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
ABISMO	Es un software útil en la gestión y control del mantenimiento, la integración de la gestión de activos, mantenimiento (preventivo, correctivo, y predictivo), gestión de compras y almacenes, gestión de seguridad, gestión de medio ambiente y el control de EPI's	<ul style="list-style-type: none"> - Web nativa - Base de datos SQL Server 2016 - Microsoff.net - C# - ASP. Net/Ajax Integrations Mediante Web Services - Framework 4.5 IIS 7.0 - Conexiones cifradas - Integrada con correo electrónico de base de datos - Posibilidad de crear varios perfiles para acceder al sistema 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de nuevas tecnologías y la movilidad. - No requiere inversión ni en licencias, ni en hardware. - Contiene varios módulos que permiten la ejecución y un control de las actividades de distintos departamentos y los costes de mantenimiento. - Es multiusuario, multi planta y multilingüe - Se adapta a cualquier tipo de empresa 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de personalización - El acceso a la red puede ser dificultoso - La inversión inicial es alta

Nota: La tabla representa las características del software Abismo-Net GMAO-CMMS. **Fuente:** Elaboración propia de los autores con base en (Work, 2020).

Tabla 1.8
Engeman

SOFTWARE	DEFINICIÓN	CARACTERISTICAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
ENGEMAN	Es un software que gestiona los procesos de mantenimiento, automatizando la rutina del sector y basados en conceptos de Ingeniería de Mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> - Gestión de Cliente y Proveedores - Gestión de Contratos+SLA - Rutas y Colectas de Viajes/ Abastecimiento' - Gestión completa de Activos - Puntos de Control Acumulativos, Tendencias de variables - Algoritmo de criticidad de activos - Solicitud de servicios - Gestión completa de órdenes de trabajo+ Flujo de Aprobación - Calendario de Gantt - Dashboard + KPIs+ Cubos+ Relatórios+ Gráficos - Editor de Reglas, Informes y Campos Auxiliares - Nivelación de Recursos- Presupuestos y Costos/ Recursos humanos - Geolocalización 	<ul style="list-style-type: none"> - Soluciona la falta de historiales y de planteamiento de mantenimiento, - Solventa la gestión de suministros, herramientas y recursos humanos. - Soluciona la falta de integración de mantenimiento con otras áreas y sectores - Tiene flexibilidad para adaptarse a las características de la empresa - Es muy eficiente en el mantenimiento preventivo - Posibilidad de realizar solicitudes de servicios vía Web - Es capaz de trabajar con otros softwares. 	<ul style="list-style-type: none"> - No ofrece pruebas gratuitas

Nota: La tabla identifica las características del software Engeman. **Fuente:** Elaboración propia de los autores con base en (Engerman, sf).

Tabla 1.9
SIMI: Sistema Integrado de Mantenimiento Industrial

SOFTWARE	DEFINICIÓN	CARACTERÍSTICAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
SIMI: Sistema Integrado de Mantenimiento Industrial	Es una herramienta de planificación y control para la gestión eficaz del mantenimiento de los activos de las empresas públicas y privadas	<ul style="list-style-type: none"> - Cuenta con los tres tipos de mantenimiento - Eficientes planificadores de mantenimiento - Control de garantías tanto de compras como de los trabajos realizados por empresas externas - Control de inventarios de herramientas y repuestos. - Control sobre la caja de herramientas del trabajador. - Análisis de efectividad de empresas contratadas externas - Control de los operadores de los equipos y el personal del mantenimiento - Información detallada de instalaciones y equipos - Análisis estadísticos detallados mediante gráficas y resúmenes - Galería 	<ul style="list-style-type: none"> - Reduce el tiempo de parada de los equipos - Evita las horas extras y el tiempo perdido - Una planificación bien detallada en aspectos de recursos materiales y humanos - Permite una mejora continua gracias a los análisis - Fácil integración con otros sistemas - Cumple con los estándares de calidad ISO 9000 - Facilidad de manejo - Buen esquema de seguridad - Óptimo desempeño de la empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de personalización en el sistema - No existe una conexión directa con un sitio web.

Nota: La tabla aclara las características del software Sistema Integrado de Mantenimiento Industrial **Fuente:** Elaboración propia de los autores con base en (Rocha, 2008).

Tabla 1.10
MAGMA Mantenimiento de Maquinaria y Procesos Industriales

SOFTWARE	DEFINICIÓN	CARACTERÍSTICAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
MAGMA Mantenimiento de Maquinaria y procesos industriales	Es un producto de gestión de procesos de una empresa, ejerciendo control sobre los costes y materiales invertidos.	<ul style="list-style-type: none"> - Define y relaciona los elementos a mantener - Gestión de recursos materiales - Asignación de mantenimientos de acuerdo a las características de cada elemento - Actualización de inventarios - Registro de adquisición de compras - Planificador de tareas y creación de informes personalizados. - Control de la aplicación y el proceso del mantenimiento. - Control de las líneas de producción y almacenes automatizados - Intercambiar datos tipo ERP o hojas de calculo 	<ul style="list-style-type: none"> - Control efectivo de las operaciones - Permite tomas decisiones por su sistema de información - Reducción de los costes de mantenimientos - Mejor aprovechamiento de la capacidad de producción - Hardware fácil de manejar y con un interfaz sencillo - Permiten al usuario captura de datos desde un móvil 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de gestión de personal, tiene solo herramientas para ajustar costes de acuerdo a los horarios

Nota: La tabla interpreta las características del software de Mantenimiento de Maquinaria y Procesos Industriales **Fuente:** Elaboración propia de los autores con base en (Magma, 2009, págs. 4-11).

Tabla 1.11
MicroMain offers three CMMS/EAM software

SOFTWARE	DEFINICIÓN	CARACTERISTICAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
MicroMain offers three CMMS/EAM software	Es un software que ofrece soluciones flexibles para la gestión del proceso de mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> - Gestión de órdenes de trabajo - Seguimiento del uso de herramientas - Mantenimiento preventivo mejorando los estándares de seguridad de los activos - Mejor mantenimiento predictivo debido a los registros de mantenimiento - Gestión de activos - Gestión de inventarios - Gestión de la fuerza laboral - Generación automática de códigos de barras para los activos 	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de costos - Optimización de la interacción de una organización con los activos físicos - Mayor aprovechamiento del tiempo (mantenimiento preventivo) - Eficiencia en los técnicos por la capacitación en los módulos - Optimización del flujo de trabajo y el rendimiento - Permite una correcta toma de decisiones de mantenimiento - Aumenta la vida útil de los activos, por el monitoreo que ofrece 	<ul style="list-style-type: none"> - No posee acceso móvil - Falta de gestión de inspecciones - Falta de gestión de pedidos de trabajo - Falta de gestión de proveedores - No cuenta con seguimientos de actividades - No cuenta con registro entrada/salida de activos ni de auditoría

Nota: La tabla identifica las características del software MicroMain offers three CMMS/EAM. **Fuente:** Elaboración propia de los autores con base en (MicroMain, s.f.)

Tabla 1.12
MIP Software

SOFTWARE	DEFINICIÓN	CARACTERÍSTICAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
MIP Software	Es un software profesional para administración y control del mantenimiento, conservando toda la información documentada y organizada.	<ul style="list-style-type: none"> - Gestión de mantenimiento basado en reportes, índices y gráficas. - Reprogramación de calendarios de mantenimiento - Base de datos - Planificación de mantenimiento - Control de inventarios de repuestos - Historiales disponibles y organizados de todos los trabajos y recursos - Análisis de fallas y causas raíz - Mantenimiento no rutinario - Localización de equipos - Catálogos - Mediciones predictivas - Control de garantías. - Generador y consulta de OTs , vales y consumos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Facilidad de búsqueda de la información. - Bases de dato actualizadas - Reducción de costos por el mantenimiento predictivo - Es posible solventar las solicitudes de mantenimiento vía internet - Reduce paros e imprevistos - Permite reportar fallas o solicitudes de mantenimiento desde un móvil - Prueba gratis - Automatiza y simplifica los procesos de generación, control y seguimiento de las OTs - Información actualizada 	<ul style="list-style-type: none"> - No tiene opciones de facturación. - No tiene gestión de llaves y cerraduras - No tiene gestión de calibración - Le hace falta una gestión de inventarios de fabricación e inventario de minoristas - No tiene órdenes de compra. - La gestión del programa es complejo por lo que se requiere formación.

Nota: La tabla esclarece las características del software MIP. **Fuente:** Elaboración propia de los autores con base en (MP V 9, sf).

Tabla 1.13
COGZ Maintenance

SOFTWARE	DEFINICIÓN	CARACTERÍSTICAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
COGZ Maintenance	Software de mantenimiento preventivo, configurado para reducir el esfuerzo del operador debido a su interfaz intuitiva.	<ul style="list-style-type: none"> - Solicitudes de órdenes de trabajo vía electrónica o formulario - Cuenta con una web que permite el acceso desde cualquier lugar - Gestión de inventario - Gestión de órdenes de compra rentables - Mantenimiento preventivo automatizado - Actualización de tareas de mantenimiento - Gestión de órdenes de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Actualización constante - Permite un ahorro de tiempo de inactividad - Mantiene los activos funcionando correctamente - Detalla los gastos del departamento y permite la toma de decisiones - Posee un diseño fácil de manejar - Automatiza la gestión del mantenimiento de sus instalaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> - No ofrece versión gratuita - No realiza un seguimiento del historial de servicios - No posee una base de datos de los clientes - Falta de gestión de contratos - No cuenta con una planificación de presupuestos y estimaciones.

Nota: La tabla representa las características del software GOGZ Maintenance. **Fuente:** Elaboración propia de los autores con base en (COGZ, sf).

Capítulo II

2. VERIFICACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA FLOTA VEHICULAR DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN PASAJE

2.1 Datos generales

El cantón Pasaje se encuentra en la ciudad de Machala en la provincia del Oro, está situado al suroeste del País; limita al norte con el cantón El Guabo, al sur con el cantón Santa Rosa, al este con la provincia del Azuay y Zaruma, y al oeste con el cantón Machala. El GAD Municipal del cantón Pasaje está liderado actualmente por su Alcalde, Arq. Cesar Genaro Encalada Erraez, reelegido en elecciones para el periodo 2019 – 2023.

2.2 Antecedentes Históricos

Fue el 25 de junio de 1824 cuando Pasaje, por decreto de la Ley de División Territorial de la Gran Colombia, se eleva la categoría de Parroquia del cantón Machala. El crecimiento de la producción agrícola, basado, fundamentalmente en el cultivo del cacao, rubro exportable, caracterizaba la economía a fines del siglo XIX. El aumento poblacional era constante. De Loja y Cuenca venían a establecerse hombres del campo, comerciantes y con otros oficios. Fue entonces el momento de pensar en la autonomía política. Transcurría la década de 1890. Por Decreto Legislativo de 2 de Agosto de 1894, sancionado el 7 del mismo mes del mencionado año, por el Dr. Luis Cordero, Presidente de la República, se aprobó la creación del nuevo cantón. El 1ro. de Noviembre, oficialmente en un acto solemne efectuado en el Salón de las Juntas Públicas quedaba fundado.

2.3 Ubicación Geográfica del catón Pasaje

Ubicación en el punto de coordenadas geográfica de la cabecera cantonal de Pasaje es 3°19'32.2" de latitud Sur y 79°48.418' de longitud Occidental y está ubicado a una altura de 18 m.s.n.m., la extensión cantonal es de 456,13 km², que representan el 7,28% de la superficie total de la provincia del Oro. La población del cantón es de 87.723 habitantes el clima de la zona es cálido y húmedo, con dos estaciones claramente definidas: invierno y verano. La temperatura oscila entre los 20° y 35°. El 49.20% del suelo lo representan los cultivos principales permanentes, teniendo entre ellos, cultivo como banano, cacao. Existen otros cultivos como el plátano, maíz duro y limón.

2.4 Políticas Institucionales

2.4.1 Misión

Brindar a la ciudadanía del cantón Pasaje obras y servicios públicos con calidad, eficiencia, eficacia, transparencia y responsabilidades en el ámbito de su competencia, mediante el manejo sustentable y responsable de sus recursos naturales, con un enfoque integral de desarrollo social, turístico, productivo y participativo que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

2.4.2 Visión

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Pasaje, se constituirá en una entidad organizada, eficiente y con un modelo participativo de gestión por resultados, generador de obras y servicios de calidad, que convertirá a la ciudad en un referente de desarrollo y progreso en beneficio de la colectividad.

2.4.3 Políticas de trabajo

- a) Fortalecer y desarrollar sus recursos para optimizar, aprovechar y mejorar los procesos internos, lo que coadyuvará al cumplimiento de la misión, visión, objetivos y principios institucionales.
- b) Trabajar en equipo y liderar acciones para lograr altos niveles de rendimiento de sus funcionarios y servidores, a fin de satisfacer las expectativas ciudadanas en el ámbito de su competencia.
- c) Identificar las necesidades de la comunidad y priorizarlas, a fin de proporcionar soluciones oportunas, con el menor costo y el mayor beneficio.
- d) Difundir la gestiones y resultados alcanzados por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Pasaje, como parte de la política de transparencia y rendición de cuentas a la ciudadanía.
- e) Concertar con los diversos actores sociales mediante la participación efectiva y acciones conjuntas para el desarrollo del cantón.
- f) Promover la participación activa de las autoridades, funcionarios y servidores Municipales para generar un modelo de desarrollo sustentable y sostenible.
- g) Lograr el mejoramiento de la calidad de vida de la población, mediante la ejecución de las estrategias y cumplimiento de las metas institucionales.
- h) Diseñar e implementar procesos de retroalimentación administrativa y de mejoramiento continuo, que permitan fortalecer la gestión institucional y el desarrollo social.
- i) Procurar el bien común.

2.5 Taller del GAD Municipal Del Cantón Pasaje “Campamento Municipal”

El taller del Gad Municipal del Cantón Pasaje sus coordenadas geográficas se encuentran en 3°20'08.3" de latitud Sur y 79°48'10.6" de longitud occidental, ubicado en la calle Galo García y Municipalidad (Junto a Aguapas Pasaje).

Figura 2.3
Ubicación Canchón Municipal



Nota: La figura da a conocer el área de trabajo del departamento de taller y mantenimiento del parque automotor. **Fuente:** (Maps, 2021).

2.6 Políticas Institucionales del Departamento de talleres y Mantenimiento del Parque Automotor

2.6.1 Misión

Realizar el control del mantenimiento del parque automotor; así como reparar y/o gestionar los daños identificados en los vehículos y maquinarias del GAD Municipal del cantón Pasaje.

2.6.2 Atribuciones y responsabilidades

1. Elaborar y ejecutar el Plan operativo anual, plan anual de adquisición de bienes y servicios, plan de mitigación de riesgos y plan estratégico de su área.
2. Elaborar y actualizar el diagnóstico físico y mecánico del estado de la flota vehicular liviana y pesada.
3. Elaborar, ejecutar y controlar el plan de mantenimiento preventivo del parque automotor de propiedad del GAD Municipal.
4. Realizar las pruebas técnicas necesarias para verificar que el mantenimiento se haya realizado de manera correcta.
5. Realizar inspecciones técnicas mecánica del estado de la unidad o maquinaria y elaborar informe sobre los trabajos que se requieren ejecutar.
6. Solicitar repuestos de acuerdo a lo determinado en la inspección técnica.
7. Ejecutar trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo, lavado y engrasado, de acuerdo a las inspecciones realizadas y al cronograma planificado.
8. Registrar y controlar los consumos de insumos y repuestos utilizados en el mantenimiento preventivo y correctivo por cada unidad.
9. Realizar la inspección técnica y mecánica y elaborar los informes de constatación de los trabajos ejecutados y prueba del correcto funcionamiento de los mismos.
10. Realizar la inducción y evaluación de choferes y operadores, para apoyar en la identificación de idoneidad de los mismos.
11. Apoyar en los procesos de capacitación y formación del equipo técnico.
12. Desarrollar herramientas como parte del mantenimiento preventivo y correctivo.
13. Realizar el registro y control de inventarios de vehículos, accesorios y herramientas en uso y desuso.

14. Elaborar, mantener y actualizar el manual de uso y cuidado de los vehículos y equipo caminero.
15. Emitir informes de todos los vehículos y equipo caminero para realizar el trámite de matriculación y revisión vehicular, dentro de los plazos permitidos, así como, del pago de la tasa por concepto del Sistema Público para Pago de Accidente de Tránsito (SPPAT).
16. Emitir y supervisar la información de las hojas de rutas de los choferes contratados y municipales para elaboración de informes requeridos como justificación de los pagos correspondientes.
17. Elaborar el historial único de vehículos y equipo caminero donde constara el mantenimiento realizado.
18. Elaborar informes diarios de movilización de cada vehículo, que incluya el kilometraje que marca el odómetro.
19. Presentar informe de partes de novedades y accidentes.
20. Controlar el uso de lubricantes, combustibles y repuestos del Parque Automotor.
21. Realizar la provisión de combustible y lubricantes; Dirección: Bolívar e/.
Municipalidad y Juan Montalvo Teléfonos: 07 291 5149 - 072915234. Telefax:
07 291 3027 PASAJE – EL ORO - ECUADOR Página 52 de 135 GOBIERNO
AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE PASAJE.
22. Mantener el registro de actas de entrega-recepción de los vehículos del GAD Municipal.
23. Realizar actas de entrega-recepción de vehículos a conductores, cuando los vehículos se destinen a comisiones fuera de las horas de la jornada ordinaria de trabajo, días feriados, y/o fines de semana.

24. Elaborar un informe técnico semestral para el análisis costo beneficio del Parque Automotor.
25. Mantener el archivo digital de los actos generados en sus funciones
26. Elaborar los términos de referencia para los procesos precontractuales requeridos por el área.
27. Cumplir y hacer cumplir las leyes, ordenanzas y resoluciones inherentes al área
28. Ejercer las demás atribuciones, delegaciones y responsabilidades en el ámbito de su rol estratégico que le sean designadas por la autoridad correspondiente; y, las establecidas en la normativa vigente.

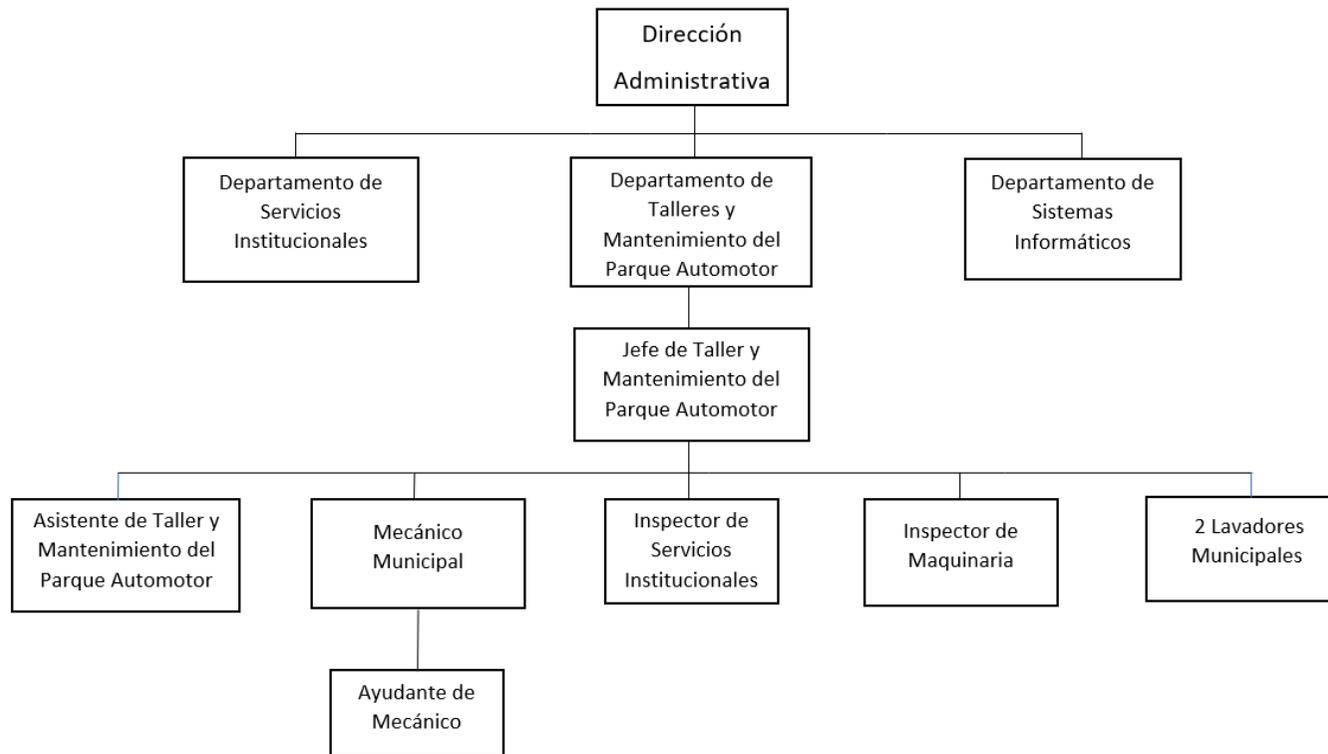
2.7 Gestión actual del taller

El Departamento de Taller y Mantenimiento del Parque Automotor del GAD Municipal del Catón Pasaje está a cargo como Jefe de Taller el Ing. Mecatrónico Wolney Paco Polo Ariopajas y su Asistente de taller el Señor Marcelo Vicente Procel Barba, estas personas trabajan en conjunto para que la Mecánica Municipal realice su labor y cumplan todas las funciones especificadas.

El jefe de taller es el encargado de coordinar, distribuir y ejecutar todas las tareas de mantenimientos preventivos, correctivos, lavado, engrase, compra de insumos, análisis del estado de la maquinaria, etc. A realizarse, así también el asistente de taller es el delegado a realizar todos los trámites pertinentes y verificar que se desarrolle con normalidad

A continuación, se detalla mediante un organigrama que representa la estructura del funcionamiento interno de la organización del Departamento de Talleres y Mantenimiento del Parque Automotor.

Figura 2.4
Organigrama de Funcionamiento



Nota: La figura explica el organigrama de funcionamiento interno de la organización del departamento de Dirección Administrativa. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

2.8 Administración actual del plan de mantenimiento

El Departamento de Taller y Mantenimiento del Parque Automotor del GAD Municipal del catón Pasaje cuenta con mantenimiento preventivo que se lo realiza dentro de la Mecánica Municipal y también cuenta con mantenimiento correctivo que se lo realiza en Mecánicas privadas con las que se firman convenios.

Tabla 2.1
Tipos de Mantenimiento en la Mecánica Municipal

Tipos de Mantenimiento con los que cuenta el Departamento de Taller y Mantenimiento al Parque Automotor	
Tipo de Mantenimiento	Trabajos que se realizan
Mantenimiento Preventivo	Actividades de lubricación, engrase, limpieza y lavado realizadas por el mecánico, su ayudante y lavadores
	Se realiza de acuerdo al kilometraje/horas y por advertencia de conductores/operadores
	Se realiza en la Mecánica Municipal
Mantenimiento Correctivo	Variedad de actividades que se realizan según el daño que se presente
	Se realiza en Mecánicas Privadas

Nota: La tabla describe los tipos de mantenimientos con los que cuenta el Departamento de Taller y Mantenimiento al Parque automotor. **Fuente:** Elaboración Propia de los autores.

El mantenimiento de la flota vehicular dentro de la Mecánica Municipal es preventivo, cuenta con registros de los vehículos para saber cuándo realizar este tipo de mantenimiento, El tipo de mantenimiento preventivo es del 90 % mientras que el de tipo correctivo es del 10 %.

Figura 2.5
Porcentaje de Tipos de Mantenimiento que se Realizan en la Mecánica Municipal

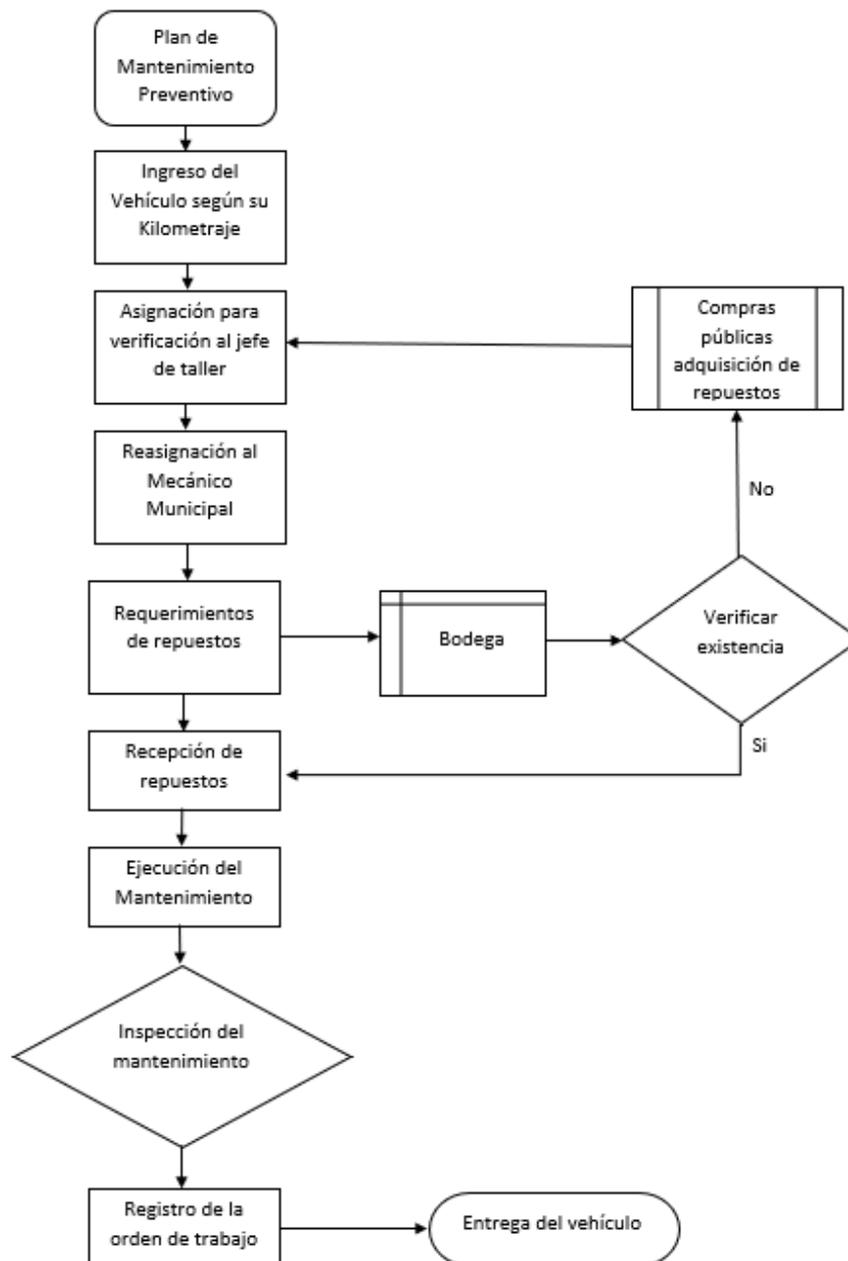


Nota: La figura da a conocer el porcentaje de los tipos de mantenimientos aplicados en la mecánica municipal. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

2.8.1 Mantenimiento Preventivo

El vehículo ingresa a la Mecánica Municipal para su respectivo mantenimiento preventivo, en donde el chofer informa al asistente de taller que es el encargado de receptor, registrar y verificar el vehículo, luego el vehículo es asignado al jefe de taller quien reasigna al mecánico para analizar el tipo de mantenimiento preventivo que debe realizarse, este a su vez con ayuda del asistente de taller desarrollan la orden de trabajo con las cantidades y descripciones de los repuestos a utilizar.

Figura 2.6
Diagrama de Flujo de Mantenimiento Preventivo



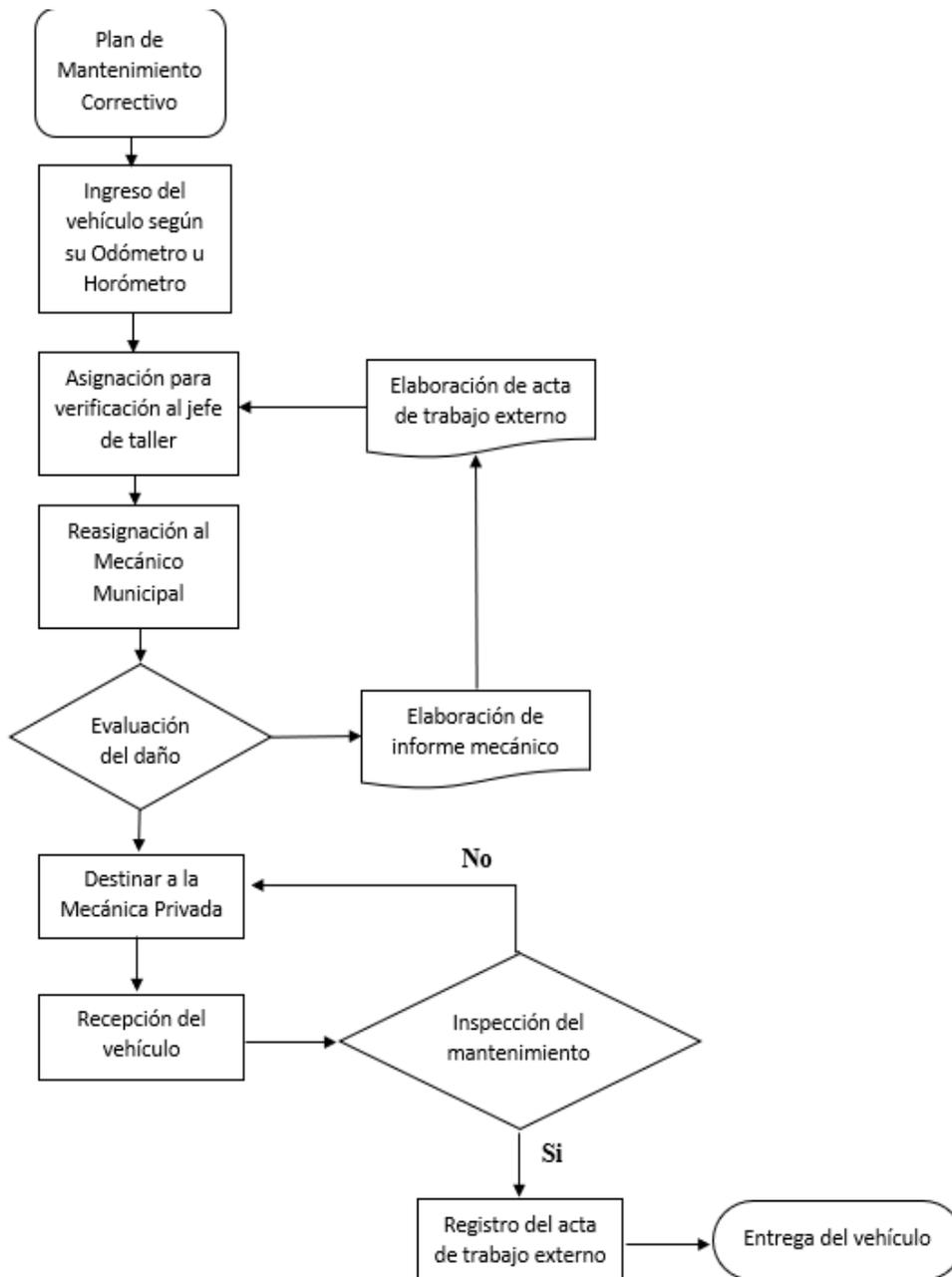
Nota: La figura justifica el proceso a realizarse cuando se ejecuta algún mantenimiento preventivo. **Fuente:** Elaboración Propia de los autores.

2.8.2 Mantenimiento Correctivo

El vehículo ingresa a la Mecánica Municipal para su inspección del daño, en donde el chofer informa al asistente de taller quien es el encargo de receptar, registrar y verificar el vehículo, luego es asignado al jefe de taller quien reasigna al mecánico municipal para analizar el daño existente y dependiendo de la complejidad de la falla, es necesario

trasladar la unidad vehicular a una Mecánica Privada, este a su vez con ayuda del asistente de taller desarrollan la acta de trabajo externo donde se detallan los daños que presenta la unidad vehicular.

Figura 2.7
Diagrama de flujo de Mantenimiento Correctivo



Nota: La figura demuestra el proceso a seguir cuando se ejecuta algún mantenimiento correctivo. **Fuente:** Elaboración propia de los autores

2.9 Flota Vehicular existente del GAD Municipal del cantón Pasaje

2.9.1 Lista de vehículos livianos

El GAD Municipal del Cantón Pasaje consta de los siguientes vehículos livianos que se muestran en la tabla 2.2, los cuales se clasifican en jeep, camionetas, furgonetas y camiones de diferentes marcas.

Tabla 2.2

Lista de Vehículos Livianos Pertenecientes al GAD Municipal del Cantón Pasaje

N°	UNIDAD	MARCA DEL VEHICULO	N° DEL MOTOR	N° DEL CHASIS	PLACA	MODELO	AÑO	COLOR	ESTADO
1	Jeep vitara	CHEVROLET	G16B-599016	0BBETD01VX0109504	Extraviada	VITARA WAGON	1999	AZUL MYSTIC PER	REGULAR
2	Camioneta N°1	CHEVROLET LUV	4JH1915813	8LBETF3E1B0066308	OMA-1005	LUV DMAX 3.0L DIESEL CD TM 4X4	2011	BLANCO	BUENO
3	Camioneta N°2	CHEVROLET LUV	4JH1858135	8LBETF3E5A0046304	OMA-1006	LUV DMAX 3.0L DIESEL CD TM 4X4	2010	BLANCO	BUENO
4	Camioneta N°3	CHEVROLET	4JJ1PR4667	8LBETF3T5H0360253	OMA-1407	DMAX CD 4X2 DIESEL	2017	PLATEADA	BUENO
5	Camioneta N°4	CHEVROLET	4JJ1PT9012	8LBETF3T1H0363683	OMA-1408	DMAX CD 4X2 DIESEL	2017	BLANCA	BUENO
6	Camioneta N°5	CHEVROLET	4JJ1PT9034	8LBETF3T4H0363676	OMA-1409	DMAX CD 4X2 DIESEL	2017	BLANCA	BUENO
7	Camioneta N° 6	MAZDA	WLAT1390996	OLFUNY0W9FMNO1491	OMA-1051	BT 50 STD CRD FL 2.5 CD 4X2 TM DIESEL	2015	BLANCA	BUENO
8	Camioneta N°7	MAZDA	WLAT1390944	8LFUNY0W3FMN01485	OMA-1052	BT 50 STD CRD FL 2.5 CD 4X2 TM DIESEL	2015	BLANCA	BUENO
9	Furgoneta N°1	JAC	E4035170	LJ16AB3CXF1500531	OMA-1056	HFC6591KHAC 2.8 2P 4X2 TM DIESEL	2015	BLANCA	BUENO
10	Furgoneta N°2	JAC	E4035313	LJ16AB3C2F1500524	OMA-1057	HFC6591KHAC 2.8 2P 4X2 TM DIESEL	2015	BLANCA	BUENO
11	Camion N°1	JAC	E4617109	U11KBACXF8001696	OMA-1059	HFC1035KD 2.8 2P 4X2 TM DIESEL	2015	BLANCO	BUENO
12	Camion N°2	JAC	E4615892	U11KBAC2F8001692	OMA-1060	HFC1035KD 2.8 2P 4X2 TM DIESEL	2015	BLANCO	BUENO
13	Camion N°3	JAC	E4617118	U11KBAC9F8001690	OMA-1061	HFC1035KD 2.8 2P 4X2 TM DIESEL	2015	BLANCO	BUENO

Nota: La tabla identifica los tipos de vehículos livianos existentes en el GAD Municipal del cantón Pasaje. **Fuente:** Elaboración propia.

2.9.2 Lista de vehículos Pesados

El GAD Municipal del Cantón Pasaje consta de los siguientes vehículos pesados que se exponen en la tabla 2.3, los cuales se clasifican en volquetas y tanquero.

Tabla 2.3

Lista de Vehículos Pesados Pertenecientes al GAD Municipal del Cantón Pasaje

N°	UNIDAD	MARCA DEL VEHICULO	N° DEL MOTOR	N° DEL CHASIS	PLACA	MODELO	AÑO	COLOR	ESTADO
1	Volqueta N°1	VOLKSWAGEN	36132538	9534N8242AR000057	OMA-1014	17259C 4X2	2010	ROJO	BUENO
2	Volqueta N°2	UD TRUCKS	PF6183048B	JNBCWB459EAH05883	OMA-1062	CWB459HCLB AC 12.5 2P 6X4 TM DIESEL	2014	AMARILLA	BUENO
3	Volqueta N°3	UD TRUCKS	PF6183114B	JNBCWB459EAH05897	OMA-1063	CWB459HCLB AC 12.5 2P 6X4 TM DIESEL	2014	AMARILLA	BUENO
4	Volqueta N°4	UD TRUCKS	PF6183131B	JNBCWB459EAH05908	OMA-1064	CWB459HCLB AC 12.5 2P 6X4 TM DIESEL	2014	AMARILLA	BUENO
5	Volqueta N°5	HINO	F13CTM15582	JHDF51ELVCX16622	OMA-0187	F51ELVD	2012	BLANCO	BUENO
6	Volqueta N°6	INTERNATIONAL	531HM2U1483115	3HAMASADR96L295360	OMA-1098	CHASIS CABINADO 4400 6X4 CAB	2006	ROJO OTOÑO	DAÑADA
7	Tanquero	INTERNATIONAL	470HM2U1477553	3HAMMAAR06L226166	OMA-1099	CHASIS CABINADO 4300 4X2 CAB	2006	ROJO	BUENO

Nota: La tabla muestra los tipos vehículos pesados existentes en el GAD Municipal del cantón Pasaje. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

2.9.3 Lista de Maquinaria Pesada

El GAD Municipal del Cantón Pasaje consta de la siguiente maquinaria pesada que se muestran en la tabla 2.4, los cuales se clasifican en retroexcavadora, retroexcavadora gallineta, minicargadora, rodillo, rodillo doble tambor, rodillo neumático, motoniveladora y excavadora oruga.

Tabla 2.4

Lista de Maquinaria Pesada Perteneciente al GAD Municipal del Cantón Pasaje

N°	UNIDAD	MARCA DEL VEHICULO	N° DEL MOTOR	N° DEL CHASIS	PLACA	MODELO	AÑO	COLOR	ESTADO
1	RETROEXCAVADORA N°1	JOHN DEERE	4219DT/07/4684866T DE	31OAD/306088T DE	N/A	JD/310-A	1979	AMARILLA	DAÑADO
3	RETROEXCAVADORA N°2	NEW HOLLAND	F4HE9484CJ1070014548 90	N/A	N/A	4X4-B110B SLA CP 4WD	2017	AMARILLO	BUENO
2	RETROEXCAVADORA / GALLINETA N°1	JCB	SB320/45045H00	JCB3C4TCK02265870	7.7-7-001970	3C BRAZO	2014	AMARILLO	BUENO
4	RETROEXCAVADORA / GALLINETA N°2	JCB	RG38084U248825M	SLP2144TC6U090632	7.2-7-000431	214 E 4T	2006	AMARILLO	REGULAR
5	MINICARGADORA	JOHN DEERE	CH4X33T001337	1T0320ELPE274837	N/A	320E	2016	AMARILLO	BUENO
6	RODILLO DOBLE TAMBOR	BOMAG	11248328	101920621022	8.1-7-000453	BM161AD-4	2012	AMARILLO NEGRO	BUENO
7	RODILLO NEUMATICO	BOMAG	72004083	90A122231027	8.1-7-000454	BW11RH	2012	AMARILLO NEGRO	BUENO
8	RODILLO	JCB	SC320/40559U034491	PUNVM115T02150971	8.2-7-001971	VM115D	2014	AMARILLO	BUENO
9	MOTONIVELADORA	NEW HOLLAND	J101-01276657	HBZN0140VEAF04610	6.1-7-001972	RG140B	2014	AMARILLO	BUENO
10	EXCAVADORA	CATERPILLAR	GDC41462	PIN-CAT032DAKGF05447	7.1-7-000430	320DL	2011	AMARILLA	BUENO

Nota: La tabla da a conocer los tipos de maquinarias pesadas con las que cuenta el GAD Municipal del cantón Pasaje. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

2.10 Lista de conductores y operadores que pertenecen a los distintos departamentos del GAD Municipal del Cantón Pasaje

2.10.1 Conductores de Vehículos Livianos

A continuación, en la tabla 2.5 se detallan cada uno de los responsables de los vehículos livianos.

Tabla 2.5
Lista de Choferes Asignados a los Vehículos Livianos

N°	VEHÍCULO LIVIANO	NOMBRES	APELLIDOS	CEDULA	DEPARTAMENTO AL QUE PERTENECE
1	Jeep vitara	Manuel Segundo	Tapia Llivisaca	0702976416	Dirección administrativa
2	Camioneta N°1	Gabriel Alejandro	Armijos Ciriboga	0701167371	Avalúos y Catastros
3	Camioneta N°2	Segundo Issac	Hidalgo Siguenza		Dirección de Obras Publicas
4	Camioneta N°3	Ivan Enrique	Ochoa Suarez	0702976416	Dirección de Planificación
5	Camioneta N°4	Jaime Fabian	Quezada Sanchez	0703562165	Dirección de Transito
6	Camioneta N°5	Wolney Francisco	Polo Ariopajas	0704317650	Dirección de Obras Publicas
7	Camioneta N° 6	Edison Javier	Lucero Caiminagua	0703108530	Dirección administrativa
8	Camioneta N°7	José Manuel	Brito Chuchuca	0701252405	Avalúos y Catastros
9	Furgoneta N°1	Oswaldo Santiago	Moscozo Arévalo	0701994154	Acción Social
10	Furgoneta N°2	Wolney Francisco	Polo Ariopajas	0704317650	Alcaldía
11	Camion N°1	Xavier Rene	Peñafiel Ulloa	0702521311	Dirección administrativa
12	Camion N°2	Jorge Enrique	Asanza	0701927121	Transito
13	Camion N°3	Edwin Manuel	Gonzáles Benenaula	0702416751	Dirección de Obras Publicas

Nota: La tabla lista a los choferes responsables de cada tipo de vehículo liviano.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

2.10.2 Conductores de Vehículos Pesados

En la tabla 2.6 se detallan los conductores de vehículos pesados y de la unidad de la que son responsable.

Tabla 2.6
Lista de Choferes Asignados a los Vehículos Pesados

N°	VEHÍCULO PESADO	NOMBRES	APELLIDOS	CEDULA	DEPARTAMENTO AL QUE PERTENECE
1	Volqueta N°1	Kleber Hermel	Guazha Cardenas	0702001892	Dirección de Obras Publicas
2	Volqueta N°2	Galo Patricio	Guazha Romero	0703379982	Dirección de Obras Publicas
3	Volqueta N°3	José Manuel	Naula Chamba	0703664169	Dirección de Obras Publicas
4	Volqueta N°4	Luis Alberto	Iturralde Barzallo	0701554594	Dirección de Obras Publicas
5	Volqueta N°5	Angel Tito	Rico Henriquez	0701133332	Dirección de Obras Publicas
6	Volqueta N°6	Jose Stalin	Espinoza Cardenas	0704622455	Dirección de Obras Publicas
7	Tanquero	Angel Rodrigo	Asanza Amaya	0700909427	Dirección de Obras Publicas

Nota: La tabla lista a los choferes responsables de cada tipo de vehículos pesados.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

2.10.3 Operadores de Maquinaria Pesada

El GAD Municipal del Cantón Pasaje cuenta con los siguientes operadores responsables de las unidades que se detallan en la tabla 2.7.

Tabla 2.7
Lista de Operadores Asignados a la Maquinaria Pesada

N°	MAQUINARIA PESADA	NOMBRES	APELLIDOS	CEDULA	DEPARTAMENTO AL QUE PERTENECE
1	RETROEXCAVADORA N°1	Sin Asignación			
2	RETROEXCAVADORA N°2	Juan José	Perez Gonzales	0704795061	Dirección de Obras Publicas
3	RETROEXCAVADORA / GALLINETA N°1	Modesto Rubén	Espinoza Cárdenas	0704223650	Dirección de Obras Publicas
4	RETROEXCAVADORA / GALLINETA N°2	Hector Patricio	Santos Pucha	0702197534	Dirección de Obras Publicas
5	MINICARGADORA	Angel Patricio	Tituana Rubio	0703170456	Dirección de Obras Publicas
6	RODILLO DOBLE TAMBOR	Antonio Pablo	Benalcazar Benalcazar	0702718040	Dirección de Obras Publicas
7	RODILLO NEUMATICO	Sin Asignación			
8	RODILLO	Jairo Erasmo	Espinoza Blacio	0702238908	Dirección de Obras Publicas
9	MOTONIVELADORA	Sandro Joselito	Iñiguez Pesántez	0704328483	Dirección de Obras Publicas
10	EXCAVADORA ORUGA	Jimmy Gonzalo	Atiencia Bravo	0704573351	Dirección de Obras Publicas

Nota: La tabla lista a los operadores responsables de cada tipo de maquinaria pesada.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

2.11 Historial de fallas de la flota vehicular que pertenece al GAD Municipal del Cantón Pasaje

A continuación, se detallarán las fallas y averías frecuentes que se han encontrado en el historial de la base de datos física de ordenes de mantenimientos preventivos y actas de trabajo externo de mantenimientos correctivos desde el 2017 hasta el 2020, de la flota vehicular del GAD Municipal del Cantón Pasaje que son las siguientes:

2.11.1 Fallas frecuentes en vehículos livianos

En la tabla 2.8 se lista el análisis de las fallas frecuentes en vehículos livianos que se detalla a continuación.

Tabla 2.8
Fallas Frecuentes en Vehículos Livianos

Motor	Sistema de Alimentación	Refrigeración del motor	Tren de Propulsión	Sistema Hidráulico y Dirección	Sistema de Suspensión	Sistema de Frenos	Sistema de climatización
Bandas	Cañerías y mangueras de combustible	Radiador	Crucetas	Bomba de dirección	Rotulas	Valvulas de pedal de freno	A/C
Empaques de cabezote	Bomba de transferencia	Termostato	Kit de embrague	Caja de dirección	Terminales	Zapatatas	Fusible
Empaques de multiple de escape	Bomba de inyeccion	Bomba de agua	Bases de la caja	Cremallera	Bocines	Pastillas	Relay
Cables de acelerador	Turbo	Embrague del ventilador	rodillo central del cardan		Amortiguadores		
Retenedor del cigüeñal			Retenes de la caja		Brazo de torsion		
					Ballestas		
					Perno guía		
					Espirales		

Nota: La tabla muestra la identificación de las fallas frecuentes en los vehículos livianos. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

2.11.1.1 Análisis de las fallas frecuentes de vehículos livianos mediante diagrama de Pareto

Se analizará mediante el diagrama de Pareto, para poder obtener resultados de que sistemas de las unidades vehiculares son las más afectadas por fallos y averías.

Tabla 2.9

Análisis de Fallas Frecuentes en Vehículos Livianos mediante Diagrama de Pareto

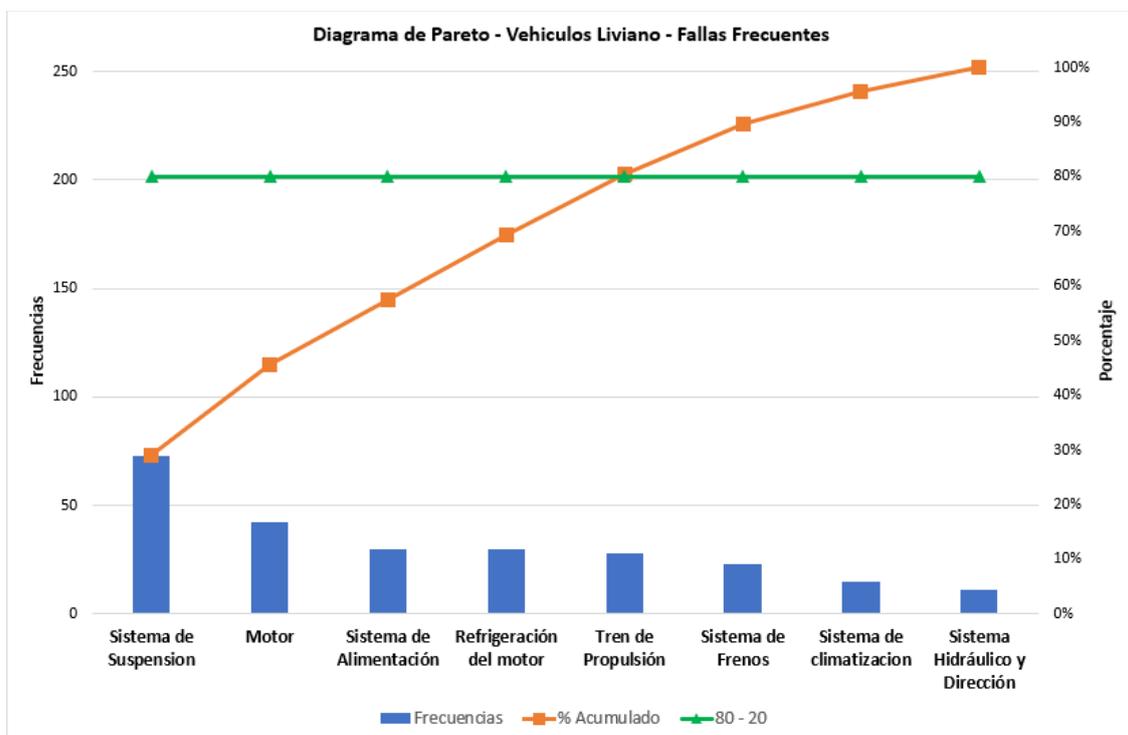
Fallas frecuentes en sistemas	Frecuencias	%	Acumulado	%Acumulado
Sistema de Suspensión	73	29%	73	29%
Motor	42	17%	115	46%
Sistema de Alimentación	30	12%	145	58%
Refrigeración del motor	30	12%	175	69%
Tren de Propulsión	28	11%	203	81%
Sistema de Frenos	23	9%	226	90%
Sistema de climatización	15	6%	241	96%
Sistema Hidráulico y Dirección	11	4%	252	100%
Total	252			

Nota: La tabla analiza la frecuencia de fallas mediante diagrama de Pareto.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Figura 2.8

Diagrama de Pareto en Vehículos Livianos



Nota: La figura identifica mediante el concepto 80 – 20, para los sistemas que necesitan prioridad para el mantenimiento. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Como podemos observar en la figura 2.8 con la ayuda del diagrama de Pareto podemos clasificar la información de mayor a menor relevancia e identificar los sistemas que más fallaron y los que debemos tratar primordialmente que son: el sistema de suspensión, motor, sistema de alimentación y refrigeración del motor.

2.11.2 Fallas Frecuentes en Vehículos Pesados

A continuación, en la tabla 2.10 se detalla el listado de las fallas frecuentes en vehículos pesados.

Tabla 2.10
Fallas Frecuentes en Vehículos Pesados

MOTOR	TREN DE PROPULSIÓN	SISTEMA HIDRAULICO Y	SISTEMA DE SUSPENSIÓN	SISTEMA DE FRENOS	SISTEMA ELÉCTRICO	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN	SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN
Valvula Repartidora	Kit de embrague	Caja de dirección	Bujes y Pasadores	Zapatas	Bateria	Separador de agua	A/C
Valvula Bloqueadora	Corona	Terminales	Perno Guia	Pulmon	Relay de carga	Depurador	Fusible
Freno del Motor	Toma Fuerza	Bomba Hidraulica	Hojas de Ballesta	Raches	Bocinas		Relay
Turbo	Cruceta	Gato Hidraulico	Cauchos de la Barra				
Radiador	Templadores de Corona	Valvula Bloqueadora					
Camisas de Inyectores	Funda de Corona	Retenedores					
Alternador		Bocines del Tandem					
Motor de Arranque		Cañerías					

Nota: La tabla lista las fallas frecuentes en los vehículos pesados.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

2.11.2.1 Análisis de las fallas frecuentes de vehículos pesados mediante diagrama de Pareto.

Se procede el análisis mediante diagrama de Pareto, para saber que sistemas de los vehículos pesados son los más afectados por fallos y averías.

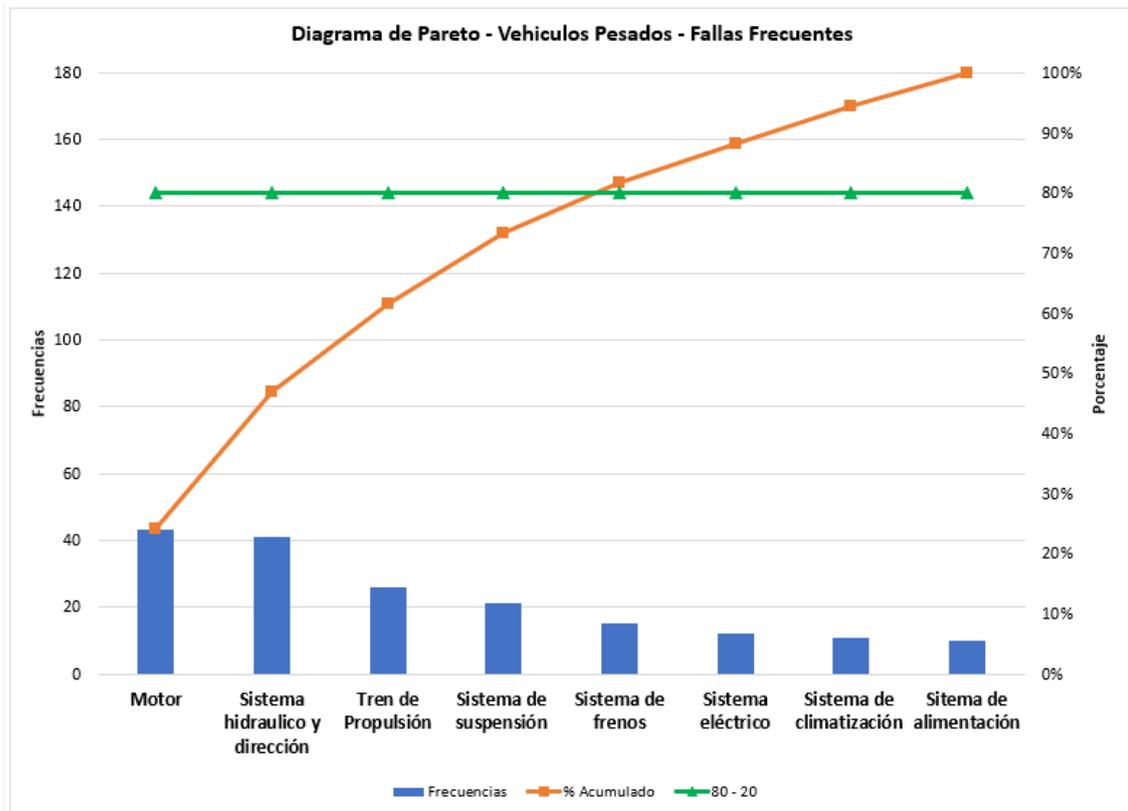
Tabla 2.11
Análisis de Fallas Frecuentes en Vehículos Pesados mediante Diagrama de Pareto

Fallas frecuentes en sistemas	Frecuencias	%	Acumulado	%Acumulado
Motor	43	24%	43	24%
Sistema hidraulico y dirección	41	23%	84	47%
Tren de Propulsión	26	15%	110	61%
Sistema de suspensión	21	12%	131	73%
Sistema de frenos	15	8%	146	82%
Sistema eléctrico	12	7%	158	88%
Sistema de climatización	11	6%	169	94%
Sistema de alimentación	10	6%	179	100%
Total	179			

Nota: La tabla analiza la frecuencia de fallos en vehículos pesados.

Fuente: Elaboración propia de los autores

Figura 2.9
Diagrama de Pareto de Vehículos Pesados



Nota: La figura identifica mediante el concepto 80-20, para los sistemas que necesitan prioridad para el mantenimiento. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Como se ilustra en la figura 2.9 con la ayuda del diagrama de Pareto podemos identificar la información de mayor a menor relevancia y conocer que sistema debemos tratar primordialmente como son: motor, sistema hidráulico y dirección, tren de propulsión y sistema de suspensión.

2.11.3 Fallas Frecuentes en Maquinaria Pesada

Tenemos diferentes clasificaciones por lo que se procede analizar en cada tipo de maquinaria pesada aplicando diagrama de Pareto.

2.11.3.1 Maquinarias Pesadas – Retroexcavadora – Excavadora – Motoniveladora

En la tabla 2.12 se lista las fallas más frecuentes en los diferentes tipos de maquinaria pesada como son: Retroexcavadora Excavadora y Motoniveladora.

Tabla 2.12
Fallas Frecuentes en Retroexcavadora, Excavadora y Motoniveladora

Motor	Tren de propulsión	Sistema Hidraulico y dirección	Otros
Valvulas de Bloqueo	Corona	Terminales	Pines y Bocines
Turbo	Cruceta	Bomba Hidraulica	Sensores
Banda del ventilador	Cardan	Gato Hidraulico	Refrigeración
Bomba de agua	Templador	Perno del Bocamaza	Sistema electrico
		Cañerías	

Nota: La tabla lista las fallas frecuentes en Retroexcavadora, Excavadora y Motoniveladora. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

2.11.3.1.1 Análisis de las fallas frecuentes de Retroexcavadora, Excavadora y Motoniveladora mediante diagrama de Pareto

Seguidamente se realiza el análisis mediante diagrama de Pareto a los diferentes tipos de maquinarias pesadas para identificar los sistemas más afectados por fallos y averías.

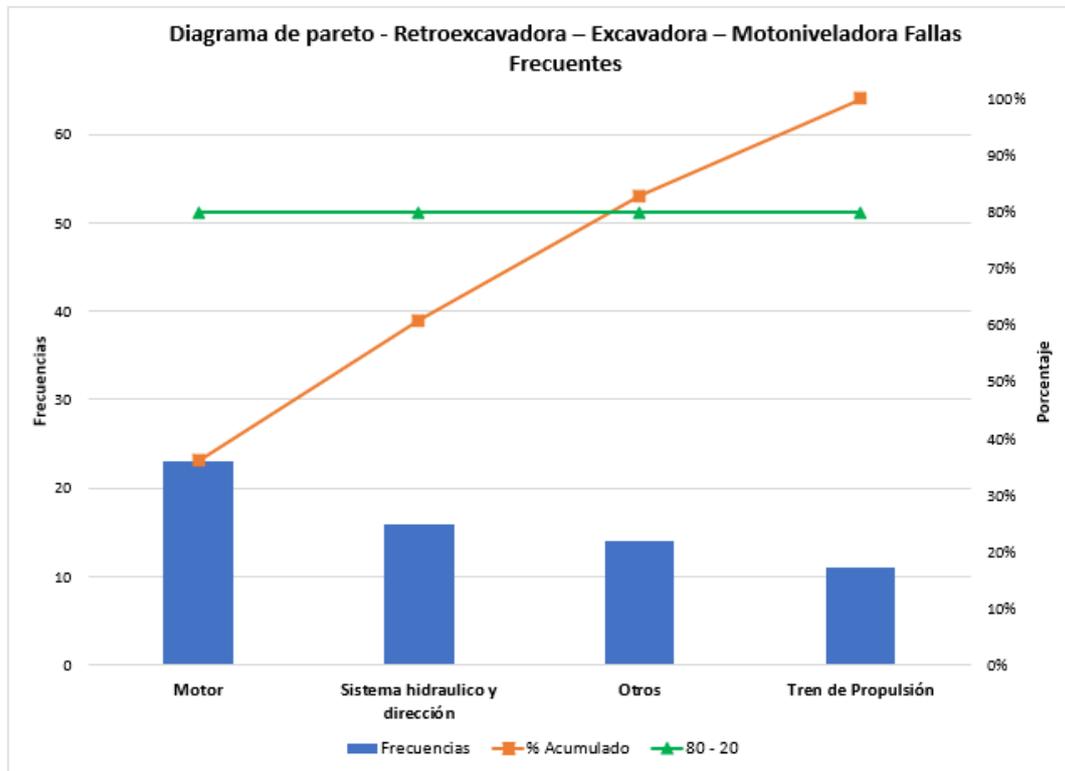
Tabla 2.13
Análisis de Fallas Frecuentes en Retroexcavadora, Excavadora y Motoniveladora

Fallas frecuentes en sistemas	Frecuecnias	%	Acumulado	%Acumulado
Motor	23	36%	23	36%
Sistema hidraulico y dirección	16	25%	39	61%
Otros	14	22%	53	83%
Tren de Propulsión	11	17%	64	100%
Total	64			

Nota: La tabla analiza la frecuencia de fallos en Retroexcavadora, Excavadora y Motoniveladora. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Figura 2.10

Diagrama de Pareto de Retroexcavadora, Excavadora y Motoniveladora



Nota: La figura identifica mediante el concepto 80-20, para los sistemas que necesitan prioridad para el mantenimiento. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Como se puede observar en la figura 2.10 con la ayuda del diagrama de Pareto podemos identificar la información de mayor a menor relevancia y conocer que sistema debemos tratar primordialmente como son: motor, y sistema hidráulico y dirección.

2.11.3.2 Maquinarias Pesada – Rodillo Doble – Rodillo Neumático

A continuación, en la tabla 2.14 se lista las fallas más frecuentes en Rodillo Doble, Rodillo Simple y Rodillo Neumático.

Tabla 2.14

Fallas Frecuentes en Rodillo Doble, Rodillo Neumático y Rodillo Simple

Motor	Tren de propulsión	Sistema Hidraulico y dirección	Otros
Valvula de Bloqueo	Convertidor	Cañerías	Sistema electrico
Turbo	Funda de Corona		Bola de Rodillo
Toberas de Inyectores	Templador		Excentricas
Banda de Ventilador			Cauchos
Sistema de enfriamiento			Bomba de agua electrica

Nota: La tabla lista las fallas frecuentes en Rodillo doble, Rodillo neumático y Rodillo simple. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

2.11.3.2.1 Análisis de las fallas frecuentes de Rodillos Doble, Rodillo Simple y Rodillo Neumático mediante diagrama de Pareto

En la tabla 2.15 se analiza mediante el diagrama de Pareto a los diferentes tipos de maquinarias pesadas, para conocer que sistemas son los más afectados por fallos y averías.

Tabla 2.15

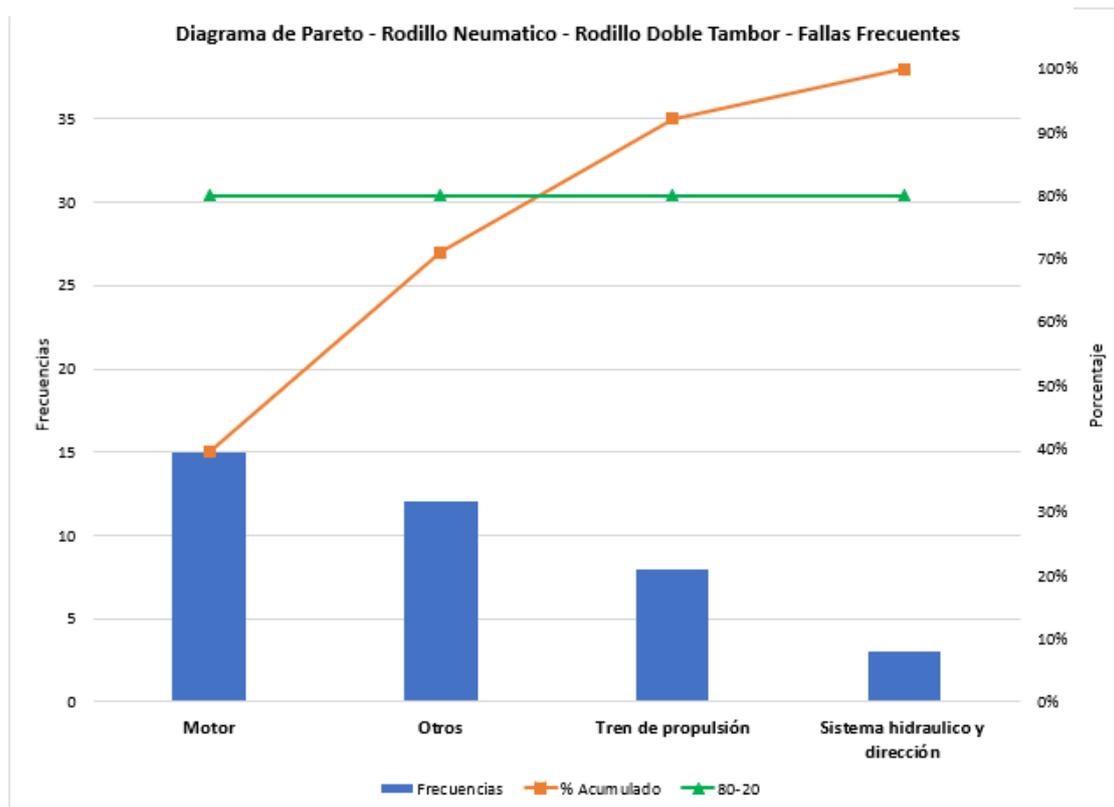
Análisis de Fallas Frecuentes en Rodillo Doble, Rodillo Neumático y Rodillo Simple

Fallas frecuentes en sistemas	Frecuecnias	%	Acumulado	%Acumulado
Motor	15	39%	15	39%
Otros	12	32%	27	71%
Tren de propulsión	8	21%	35	92%
Sistema hidraulico y dirección	3	8%	38	100%
Total	38			

Nota: La tabla analiza la frecuencia de fallos en Rodillo doble, Rodillo neumático y Rodillo simple. **Fuente:** Elaboración propia de los autores

Figura 2.11

Diagrama de Pareto de Rodillo Doble, Rodillo Neumático y Rodillo Simple



Nota: La figura identifica mediante el concepto 80-20, para los sistemas que necesitan prioridad para el mantenimiento. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

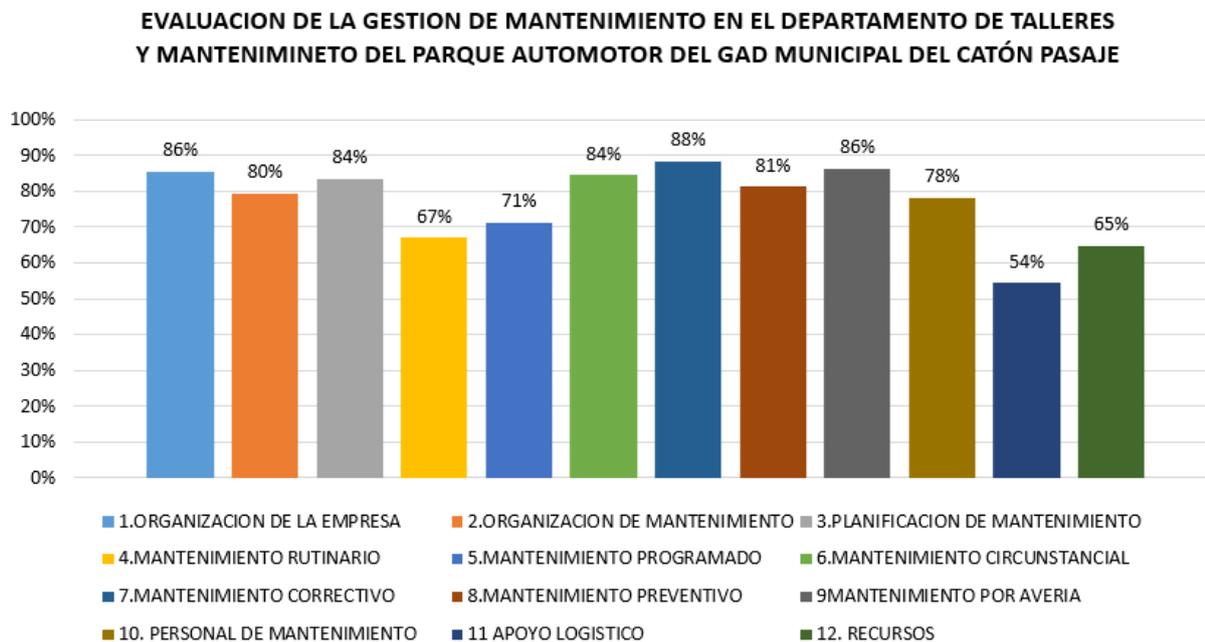
2.2 Encuestas realizadas al personal del Departamento del Talleres y

Mantenimiento del Parque Automotor

A continuación, se muestra en la figura 2.12 el resultado de la encuesta mediante la norma CONVENIN 2500(93) realizada al área del Departamento de Talleres y Mantenimiento del Parque Automotor del GAD Municipal del cantón Pasaje, la encuesta es un instrumento de medición que nos permite obtener información, cuantificarla y analizar los resultados obtenidos, de manera que se evidencie el porcentaje de cada área que se diferencia por los colores.

Figura 2.12

Resultado de la Encuesta en las Diferentes áreas del Departamento de Taller y Mantenimiento al Parque Automotor



Nota: La figura justifica el porcentaje en las diferentes áreas evaluadas mediante norma Covenin. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

En la figura 2.12 se puede observar que el sistema de mantenimiento con el que cuenta el departamento no cumple con todos los requerimientos que se necesitan para tener en óptimas condiciones de funcionamiento y buen estado a la flota vehicular. Las actividades de mantenimiento que se brindan en la mecánica municipal solo son de tipo preventivo, ya que se realizan algunas labores de limpieza, lubricación solo de vehículos livianos, lo que es vehículos pesados y maquinaria pesado el mantenimiento se da en mecánicas privadas ya que no se cuenta con los recursos necesarios, tampoco se cuenta con el conocimiento de mejores prácticas de mantenimiento de clase mundial o filosofías de mantenimiento existentes, es necesario recalcar que se puede mejorar el área de mantenimiento rutinario, programado, el apoyo logístico y los recursos por medio de la herramienta informática que se implementara.

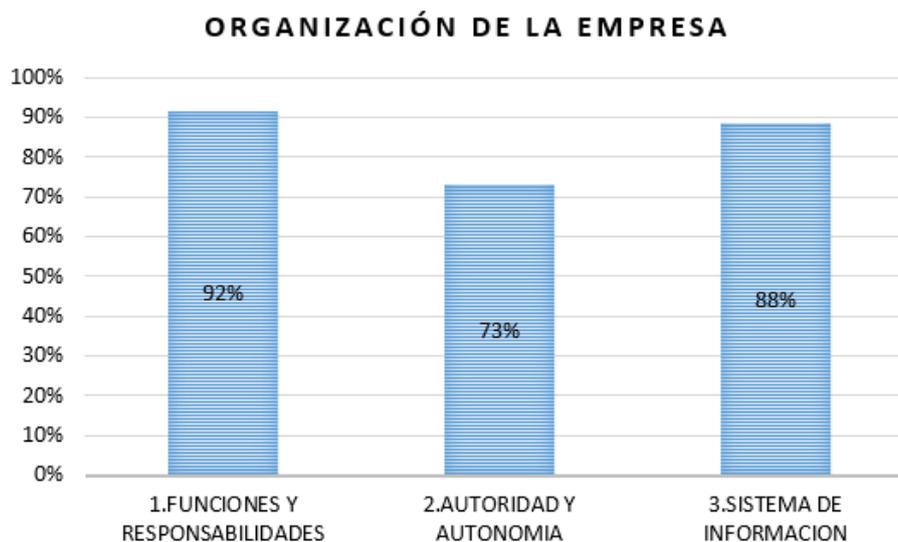
2.2.1 Análisis de resultados.

Se procederá a dar un análisis detallado de los resultados obtenidos de las encuestas en las áreas de mantenimiento del departamento de Taller y Mantenimiento del Parque Automotor, basada en la Norma Venezolana (Covenin, 1993).

2.2.1.1 Organización de la Empresa.

Tal como se observa en la figura 2.13 con una puntuación global del 86% refleja una buena gestión definida en las descripciones de las diferentes funciones con su responsabilidad y también con una buena técnica de recolección, depuración, almacenamiento, procesamiento y distribución; sin embargo las personas con menor rango dentro del departamento de Taller y Mantenimiento del Parque Automotor no cuentan con el apoyo necesario de la dirección de organización, ya que no tienen la suficiente autoridad para una buena toma de decisiones.

Figura 2.13
Resultados Porcentuales de las Sub Áreas de Organización de la Empresa

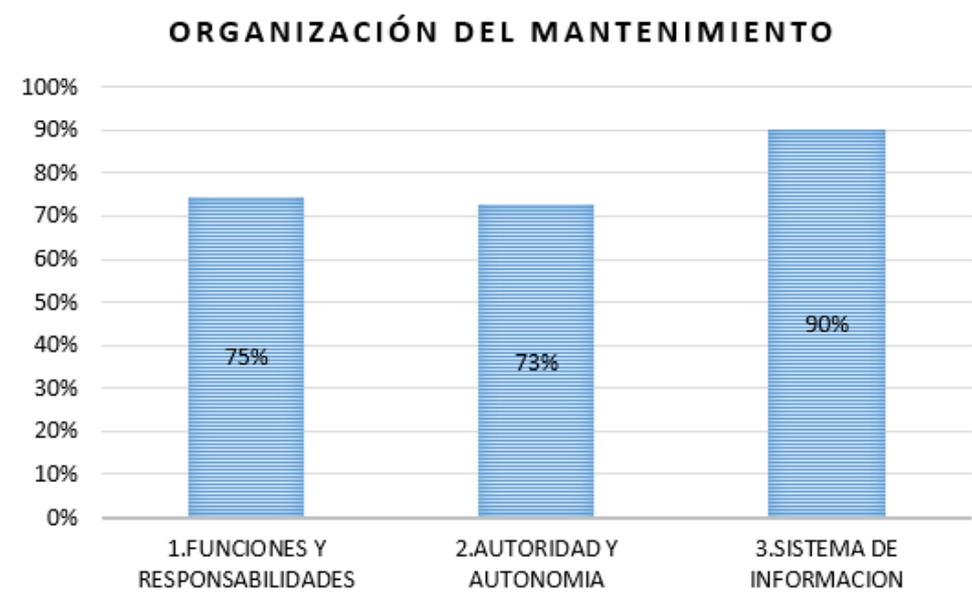


Nota: La figura representa el porcentaje de los principios básicos del área de organización de la empresa. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

2.2.1.2 Organización de Mantenimiento

Tal como se observa en la figura 2.14 con una puntuación global del 80%, el Departamento de Taller y Mantenimiento del Parque Automotor no cuenta con un organigrama de autoridad y solo posee por escrito las diferentes funciones y responsabilidades del jefe de taller, los miembros de menor rango no cuentan con el apoyo de gerencia y no tienen claramente definidas las líneas de autoridad; en cambio cuenta con un sistema que le permite manejar óptimamente toda la información referente a mantenimiento (registro de fallas, estadísticas, programación de mantenimiento preventivo, costos, u otros)

Figura 2.14
Resultados Porcentuales de las Sub Áreas de Organización del Mantenimiento



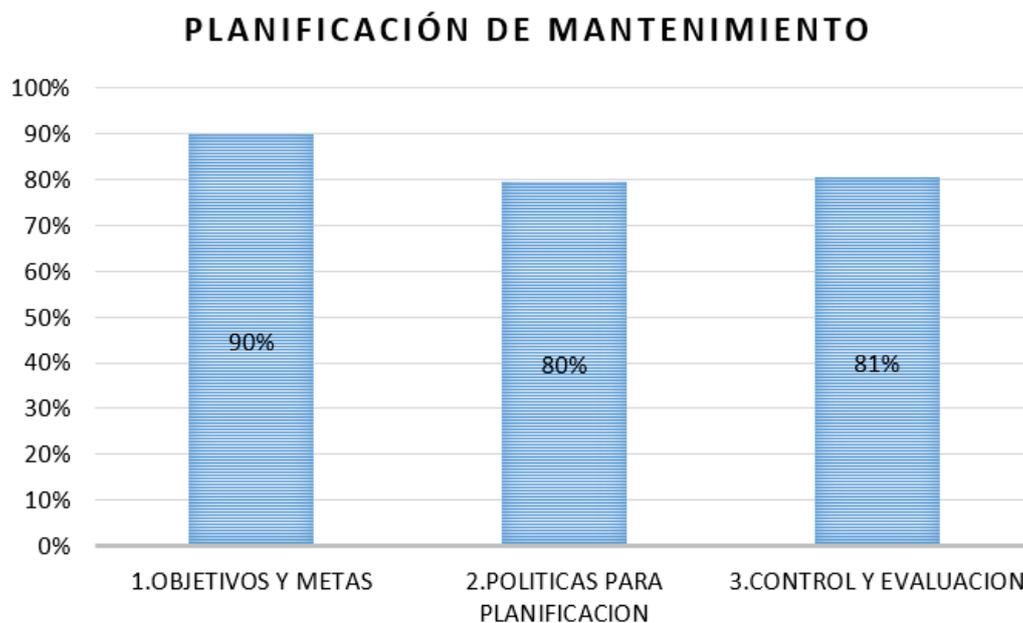
Nota: La figura justifica el porcentaje de los principios básicos evaluados del área de organización del mantenimiento. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

2.2.1.3 Planificación de Mantenimiento

Como se puede observar en la figura 2.15 con una puntuación global del 84% se puede notar que se tiene establecidos los objetivos y metas en cuanto a las necesidades del mantenimiento, también se tiene una planificación ideonea para la ejecución de cada una de las acciones de mantenimiento utilizando los recursos disponibles y, cuenta con un control normalizado para recabar, comunicar y registrar información del proceso de la flota vehicular del GAD Municipal del catón Pasaje.

Figura 2.15

Resultados Porcentuales de las Sub Áreas de Planificación del Mantenimiento

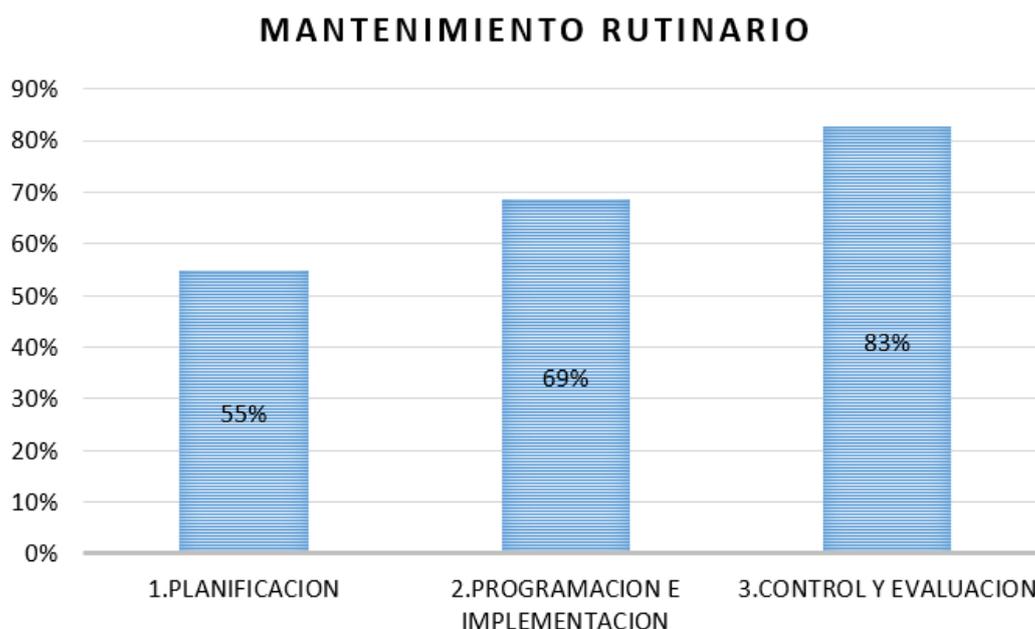


Nota: La figura da a conocer el porcentaje de los principios básicos evaluados en el área de planificación de mantenimiento. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

2.2.1.4 Mantenimiento Rutinario

En lo que respecta al mantenimiento rutinario con una puntuación global del 67% como se puede observar en la figura 2.16 no se tiene preestablecidas las actividades diarias que se van a realizar, por otro lado, no se tiene programado el mantenimiento rutinario por lo que puede interrumpir la frecuencia de trabajo de la flota vehicular del GAD Municipal del catón Pasaje; sin embargo dispone de mecanismos como fichas técnicas para llevar registros de las fallas, causas, materiales y herramientas.

Figura 2.16
Resultados Porcentuales de las Sub Áreas de Mantenimiento Rutinario



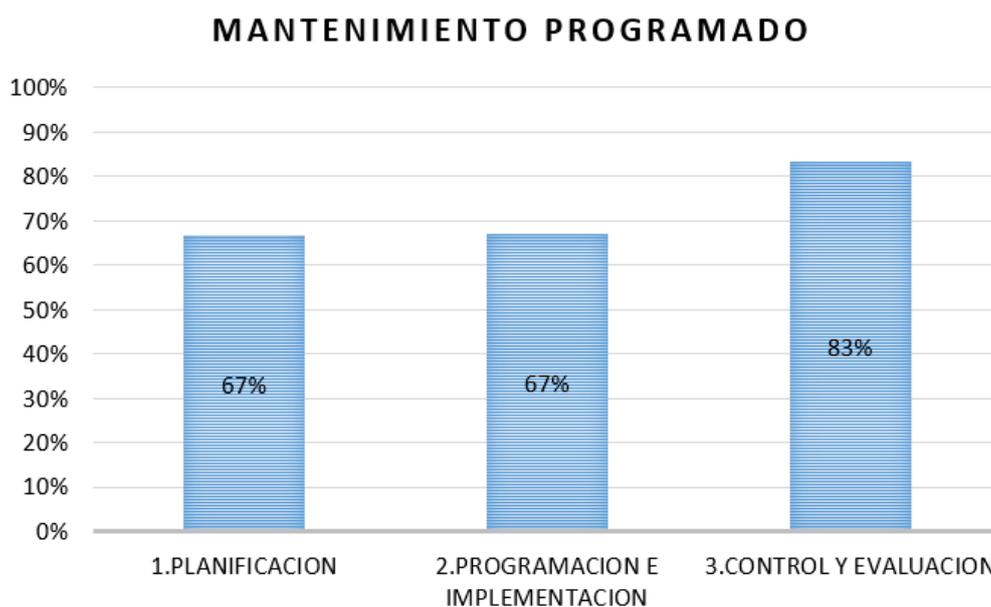
Nota: La figura explica el porcentaje de los principios básicos evaluados en el área de mantenimiento rutinario. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

2.2.1.5 Mantenimiento Programado

Los resultados en el área de mantenimiento programado con una puntuación global del 71% como nos indica la figura 2.17 donde se evidencia que no tiene un programa de mantenimiento programado en el cual se especifiquen las acciones con frecuencia quincenal, trimestral hasta anual a ser ejecutadas, también no tiene establecidas las instrucciones detalladas para su revisión de mantenimiento distribuidas en un calendario anual, aunque se lleva un registro eficiente de las actividades realizadas, no se cuenta con un cronograma de mantenimiento.

Figura 2.17

Resultados Porcentuales de las Sub Áreas de Mantenimiento Programado

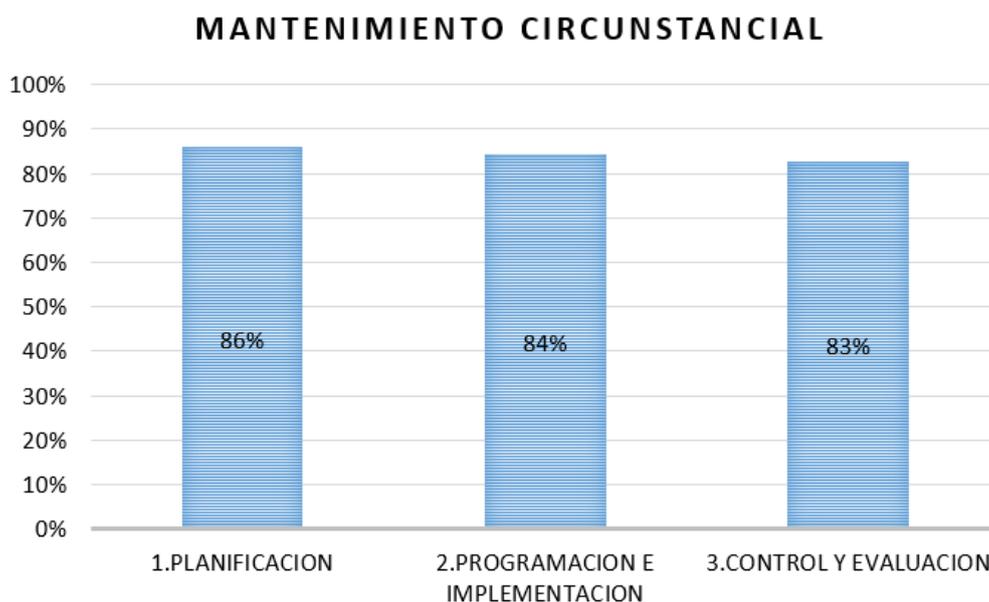


Nota: La figura aclara el porcentaje de los principios básicos evaluados en el área de mantenimiento programado. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

2.2.1.6 Mantenimiento Circunstancial

El Mantenimiento Circunstancial con un porcentaje global del 84%, como se puede observar en la figura 2.18, el personal está calificado para poder absorber la carga de un trabajo circunstancial, también se tiene claramente definidos y diferenciados las actividades a ejecutarse con la debida prioridad con su tiempo de ejecución; se cuenta con registros y estos son tomados en cuenta para realizar mejoras pertinentes.

Figura 2.18
Resultados Porcentuales de las Sub Áreas del Mantenimiento Circunstancial



Nota: La figura describe el porcentaje de los principios básicos evaluados en el área de mantenimiento circunstancial. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

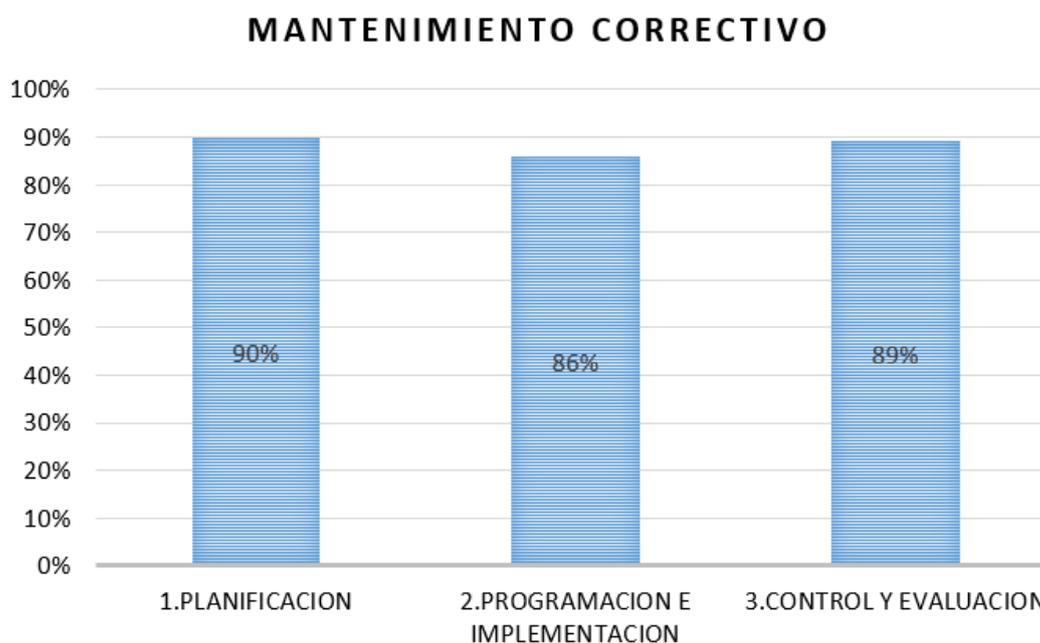
2.2.1.7 Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo con un porcentaje de aprobación del 88%, como se puede observar las subáreas en la figura 2.19, se evidencia que la planificación posee una infraestructura y procedimiento para la toma de acciones, cabe recalcar que estos tipos de mantenimientos se llevan a cabo en una Mecánica Privada y no en la Mecánica Municipal.

La Mecánica Privada brinda un seguimiento programado con planes, recursos y personal para ejecutar el mantenimiento correctivo a realizarse de la forma más eficiente y eficaz posible; por otro lado, el Departamento de Taller y Mantenimiento del Parque Automotor cuenta con formatos, planillas, materiales, repuestos, tiempo de ejecución que les entrega la mecánica privada para el control y evaluación de la flota vehicular del GAD Municipal del cantón Pasaje.

Figura 2.19

Resultados Porcentuales de las Sub Áreas del Mantenimiento Correctivo



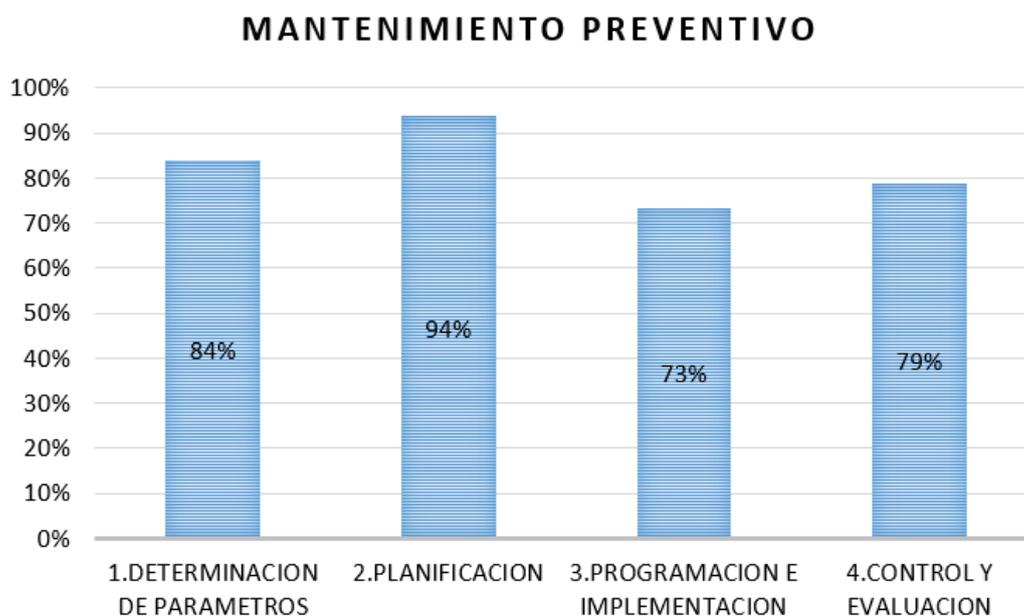
Nota: La figura interpreta el porcentaje de los principios básicos evaluados en el área de mantenimiento correctivo. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

2.2.1.8 Mantenimiento Preventivo

Como se puede observar las subáreas en la figura 2.20 del Mantenimiento Preventivo con una puntuación de aprobación del 81%, el departamento no cuenta con todos los recursos para determinar la frecuencia de falla de la flota vehicular, se brinda un mantenimiento preventivo basado en cambio de aceites, filtros de aceite, filtros de combustible, filtros de aire y engrase. Por otro lado, se cuenta con fichas técnicas que sirven de recolección de datos, para poder asignar un periodo de trabajo con antelación a fin de que se pueda planificar las actividades de mantenimiento correspondiente.

Figura 2.20

Resultados Porcentuales de las Sub Áreas del Mantenimiento Preventivo



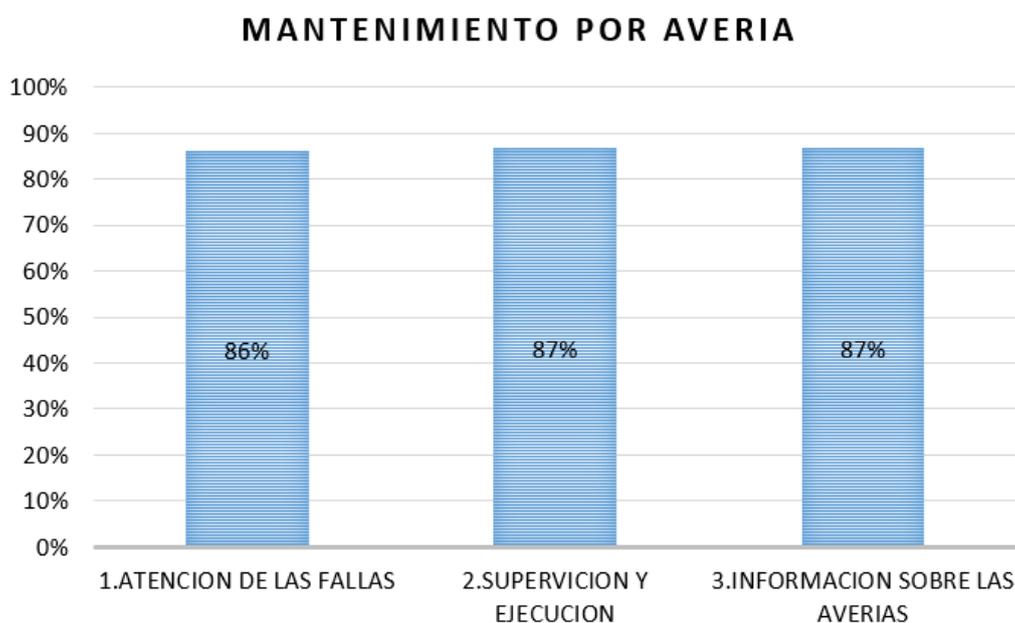
Nota: La figura esclarece el porcentaje de los principios básicos evaluados en el área de mantenimiento preventivo. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

2.2.1.9 Mantenimiento por Avería

Analizando el Mantenimiento por Avería con un porcentaje de aprobación del 86%, el departamento está en capacidad para atender de forma rápida y efectiva cualquier falla que se presente ya que trabaja directamente con una Mecánica Privada la cual está capacitada para atender el daño causado. La supervisión de actividades la realiza frecuentemente el personal de la Mecánica privada como garantía del convenio firmado.

Figura 2.21

Resultados Porcentuales de las Sub Áreas del Mantenimiento por Avería

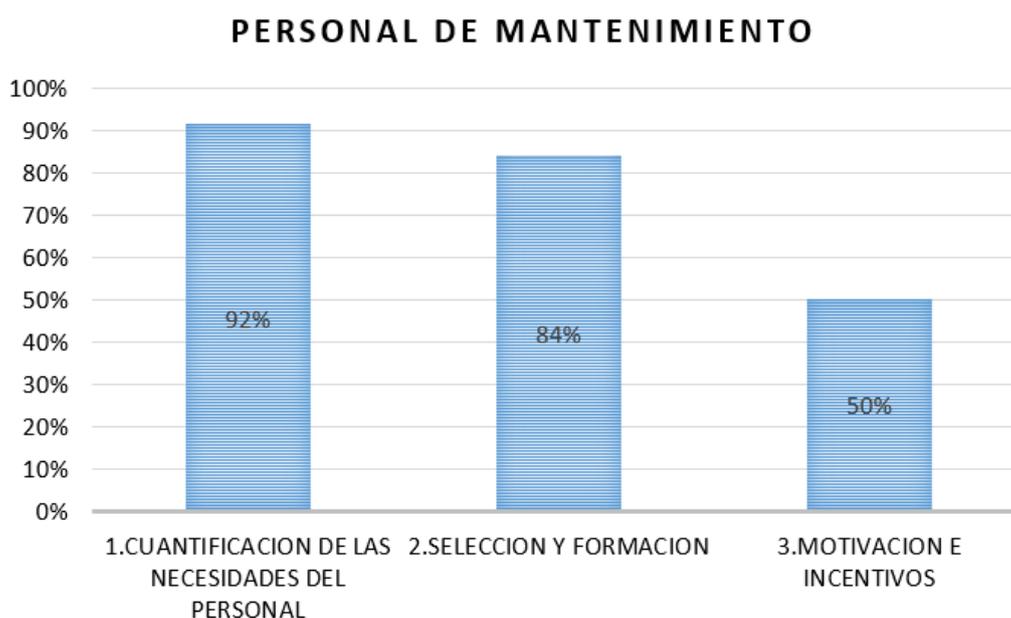


Nota: La figura da a conocer el porcentaje de los principios básicos evaluados en el área de mantenimiento por avería. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

2.2.1.10 Personal de Mantenimiento

Los resultados del Personal de Mantenimiento con un porcentaje de aprobación del 78% como se puede observar las subáreas en la figura 2.22 , el departamento mediante la programación determina el número del personal óptimo para el cumplimiento de los mantenimientos que se realizan en la Mecánica Municipal, tiene una selección del personal atendiendo la descripción escrito de los puestos de trabajo (experiencia, educación, habilidades, responsabilidades u otra); sin embargo, no existen mecanismos de incentivos para mantener el interés y elevar el nivel de responsabilidad del personal en el desarrollo de sus funciones.

Figura 2.22
Resultados Porcentuales de las Sub Áreas del Personal de Mantenimiento

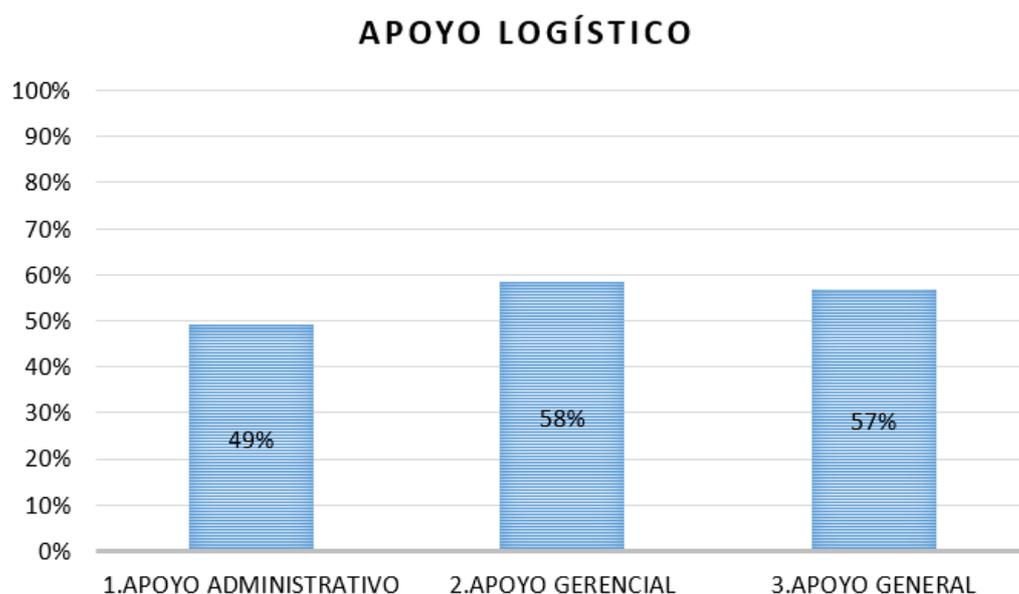


Nota: La figura representa el porcentaje de los principios básicos evaluados en el área de mantenimiento rutinario. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

2.2.1.11 Apoyo Logístico

El apoyo Logístico con un porcentaje de aprobación del 54% obtuvo el menor puntaje, como se puede observar las subáreas en la figura 2.23, no se tiene apoyo administrativo en cuanto a recursos humanos, financieros y materiales, el apoyo gerencial no es el adecuado ya que se tiene que desarrollar muchos tramites dentro del departamento de Taller y Mantenimiento del Parque Automotor solo brindan apoyo cuando se da mantenimientos correctivos en la flota vehicular, tampoco se cuenta con el apoyo general ni se toma sugerencias por parte del Departamento Administrativo.

Figura 2.23
Resultados Porcentuales de las Sub Áreas de Apoyo Logístico



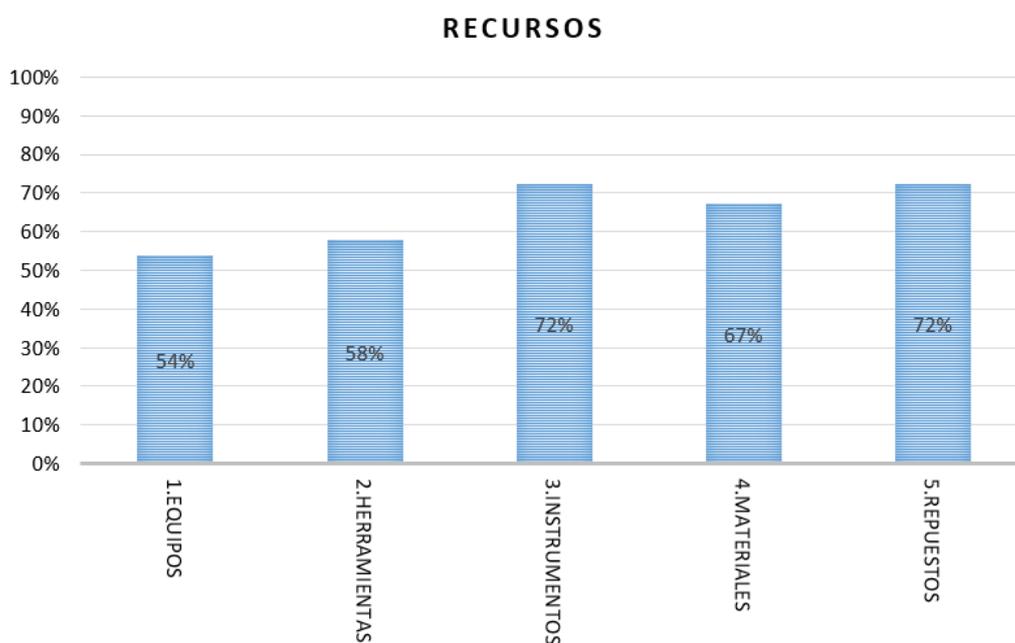
Nota: La figura aclara el porcentaje de los principios básicos evaluados en el área de apoyo logístico. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

2.2.1.12 Recursos

Los resultados del área de Recursos con un porcentaje de aprobación del 65% como se observa las subáreas de la figura 2.24, se puede sacar a relucir que el departamento no posee los equipos adecuados para llevar a cabo todas las funciones de mantenimiento, la disposición de herramientas tiene su deficiencia ya que no se encuentran en un sitio de fácil alcance al igual que los instrumentos.

El departamento de Taller y Mantenimiento del Parque Automotor cuenta con un stock de materiales que facilita el trabajo en la Mecánica Municipal, también cuenta con una bodega básica de repuestos para mantenimientos preventivos de buena calidad, con facilidad para su adquisición, para evitar prolongar los tiempos de paradas de la flota vehicular del GAD Municipal del cantón Pasaje.

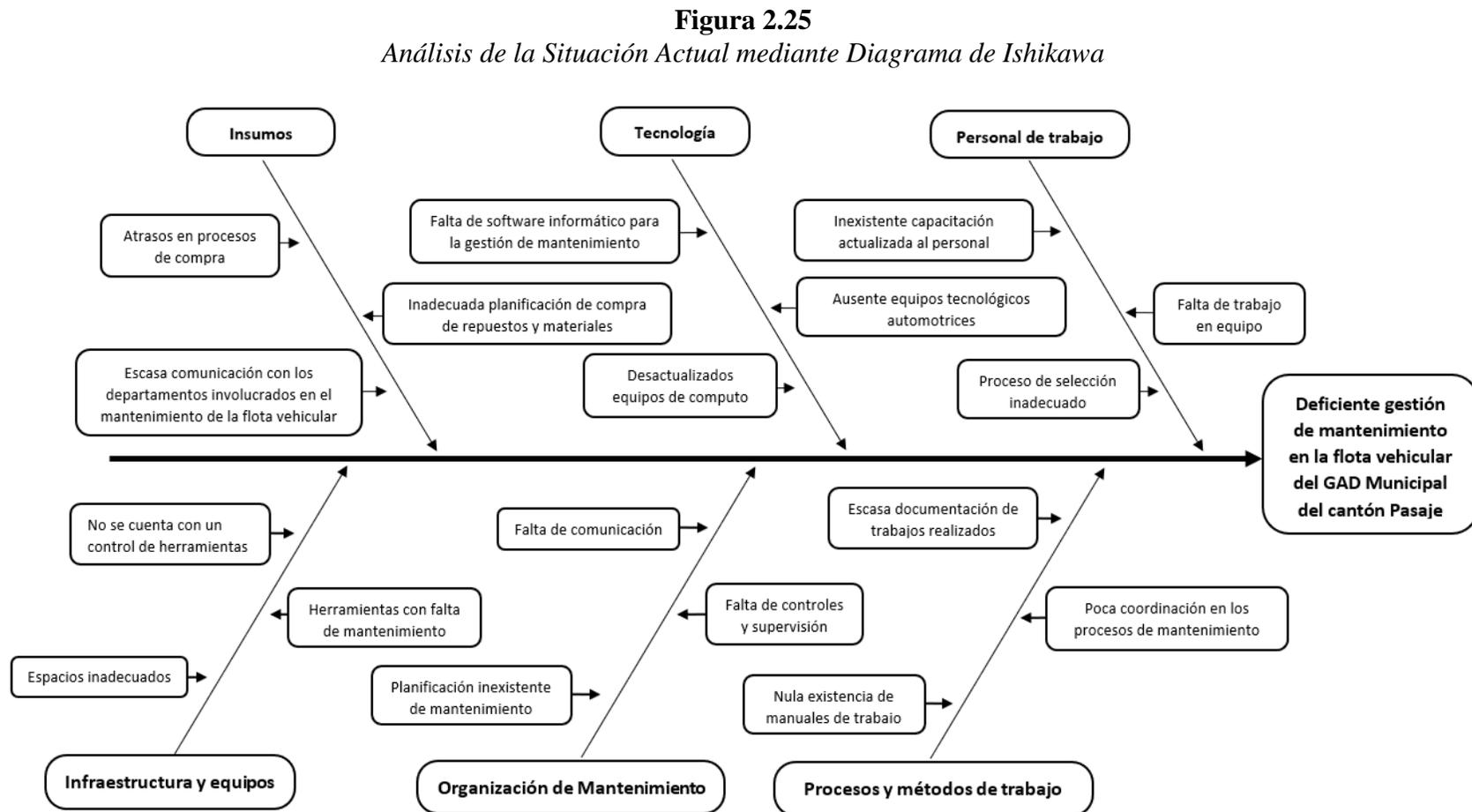
Figura 2.24
Resultados Porcentuales de las Sub Áreas de Recursos



Nota: La figura identifica el porcentaje de los principios básicos evaluados en el área de recursos. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

2.3 Análisis de la situación actual del Departamento de Talleres y Mantenimiento al Parque Automotor mediante Diagrama de Ishikawa

En la figura 2.25 se analiza la situación actual del departamento de taller mantenimiento del parque automotor mediante diagrama Ishikawa, se identifican las causas y efectos de las diferentes áreas evaluadas que afectan un óptimo mantenimiento de la flota vehicular perteneciente al GAD Municipal del cantón Pasaje.



Nota: La figura el diagrama Ishikawa la cual ilustra las causas y efectos de las diferentes áreas involucradas en el mantenimiento de la flota vehicular.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

2.4 Fichas de mantenimiento del departamento de taller y mantenimiento del parque automotor

Las fichas de mantenimiento y ordenes de trabajo que se muestran a continuación, son las que se manejan actualmente dentro del departamento de taller y mantenimiento del parque automotor, estas se clasifican en: orden de mantenimiento preventivo, acta de entrega de trabajo externo, orden de combustible y bitácora.

2.4.1 Orden de mantenimiento preventivo

En esta orden se ingresan los datos del vehículo o maquinaria seleccionada para su mantenimiento preventivo, es llenada por el asistente de taller detallando los repuestos a utilizar.

Figura 2.26
Orden de Mantenimiento Preventivo



GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL
CANTÓN PASAJE

MANTENIMIENTO O ENTREGA DE REPUESTO
Pasaje, Día / Fecha / Año
Asunto: Mantenimiento

Ing.
José Luis Pardo Bustamante
DIRECTOR ADMINISTRATIVO
En su despacho.-

De mi consideración:

Por medio de la presente y con el fin de salvaguardar los bienes a mi cargo encomendados, me permito informar a usted que se procedió a realizar lo siguiente.

A continuación detallo la entrega realizada:

VEHICULO/MAQUINARIA		
PLACAS		
CHOFER / ENCARGADO		
DEPARTAMENTO		
KILOMETRAJE ACTUAL	PROXIMO CAMBIO	
CANTIDAD	DESCRIPCION	

Particular que pongo a su conocimiento para fines pertinentes.

FIRMAS RESPONSABLES.

JEFE PARQUE AUTOMOTOR: <i>Ing. Francisco Polo A.</i>	
CHOFER/OPERADOR:	
ELABORADO <i>Marcelo Procel</i>	

DEL CONTROL DE BIENES
DE: DGRM

Nota: La figura muestra el formato de la ficha de mantenimiento de orden de mantenimiento preventivo. **Fuente:** Elaboración propia de los autores

2.4.2 Acta de entrega de trabajo externo

Se detallarán los trabajos tercerizados realizados por la mecánica privada con la que se firmó el contrato de mantenimientos correctivos para la flota vehicular del GAD Municipal del cantón Pasaje.

Figura 2.27
Orden de Acta de Entrega de Trabajo Externo



GAD MUNICIPAL DE PASAJE

ACTA DE ENTREGA – RECEPCIÓN



En la ciudad de Pasaje, a los ____ días del mes de _____ del 20__ el Sr. (es) _____ quien entrega los bienes, vehículos o maquinarias, señor (a) _____ quién recibe dichos bienes, vehículos o maquinarias, en conocimiento del Coordinador del Parque Automotor y Talleres Ing. _____, técnico a fin del GAD Pasaje, nos constituimos en las instalaciones _____. Al efecto, con la presencia de las personas mencionadas anteriormente se procede con la constatación física y entrega-recepción de los vehículos o maquinarias del GAD Municipal de Pasaje.

ORDEN DE TRABAJO	
Vehículo:	_____
Marca:	_____
Modelo:	_____
Placa:	_____
Daño que Presenta:	<ul style="list-style-type: none"> • _____ • _____ • _____ • _____ • _____ • _____

Para Constancia de lo actuado y en fe de conformidad y aceptación, suscriben la presente acta de entrega-recepción, las personas que intervienen en esta diligencia.

Sr.
C.I.
ENTREGUE CONFORME

Sr.
C.I.
RECIBI CONFORME

Ing.
C.I.
COORDINADOR PARQUE AUTOMOTOR Y TALLERES

Nota: La figura representa el formato de la ficha de mantenimiento de orden de acta de trabajo externo. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

2.4.3 Orden de combustible

Se ingresarán los vehículos o maquinarias que requieren abastecerse de combustible, esta orden es ingresada por el jefe de servicios institucionales.

Figura 2.28
Orden de Combustible

 MUNICIPIO DEL CANTÓN PASAJE CONTROL DE COMBUSTIBLE Y LUBRICANTE					
TIPO DE VEHÍCULO O MAQUINARIA		HORA DE ENTRADA		DÍA	
		HORA DE SALIDA		FECHA	
REGISTRO DE MOVILIZACIÓN					
MOTIVO DE LA MOVILIZACIÓN:					
TIEMPO DE DURACIÓN:					
LUGAR DE DESTINO:					
RECORRIDO DE LA RUTA:					
NOMBRE DEL OPERADOR / CHOFER:			DEPARTAMENTO:		NO.- DE OCUPANTES:
			PLACAS:		HOROMETRO O KM.:
COMBUSTIBLE	GLNS. SUPER		VALOR:\$		
	GLNS. EXTRA		VALOR:\$		
	GLNS. DIESEL		VALOR:\$		
LUBRICANTE	MARCA COMERCIAL	GALONES:	VALOR:\$		
OBSERVACIÓN:			VALOR TOTAL:\$		
			FIRMA DEL FUNCIONARIO RESPONSABLE DE LA EMISIÓN		FIRMA CHOFER MUNICIPAL

Nota: La figura representa el formato de la ficha de mantenimiento de orden de combustible.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

2.5 Conclusiones del estado actual del Departamento de Talleres y Mantenimiento al Parque Automotor

- El estado general de la flota vehicular del GAD Municipal Del Cantón Pasaje es bueno, sin embargo, el mantenimiento que se maneja es deficiente, tercerizando una gran cantidad de trabajos preventivos y correctivos.
- El registro vehicular que lleva el GAD Municipal Del Cantón Pasaje es deficiente, ya que no posee fichas técnicas actuales del estado de la flota vehicular y no esta codificada, dificultando la identificación al automotor.
- Los procedimientos establecidos dentro del taller no son los adecuados para lograr un trabajo ágil y eficiente.
- El stock de respuestos con el que cuenta la institución es muy grande en lo que se refiere a filtros y lubricantes (Mantenimiento preventivo), pero no tiene ningún otro tipo de repuesto para realizar un trabajo de mantenimiento normal básico (Mantenimiento Correctivo).
- No poseen herramientas informáticas que permitan tener una comunicación eficaz entre todos los departamentos involucrados en los procesos de mantenimiento.
- El parque automotor no puede ser revisado en su totalidad en el taller de la institución porque no se cuenta con ningún tipo de planificación y programación de mantenimiento que se respete.

CAPITULO III

3. DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA EL DEPARTAMENTO DE TALLER Y MANTENIMIENTO AL PARQUE AUTOMOTOR DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN PASAJE.

3.1 Introducción

A continuación, se diseña el software mediante programación en lenguaje JAVA con el programa eclipse, teniendo en cuenta la información recopilada en el capítulo anterior sobre los departamentos involucrados en la gestión de mantenimiento y su flota vehicular se ha tomado la conclusión de desarrollar la herramienta informática adecuada a las necesidades que requiere el Departamento de Taller y Mantenimiento al Parque Automotor.

Esta herramienta informática tiene la función de organizar, programar, notificar, verificar, modificar y almacenar fichas de mantenimiento que se llevan a cabo en el Departamento de Taller y Mantenimiento al Parque Automotor, con el propósito de tener informado al personal a cargo del parque automotor sobre las actividades planificadas e información necesaria guardada en el programa.

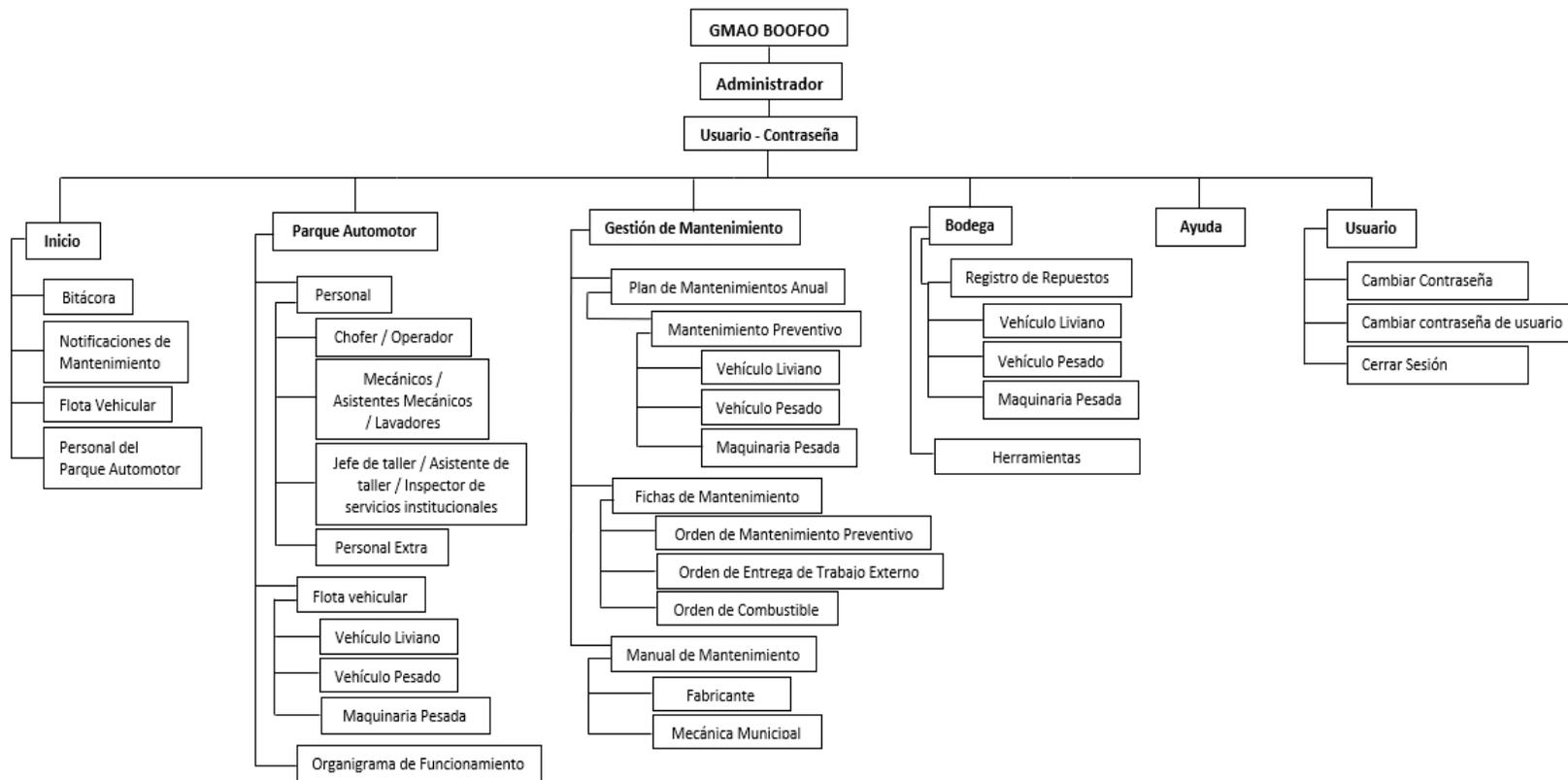
3.2 Esquema de la herramienta informática

La herramienta informática que se diseñó lleva como nombre GMAO BOOFOO (Gestión de Mantenimiento Asistida por Ordenador BOOFOO), el software tiene cuatro diferentes permisos que están divididos como: Administrador, Jefe de taller, Asistente de taller y Jefe de servicios institucionales, a continuación, se detallaran varios esquemas con los distintos accesos a los módulos que reciben estos usuarios.

3.2.1 Administrador

En la figura 3.1 se explica los módulos funcionales representados en nodos estructurados jerárquicamente relacionados con los que cuenta el administrador cuando ingrese al programa GMAO BOOFOO.

Figura 3.1
Esquema de Funcionamiento del Administrador

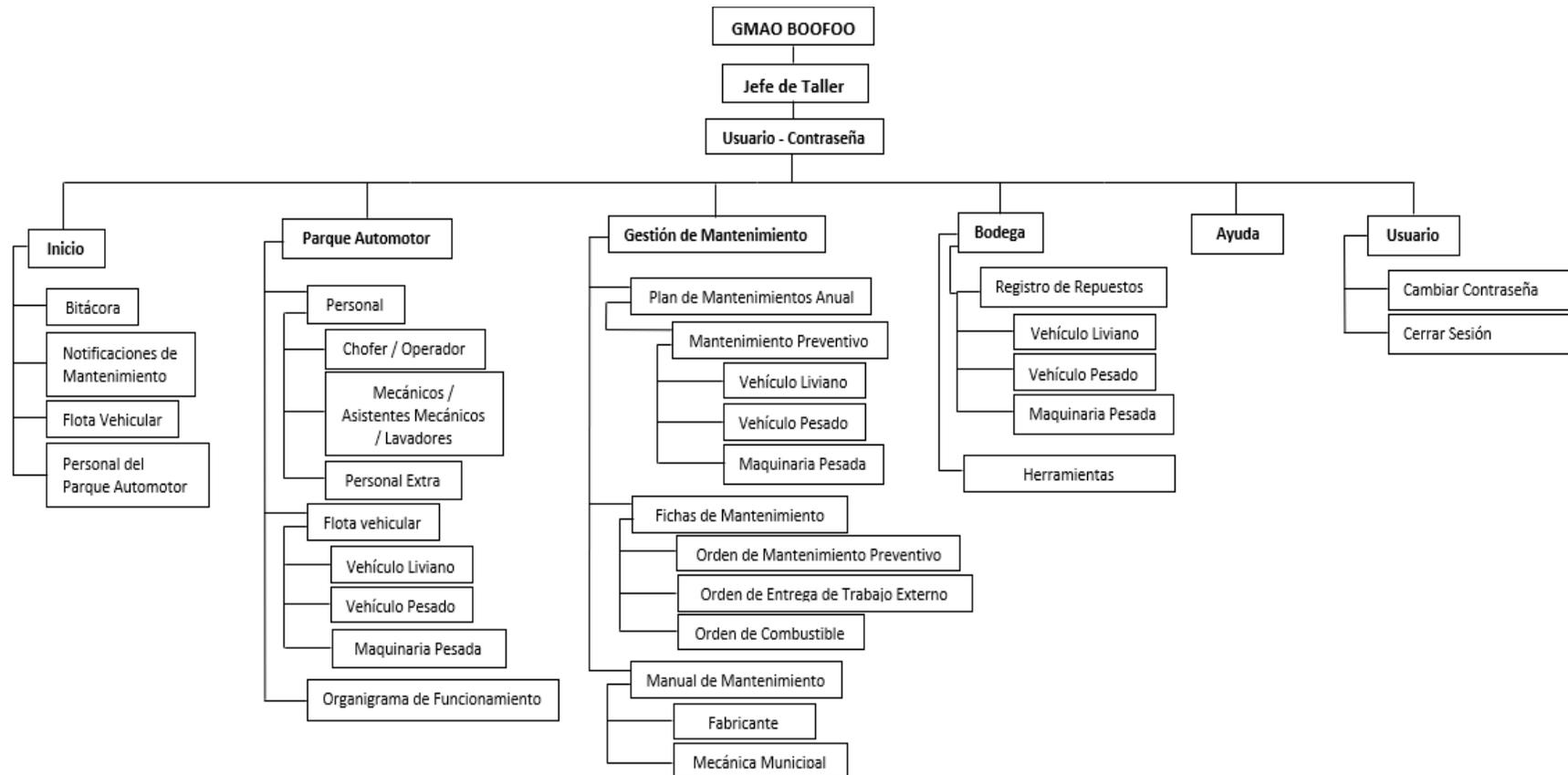


Nota: La figura muestra el esquema de funcionamiento del administrador. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.2.2 Jefe de taller

En la figura 3.2 se detallan los módulos funcionales representados en nodos estructurados jerárquicamente relacionados con los que cuenta el jefe de taller al acceder al programa GMAO BOOFOO.

Figura 3.2
Esquema de Funcionamiento del Jefe de Taller

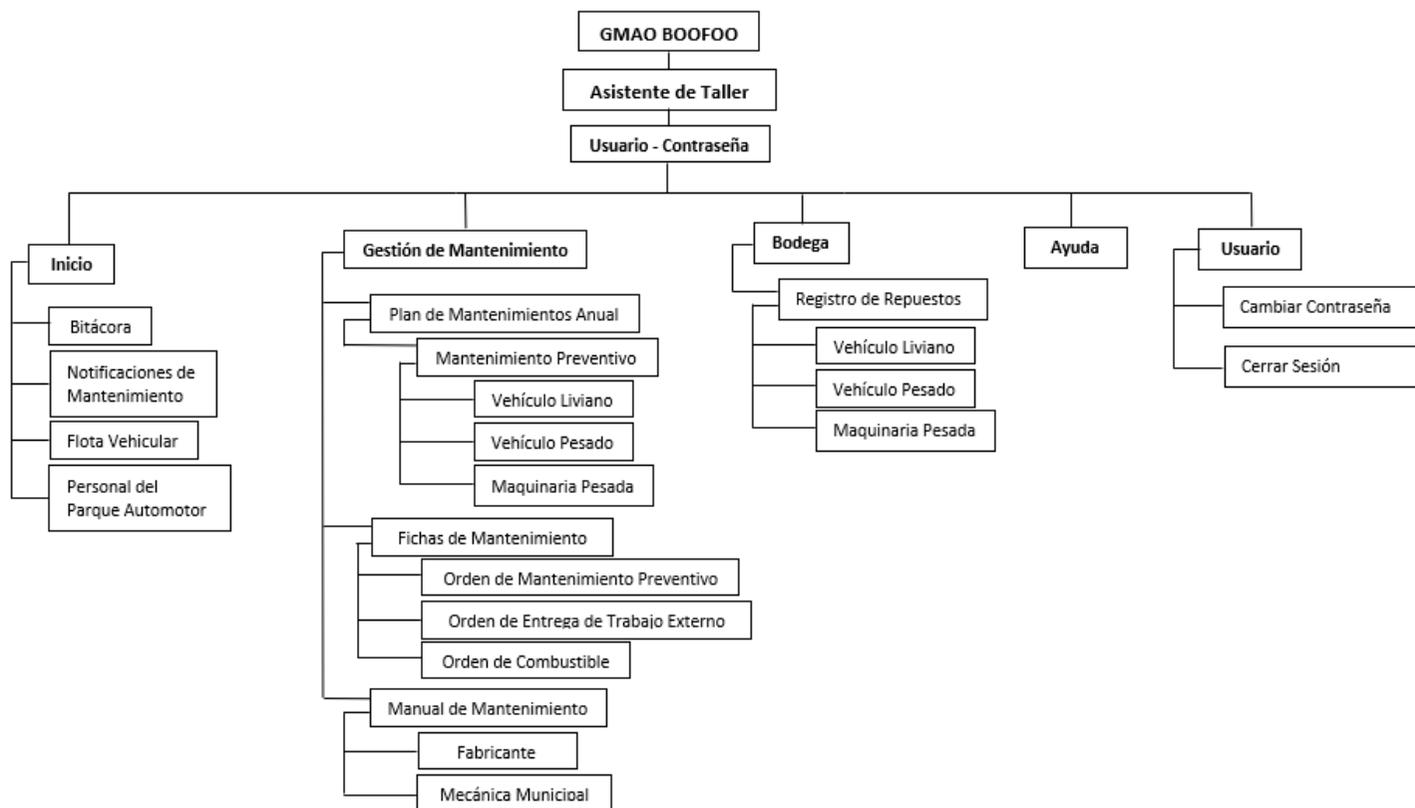


Nota: La figura da a conocer el esquema de funcionamiento del jefe de taller. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.2.3 Asistente de taller

En la figura 3.3 se especifican los módulos funcionales representados en nodos estructurados jerárquicamente relacionados con los que cuenta el asistente de taller al ingresar al programa GMAO BOOFOO.

Figura 3.3
Esquema de Funcionamiento del Asistente de Taller

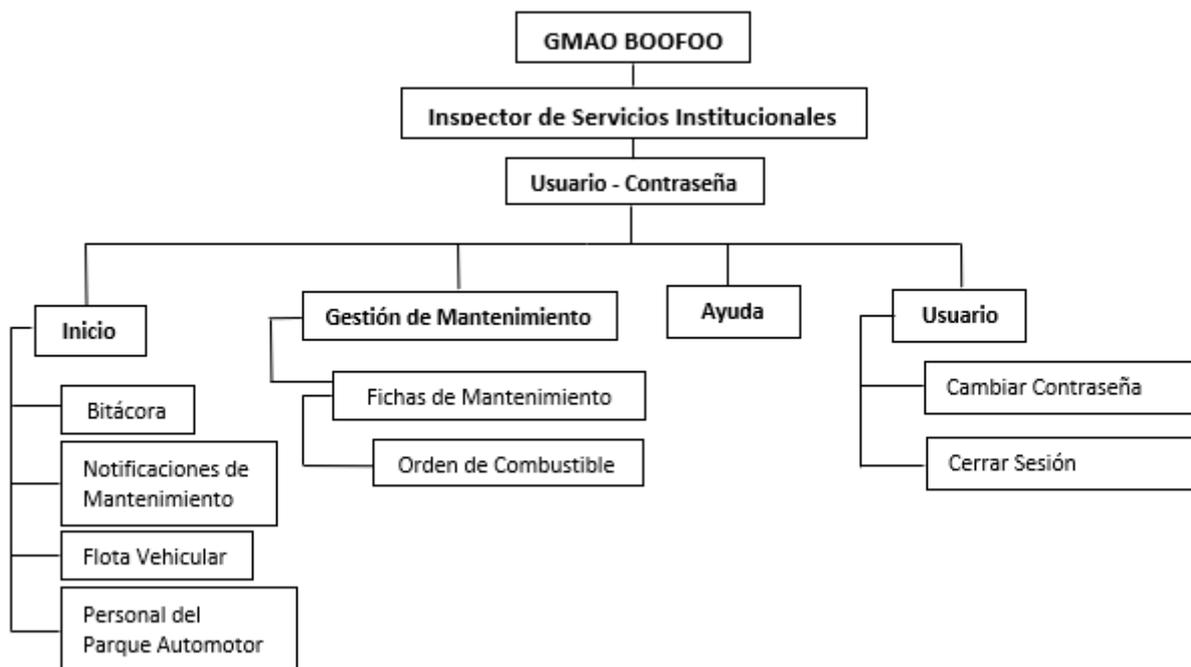


Nota: La figura explica el esquema de funcionamiento del asistente de taller. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.2.4 Jefe de servicios institucionales

En la figura 3.4 se identifican los módulos funcionales representados en nodos estructurados jerárquicamente relacionados con los que cuenta el jefe de servicio institucionales al ingresar al programa GMAO BOOFOO.

Figura 3.4
Esquema de Funcionamiento del Jefe de Servicios Institucionales



Nota: La figura demuestra el esquema de funcionamiento del jefe de servicios institucionales. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.3 Funcionamiento de la herramienta informática GMAO BOOFOO

Previo a la introducción de la aplicación se detallarán las funciones de las distintas personas que tienen acceso a la herramienta informática GMAO BOOFOO:

3.3.1 Administrador

El administrador tiene acceso mediante un usuario y contraseña otorgado por el creador del programa a todos los módulos creados en el software GMAO BOOFOO sin embargo su función dentro del programa es ingresar los datos para poder brindar el usuario y contraseña del Jefe de taller, Asistente de taller y Jefe de servicios institucionales para poder brindar los permisos de funcionamiento correspondientes del programa, sin embargo también tiene la función de bloquear a los usuarios cambiando su contraseña.

3.3.2 Jefe de taller

Adquiere el usuario y contraseña brindado por el administrador, es el encargo de registrar al personal del parque automotor como: choferes, operadores, mecánico, asistente de mecánicos y lavadores, también tiene la misión de archivar la flota vehicular clasificada en: vehículos livianos, vehículos pesados y maquinaria pesada, asimismo de ingresar el plan de mantenimiento preventivo para los vehículos antes mencionados, y acceso a todos los módulos para poder verificar e inspeccionar el registro de repuestos y fichas de mantenimiento.

3.3.3 Asistente de taller

Recibe el usuario y contraseña por el administrador, tiene el deber de ingresar las fichas de mantenimiento en el módulo de gestión de mantenimiento e ingresar la bitácora de la flota vehicular mediante el kilometraje y horómetro

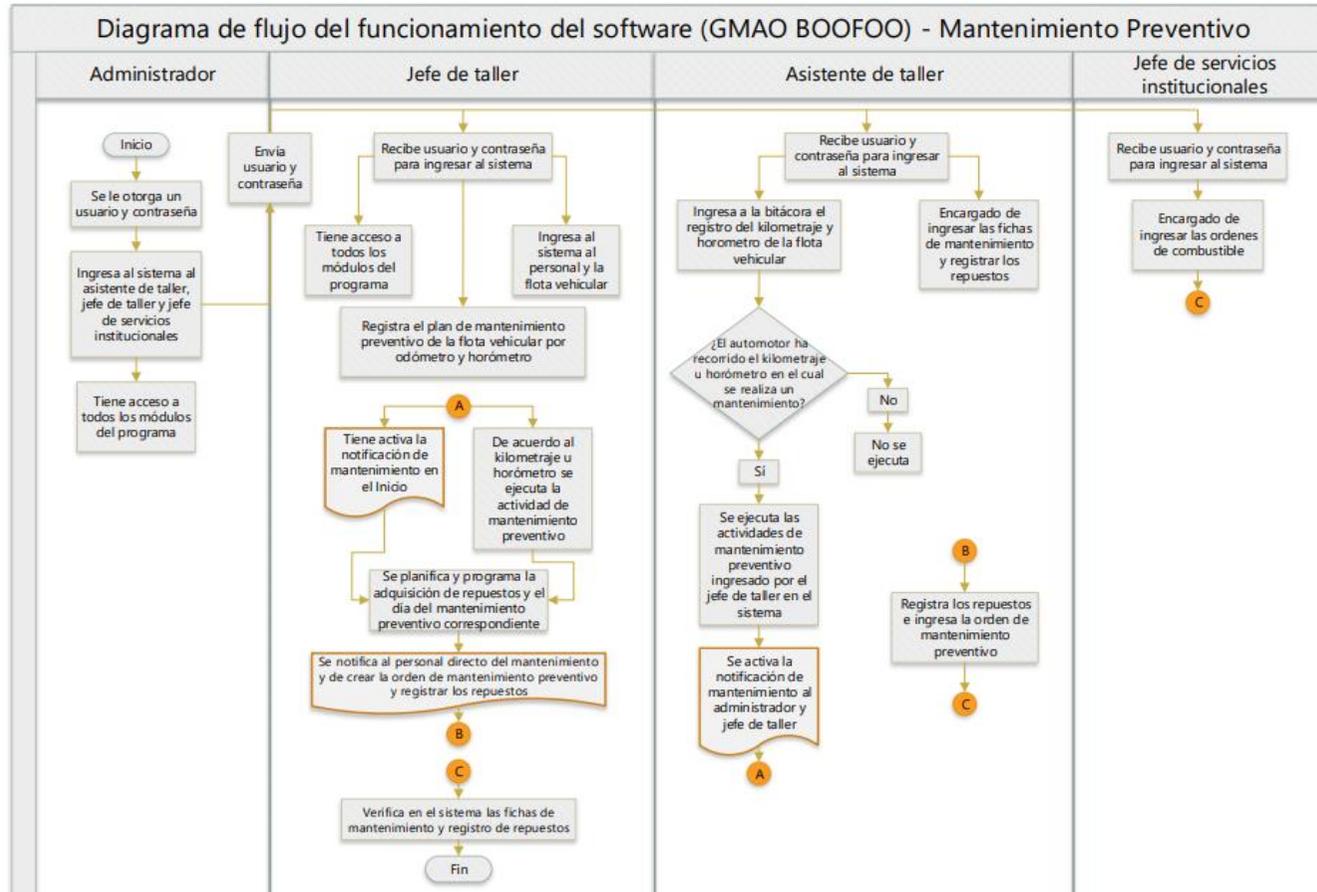
3.3.4 Jefe de servicios Institucionales

Tiene acceso mediante un usuario y contraseña atribuida por el administrador, es el encargado de registrar las ordenes de combustible.

3.4 Diagrama de flujo del funcionamiento de la herramienta informática GMAO BOOFOO

En la figura 3.5 se explica la secuencia de actividades de la herramienta informática por medio de un diagrama de flujo en el cual están involucrados los usuarios que tendrán acceso.

Figura 3.5
Diagrama de Flujo del Programa GMAO BOOFOO



Nota: La figura representa el funcionamiento de la herramienta informática mediante un diagrama de flujo.

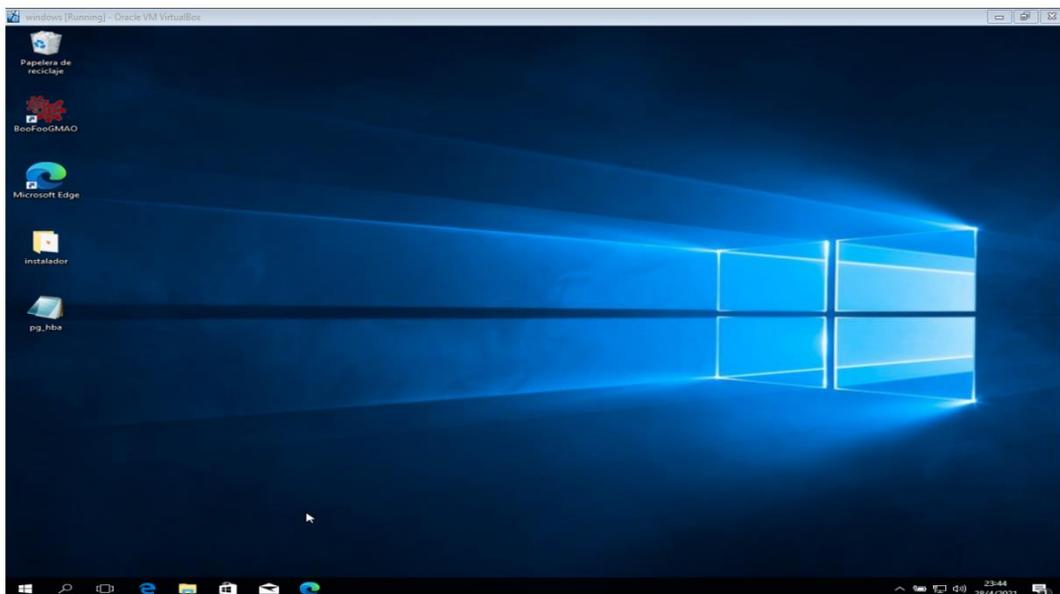
Fuente: Elaboración propia de los autores.

3.5 Implementación de la herramienta informática en el departamento de sistemas informáticos del GAD Municipal del cantón Pasaje

El GAD Municipal del cantón Pasaje cuenta con el departamento de sistemas informáticos el cual nos brindó un espacio dentro del sistema virtualizado Vcenter que ellos manejan, para poder crear la máquina virtual que manipulara la base de datos a implementar en la herramienta informática GMAO BOOFOO, este espacio tiene las siguientes características:

- Centos8
- PostgreSQL V 12.4-1
- 4 de memoria RAM
- 150 Gb de espacio en disco duro
- 192.168.20.227

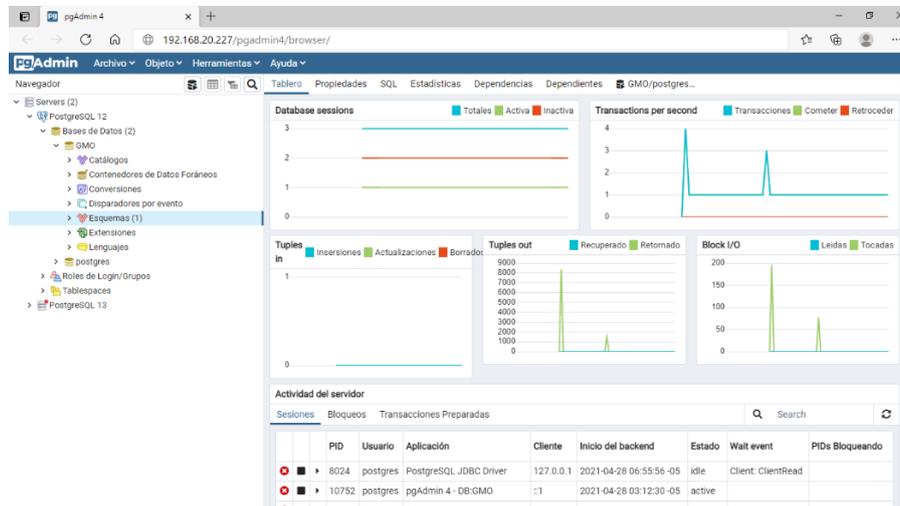
Figura 3.6
Pantalla Principal del Escritorio de la Máquina Virtual



Nota: La figura muestra la pantalla principal de la máquina virtual implementada en el departamento de sistemas informáticos. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Instalada la máquina virtual con las especificaciones otorgadas se instala pgAdmin4 para poder crear nuestra base de datos GMO.

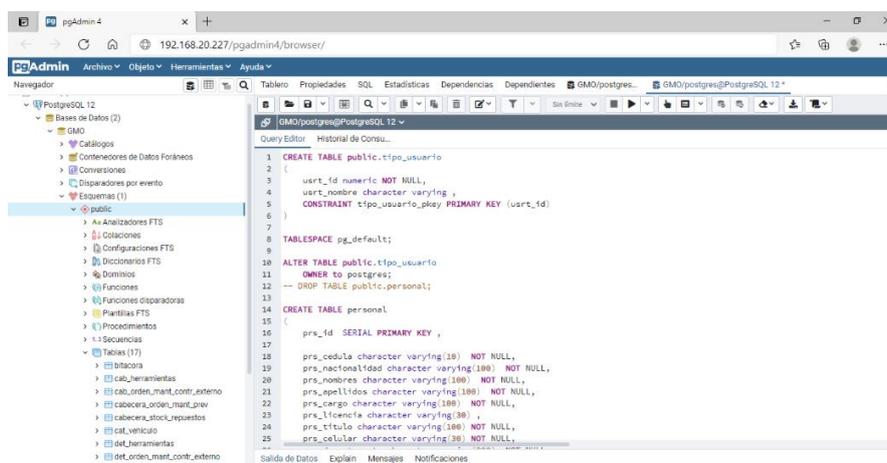
Figura 3.7
Ventana Principal del Programa pgAdmin



Nota: La figura explica la ventana principal al ingresar al programa de base de datos pgAdmin. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Luego se procede a crear tablas las cuales guardaran la información ingresada a la herramienta informática GMAO BOOFOO, para la instalación de dichas tablas en la base de datos pgAdmin4 que nos permite gestionar y administrar la base de datos, tenemos que correr el script el cual instalara las tablas que necesita el programa.

Figura 3.8
Script Ingresado Para Crear las Tablas del Programa GMAO BOOFOO



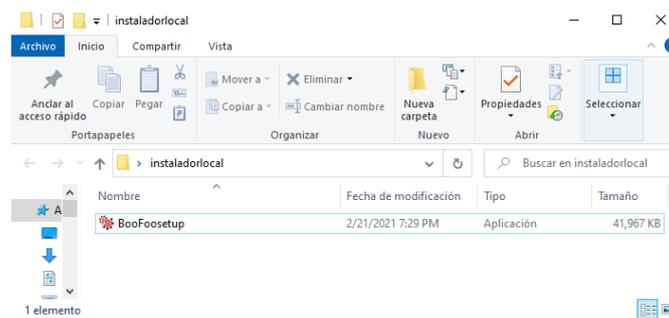
Nota: La figura ilustra la ventana del programa pgAdmin con el script ejecutado para poder crear las tablas para guardar información ingresada en el programa GMAO BOOFOO. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Una vez instalada nuestra base de datos y creadas las tablas procedemos a instalar el programa GMAO BOOFOO en los diferentes departamentos involucrados en el manejo de la flota vehicular perteneciente al GAD Municipal del cantón Pasaje los cuales son:

- Departamento administrativo
- Departamento de taller y mantenimiento del parque automotor

Para la instalación del programa en los diferentes departamentos se crea un instalador el cual esta redirigido a la siguiente IP 192.168.20.227, para que se pueda enlazar con la base de datos creada en el departamento de sistemas informáticos.

Figura 3.9
Archivo BooFoo Setup

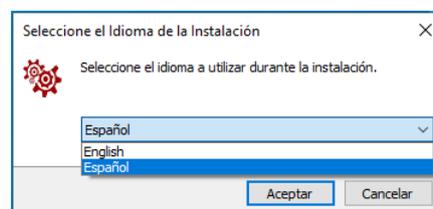


Nota: En la figura se ilustra el archivo Boofoo Setup.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Se ingresa a la carpeta de instaladorlocal y se ejecuta como administrador el archivo BooFoosetup, una vez accionado el archivo desplegara una ventana el cual nos solicitara que seleccionemos el idioma con el que se instalara el programa.

Figura 3.10
Ventana Inicial del Instalador del Programa

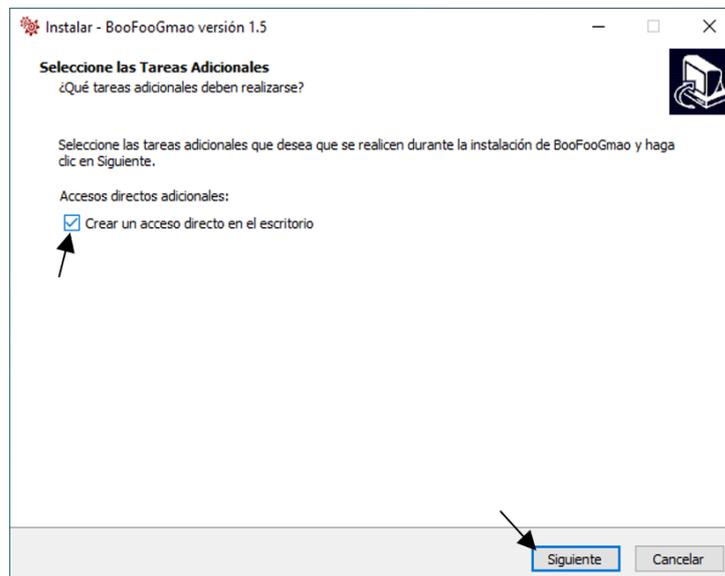


Nota: La figura indica la selección del idioma en que se desea instalar.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Una vez aceptado se desplegará la siguiente ventana en la cual tenemos que marcar el casillero para crear un acceso directo en el ordenador a instalar, luego se seleccionará en el botón siguiente

Figura 3.11
Ventana Para crear Acceso Directo en el Escritorio

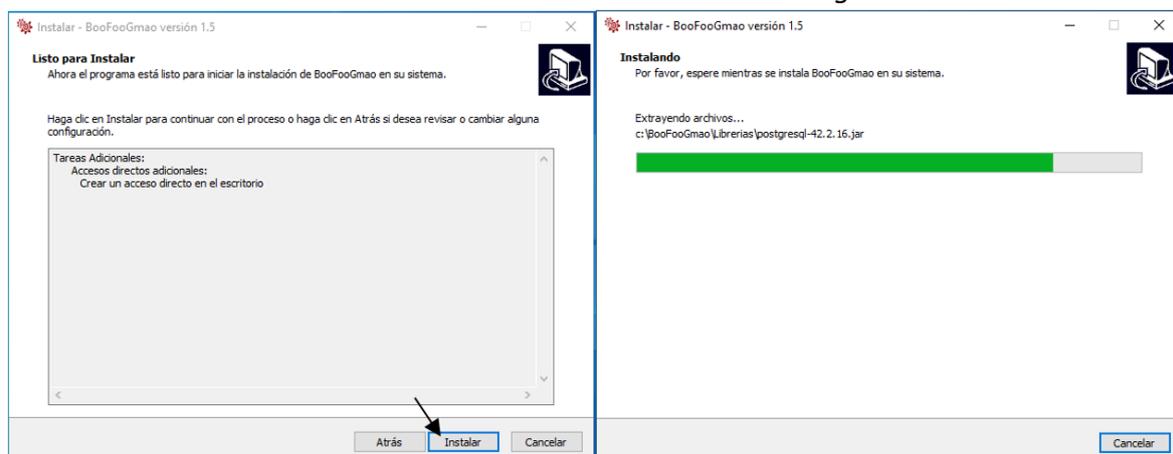


Nota: La figura nos permite seleccionar el acceso directo en el escritorio.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Inmediatamente se desplegará una nueva ventana que nos indica que el programa está listo para instalarse, procedemos a seleccionar instalar.

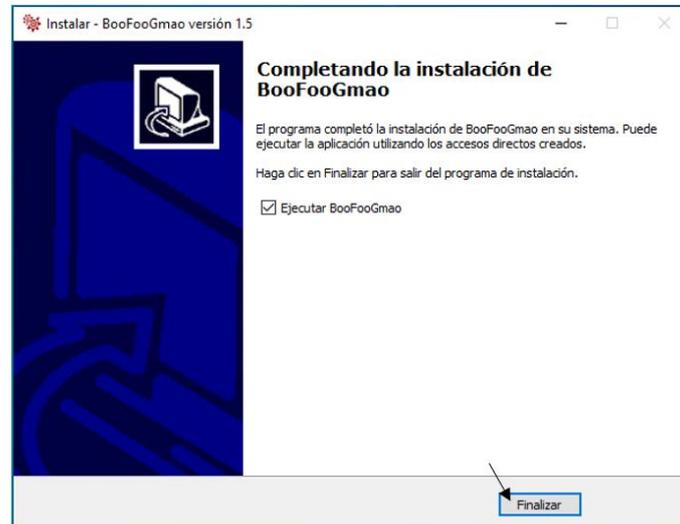
Figura 3.12
Ventanas del Proceso de Instalación del Programa



Nota: La figura muestra el proceso de instalación de la herramienta informática GMAO BOOFOO. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Terminado el proceso de instalación saltara una ventana confirmando la instalación del programa GMAO BOOFOO

Figura 3.13
Ventana Final del Proceso de Instalación



Nota: La figura ilustra el proceso finalizado de la herramienta informática GMAO BOOFOO con la acción de ejecutar el programa una vez finalizado.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Una vez finalizada la instalación el programa se ejecutará si está marcado el casillero, este se abrirá al elegir en el botón finalizar, en el escritorio del ordenador se creará un acceso directo al programa el cual está representado por el siguiente icono

Figura 3.14
Icono de Acceso Directo



Nota: La figura representa el icono de acceso directo de la herramienta informática GMAO BOOFOO. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.6 Ingreso a la herramienta informática GMAO BOOFOO

La ventana principal que tiene las opciones de usuario con su respectiva contraseña para poder acceder al programa, el usuario y contraseña del administrador es otorgado por los autores.

Figura 3.15
Ventana de Ingreso por Usuario y Contraseña



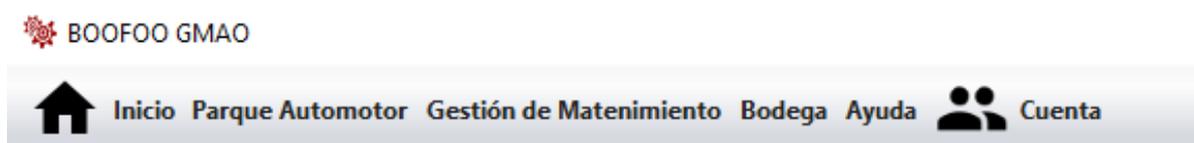
The image shows a login window with a dark grey header on the left containing the logo 'Pasaje ALCALDÍA 2019 - 2023' and the text 'BOOFOO GMAO'. The main area is light grey and contains two input fields: 'USUARIO' and 'CONTRASEÑA'. Below the fields is a button labeled 'ACEPTAR'. A red 'X' icon is in the top right corner of the window.

Nota: La figura da a conocer la ventana principal para poder acceder a la herramienta informática **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.6.1 Menú principal del programa GMAO BOOFOO

Esta ventana indica todos los módulos que se adecuaron a las necesidades del Departamento de Taller y Mantenimiento al Parque Automotor. Estos módulos se detallan en la siguiente tabla:

Figura 3.16
Menú Principal del Programa



Nota: La figura representa el menú principal de la herramienta informática. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Tabla 3.1
Descripción del Menú Principal del Programa

 Inicio	Indica que contiene la pantalla principal
 Parque Automotor	En este módulo se almacena los datos del personal y parque automotor
 Gestión de Mantenimiento	En este apartado se ingresan los planes de mantenimiento, fichas de mantenimiento y manuales de mantenimiento
 Bodega	Este icono contiene el registro de repuestos y herramientas
 Ayuda	Este módulo contiene el manual de uso
 Cuenta	Permite cambiar la contraseña y cerrar sesión

Nota: La tabla describe de los módulos principales de la herramienta con los que cuenta la herramienta informática. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.6.2 Inicio

La ventana de inicio tiene como menú principal: Bitácora, Notificaciones de Mantenimiento, Flota vehicular y Personal del parque automotor.

Figura 3.17
Ventana Principal del Programa



Nota: La figura nos indica lo que se muestra en la ventana principal de la herramienta informática. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.6.2.1 Bitácora

En bitácora se registra por medio de la placa la salida y entrada por kilometraje, la hora de salida y entrada, nivel de combustible, el nombre del conductor y si tiene alguna observación los vehículos pertenecientes al Departamento de Taller y Mantenimiento al Parque Automotor, al acceder en el botón agregar se listará en orden los vehículos ingresados, si se ingresa algún dato equivocado tendrá la opción de eliminarlo.

Figura 3.18
Ventana de Ingreso de Datos Para la Bitácora

Conductor	Hora Salida	KM Salida	Hora Llegada	KM Llegada	Salida	Retorno	Placa	Observacio...	Eliminar
Luis Alberto Iturrald...	7h17	116520	16h00	116659	1/4	+ de medio	OMA-1064	N/A	
Jose Manuel Naula C...	7h20	114659	15h45	114797	-3/4	1/2	OMA-1063	N/A	
Galo Patricio Guazha...	7h22	140962	16h00	140080	1/4	+3/4	OMA-1062	N/A	
Edwin Manuel Gonza...	7h27	142137	15h55	142130	- de Full	3/4	OMA-1061	N/A	
Angel Tito Rico Hern...	7h34	159830	15h50	159998	Medio	-3/4	OMD-187	N/A	
Javier Rene Peñafiel ...	7h34	157327	16h30	157486	-3/4	1/4	OMA-1059	N/A	
Juam Humberto Jim...	7h35	151577	16h00	151683	- de Full	3/4	OMA-1409	N/A	
Jose Manuel Brito C...	7h40	166486	14h30	166547	3/4	+1/2	OMA-1052	N/A	
Jorge Enrique Asanza	7h45	93366	17h00	93754	No marca	No marca	OMA-1060	N/A	
Jose Stalin Espinoza ...	7h00	158928	16h00	158982	No marca	No marca	OMA-1014	N/A	
Manuel Segundo Ta...	8h05	135783	17h00	135915	-full	3/4	OMA-1057	N/A	
Jaime Fabian Queza...	8h20	111356	17h00	111401	Full	- de Full	OMA-1408	N/A	
Ivan Enrique Ochoa...	8h45	143948	12h00	143973	Full	Full	OMA-1407	N/A	

Nota: La figura nos indica la ventana donde se ingresa la información para la bitácora.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Al enviar a imprimir la bitácora aparecerá una ventana con el formato brindado por el departamento de taller y mantenimiento del parque automotor del GAD Municipal del cantón pasaje

Figura 3.19
Ventana con el Formato de Impresión de la Bitácora

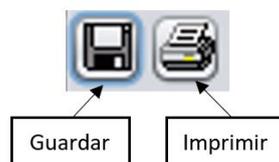
Placa	Salida del Canchón		Llegada al Canchón		Nombre del Conductor	Medidor de Combustible		Observaciones
	Hora	Km	Hora	Km		Salida	Retorno	
OMA-1014	7h00	159054	16h00	159104	Jose Stalin Espinoza	No marca	No marca	N/A
OMA-1063	7h08	114913	15h58	114974	Jose Manuel Naula Chamba	1/2	+ 1/2	N/A
OMA-1062	7h15	141241	15h43	141419	Galo Patricio Guazha Romero	-1/2	-3/4	N/A
OMA-1409	7h22	151872	15h28	152207	Juan Humberto Jimenez Gorotiza	1/4	-1/2	N/A
OMA-1064	7h30	116742	15h42	116923	Luis Alberto Iturralde Barzalio	1/2	- Full	N/A
OMD-187	7h33	160107	15h55	160270	Angel Tito Rico Hernandez	1/4	-1/2	N/A
OMA-1060	7h40	93788	17h00	93888	Jorge Enrique Asanza	No marca	No marca	N/A
OMA-1061	7h43	142250	15h56	142351	Edwin Manuel Gonzales	- Full	1/2	N/A
OMA-1407	7h44	144367	15h40	142353	Ivan Enrique Ochoa Suarez	-1/2	-1/2	N/A
OMA-1052	7h45	116596	14h45	166651	Jose Manuel Brito Chuchuca	Full	-1/2	N/A
OMA-1408	8h30	111445	18h28	111650	Jaime Fabian Quezada	3/4	3/4	N/A
OMA-1056	14h32	104009	15h40	104012	Oswaldo Santiago Moscozo Arevalo	3/4	3/4	N/A
OMA-1407	14h45	144398	16h30	144451	Ivan Enrique Ochoa Suarez	FULL	- FULL	N/A
OMA-1052	14h45	166651	20h20	166686	Jose Manuel Brito Chuchuca	3/4	FULL	N/A
OMA-1052	7h15	157617	15h00	157704	Javier Rene	3/4	-Full	N/A

Nota: La figura da a conocer el formato con el que se guarda la bitácora e imprime.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Esta ventana tiene las opciones de guardar y de enviar a imprimir el documento.

Figura 3.20
Iconos de Guardar e Imprimir

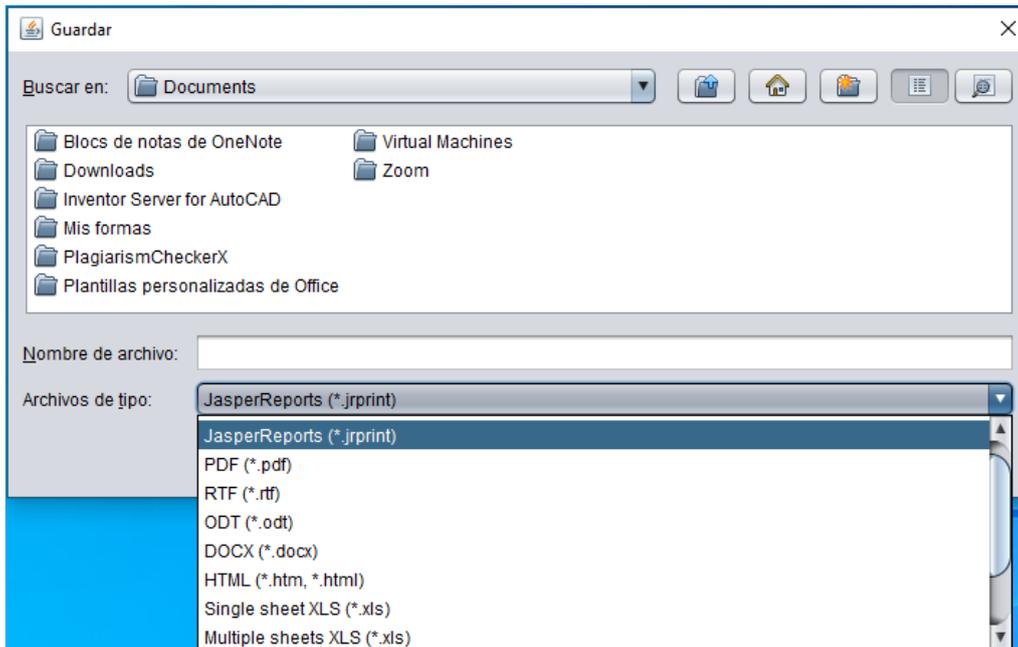


Nota: La figura muestra los iconos de guardar e imprimir.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Al acceder en el icono de guardar se desplegará una ventana que nos permitirá guardar el documento en nuestro ordenador, este archivo se podrá guardar con extensiones tipo, jrprint, pdf, rtf, odt, docx, htm, html, xls, csv, jrpxml, xml.

Figura 3.21
Ventana Para Guardar el Archivo



Nota: La figura da a conocer los tipos de archivos con los que podemos guardar el documento. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.6.2.2 Notificaciones de Mantenimiento

Cuando se tenga que ejecutar un mantenimiento preventivo ingresado por el jefe de taller el icono se activara con un color diferente.

Figura 3.22
Botón Activo de Notificación de Mantenimiento



Nota: La figura representa el icono de notificación de mantenimiento activo. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

En este apartado notificara el mantenimiento preventivo a realizarse, mostrara el sistema, la actividad, el kilometraje próximo a realizar el mantenimiento y la placa del vehículo.

Figura 3.23
Ventana con Diferentes Actividades de Notificaciones de Mantenimiento

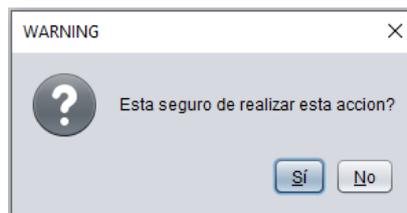
Sistema	Actividad	Km Proximo Mtto	Placa	Estado
MOTOR	Cambio de aceite de motor	142406	OMA-1061	<input type="checkbox"/>
MOTOR	Cambio de filtro de aceite	142406	OMA-1061	<input type="checkbox"/>
MOTOR	Cambio de filtro de combustible	142406	OMA-1061	<input type="checkbox"/>
MOTOR	Cambio de aceite de motor	136377	OMA-1057	<input type="checkbox"/>
MOTOR	Cambio de filtro de aceite	136377	OMA-1057	<input type="checkbox"/>
MOTOR	Cambio de filtro de combustible	136377	OMA-1057	<input type="checkbox"/>
MOTOR	Cambio de filtro de combustible	141251	OMA-1062	<input type="checkbox"/>
MOTOR	Cambio de filtro de aceite	141251	OMA-1062	<input type="checkbox"/>
MOTOR	Cambio de aceite de motor	141251	OMA-1062	<input type="checkbox"/>
MOTOR	Cambio de filtro de combustible	16270	OMA-1064	<input type="checkbox"/>
MOTOR	Cambio de aceite de motor	16270	OMA-1064	<input type="checkbox"/>
MOTOR	Cambio de filtro de aceite	16270	OMA-1064	<input type="checkbox"/>
MOTOR	Cambio de aceite de motor	144653	OMA-1407	<input type="checkbox"/>
MOTOR	Cambio de filtro de combustible	144653	OMA-1407	<input type="checkbox"/>
MOTOR	Cambio de filtro de aceite	144653	OMA-1407	<input type="checkbox"/>
MOTOR	Inspección de Filtro de Combustible	144653	OMA-1407	<input type="checkbox"/>

Nota: La figura muestra las diferentes actividades de mantenimiento a ejecutarse.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Una vez realizado el mantenimiento preventivo a realizarse en el apartado de estado se seleccionará con el propósito de que este mantenimiento este realizado y se borre del listado de las notificaciones de mantenimiento, seguido aparecerá una ventana para confirmar la acción realizada.

Figura 3.24
Ventana de Afirmación



Nota: La figura representa la ventana de afirmación a la acción realizada.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

3.6.2.3 Flota Vehicular

En el icono de flota vehicular mostrará por medio de un listado todos los vehículos y maquinarias ingresadas, se listará por placa, marca, modelo, tipo, color, año, N° de chasis, N° de motor, responsable y departamento al cual pertenece.

Figura 3.25
Listado de la Flota Vehicular Ingresada al Sistema

Placa	Marca	Modelo	Tipo	Color	Año	N° Chasis	N° Motor	Responsable	Departamento	
OMA-1005	Chevrolet	Luv	D-MAX 3.0L ...	Camioneta	Blanca	2011	8LBETF3E18006...	4JH1915813	Kleber Hermel Guazh...	Obras Publicas
OMA-1052	Mazda	BT-50 STD CRD ...	Camioneta	Blanca	2015	8LFUNY0W3FMN...	WLAT1390944	Jose Manuel Brito Ch...	Comisaria	
OMA-1407	Chevrolet	D-MAX CD 4X2 - ...	Camioneta	Plateada	2017	8LBETF3T5H036...	4J11PR4667	Ivan Enrique Ochoa ...	Dirección de Planifica...	
OMA-1408	Chevrolet	D-MAX CD 4X2 - ...	Camioneta	Blanca	2017	8LBETF3T1H036...	4J11 PT9012	Jaime Fabian Quezad...	Dirección de Transito	
OMA-1409	Chevrolet	D-MAX CD 4X2 - ...	Camioneta	Blanca	2017	8LBETF3T4H036...	4J11 PT0934	Juam Humberto Jime...	Obras Publicas	
OMA-1061	Jac	HFC1035KD 2.8 ...	Camion	Blanco	2015	LJ11KBAC9F800...	E4617118	Edwin Manuel Gonzal...	Obras Publicas	
OMA-1060	Jac	HFC1035KD 2.8 ...	Camion	Blanco	2015	LJ11KBAC2F800...	E4615892	Jorge Enrique Asanza	Transito	
OMA-1059	Jac	HFC1035KD 2.8 ...	Camion	Blanco	2015	LJ11KBACX800...	E4617109	Javier Rene Peñafiel ...	Dirección Administrat...	
OMA-1057	Jac	HFC6591KHAC 2...	Furgoneta	Blanca	2015	LJ16AB3C2F150...	E4035313	Manuel Segundo Tapl...	Alcaldía	
OMA-1056	Jac	HFC6591KHAC 2...	Furgoneta	Blanca	2015	LJ16AB3CXF150...	E4035170	Oswaldo Santiago Mo...	Accion Social	
OMA-1014	Volkswagen	17250C 4X2	Volqueta	Rojo	2010	9534N8242AR0...	36132538	Jose Stalin Esphoza ...	Dirección de Obras P...	
OMA-1062	UD TRUCKS	CWB459HDLB A...	Volqueta	Amarilla	2014	JNBCWB459EAH...	PF61830488	Galo Patricio Guazha ...	Dirección de Obras P...	
OMA-1063	UD TRUCKS	CWB459HDLB A...	Volqueta	Amarilla	2014	JNBCWB459EAH...	PF61831148	Jose Manuel Naula C...	Dirección de Obras P...	
OMA-1064	UD TRUCKS	CWB459HDLB A...	Volqueta	Amarillo	2014	JNBCWB459FAH...	PF6183131B	Luis Alberto Iturraide ...	Dirección de Obras P...	
OMD-187	UD TRUCKS	FS1ELVD	Volqueta	Blanco	2012	JHDFS1ELVXX1...	F13CTM15582	Angel Tito Rico Herna...	Dirección de Obras P...	
MnicargadoraJD	John Deere	320E	Mnicargadora	Amarillo	2016	1T0320ELPE274...	CH4X33T001337	Anibal Ledo Jumbo P...	Dirección de Obras P...	
MotoniveladoraNH	NEW HOLLAND	RG1408	Motoniveladora	Amarillo	2014	HBZN0140VEAFO...	J101-01276657	Sandro Joseito Iñigu...	Dirección de Obras P...	

Nota: La figura nos indica el listado de la flota vehicular del GAD Municipal del cantón Pasaje. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.6.2.4 Personal del Parque Automotor

Mostrará por medio de un listado todo el personal ingresado al programa, se listará por cedula, nombres, apellidos, cargo, celular, titulo y departamento al que pertenece

Figura 3.26
Listado del Personal Ingresado al Sistema

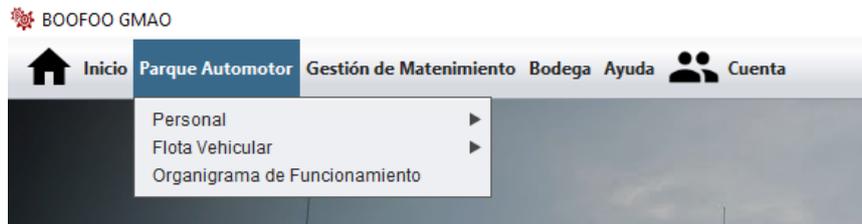
Cedula	Nombres	Apellidos	Cargo	Celular	Título	Departamento
0703179374	Marcelo Vicente	Procel Barba	Asistente de taller	000000000	Secundaria - Bachiller	Taller y Mantenimiento del ...
0704317650	WOLNEY FRANCISCO	POLO ARIOPAJAS	Jefe de taller	0995421738	INGENIERO MECATRONICO	DIRECCION ADMINISTRATI...
0703108530	Edison Javier	Lucero Caiminagua	Chofer	0989889866	Bachiller	Administrativo
0704573351	Jimmy Gonzalo	Atencia Bravo	Operador	0986056012	Bachiller	Obras Publicas
0702718040	Antonio Pablo	Benalcazar Benalcazar	Operador	0982038916	Bachiller	Obras Publicas
0702521311	Javier Rene	Peñafiel Ulloa	Chofer	0992492046	Bachiller	Administrativo
0701994154	Santiago Arevalo	Oswaldo Moscoso	Chofer	0987149135	Bachiller	Taller y Mantenimiento al P...
0703424481	Victor Esteban	Alvarado Narvaez	Operador	0969819558	Bachiller	Obras Publicas
0701554594	Luis Alberto	Iturraide Barzalo	Operador	0986457097	Bachiller	Obras Publicas
0703664169	Jose Manuel	Naula Chamba	Chofer	0986325051	Bachiller	Obras Publicas
0703015222	Juam Humberto	Jimenez Gorotiza	Chofer	0939598378	Bachiller	Obras Publicas
0704795061	Juan Jose	Perez Gonzalez	Operador	0983536480	0983536480	Obras Publicas
0701492100	Jose Manuel	Brito Chuchuca	Chofer	0991781645	Bachiller	Comisaria
0703170456	Angel Patricio	Tituana Rubio	Chofer	0991193324	Bachiller	Obras Publicas
0702238908	Jairo Erasmo	Espinoza Blacio	Operador	0999091528	Bachiller	Obras Publicas
0703379982	Galo Patricio	Guazha Romero	Chofer	0998363772	Bachiller	Obras Publicas
0104018775	Jorge Geovanny	Torres Valdiviezo	Operador	0986108442	Bachiller	Obras Publicas

Nota: La figura muestra el listado del personal involucrado en el departamento de taller y mantenimiento del parque automotor. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.6.3 Parque Automotor

El menú de parque automotor se desglosa en personal, flota vehicular y organigrama de funcionamiento

Figura 3.27
Menú del Parque Automotor



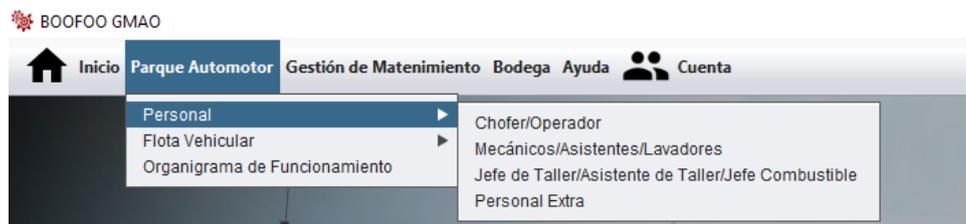
Nota: La figura representa el submenú del módulo de Parque Automotor.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

3.6.3.1 Personal

El submenú personal se divide en, chofer / operador, mecánico / asistente de mecánico / lavadores, jefe de taller / asistente de taller / jefe de servicios institucionales y personal extra como se muestra en la siguiente figura

Figura 3.28
Submenú de Personal



Nota: La figura da a conocer cómo se divide el submenú de personal.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

3.6.3.1.1 Chofer / Operador

Al abrir “Chofer - Operador” aparecerá la siguiente ventana que clasifica la lista por chofer operador, con su información personal y el departamento al que pertenece.

Figura 3.29
Listado de los Choferes y Operadores Ingresados al Sistema

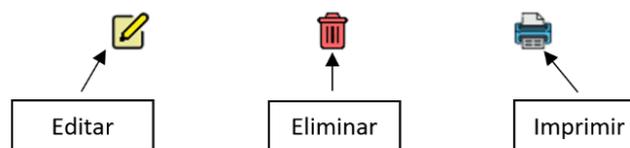
Cedula	Nombres	Apellidos	Cargo	Licencia	Celular	Departamento			
0704622455	Jose Stalin	Espinoza Cardenas	Chofer	Tipo G	0989572799	Obras Publicas			
1801970839	Gilberto Miguel An...	Ortiz Barrera	Chofer	Tipo E	0981319121	Obras Publicas			
0703108530	Edison Javier	Lucero Caminagua	Chofer	Tipo D	0989889866	Administrativo			
0702521311	Javier Rene	Peñafel Ulloa	Chofer	Tipo E	0992492046	Administrativo			
0701994154	Santiago Arevako	Oswaldo Moscoso	Chofer	Tipo E	0987149135	Taller y Mantenimi...			
0703664169	Jose Manuel	Naula Chamba	Chofer	Tipo E	0986325051	Obras Publicas			
0703015222	Juan Humberto	Jimenez Gorotiza	Chofer	Tipo E	0939598378	Obras Publicas			
0701492100	Jose Manuel	Brito Chuchuca	Chofer	Tipo E	0991781645	Comisaria			
0703170456	Angel Patricio	Tituana Rubio	Chofer	Tipo G	0991193324	Obras Publicas			
0703379982	Galo Patricio	Guazha Romero	Chofer	Tipo E	0998363772	Obras Publicas			
0702416751	Edwin Manuel	Gonzales Benenaula	Chofer	Tipo E	0993938613	Obras Publicas			
0701133332	Angel Tito	Rico Hernandez	Chofer	Tipo E	0993855253	Obras Publicas			
0702001892	Kleber Hermel	Guazha Romero	Chofer	Tipo E	0991129226	Obras Publicas			
0702257205	Segundo Issac	Hidalgo Siguenza	Chofer	Tipo E	072912178	Obras Publicas			
0703562165	Jaime Fabian	Quezada Sanchez	Chofer	Tipo E	0992832634	Transito, Transpo...			

Nota: La figura nos indica la lista de choferes y operadores ingresados en el sistema.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Cada chofer u operador ingresado cuenta con 3 iconos los cuales se detallan a continuación:

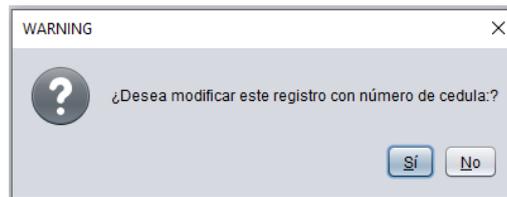
Figura 3.30
Iconos de Editar, Eliminar e Imprimir



Nota: La figura ilustra los iconos de editar, eliminar e imprimir con los que cuenta la herramienta informática. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

El botón editar nos permite ajustar algún dato mal ingresado, una vez que se modifica los datos mal ingresados damos Enter en nuestro teclado, a continuación, aparecerá una ventana para confirmar la acción realizada

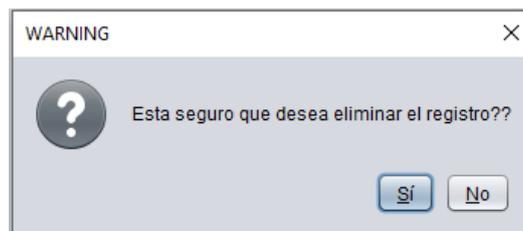
Figura 3.31
Ventana de Afirmación



Nota: La figura da a conocer la ventana de afirmación de editar.
Fuente: Elaboración propia de los autores.

El icono de eliminar nos autoriza borrar algún registro que no deseemos o este mal ingresado en este apartado, al acceder en el botón nos aparecerá una ventana para confirmar o no la acción realizada.

Figura 3.32
Ventana de Afirmación



Nota: La figura nos muestra la ventana de afirmación de eliminar.
Fuente: Elaboración propia de los autores.

Al acceder en el icono de imprimir se desplegará la siguiente ventana con el siguiente formato

Figura 3.33
Ventana con el Formato de Impresión de Chofer u Operador

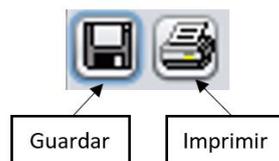
DATOS DE CHOFER / OPERADOR		
INFORMACIÓN PERSONAL		
Cedula:	0704622455	Imagen:
Nacionalidad:	Ecuatoriano	
Nombres:	Jose Stalin	
Apellidos:	Espinosa Cardenas	OBSERVACIONES: N/a
Cargo:	Chofer	
Tipo de Licencia:	G	
Título:	Bachiller	
Celular:	099572799	
Departamento:	Obras Publicas	
Jefe Inmediado:	Ing. Leonardo Quintanilla	
Tipo de Sangre:	OIB+	
Posee Discapacidad:	NO	
Dirección Domiciliaria:	Cooperativa Tierra Prometida	

Página 1 de 1

Nota: La figura representa el formato con el cual se imprime los datos del chofer u operador. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Esta ventana tiene las opciones de guardar y de enviar a imprimir el documento.

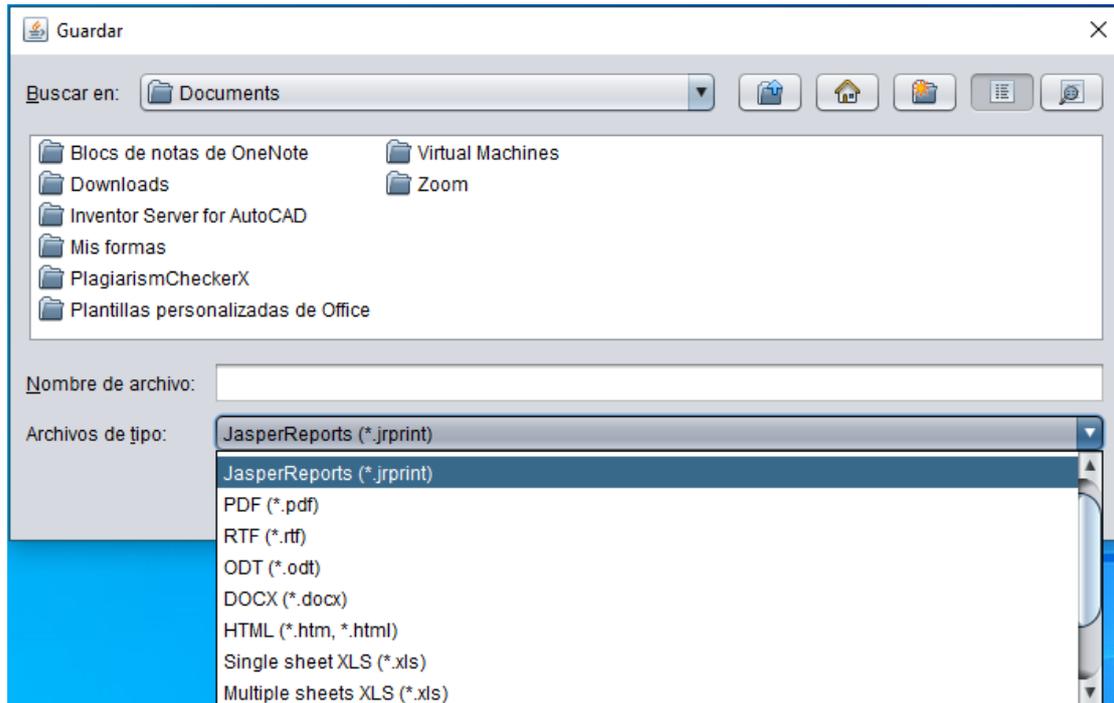
Figura 3.34
Iconos de Guardar e Imprimir



Nota: La figura indica los iconos de guardar e imprimir. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Al escoger el icono de guardar se desplegará una ventana que nos permitirá guardar el documento en nuestro ordenador, este archivo se podrá guardar con extensiones tipo, jrprint, pdf, rtf, odt, docx, htm, html, xls, csv, jrpxml, xml.

Figura 3.35
Ventana Para Guardar Archivos



Nota: La figura representa los tipos de archivos con el cual podemos guardar nuestro documento. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

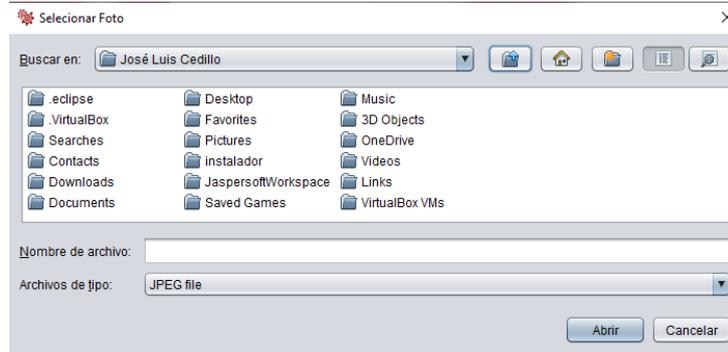
Al seleccionar en el botón “AGREGAR” se desplegará la siguiente ventana, en cargo se podrá seleccionar al chofer u operador a registrar.

Figura 3.36
Ventana Para Ingresar la Información del Chofer u Operador

Nota: La figura muestra la ventana en donde podemos ingresar los datos del chofer u operador. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Al seleccionar en el botón buscar se desplegará la siguiente ventana que nos permite seleccionar la imagen en nuestro ordenador, al ingresar en abrir se cargara directamente a nuestra ventana de chofer u operador, los archivos a cargar serán de tipo jpeg y jpg.

Figura 3.37
Ventana Para Selección de Archivos jpeg y jpg



Nota: La figura interpreta la ventana para poder seleccionar archivos tipo jpeg y jpg.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

3.6.3.1.2 Mecánicos / Asistentes / Lavadores

Al abrir “mecánicos/asistentes/lavadores”, la ventana mostrara la lista del personal del área de mantenimiento mecánico.

Figura 3.38
Listado de Mecánicos, Asistentes y Lavadores

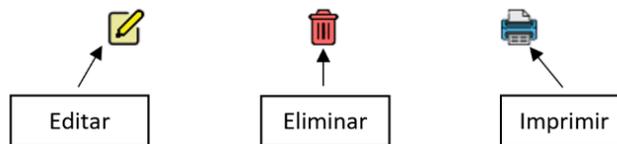
Cedula	Nombres	Apellidos	Cargo	Celular	Titulo	Departamento
0701966228	Livio Clotario	Chuquirima Conde	Mecánico mun...	0000000000	Bachiller	Taller y Mantenimiento al P...
1312212796	Jose Antonio	Sosa Campos	Ayudante de ...	0000000000	Bachiller "Tecnico"	Taller y Mantenimiento al P...
0706731437	Cristian Geovanny	Jimene Huang	Inspector de ...	0000000000	Bachiller	Taller y Mantenimiento del ...
0702840604	Manuel Modesto	Mendoza Sotomayor	Lavadores	0000000000	Bachiller	Taller y Mantenimiento del ...

Nota: La figura nos muestra el listado de mecánicos, asistentes y lavadores que pertenecen al departamento de taller y manteamiento del parque automotor.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Cada mecánico, asistente o lavador cuenta con 3 iconos los cuales se detallan a continuación:

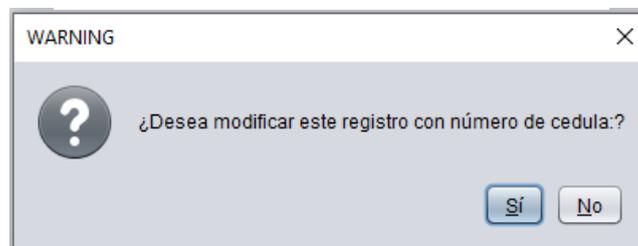
Figura 3.39
Iconos de Editar, Eliminar e Imprimir



Nota: La figura da a conocer los iconos de editar, eliminar e imprimir con los que cuenta la herramienta informática. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

El botón editar nos permite ajustar algún dato mal ingresado, una vez que se modifica los datos mal ingresados damos Enter en nuestro teclado, a continuación, aparecerá una ventana para confirmar la acción realizada

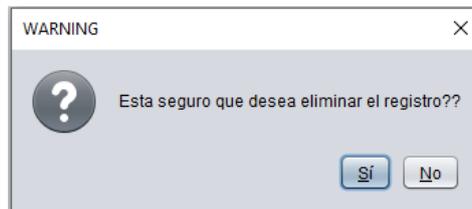
Figura 3.40
Ventana de Afirmación de Editar



Nota: La figura da a conocer la ventana de afirmación de editar. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

El icono de eliminar nos autoriza borrar algún registro que no deseemos o este mal ingresado en este apartado, al acceder en el botón nos aparecerá una ventana para confirmar o no la acción realizada.

Figura 3.41
Ventana de Afirmación de Eliminar



Nota: La figura nos muestra la ventana de afirmación de eliminar.
Fuente: Elaboración propia de los autores.

Al seleccionar el icono de imprimir se desplegará la siguiente ventana con el siguiente formato

Figura 3.42
Ventana con el Formato de Impresión de Mecánicos, Asistentes y Lavadores

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON PASAJE
"CAMPAMENTO MUNICIPAL"

LOGO PASAJE

LOGO PASAJE

75%

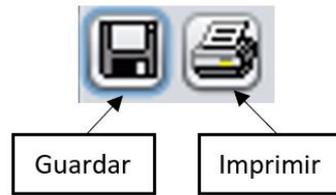
DATOS DE MECÁNICO MUNICIPAL / AYUDANTE DE MECÁNICA / LAVADORES / INSPECTOR DE MAQUINARIA		
INFORMACION PERSONAL		
Cedula:	0701966228	Imagen:
Nacionalidad:	Ecuatoriana	
Nombres:	Livio Clotario	
Apellidos:	Chuquirima Conde	
Cargo:	Mecánico municipal	
Título:	Bachiller	
Celular:	0998522746	
Departamento:	Taller y Mantenimiento al Parque Automotor	
Jefe Inmediado:	Ing. Pazo Polo	OBSERVACIONES:
Tipo de Sangre:	B+	El Maestro tiene 25 años en la Mecánica Municipal. Persona de Confianza en sus trabajos
Posee Discapacidad:	No	
Dirección Domiciliaria:	Uzchurumi	

Página 1 de 1

Nota: La figura indica el formato con el cual se imprime los datos de los mecánicos, asistentes y lavadores. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Esta ventana tiene las opciones de guardar y de enviar a imprimir el documento.

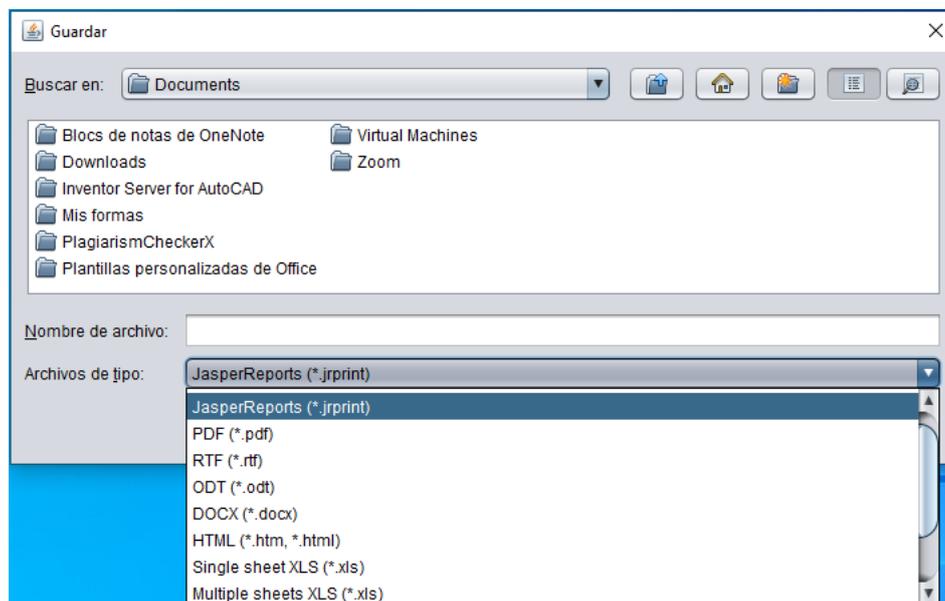
Figura 3.43
Icono de Guardar e Imprimir



Nota: La figura muestra los iconos de guardar e imprimir.
Fuente: Elaboración propia de los autores.

Al escoger el icono de guardar se desplegará una ventana que nos permitirá guardar el documento en nuestro ordenador, este archivo se podrá guardar con extensiones tipo, jrprint, pdf, rtf, odt, docx, htm, html, xls, csv, jrpxml, xml.

Figura 3.44
Ventana para Guardar Archivos



Nota: La figura que interpreta la ventana muestra los tipos de archivos con el cual podemos guardar el documento. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

El botón “AGREGAR” se abrirá la siguiente ventana en la cual puedo seleccionar el personal a ingresar como: mecánicos, asistentes, lavadores o inspector de maquinaria.

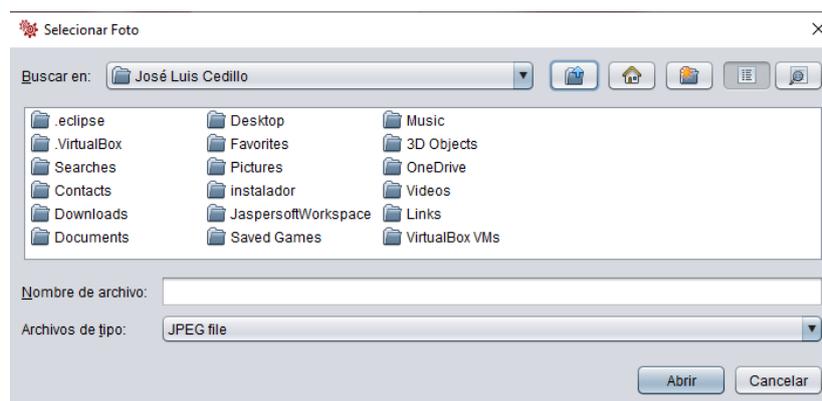
Figura 3.45
Ventana Para Ingresar Información de Mecánicos, Asistentes y Lavadores

The screenshot shows a web application interface for managing mechanics. The main form contains the following fields: Cédula, Nacionalidad, Nombres, Apellidos, Cargo (with a dropdown menu showing options like 'Mecánico municipal', 'Ayudante de mecánica', 'Lavadores', and 'Inspector de maquinari'), Título, Celular, Departamento, Jefe Inmediato, Tipo Sangre, Posee Discapacidad, and Dirección Domiciliaria. To the right, there is an 'Imagen' section with a 'Buscar' button and a 'FOTO' placeholder. Below the form is an 'OBSERVACIONES' field. At the top of the form area are 'AGREGAR' and 'LISTAR' buttons, and at the bottom is a 'Guardar' button. The background features a large red gear logo.

Nota: La figura nos da a conocer la ventana para ingresar la información de mecánicos, asistentes y lavadores. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Al seleccionar el botón buscar se desplegará la siguiente ventana que nos permite seleccionar la imagen en nuestro ordenador, al ingresar en abrir se cargara directamente a nuestra ventana de chofer u operador, los archivos a cargar serán de tipo jpeg y jpg.

Figura 3.46
Ventana Para Seleccionar Archivos jpg y jpeg



Nota: La figura interpreta la ventana para poder seleccionar archivos tipo jpeg y jpg. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.6.3.1.3 Jefe de taller / Asistente de talleres/ Jefe de servicios institucionales

Al abrir “jefe de taller / Asistente de talleres/ jefe de servicios institucionales”, se despliega una ventana con información del personal administrativo.

Figura 3.47

Listado de Jefe de Taller, Asistente de Taller y Jefe de Servicios Institucionales

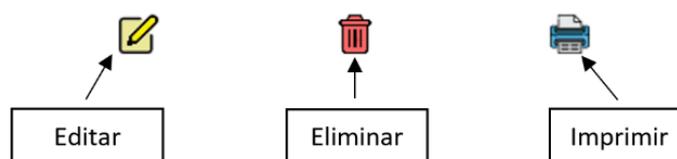
Cedula	Nombres	Apellidos	Cargo	Celular	Titulo	Departamento
0703179374	Marcelo Vicente	Procel Barba	Asistente de taller	000000000	Secundaria - Bach...	Taler y Mantenimi...
0704317650	WOLNEY FRANCI...	POLO ARIOPAJAS	Jefe de taller	0995421738	INGENIERO MECA...	DIRECCION ADML...

Nota: La figura da a conocer la ventana con el listado de jefe de taller, asistente de taller y jefe de servicios institucionales. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Cada jefe de taller, asistente de taller o jefe de servicios institucionales contara con 3 iconos los cuales se detallarán a continuación:

Figura 3.48

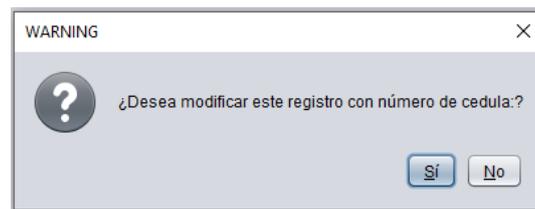
Iconos de Editar, Eliminar e Imprimir



Nota: La figura da a conocer los iconos de editar, eliminar e imprimir con los que cuenta la herramienta informática. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

El botón editar nos permite ajustar algún dato mal ingresado, una vez que se modifica los datos mal ingresados damos Enter en nuestro teclado, a continuación, aparecerá una ventana para confirmar la acción realizada

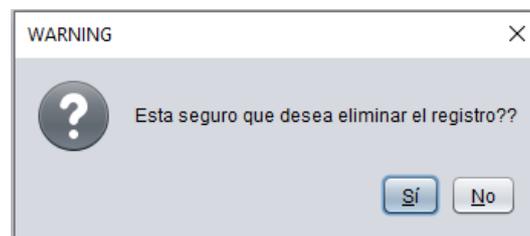
Figura 3.49
Ventana de Afirmación de Editar



Nota: La figura da a conocer la ventana de afirmación de editar.
Fuente: Elaboración propia de los autores.

El icono de eliminar nos autoriza borrar algún registro que no deseemos o este mal ingresado en este apartado, al acceder en el botón nos aparecerá una ventana para confirmar o no la acción realizada.

Figura 3.50
Ventana de Afirmación de Eliminar



Nota: La figura nos muestra la ventana de afirmación de eliminar.
Fuente: Elaboración propia de los autores.

Al escoger el icono de imprimir se desplegará la siguiente ventana con el siguiente formato.

Figura 3.51

Ventana con el Formato de Impresión del Jefe de Taller, Asistente de Taller y Jefe de Servicios Institucionales

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON PASAJE

"CAMPAMENTO MUNICIPAL"

DATOS DE JEFE DE TALLER / ASISTENTE DE TALLER / JEFE DE TALLER / ASISTENTE DE TALLER / JEFE DE SERVICIOS INSTITUCIONALES		
INFORMACION PERSONAL		
Cedula:	0704317650	Imagen:
Nacionalidad:	ECUATORIANA	
Nombres:	WOLNEY FRANCISCO	
Apellidos:	POLO ARIOPAJAS	
Cargo:	Jefe de taller	
Titulo:	INGENIERO MECATRONICO	
Celular:	0995421738	
Departamento:	DIRECCION ADMINISTRATIVA	
Jefe Inmediado:	JOSE LUIS PARDO	OBSERVACIONES:
Tipo de Sangre:	0+	N/A
Posee Discapacidad:	NO	
Dirección Domiciliaria:	CDLA. LOS MIRTOS	

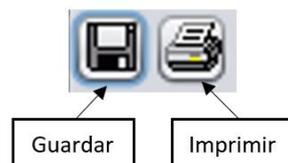
Pagina 1 de 1

Nota: La figura indica el formato con el cual se imprime los datos del jefe de taller, asistente de taller y jefe de servicios institucionales. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Esta ventana tiene las opciones de guardar y de enviar a imprimir el documento.

Figura 3.52

Iconos de Guardar e Imprimir

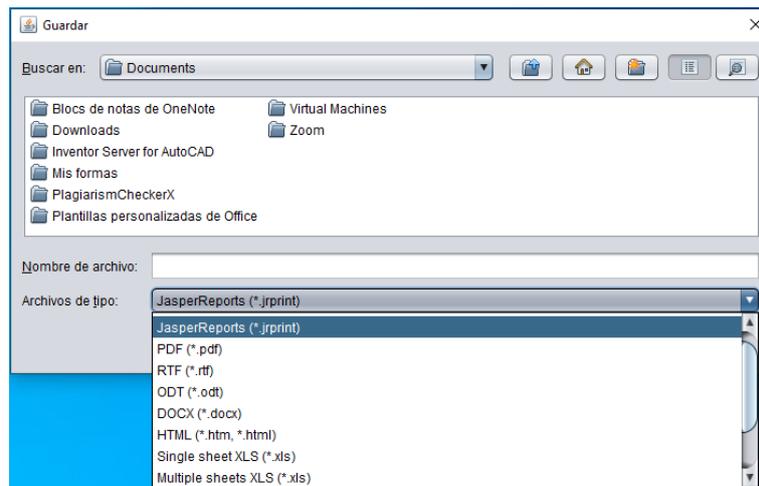


Nota: La figura muestra los iconos de guardar e imprimir.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Al seleccionar el icono de guardar se desplegará una ventana que nos permitirá guardar el documento en nuestro ordenador, este archivo se podrá guardar con extensiones tipo, jrprint, pdf, rtf, odt, docx, htm, html, xls, csv, jrpxml, xml.

Figura 3.53
Ventana Para Guardar Archivos



Nota: La figura que indica la ventana muestra los tipos de archivos con el cual podemos guardar el documento. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

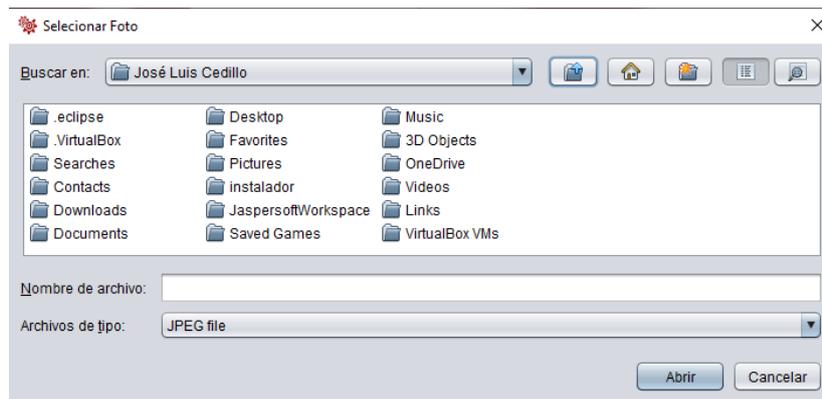
El botón “AGREGAR” despliega una ventana para registrar información requerida del personal administrativo.

Figura 3.54
Ventana Para Ingresar Información del Jefe de Taller, Asistente de Taller y Jefe de Servicios Institucionales

Nota: La figura nos da a conocer la ventana para ingresar la información del jefe de taller, asistente de taller y jefe de servicios institucionales. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Al ingresar en el botón buscar se desplegará la siguiente ventana que nos permite seleccionar la imagen en nuestro ordenador, al acceder en abrir se cargara directamente a nuestra ventana de chofer u operador, los archivos a cargar serán de tipo jpeg y jpg.

Figura 3.55
Ventana Para Seleccionar Archivos jpeg y jpg



Nota: La figura justifica la ventana para poder seleccionar archivos tipo jpeg y jpg.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

3.6.3.1.4 Personal extra

La ventana de “personal extra”, contiene el listado con información personal del equipo suplementario.

Figura 3.56
Ventana de Listado de Personal Extra



Nota: La figura da a conocer la ventana con el listado del personal extra.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Este apartado de personal extra también cuenta con la opción de 3 iconos los cuales son editar, eliminar e imprimir, se activarán cuando se comience a ingresar personal suplementario el cual se listará en orden a ingresarlos al sistema.

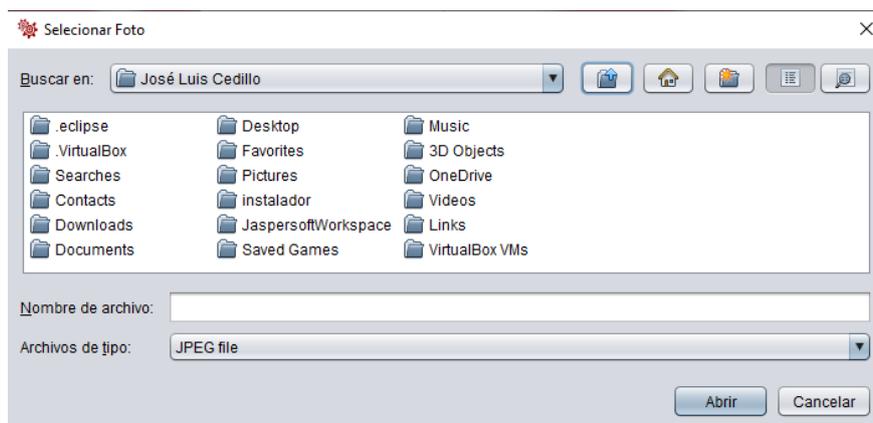
El botón “AGREGAR” registra información del equipo suplementario en el área de gestión del mantenimiento.

Figura 3.57
Ventana Para Ingresar Información del Personal Extra

Nota: La figura nos da a conocer la ventana para ingresar la información del personal extra. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Al seleccionar el botón buscar se desplegará la siguiente ventana que nos permite seleccionar la imagen en nuestro ordenador, al acceder en abrir se cargara directamente a nuestra ventana de chofer u operador, los archivos a cargar serán de tipo jpeg y jpg.

Figura 3.58
Ventana Para Seleccionar Archivos jpeg y jpg

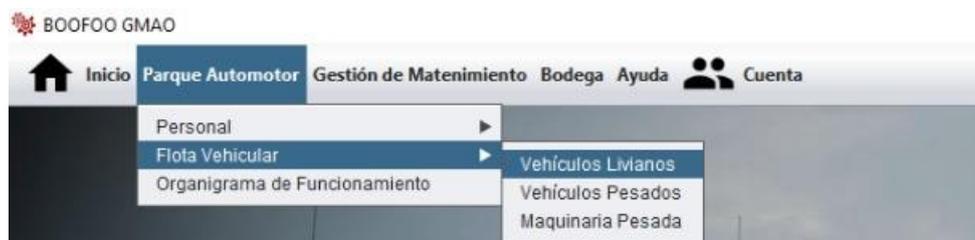


Nota: La figura justifica la ventana para poder seleccionar archivos tipo jpeg y jpg. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.6.3.2 Flota vehicular

El submenú Flota vehicular se clasifica en, vehículos livianos, vehículos pesados y maquinaria pesada.

Figura 3.59
Submenú de Flota Vehicular



Nota: La figura nos indica como se divide el submenú de flota vehicular.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

3.6.3.2.1 Vehículos Livianos

Al abrir “vehículos livianos” aparece la siguiente ventana que enlista el registro de automotores livianos con sus características e información relevante.

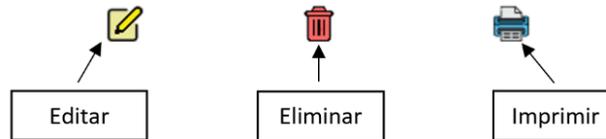
Figura 3.60
Listado de Vehículos Livianos Ingresados al Sistema

Placa	Marca	Modelo	Tipo	Color	Año	N° Chasis	N° Motor	Responsable	Departame...			
OMA-1005	Chevrolet	Luv D-MAX ...	Camioneta	Blanca	2011	8LBETF3E1...	4JH1915813	Kleber Hermel G...	Obras Publicas			
OMA-1052	Mazda	BT-50 STD ...	Camioneta	Blanca	2015	8LFUNY0W...	WLAT13909...	Jose Manuel Brit...	Comisaria			
OMA-1407	Chevrolet	D-MAX CD 4...	Camioneta	Plateada	2017	8LBETF3T5...	4J11PR4667	Ivan Enrique Oc...	Direccion de Pla...			
OMA-1408	Chevrolet	D-MAX CD 4...	Camioneta	Blanca	2017	8LBETF3T1...	4J11 PT9012	Jaime Fabian Qu...	Direccion de Tra...			
OMA-1409	Chevrolet	D-MAX CD 4...	Camioneta	Blanca	2017	8LBETF3T4...	4J11 PT0934	Juam Humberto...	Obras Publicas			
OMA-1061	Jac	HFC1035KD...	Camion	Blanco	2015	LJ11KBAC9...	E4617118	Edwin Manuel G...	Obras Publicas			
OMA-1060	Jac	HFC1035KD...	Camion	Blanco	2015	LJ11KBAC2...	E4615892	Jorge Enrique A...	Transtio			
OMA-1059	Jac	HFC1035KD...	Camion	Blanco	2015	LJ11KBACX...	E4617109	Javier Rene Peñ...	Direccion Admini...			
OMA-1057	Jac	HFC6591KH...	Furgoneta	Blanca	2015	LJ16AB3CZ...	E4035313	Manuel Segundo...	Alcaldia			
OMA-1056	Jac	HFC6591KH...	Furgoneta	Blanca	2015	LJ16AB3CX...	E4035170	Oswaldo Santag...	Accion Social			

Nota: La figura nos indica el listado de los vehículos livianos del GAD Municipal del cantón Pasaje. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Cada vehículo liviano contiene 3 iconos los cuales se detallarán a continuación:

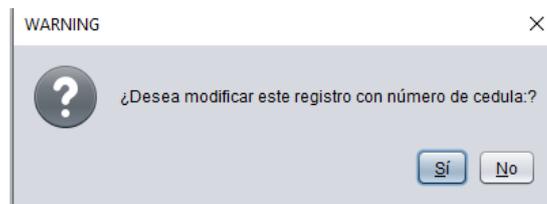
Figura 3.61
Iconos de Editar, Eliminar e Imprimir



Nota: La figura da a conocer los iconos de editar, eliminar e imprimir con los que cuenta la herramienta informática. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

El botón editar nos permite ajustar algún dato mal ingresado, una vez que se modifica los datos mal ingresados damos Enter en nuestro teclado, a continuación, aparecerá una ventana para confirmar la acción realizada

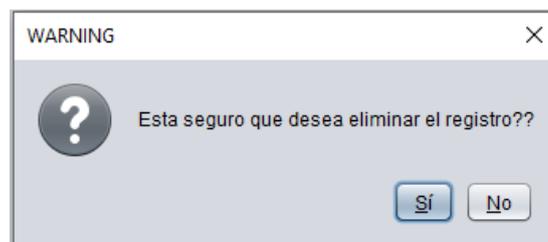
Figura 3.62
Ventana de Afirmación de Editar



Nota: La figura da a conocer la ventana de afirmación de editar. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

El icono de eliminar nos autoriza borrar algún registro que no deseemos o este mal ingresado en este apartado, al seleccionar en el botón nos aparecerá una ventana para confirmar o no la acción realizada.

Figura 3.63
Ventana de Afirmación de Eliminar



Nota: La figura nos muestra la ventana de afirmación de eliminar. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Al ingresar en el icono de imprimir se desplegará la siguiente ventana con el siguiente formato

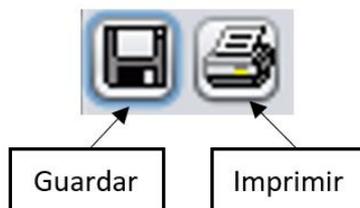
Figura 3.64
Ventana con el Formato de Impresión de la Ficha Técnica de Vehículos Livianos.

FICHA DE REGISTRO VEHICULAR			
INFORMACIÓN DEL VEHICULO		INFORMACIÓN TÉCNICA	
Código del Vehículo	1.4.01.05.03.06	Motor:	3.0L Diésel CRDI
Marca:	Chevrolet Luv	Potencia:	134Hp @3600rpm
Tipo:	Camioneta	Torque:	294Nm @1400-3000rpm
Modelo:	Luv D-MAX 3.0L DIESEL CD TM 4X4	N° Cilindros:	4
Año de Fabricación:	2011	Transmisión:	Manual
Color:	Blanca	Tracción:	4x4
Odómetro	269093	Suspensión Delantera:	Independiente con espirales mas barra estabilizadora
INFORMACIÓN DEL REGISTRO		Suspensión Posterior:	Rígida con Ballesta
Placa:	OMA-1005	Frenos Delanteros:	Discos Ventilados 15"
N° Chasis:	8LBETF3E1B0066308	Frenos Posteriores:	Tambores 14"
N° Motor:	4JH1915813	Llantas:	265/75R16
Departamento Municipal:	Obras Publicas	Peso Bruto Vehicular:	2950 kg
INFORMACIÓN MECÁNICA DEL VEHÍCULO		DIMENSIONES	
Presión Cilindro #1:	190 Psi	Alto:	1790 mm
Presión Cilindro #2:	190 Psi	Ancho:	1860 mm
Presión Cilindro #3:	190 Psi	Largo:	5295 mm
Presión Cilindro #4:	190 Psi	ESTADO DEL VEHÍCULO	
Presión Bomba de combustible:	4 Bar	Observación:	N/A
Voltaje de Batería:	12 V		

Nota: La figura indica el formato con el cual se imprime la ficha técnica de vehículos livianos. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Esta ventana tiene las opciones de guardar y de enviar a imprimir el documento.

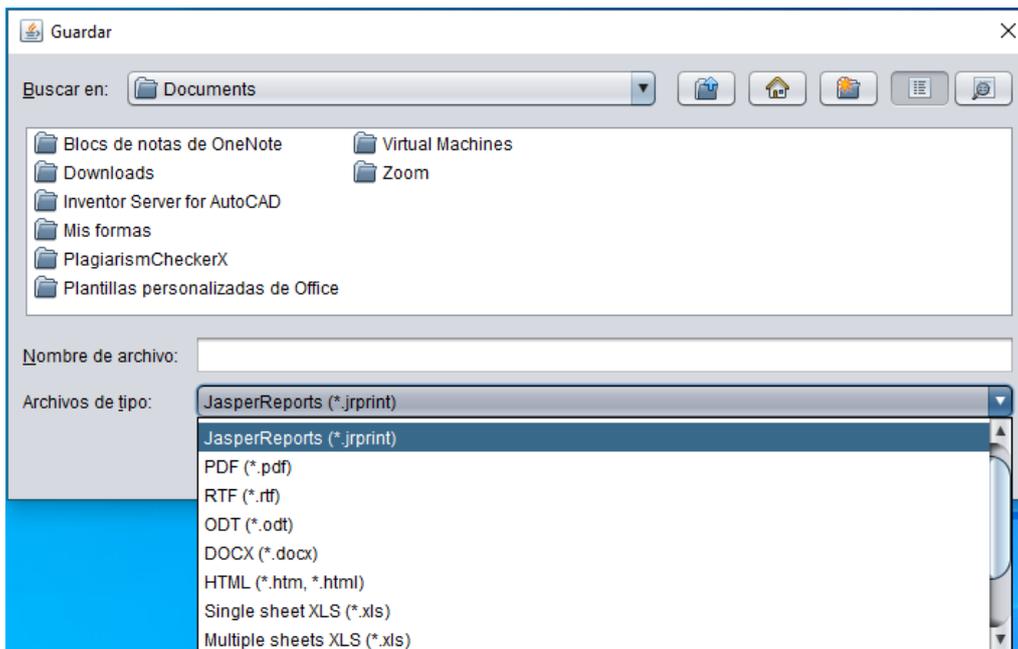
Figura 3.65
Iconos de Guardar e Imprimir



Nota: La figura muestra los iconos de guardar e imprimir. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Al acceder en el icono de guardar se desplegará una ventana que nos permitirá guardar el documento en nuestro ordenador, este archivo se podrá guardar con extensiones tipo, jrprint, pdf, rtf, odt, docx, htm, html, xls, csv, jrpxml, xml.

Figura 3.66
Ventana Para Guardar Archivos



Nota: La figura que indica la ventana muestra los tipos de archivos con el cual podemos guardar el documento. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Al escoger el botón “AGREGAR” se desplegará la siguiente ventana, en la cual se ingresa información técnica / mecánica del vehículo a registrar.

Figura 3.67
Ventana Para Ingresar Llenar la Ficha Técnica de Vehículos Livianos

The screenshot shows a web application window titled "Vehículos Livianos FICHA DE REGISTRO VEHICULAR". The interface is organized into several sections:

- INFORMACIÓN DEL VEHICULO:** Includes fields for Código del vehículo, Marca, Tipo, Modelo, Año fabricación, Color, and Odómetro.
- INFORMACIÓN TÉCNICA:** Includes fields for Motor, Potencia, Torques, N° Cilindros, Transmisión, Tracción, Suspensión Delantera, Suspensión Posterior, Frenos Delanteros, Frenos Posteriores, Llantas, and Peso Bruto Vehicular.
- INFORMACIÓN DEL REGISTRO:** Includes fields for Placa, N° Chasis, N° Motor, and Departamento Municipal.
- INFORMACIÓN MECÁNICA DEL VEHICULO:** Includes fields for Presión Cilindro #1, #2, #3, #4, Voltaje de Batería, and Presión Bomba de combustible.
- Dimensiones:** Includes fields for Alto, Ancho, and Largo.
- ESTADO DEL VEHICULO:** Includes an Observación field.
- Extras:** Includes a table with columns for Campo and Valor, and an Agregar button.

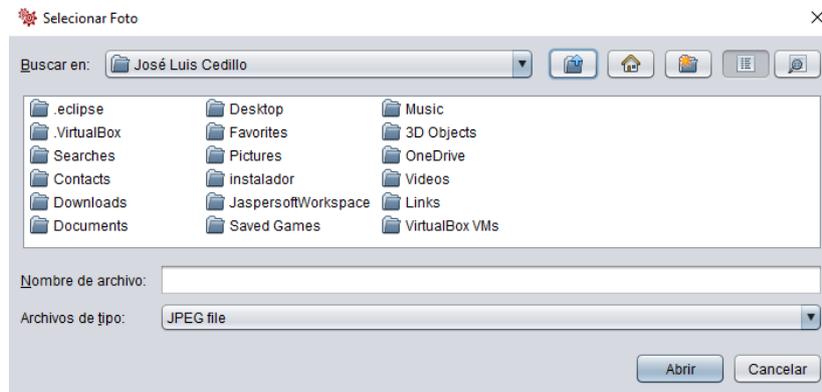
At the bottom of the form, there are four buttons labeled "Imagen Frontal", "Imagen Izquierda", "Imagen Posterior", and "Imagen Derecha", each with an arrow pointing to a corresponding image upload area. A "Guardar" button is located at the bottom center of the window.

Nota: La figura nos da a conocer la ventana para ingresar la información en la ficha técnica de vehículos livianos. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Al seleccionar los botones de imagen frontal, imagen izquierda, imagen posterior, imagen derecha se desplegará la siguiente ventana que nos permite seleccionar la respectiva imagen en nuestro ordenador, al ingresar en abrir se cargara directamente a

nuestro cuadro enlazado con el botón al cual se desea ingresar la imagen del vehículo liviano seleccionada, los archivos a cargar serán de tipo jpeg y jpg.

Figura 3.68
Ventana Para Seleccionar Archivos Tipo jpeg y jpg



Nota: La figura que indica la ventana nos permite seleccionar archivos tipo jpeg y jpg.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

3.6.3.2.2 Vehículos pesados

El submenú “Vehículos pesados”, despliega una lista de automotores de esta categoría con información de estos.

Figura 3.69
Listado de Vehículos Pesados Ingresados en el Sistema

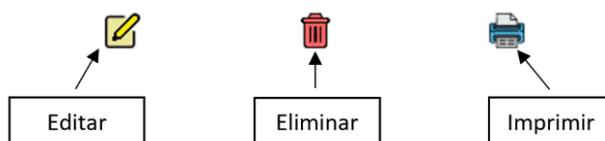
Placa	Marca	Modelo	Tipo	Color	Año	N° Chasis	N° Motor	Responsable	Departame...			
OMA-1014	Volkswagen	17250C 4X2	Volqueta	Rojo	2010	9534N8242...	36132538	Jose Stain Espin...	Dirección de Ob...			
OMA-1062	UD TRUCKS	CWB459HD...	Volqueta	Amarilla	2014	JNBCWB45...	PF6183048B	Galo Patricio Gu...	Dirección de Ob...			
OMA-1063	UD TRUCKS	CWB459HD...	Volqueta	Amarilla	2014	JNBCWB45...	PF6183114B	Jose Manuel Nau...	Dirección de Ob...			
OMA-1064	UD TRUCKS	CWB459HD...	Volqueta	Amarillo	2014	JNBCWB45...	PF6183131B	Luis Alberto Iturr...	Dirección de Ob...			
OMD-187	UD TRUCKS	FS1ELVD	Volqueta	Blanco	2012	JHDFS1ELV...	F13CTM155...	Angel Tito Rico ...	Dirección de Ob...			

Nota: La figura nos indica el listado de los vehículos pesados que pertenecen al GAD Municipal del cantón Pasaje. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Cada vehículo pesado contiene 3 iconos los cuales se detallarán a continuación:

Figura 3.70

Iconos de Editar, Eliminar e Imprimir

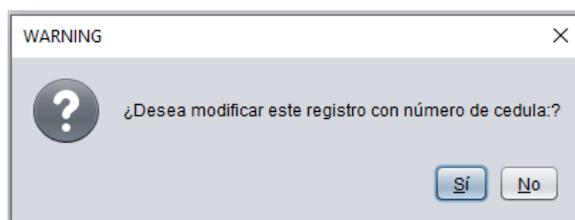


Nota: La figura da a conocer los iconos de editar, eliminar e imprimir con los que cuenta la herramienta informática. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

El botón editar nos permite ajustar algún dato mal ingresado, una vez que se modifica los datos mal ingresados damos Enter en nuestro teclado, a continuación, aparecerá una ventana para confirmar la acción realizada

Figura 3.71

Ventana de Afirmación de Editar



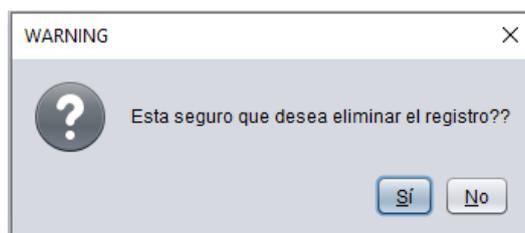
Nota: La figura da a conocer la ventana de afirmación de editar.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

El icono de eliminar nos autoriza borrar algún registro que no deseemos o este mal ingresado en este apartado, al dar ingresar en el botón nos aparecerá una ventana para confirmar o no la acción realizada.

Figura 3.72

Ventana de Afirmación de Eliminar



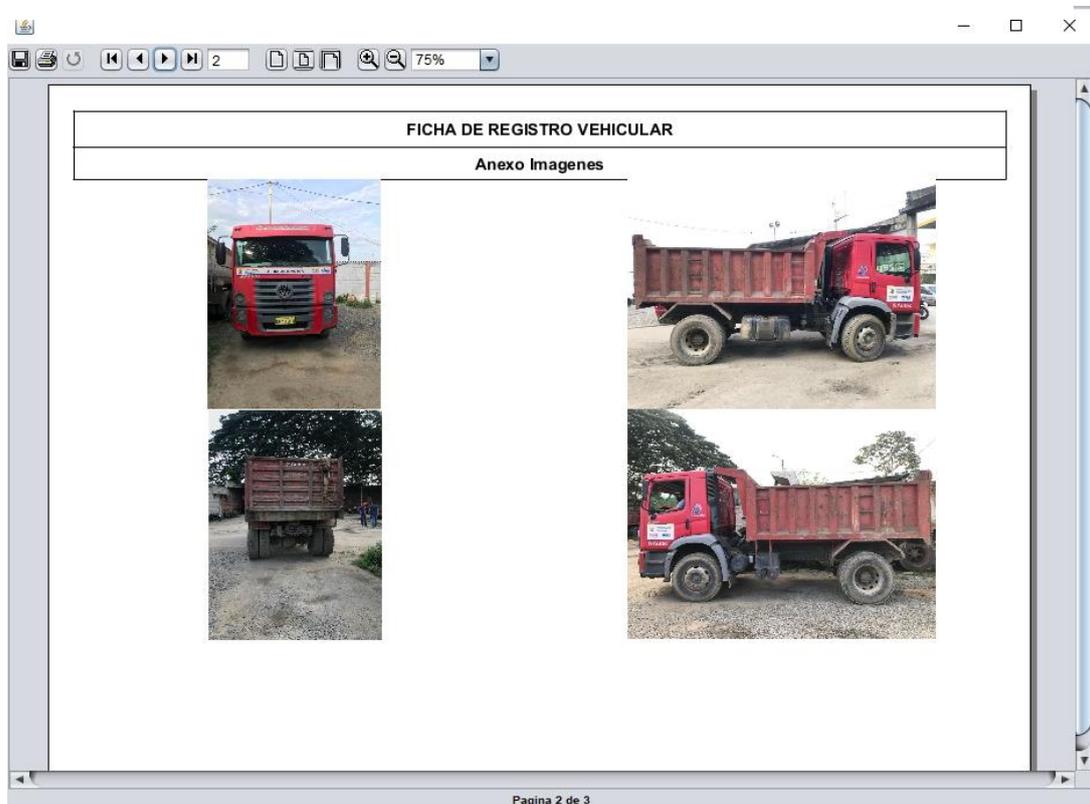
Nota: La figura nos muestra la ventana de afirmación de eliminar.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Al acceder en el icono de imprimir se desplegará la siguiente ventana con el siguiente formato

Figura 3.73

Ventana con el Formato de Impresión de la Ficha Técnica de Vehículos Pesados

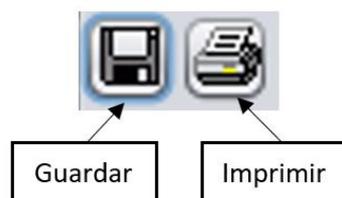


Nota: La figura indica el formato con el cual se imprime la ficha técnica de vehículos pesados. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Esta ventana tiene las opciones de guardar y de enviar a imprimir el documento.

Figura 3.74

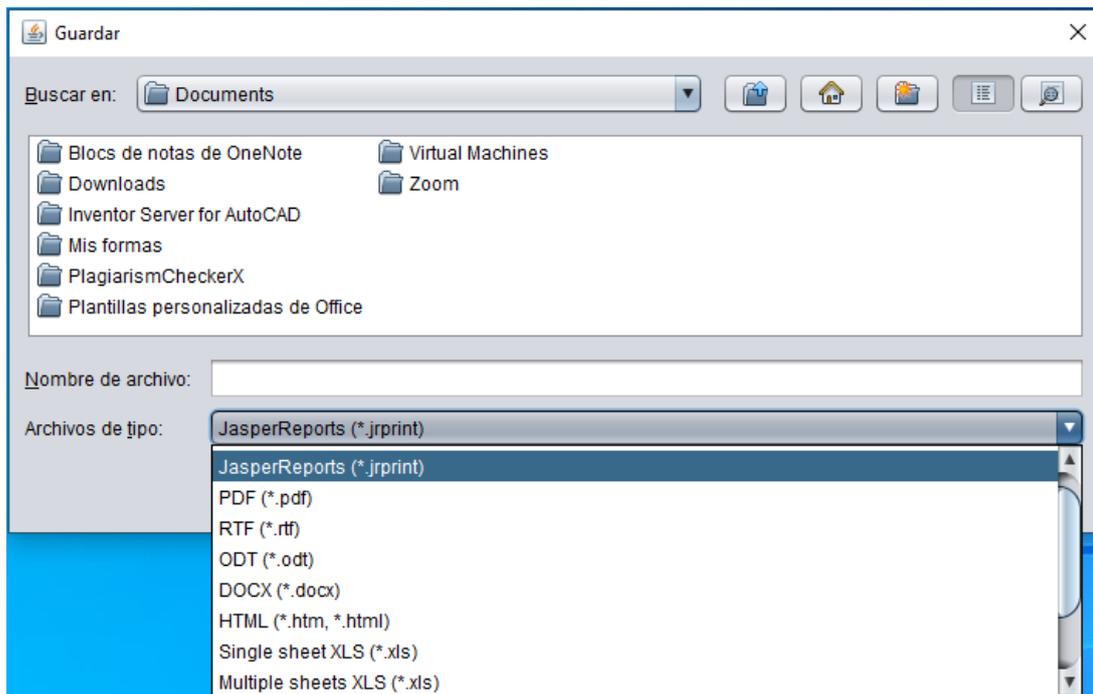
Iconos de Guardar e Imprimir



Nota: La figura muestra los iconos de guardar e imprimir. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Al ingresar en el icono de guardar se desplegará una ventana que nos permitirá guardar el documento en nuestro ordenador, este archivo se podrá guardar con extensiones tipo, jrprint, pdf, rtf, odt, docx, htm, html, xls, csv, jrpxml, xml.

Figura 3.75
Ventana Para Guardar Archivos



Nota: La figura que indica la ventana muestra los tipos de archivos con el cual podemos guardar el documento. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

El botón “AGREGAR” permite registrar información y las condiciones técnicas del estado del vehículo.

Figura 3.76
Ventana Para Llenar la Ficha Técnica de Vehículos Pesados

Inicio Parque Automotor Gestión de Mantenimiento Bodega Ayuda Cuenta

AGREGAR LISTAR

Vehículos Pesados
 FICHA DE REGISTRO VEHICULAR

INFORMACIÓN DEL VEHICULO

Código del vehículo:
 Marca:
 Tipo:
 Modelo:
 Año fabricación:
 Color:
 Odómetro:

INFORMACIÓN TÉCNICA

Motor:
 Potencia:
 Torque:
 N° Cilindros:
 Transmisión:
 Tracción:
 Suspensión Delantera:
 Suspensión Posterior:
 Frenos Delanteros:
 Frenos Posteriores:
 Llantas:
 Peso Bruto Vehicular:

INFORMACIÓN DEL REGISTRO

Placa:
 N° Chasis:
 N° Motor:
 Departamento Municipal:
 Responsable:

INFORMACIÓN MECÁNICA DEL VEHÍCULO

Presión Cilindro #1:
 Presión Cilindro #2:
 Presión Cilindro #3:
 Presión Cilindro #4:
 Presión Cilindro #5:
 Presión Cilindro #6:
 Presión Cilindro #7:
 Presión Cilindro #8:
 Presión Bomba de combustible:

Dimensiones

Alto:
 Ancho:
 Largo:

ESTADO DEL VEHÍCULO

Observación:
 Campo: valor:

Imagen Frontal Imagen Izquierda Imagen Posterior Imagen Derecha

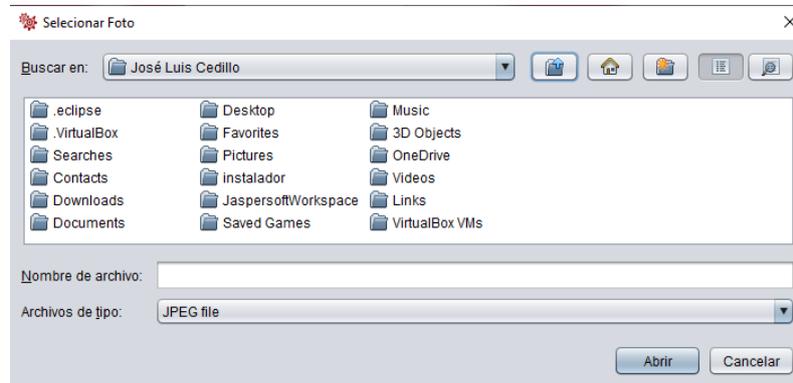
Guardar

Nota: La figura nos da a conocer la ventana para ingresar la información en la ficha técnica de vehículos pesados. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Al seleccionar los botones de imagen frontal, imagen izquierda, imagen posterior, imagen derecha se desplegará la siguiente ventana que nos permite seleccionar la respectiva imagen en nuestro ordenador, al ingresar en abrir se cargará directamente a

nuestro cuadro enlazado con el botón al cual se desea ingresar la imagen del vehículo liviano seleccionada, los archivos a cargar serán de tipo jpeg y jpg.

Figura 3.77
Ventana Para Seleccionar Archivos jpeg y jpg



Nota: La figura que indica la ventana nos permite seleccionar archivos tipo jpeg y jpg.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

3.6.3.2.3 Maquinaria Pesada

Al abrir “Maquinaria Pesada”, se despliega una ventana con información del equipo registrado.

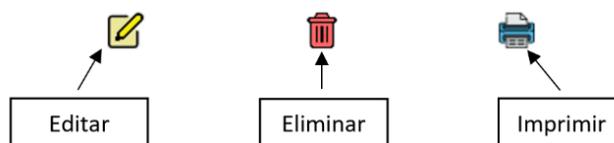
Figura 3.78
Listado de Maquinaria Pesada Ingresada al Sistema

Placa	Marca	Modelo	Tipo	Color	Año	N° Chasis	N° Motor	Responsable	Departame...			
Mincargador...	John Deere	320E	Mincargadora	Amarillo	2016	1T0320ELP...	CH4X33T00...	Anibal Ledo Jum...	Dirección de Ob...	✓	🗑️	🖨️
Motonivelad...	NEW HOLLA...	RG140B	Motonivelad...	Amarillo	2014	HBZN0140V...	J101-01276...	Sandro Joselito I...	Dirección de Ob...	✓	🗑️	🖨️
Retroexcav...	New Holland	4X4-B110B ...	Retroexcav...	Amarillo	2017	-	F4HE9484C...	Juan Jose Perez ...	Dirección de Ob...	✓	🗑️	🖨️
Retroexcav...	JCB	3C Brazo	Retroexcav...	Amarillo	2014	JCB3C4TCK...	SB320/4504...	Modesto Ruben ...	Dirección de Ob...	✓	🗑️	🖨️
RodilloJCB	JCB	VM115D	Rodillo	Amarillo	2014	PUNVM115T...	SC320/405...	Jairo Erasmo Es...	Dirección de Ob...	✓	🗑️	🖨️

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Cada maquinaria pesada listada contiene 3 iconos los cuales se detallarán a continuación:

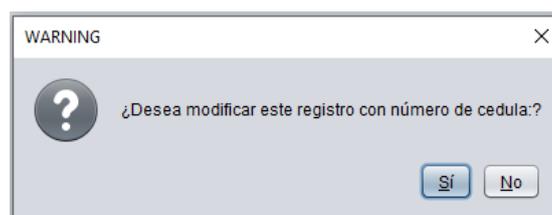
Figura 3.79
Iconos de Editar, Eliminar e Imprimir



Nota: La figura da a conocer los iconos de editar, eliminar e imprimir con los que cuenta la herramienta informática. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

El botón editar nos permite ajustar algún dato mal ingresado, una vez que se modifica los datos mal ingresados damos Enter en nuestro teclado, a continuación, aparecerá una ventana para confirmar la acción realizada

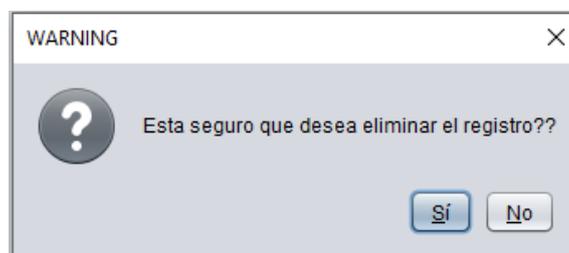
Figura 3.80
Ventana de Afirmación de Editar



Nota: La figura da a conocer la ventana de afirmación de editar. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

El icono de eliminar nos autoriza borrar algún registro que no deseemos o este mal ingresado en este apartado, al acceder en el botón nos aparecerá una ventana para confirmar o no la acción realizada.

Figura 3.81
Ventana de Afirmación de Eliminar



Nota: La figura nos muestra la ventana de afirmación de eliminar. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Al seleccionar en el icono de imprimir se desplegará la siguiente ventana con el siguiente formato

Figura 3.82

Ventana con el Formato de Impresión de la Ficha Técnica de Maquinaria Pesada

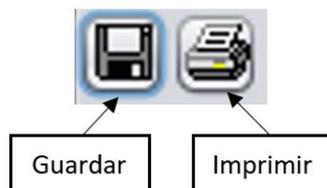
FICHA DE REGISTRO VEHICULAR			
INFORMACIÓN DEL VEHICULO		INFORMACIÓN TÉCNICA	
Código del Vehículo	1.4.1.01.04.02.02.003	Motor:	Tier 4 Provisional de la EPA/Etapa III A de la UE
Marca:	John Deere	Potencia:	51.7 kW (69 CV) @ 2.500 rpm
Tipo:	Minicargadora	Torque:	284 Nm (209 lb-ft) @ 1800 RPM
Modelo:	320E	N° Cilindros:	4
Año de Fabricación:	2016	Transmisión:	Manual
Color:	Amarillo	Tracción:	4x4
Odómetro	1061.7	Suspensión Delantera:	-
INFORMACIÓN DEL REGISTRO		Suspensión Posterior:	-
Placa:	MinicargadoraJD	Frenos Delanteros:	Freno integral y automático de disco húmedo
N° Chasis:	1T0320ELPE274837	Frenos Posteriores:	Freno integral y automático de disco húmedo
N° Motor:	CH4X33T001337	Llantas:	2 x 16.5 - 12PR SKS
Departamento Municipal:	Dirección de Obras Publicas	Peso Bruto Vehicular:	1989 kg (4380 lb)
INFORMACIÓN MECÁNICA DEL VEHÍCULO		DIMENSIONES	
Presión Cilindro #1:	220 Psi	Alto:	3,10 m (122,2 in) (10 ft 2 in)
Presión Cilindro #2:	220 Psi	Ancho:	1,70 m (67,0 in) (5 ft 7 in)
Presión Cilindro #3:	220 Psi	Largo:	2,85 m (112,3 in) (9 ft 4 in)
Presión Cilindro #4:	220 Psi	ESTADO DEL VEHÍCULO	
Presión Bomba de combustible:	5 Bar	Observación:	N/A
Voltaje de Batería:	null		

Nota: La figura indica el formato con el cual se imprime la ficha técnica de maquinaria pesada. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Esta ventana tiene las opciones de guardar y de enviar a imprimir el documento.

Figura 3.83

Iconos de Guardar e Imprimir

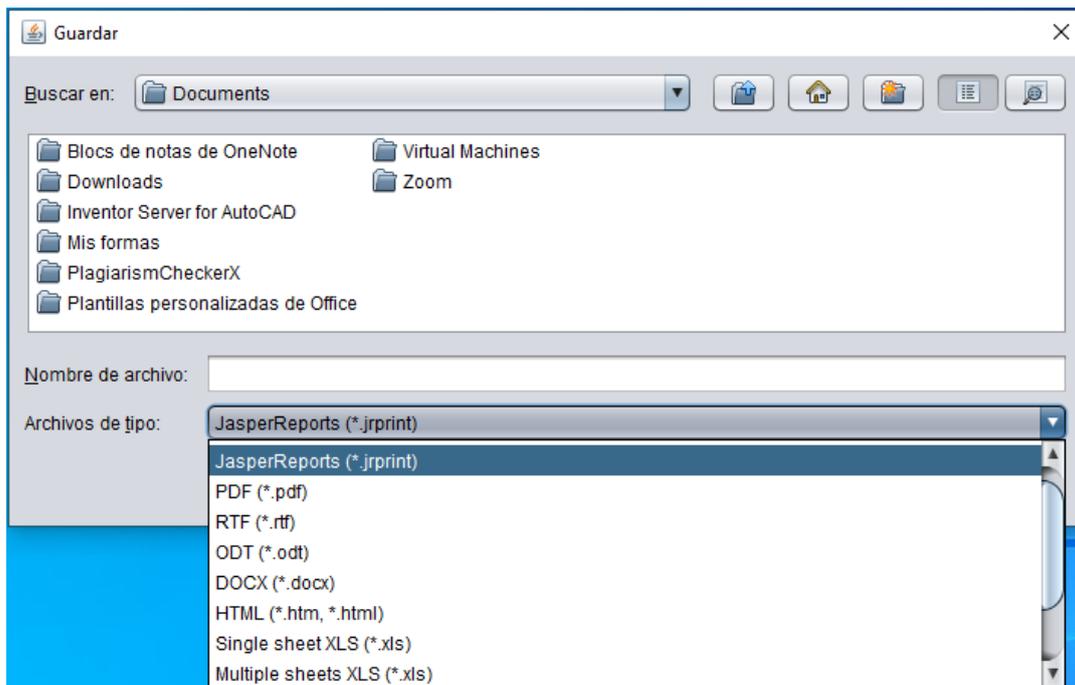


Nota: La figura muestra los iconos de guardar e imprimir.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Al escoger el icono de guardar se desplegará una ventana que nos permitirá guardar el documento en nuestro ordenador, este archivo se podrá guardar con extensiones tipo, jrprint, pdf, rtf, odt, docx, htm, html, xls, csv, jrpxml, xml.

Figura 3.84
Ventana Para Guardar Archivos



Nota: La figura que representa la ventana muestra los tipos de archivos con el cual podemos guardar el documento. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

El botón “AGREGAR” despliega una ventana para agregar información técnica y las condiciones mecánicas en las que se encuentra cada equipo a ser registrado.

Figura 3.85

Ventana Para Ingresar la Información de la Ficha Técnica de Maquinaria Pesada

The screenshot shows a web form for entering heavy machinery technical data. The form is titled "Maquinaria Pesada FICHA DE REGISTRO VEHICULAR" and is divided into several sections:

- INFORMACIÓN DEL VEHICULO:** Includes fields for Código del vehículo, Marca, Tipo, Modelo, Año fabricación, Color, and Horómetro.
- INFORMACIÓN TÉCNICA:** Includes fields for Motor, Potencia, Torque, N° Cilindros, Transmisión, Tracción, Suspensión Delantera, Suspensión Posterior, Frenos Delanteros, Frenos Posteriores, Llantas, and Peso Bruto Vehicular.
- INFORMACIÓN DEL REGISTRO:** Includes fields for Placa, N° Chasis, N° Motor, and Departamento Municipal.
- INFORMACIÓN MECÁNICA DEL VEHICULO:** Includes fields for Presión Cilindro #1 through #8, and Presión Bomba de combustible.
- ESTADO DEL VEHICULO:** Includes a field for Observación.
- Dimensiones:** Includes fields for Alto, Ancho, and Largo.
- Extras:** Includes a table with columns for Campo and valor, and an Agregar button.
- Image Uploads:** Includes four image upload buttons: Imagen Frontal, Imagen Izquierda, Imagen Posterior, and Imagen Derecha.

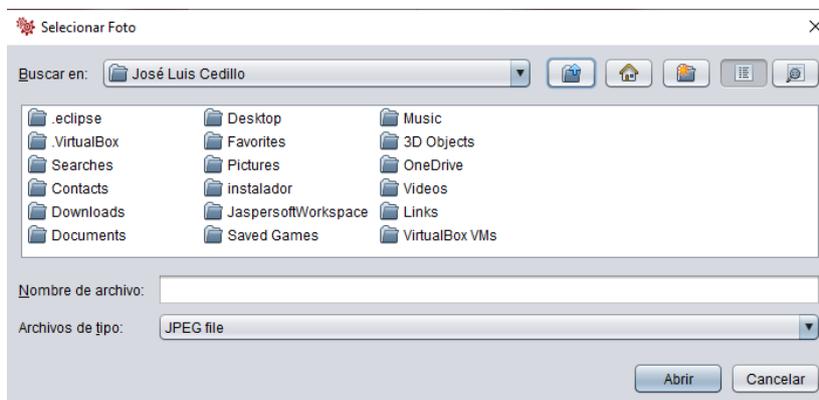
Buttons for "AGREGAR", "LISTAR", and "Guardar" are visible at the top and bottom of the form.

Nota: La figura nos da a conocer la ventana para ingresar la información en la ficha técnica de maquinaria pesada **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Al ingresar en los botones de imagen frontal, imagen izquierda, imagen posterior, imagen derecha se desplegará la siguiente ventana que nos permite seleccionar la respectiva imagen en nuestro ordenador, al seleccionar en abrir se cargara directamente a

nuestro cuadro enlazado con el botón al cual se desea ingresar la imagen del vehículo liviano seleccionada, los archivos a cargar serán de tipo jpeg y jpg.

Figura 3.86
Ventana de Selección de Archivos Tipo jpeg y jpg



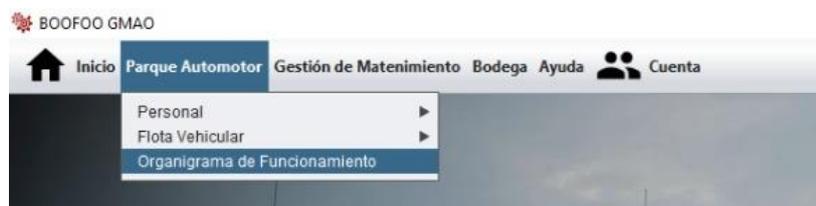
Nota: La figura que indica la ventana nos permite seleccionar archivos tipo jpeg y jpg.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

3.6.3.3 Organigrama de funcionamiento

El submenú “Organigrama de Funcionamiento” indica las funciones del diferente personal que pertenece al departamento de taller y mantenimiento al parque automotor perteneciente al GAD Municipal del cantón Pasaje.

Figura 3.87
Organigrama de Funcionamiento

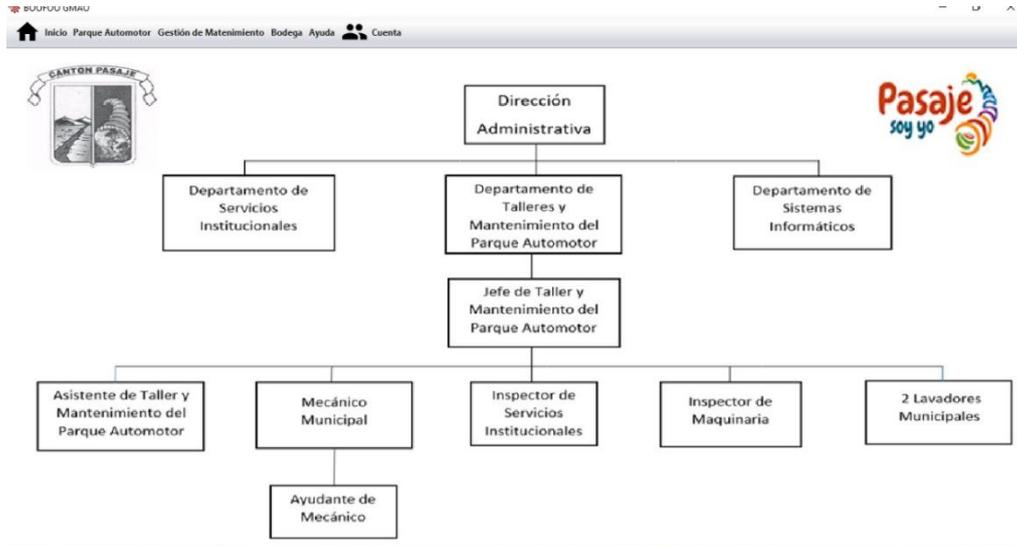


Nota: La figura representa la opción de selección del organigrama de funcionamiento del departamento de taller y mantenimiento del parque automotor.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Al abrir “Organigrama de Funcionamiento”, se despliega una ventana con información de la organización conformada por departamentos y personal del parque automotor del GAD Municipal del cantón Pasaje.

Figura 3.88
Organigrama de Funcionamiento del Departamento de Taller y Mantenimiento del Parque Automotor



Nota: La figura explica los módulos funcionales representados en nodos estructurados jerárquicamente relacionados con el departamento de taller y mantenimiento del parque automotor. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.6.4 Gestión de Mantenimiento

El menú de gestión de mantenimiento se divide en plan de mantenimientos anual, fichas de mantenimiento y manual de mantenimiento.

Figura 3.89
Menú de Gestión de Mantenimiento



Nota: La figura indica como se divide el submenú del módulo de gestión de mantenimiento. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.6.4.1 Plan de mantenimientos anual

El submenú de plan de mantenimientos anual se divide en mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo

Figura 3.90
Submenú de Plan de Mantenimiento Anual



Nota: La figura representa como se divide el submenú de plan de mantenimiento anual.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

3.6.4.1.1 Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo se divide en la clasificación de la flota vehicular perteneciente al GAD Municipal del cantón Pasaje como son: vehículos livianos, vehículos pesados y maquinaria pesada.

Figura 3.91
Submenú de Mantenimiento Preventivo



Nota: La figura justifica como se divide el submenú de plan de mantenimiento preventivo. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.6.4.1.1.1 Vehículos livianos

Al ingresar se desplegará una nueva ventana que contiene a todos los vehículos livianos ingresados al sistema, estos se listaran por placa y marca de vehículo.

Figura 3.92

Ventana con el Listado de Mantenimientos Preventivos en Vehículos Livianos

VEHÍCULO	SISTEMA	ACTIVIDADES	134.65 KM	137.15 KM	144.65 KM	147.15 KM	149.65 KM	152.15 KM	154.65 KM	157.15 KM
OMA-1407	MOTOR	Cambio de aceite de motor								
OMA-1407	MOTOR	Cambio de filtro de combust...								
OMA-1407	MOTOR	Cambio de filtro de aceite								
OMA-1407	Motor	Inspección de Filtro de Comb...								

Nota: La ventana da a conocer el plan de mantenimiento anual del vehículo liviano seleccionado. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Al seleccionar uno de estos vehículos livianos ingresados e ingresar en agregar se desplegará una nueva ventana en la cual el jefe de taller es el encargado de ingresar los planes de mantenimientos por kilometraje.

Figura 3.93

Ventana Para Agregar Mantenimientos Preventivos

Vehículos: OMA-1005 ChevroletLuv **Agregar**
Placa: OMA-1005 **Departamento:** Avalúos y Catastros
Modelo: Luv Dmax 3.0L Diesel CD TM ... **Kilometraje Inicial:** 45000
Sistemas: Seleccione **Actividades:**
Kilometraje Actual
Próximo Mantenimiento
Notificación de Cambio
Guardar

Nota: La figura muestra la ventana para poder ingresar los datos para el mantenimiento preventivo planificado de vehículos livianos. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.6.4.1.1.2 Vehículos Pesados

Al ingresar se desplegará una nueva ventana que contiene a todos los vehículos pesados ingresados al sistema.

Figura 3.94

Ventana con el Listado de Mantenimientos Preventivos en Vehículos Pesados

VEHÍCULO	SISTEMA	ACTIVIDADES	154.73 KM	157.23 KM	164.73 KM	167.23 KM	169.73 KM	172.23 KM	174.73 KM	177.23 KM
OMA-1014	MOTOR	Cambio de aceite de motor		P						
OMA-1014	MOTOR	Cambio de filtro de combust...		P						
OMA-1014	MOTOR	Cambio de filtro de aceite		P						

Nota: La figura da a conocer la ventana con el plan de mantenimiento anual del vehículo pesado seleccionado. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Al seleccionar uno de estos vehículos pesados ingresados e ingresar en agregar se desplegará una nueva ventana en la cual el jefe de taller es el encargado de ingresar los planes de mantenimientos por kilometraje.

Figura 3.95

Ventana Para Agregar Mantenimientos Preventivos en Vehículos Pesados

Vehículos: OMOA-1063 UDTRUCKS **Agregar**

Placa: OMOA-1063 **Departamento:** Dirección de Obras Publicas
Modelo: CWB459HDLB AC 12.5 2P 6X... **Kilometraje Inicial:** 80000

Sistemas: Seleccione **Actividades:**

Kilometraje Actual:
Próximo Mantenimiento:
Notificación de Cambio:

Guardar

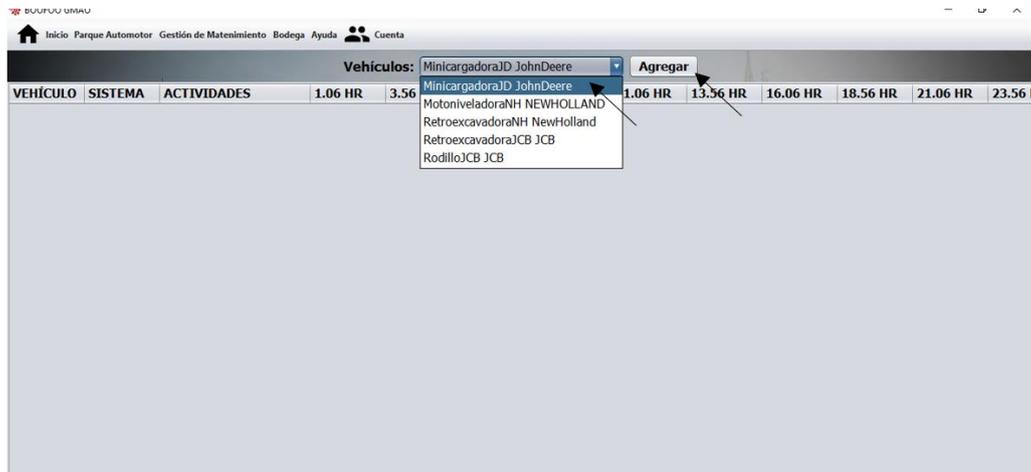
Nota: La figura nos indica la ventana para poder ingresar los datos para el mantenimiento preventivo planificado de vehículos pesados. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.6.4.1.1.3 Maquinaria Pesada

Al ingresar se desplegará una ventana que contiene a todas las maquinarias pesadas ingresadas al sistema.

Figura 3.96

Ventana con el Listado de Mantenimientos Preventivos en Maquinaria Pesada

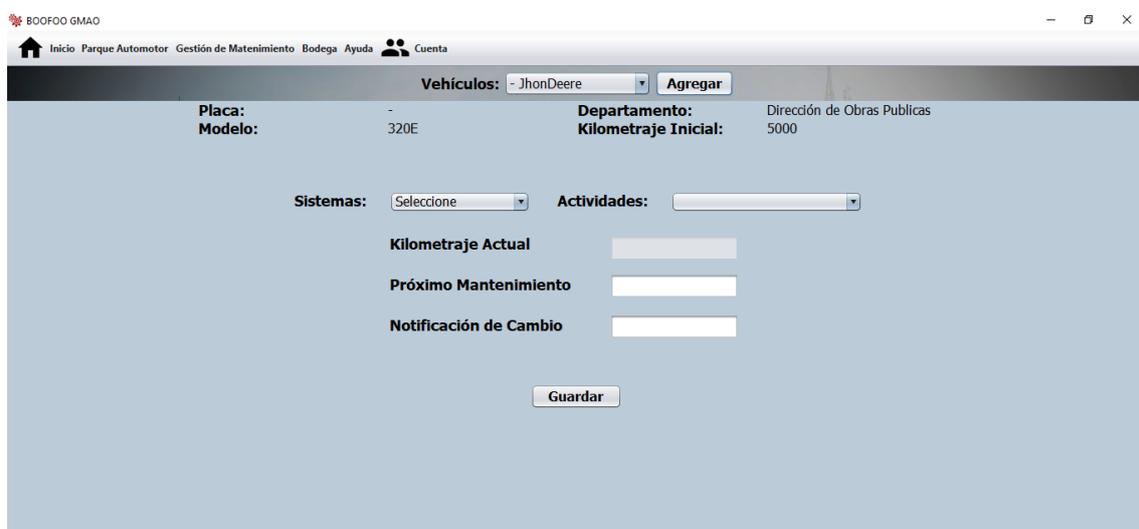


Nota: La figura representa la ventana de el plan de mantenimiento anual de maquinaria pesada seleccionada. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Al seleccionar una de estas maquinarias pesados ingresados y seleccionar en agregar se desplegará una nueva ventana en la cual el jefe de taller es el encargado de ingresar los planes de mantenimientos por kilometraje.

Figura 3.97

Ventana Para Agregar Mantenimientos Preventivos en Maquinaria Pesada



Nota: La figura nos indica la ventana para poder ingresar los datos para el mantenimiento preventivo planificado de maquinaria pesada. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.6.4.1.2 Desarrollo del módulo de plan de mantenimiento preventivo basado en el historial de fallos

Para el desarrollo de este módulo se realizó un estudio en el capítulo 2 a la flota vehicular perteneciente al GAD Municipal del cantón Pasaje los cuales se clasifican en:

- Vehículos livianos
- Vehículos pesados
- Maquinaria pesada

Los sistemas están clasificados en:

- Motor
- Transmisión
- Dirección
- Suspensión
- Frenos
- Eléctrico
- Chasis y carrocería
- Otros

Antes de seleccionar el sistema, en kilometraje actual muestra el kilometraje con el cual se guardó en el sistema el vehículo o maquinaria ingresada, luego se debe ingresar el kilometraje del próximo mantenimiento y por último ingresar a cuantos kilómetros antes del próximo mantenimiento se debe notificar la actividad a realizarse.

Figura 3.98

Ingreso de Kilometraje Para Futuros Mantenimientos Preventivos

The screenshot shows a light blue form with three rows. The first row is labeled 'Kilometraje Actual' and has a greyed-out text input field. The second row is labeled 'Próximo Mantenimiento' and has a white text input field. The third row is labeled 'Notificación de Cambio' and has a white text input field.

Nota: La figura muestra la ventana el kilometraje actual del vehículo seleccionado de la flota vehicular para ingresar la información del kilometraje del próximo mantenimiento y su kilometraje para la notificación de cambio. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.6.4.1.2.1 Motor

Las actividades en motor son las siguientes: cambio de filtro de combustible, cambio de filtro de aire, revisión de ajuste de bandas, cambio de aceite de motor, cambio de filtro de aceite, cambio de refrigerante, revisión del sistema de encendido y ABC de frenos.

Figura 3.99

Actividades de Mantenimiento Preventivo del Motor

The screenshot shows a light blue form. At the top left, there is a 'Sistemas:' label followed by a dropdown menu showing 'MOTOR'. To its right is an 'Actividades:' label followed by a dropdown menu with a scrollable list of activities: 'Seleccione', 'Cambio de filtro de combusti...', 'Cambio de Filtro de aire', 'Revisión de ajuste de bandas', 'Cambio de aceite de motor', 'Cambio de filtro de aceite', 'Cambio de Refrigerante', 'Revisión de sistema de encer...', and 'Inspección de Bujías'. Below these are three input fields labeled 'Kilometraje Actual', 'Próximo Mantenimiento', and 'Notificación de Cambio'. At the bottom center is a 'Guardar' button.

Nota: La figura nos da a conocer las actividades del sistema de motor.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

3.6.4.1.2.2 Sistema de Transmisión

Las actividades en el sistema de transmisión se clasifican en: cambio de aceite de transmisión, revisión de embrague, rotación de neumáticos, cambio de neumáticos.

Figura 3.100

Actividades de Mantenimiento Preventivo del Sistema de Transmisión.

The screenshot shows a web-based form for managing preventive maintenance. At the top left, there is a dropdown menu labeled 'Sistemas:' with 'TRANSMISIÓN' selected. To its right is another dropdown menu labeled 'Actividades:' which is currently open, displaying a list of maintenance tasks: 'Seleccione', 'Cambio de aceite de transmisión', 'Revisión de Embrague', 'Rotación de Neumáticos', and 'Cambio de Neumáticos'. Below these are three input fields: 'Kilometraje Actual' (with a greyed-out text box), 'Próximo Mantenimiento' (with an empty white text box), and 'Notificación de Cambio' (with an empty white text box). At the bottom center of the form is a button labeled 'Guardar'.

Nota: La figura nos muestra las actividades de mantenimiento preventivo del sistema de transmisión. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.6.4.1.2.3 Sistema de dirección

Las actividades en sistema de dirección se clasifican en: cambio de aceite de dirección y revisión del sistema de dirección.

Figura 3.101

Actividades de Mantenimiento Preventivo del Sistema de Dirección

The screenshot shows a web-based form for managing preventive maintenance. At the top left, there is a dropdown menu labeled 'Sistemas:' with 'DIRECCIÓN' selected. To its right is another dropdown menu labeled 'Actividades:' which is currently open, displaying a list of maintenance tasks: 'Seleccione', 'Cambio de aceite de Dirección', and 'Revisión del sistema de Direcci'. Below these are three input fields: 'Kilometraje Actual' (with a greyed-out text box), 'Próximo Mantenimiento' (with an empty white text box), and 'Notificación de Cambio' (with an empty white text box). At the bottom center of the form is a button labeled 'Guardar'.

Nota: La figura representa los mantenimientos preventivos del sistema de dirección. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.6.4.1.2.4 Sistema de suspensión

Las actividades en sistema de suspensión se clasifican en: revisión de la suspensión y revisión de bujes de ballesta.

Figura 3.102

Actividades de Mantenimiento Preventivo del Sistema de Suspensión

The screenshot shows a web form for 'Sistema de Suspensión'. It features a 'Sistemas:' dropdown menu set to 'SUSPENSIÓN' and an 'Actividades:' dropdown menu with a list of options: 'Seleccione', 'Seleccione', 'Revisión de la suspensión', and 'Revisión de bujes de ballesta'. Below these are three input fields: 'Kilometraje Actual' (with a greyed-out value), 'Próximo Mantenimiento', and 'Notificación de Cambio'. A 'Guardar' button is located at the bottom center.

Nota: La figura nos indica las actividades de mantenimiento preventivo del sistema de suspensión. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.6.4.1.2.5 Sistema de frenos

Las actividades en el sistema de frenos se clasifican en: ABC de frenos, cambio de pastilla y cambio de zapatas.

Figura 3.103

Actividades de Mantenimiento Preventivo del Sistema de Frenos

The screenshot shows a web form for 'Sistema de Frenos'. It features a 'Sistemas:' dropdown menu set to 'FRENOS' and an 'Actividades:' dropdown menu with a list of options: 'Seleccione', 'Seleccione', 'ABC de frenos', 'Cambio de pastillas', and 'Cambio de zapatas'. Below these are three input fields: 'Kilometraje Actual' (with a greyed-out value), 'Próximo Mantenimiento', and 'Notificación de Cambio'. A 'Guardar' button is located at the bottom center.

Nota: La figura muestra las actividades de mantenimiento preventivo del sistema de frenos. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.6.4.1.2.6 Sistema eléctrico

Las actividades del sistema eléctrico se clasifican en: revisión del sistema eléctrico, revisión de luces, mantenimiento de batería y cambio de batería.

Figura 3.104

Actividades de Mantenimiento Preventivo del Sistema Eléctrico

The screenshot shows a form with the following elements:

- Sistemas:** A dropdown menu currently showing 'ELÉCTRICO'.
- Actividades:** A dropdown menu that is open, displaying a list of options: 'Seleccione', 'Revisión del sistema eléctrico', 'Revisión de luces', 'Mantenimiento de Batería', and 'Cambio de Batería'.
- Kilometraje Actual:** A light gray input field.
- Próximo Mantenimiento:** A white input field.
- Notificación de Cambio:** A white input field.
- Guardar:** A button located at the bottom center of the form.

Nota: La figura representa las actividades de mantenimiento preventivo del sistema eléctrico. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.6.4.1.2.7 Chasis y carrocería

Las actividades en chasis y carrocería se clasifican en: engrase general del equipo y lavado completo

Figura 3.105

Actividades de Mantenimiento Preventivo de Chasis y Carrocería

The screenshot shows a form with the following elements:

- Sistemas:** A dropdown menu currently showing 'CHASIS Y CARR...'.
- Actividades:** A dropdown menu that is open, displaying a list of options: 'Seleccione', 'Engrase general del equipo', and 'Lavado completo'.
- Kilometraje Actual:** A light gray input field.
- Próximo Mantenimiento:** A white input field.
- Notificación de Cambio:** A white input field.
- Guardar:** A button located at the bottom center of the form.

Nota: La figura identifica las actividades de mantenimiento preventivo del chasis y carrocería. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.6.4.1.2.8 Otros

Se añadido en sistemas la opción de otros, por que los mantenimientos preventivos anteriores ingresados son globalizados, sin embargo, se puede añadir otro mantenimiento que no se liste en estos sistemas antes mencionado, se debe ingresar el kilometraje en el cuadro de próximo mantenimiento y a cuantos kilómetros antes de cumplir el kilometraje en próximo mantenimiento se desea que se active la notificación de cambio.

Figura 3.106
Actividades de Mantenimiento Preventivo a Ingresar

The screenshot shows a form with the following elements:

- Sistemas:** A dropdown menu with 'OTROS' selected.
- Actividades:** A dropdown menu with 'Seleccione' selected.
- Kilometraje Actual:** An empty text input field.
- Próximo Mantenimiento:** A text input field containing the value '5000'.
- Notificación de Cambio:** A text input field containing the value '4800'.
- Guardar:** A button at the bottom center with a mouse cursor pointing to it.

Nota: La figura nos muestra como ingresar una nueva actividad de mantenimiento preventivo en caso de que este no exista en los antes mencionados.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Al seleccionar en guardar se desplegará una nueva ventana donde se debe ingresar el sistema del vehículo o maquinaria y la actividad a realizarse.

Figura 3.107
Ingreso del Sistema y Actividad a Realizarse

The dialog box has the following structure:

- Header:** 'Porfavor ingrese la informacion' with a close button (X).
- Content:** A question mark icon on the left, followed by two input fields labeled 'Sistema:' and 'Actividad:'.
- Buttons:** 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons at the bottom right.

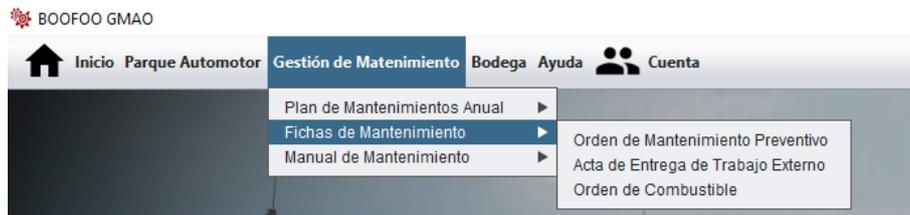
Nota: La figura nos indica como ingresar el sistema y la actividad de mantenimiento preventivo. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.6.4.2 Fichas de Mantenimiento

El submenú de fichas de mantenimiento se divide en: orden de mantenimiento preventivo, acta de entrega de trabajo externo y orden de combustible.

Figura 3.108

Submenú de Fichas de Mantenimiento



Nota: La figura representa como se divide el submenú de fichas de mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

3.6.4.2.1 Orden de mantenimiento preventivo

Al ingresar se desplegará una nueva ventana la cual mostrará el listado de las ordenes de mantenimiento preventivo ingresadas al sistema.

Figura 3.109

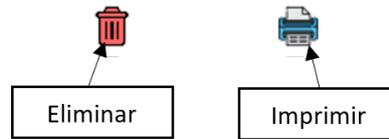
Listado de Ordenes de Mantenimiento Preventivo

Fecha	Número de Orden	Placa		
25-03-2021	00001	OMA-1409		
30-03-2021	00002	OMA-1056		
30-03-2021	00003	OMA-1407		

Nota: La figura no muestra el listado de las ordenes de mantenimiento preventivo ingresadas en el sistema. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Cada orden de mantenimiento preventivo ingresada tiene los siguientes iconos los cuales se detallarán a continuación:

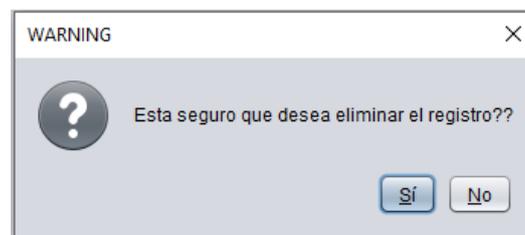
Figura 3.110
Iconos de Eliminar e Imprimir



Nota: La figura indica los iconos de eliminar e imprimir con los que cuenta el módulo de fichas de mantenimiento. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

El icono de eliminar nos autoriza borrar algún registro que no deseemos o este mal ingresado en este apartado, al acceder en el botón nos aparecerá una ventana para confirmar o no la acción realizada.

Figura 3.111
Ventana de Afirmación de Eliminar



Nota: La figura presenta la ventana de afirmación de eliminar. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Al ingresar en el icono de imprimir se desplegará la siguiente ventana con el siguiente formato

Figura 3.112

Ventana con el Formato de Impresión de Orden de Mantenimiento Preventivo

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON PASAJE

Mantenimiento Preventivo
Pasaje 25-03-2021

Asunto: Mantenimiento Preventivo - Vehículo Liviano

Ing.
José Luis Pardo Bustamante
Director Administrativo
En su despacho.-

De mi consideración

Por medio de la presente y con el fin de salvaguardar los bienes a mi cargo encomendados, me permito informar a usted que se procedió a realizar lo siguiente.

A continuación, detallo la entrega realizada:

Vehículo/Maquinaria:	Camioneta D-MAX CD 4X2 - Diesel Chevrolet
Placas:	OMA-1409
Chofer/Encargado:	Juan Humberto Jimenez Gorotiza
Departamento:	Obras Publicas
Kilometraje Actual:	153044

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRÓXIMO CAMBIO
1	FILTRO DE ACEITE SHOGUN SH4021	158044
1	FILTRO DE COMBUSTIBLE F-111	158044
1	FILTRO DE COMBUSTIBLE F-1111	158044
1	1 1/2 GALONES DE ACEITE 15W40	158044

OBSERVACIONES: El cambio se realizó debido a que ya se cumplió con el kilometraje de trabajo de dicho bien mismo que se realizó en los patios del canchón municipal. Estos repuestos pertenecen al contrato SIE-GADMPA-2020-010.

Página 1 de 1

Nota: La figura nos da a conocer el formato con el cual se imprime la orden de mantenimiento preventivo. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Esta ventana tiene las opciones de guardar y de enviar a imprimir el documento.

Figura 3.113
Iconos de Guardar e Imprimir

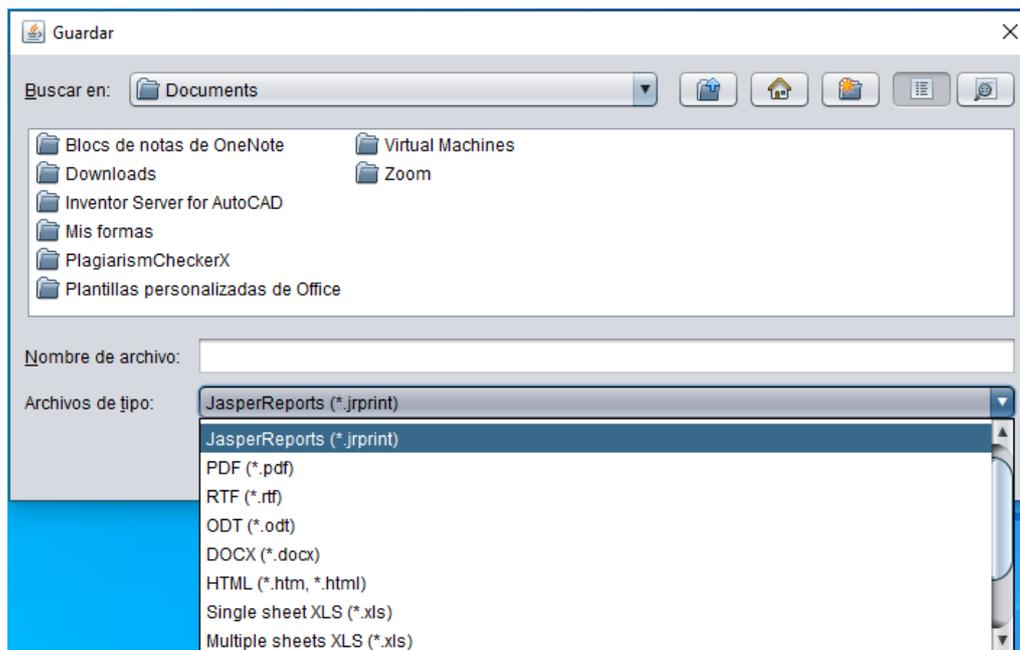


Nota: La figura indica los iconos de guardar e imprimir.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Al escoger el icono de guardar se desplegará una ventana que nos permitirá guardar el documento en nuestro ordenador, este archivo se podrá guardar con extensiones tipo, jrprint, pdf, rtf, odt, docx, htm, html, xls, csv, jrpxml, xml.

Figura 3.114
Ventana Para Guardar Archivos



Nota: La figura que representa la ventana muestra los tipos de archivos con el cual podemos guardar el documento. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

El botón “AGREGAR” despliega una ventana para poder ingresar la orden de mantenimiento preventivo y guardarla en el sistema.

Figura 3.115

Ventana Para Ingresar Información en la Orden de Mantenimiento Preventivo

Nota: La ventana nos permite ingresar la información necesaria para proceder a llenar la orden de mantenimiento preventivo. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.6.4.2.2 Acta de entrega de trabajo externo

Al ingresar se desplegará una nueva ventana donde se listarán las actas de entrega guardadas en el sistema.

Figura 3.116

Listado de Acta de Entrega de Trabajo Externo

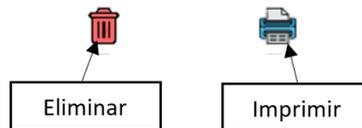
Número de Orden	Fecha Entrada	Vehículo	Fecha Salida		
1	11/2/2021	Chevrolet Cabina Doble OMA-1005	13/2/2021		
2	11/2/2021	Chevrolet Luv DC OMA-1006	16/2/2021		

Nota: La figura lista las actas de trabajo externo ingresadas al sistema.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Cada orden de acta entrega de trabajo externo ingresada tiene los siguientes iconos los cuales se detallarán a continuación:

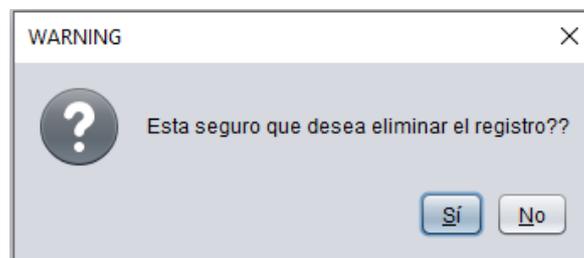
Figura 3.117
Iconos de Eliminar e Imprimir



Nota: La figura indica los iconos de eliminar e imprimir con los que cuenta el módulo de fichas de mantenimiento. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

El icono de eliminar nos autoriza borrar algún registro que no deseemos o este mal ingresado en este apartado, al seleccionar en el botón nos aparecerá una ventana para confirmar o no la acción realizada.

Figura 3.118
Ventana de Afirmación de Eliminar



Nota: La figura presenta la ventana de afirmación de eliminar. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Al hacer ingresar en el icono de imprimir se desplegará la siguiente ventana con el siguiente formato

Figura 3.119
Ventana con el Formato de Impresión del Acta de Entrega de Trabajo Externo

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON **Pasaje**
ACTA DE ENTREGA - RECEPCIÓN

En la ciudad de Pasaje, a 11 días del mes de 2 del 2021 el Sr. (es) **Angel Berezuela** quien entrega los bienes, vehículos o maquinarias, **Livio Clotario** quien recibe dichos bienes, vehículos o maquinarias, en conocimiento del Coordinador del Parque Automotor y Ing. **Paco Polo** técnico a fin del GAD Pasaje, nos constituimos en las **Gaona**. Al efecto, con la presencia de las personas mencionadas anteriormente se con la constatación física y entrega-recepción de los vehículos o maquinarias del GAD Municipal de Pasaje.

ORDEN DE TRABAJO			
Fecha de Entrada:	11/2/202021	Fecha de Salida:	13/2/2021
Vehículo:	Liviano	Placa:	OMA-1005
Marca:	Chevrolet	Modelo:	Cabina Doble
Custodio del vehículo Municipal:	null		

Daño que presenta:

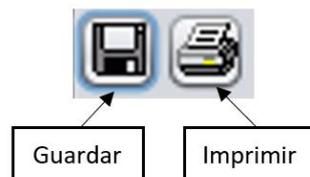
- No vale el embrague
- Recalienta la Maquina

OBSERVACIONES: El vehiculo no esta en funcionamiento

Nota: La figura indica el formato con el cual se imprime el acta de entrega de trabajo externo. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Esta ventana tiene las opciones de guardar y de enviar a imprimir el documento.

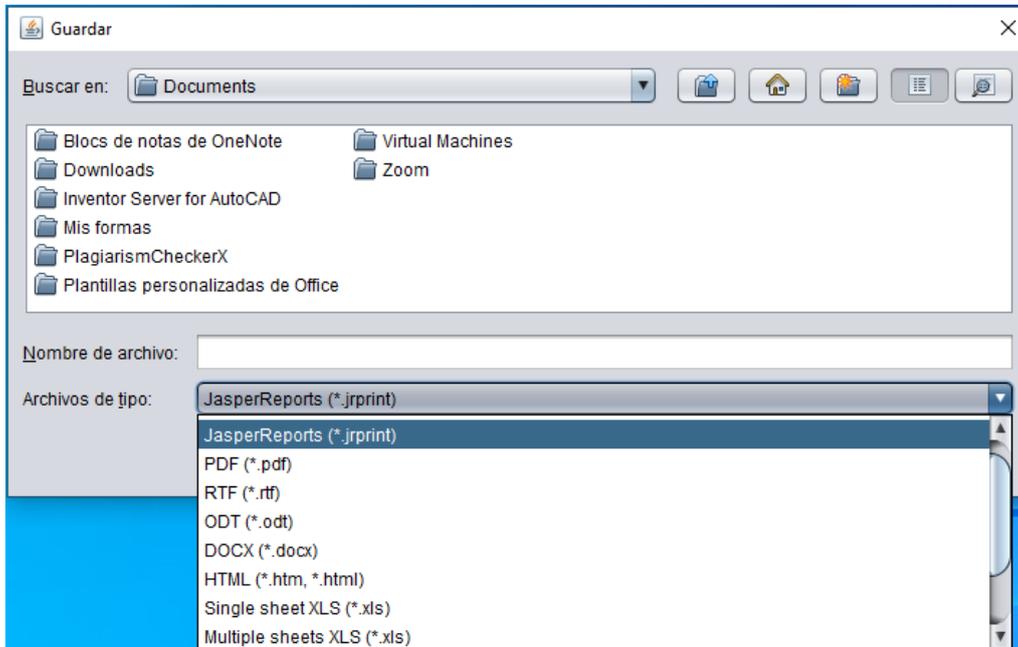
Figura 3.120
Iconos de Guardar e Imprimir



Nota: La figura indica los iconos de guardar e imprimir. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Al seleccionar en el icono de guardar se desplegará una ventana que nos permitirá guardar el documento en nuestro ordenador, este archivo se podrá guardar con extensiones tipo, jrprint, pdf, rtf, odt, docx, htm, html, xls, csv, jrpxml, xml.

Figura 3.121
Ventana Para Guardar Archivos



Nota: La figura que representa la ventana muestra los tipos de archivos con el cual podemos guardar el documento. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

El botón “AGREGAR” despliega una ventana para poder ingresar el acta de entrega de trabajo externo y guardarla en el sistema.

Figura 3.122
Ventana Para Ingresar Información en el Acta de Trabajo Externo

BOOFOO GMAO

Inicio Parque Automotor Gestión de Mantenimiento Bodega Ayuda Cuenta

Agregar Listado

Acta de entrega de trabajo externo

En la ciudad de Pasaje, a los días del mes de del 20 el Sr. (es) quien entrega los bienes, vehículos o maquinarias, señor (a) quien recibe dichos bienes, vehículos o maquinarias, en conocimiento del Coordinador del Parque Automotor y Talleres Ing. , técnico a fin del GAD Pasaje, nos constituimos en las instalaciones

Al efecto, con la presencia de las personas mencionadas anteriormente se procede con la constatación física y entrega-recepción de los vehículos o maquinarias del GAD Municipal de Pasaje.

Fecha de Entrada: **Fecha de Salida:**

Vehículo: **Placa:**

Marca: **Modelo:**

Custodio Del Vehículo Municipal:

Descripción del daño que presenta:

Observaciones:

Agregar Guardar

Nota: La ventana nos permite ingresar la información necesaria para proceder a llenar el acta de entrega de trabajo externo. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.6.4.2.3 Orden de combustible

Al ingresar se desplegará una nueva ventana donde se listan las órdenes de combustible

Figura 3.123
Ventana con el Listado de las Orden de Combustible

BOOFOO GMAO

Inicio Parque Automotor Gestión de Mantenimiento Bodega Ayuda Cuenta

Agregar Listado

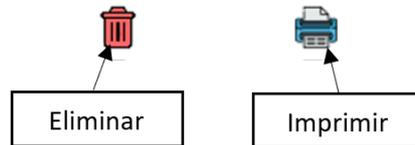
Orden de Combustible

Número de ...	Fecha	Placa	Modelo	Chofer	Observaciones		
1	11-02-2021	OMA-1005	Chevrolet Luv Luv Dmax 3.0L Die...	Gabriel Alejandro Armijos Chiriboga	El vehiculo esta consumiendo ...		
2	11-02-2021	OMA-1006	Chevrolet Luv Luv Dmax3.0L Dies...	Segundo Issac Hidalgo Siguenza	N/A		

Nota: La figura lista las ordenes de combustible ingresadas al sistema. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Cada orden de combustible ingresada tiene los siguientes iconos los cuales se detallarán a continuación:

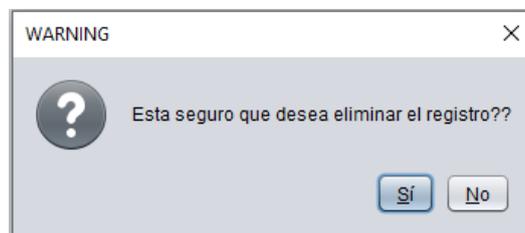
Figura 3.124
Icono de Eliminar e Imprimir



Nota: La figura indica los iconos de eliminar e imprimir con los que cuenta el módulo de fichas de mantenimiento. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

El icono de eliminar nos autoriza borrar algún registro que no deseemos o este mal ingresado en este apartado, al acceder en el botón nos aparecerá una ventana para confirmar o no la acción realizada.

Figura 3.125
Ventana de Afirmación de Eliminar



Nota: La figura presenta la ventana de afirmación de eliminar.
Fuente: Elaboración propia de los autores.

Al hacer seleccionar en el icono de imprimir se desplegará la siguiente ventana con el siguiente formato

Figura 3.126

Ventana con el Formato de Impresión del Control de Orden de Combustible

MUNICIPIO DEL CANTON PASAJE CONTROL DE COMBUSTIBLE Y LUBRICANTE						
Vehiculo/Maquinaria	Chevrolet Luv Luv Dmax 3.0L Diesel		Hora de Entrada:	16:00	Día:	Jueves
			Hora de Salida:	7:00	Fecha:	11-02-2021
Registro de Movilización						
Motivo de	Trabajo					
Tiempo de Duración:	8					
Lugar de destino:	Buenavista					
Recorrido de la ruta:	Pasaje - Buenavista					
Nombre del Chofer/Operador:	Gabriel Alejandro Armijos Chiriboga		Departamento:	Dirección de Obras	Número de	5
			Placa:	OMA-1005	Horometro o KM:	45000
Combustible:	Glns. Super	0.0	Valor:	0.0		
	Glns. Extra	0.0	Valor:	0.0		
	Glns. Diesel	5.0	Valor:	10.0		
Observaciones:	El vehiculo esta consumiendo combustible excesivo		Valor Total:	10.00		
			Firma del funcionario responsable de la emisión	Firma Chofer Municipal		

Página 1 de 1

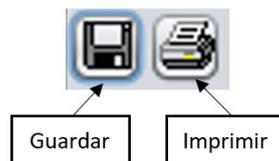
Nota: La figura indica el formato con el cual se imprime la orden de combustible.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Esta ventana tiene las opciones de guardar y de enviar a imprimir el documento.

Figura 3.127

Icono de Guardar e Imprimir

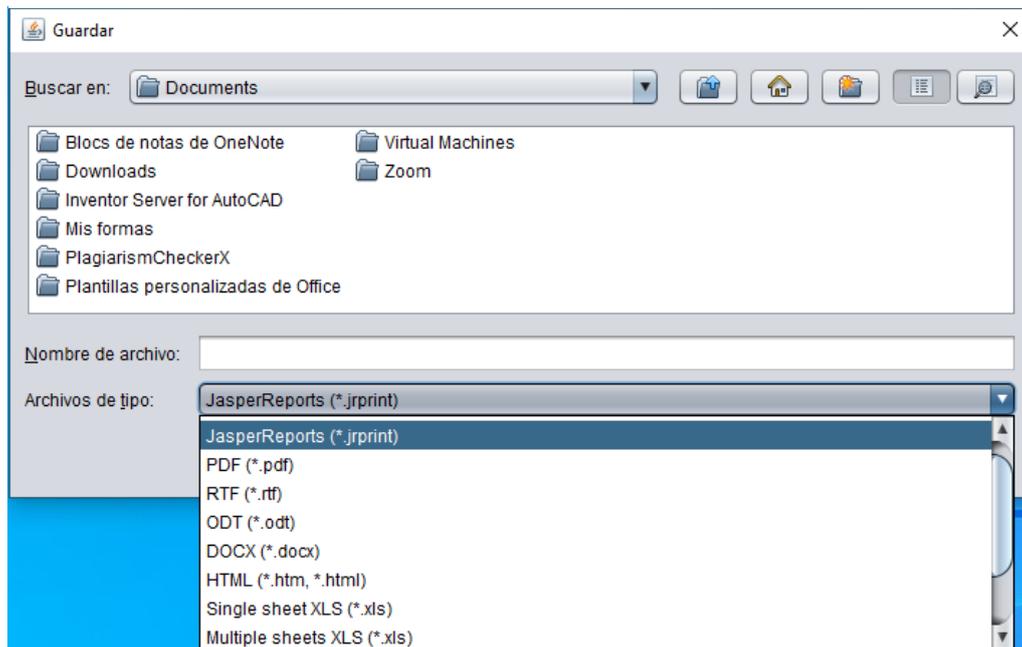


Nota: La figura indica los iconos de guardar e imprimir.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Al dar ingreso en el icono de guardar se desplegará una ventana que nos permitirá guardar el documento en nuestro ordenador, este archivo se podrá guardar con extensiones tipo, jrprint, pdf, rtf, odt, docx, htm, html, xls, csv, jrpxml, xml.

Figura 3.128
Ventana Para Guardar Archivos



Nota: La figura que representa la ventana muestra los tipos de archivos con el cual podemos guardar el documento. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

El botón “AGREGAR” despliega una ventana para poder ingresar el acta de entrega de trabajo externo y guardarla en el sistema.

Figura 3.129
Ventana Para Ingresar Información en la Orden de Combustible

Nota: La ventana nos permite ingresar la información necesaria para proceder a llenar la orden de combustible. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.6.4.3 Manual de mantenimiento

El submenú de manual de mantenimiento se divide en: fabricante y mecánica municipal

Figura 3.130
Submenú de Manual de Mantenimiento



Nota: La figura muestra cómo se divide el submenú de manual de mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

3.6.4.3.1 Manual de fabricante

Al ingresar se desplegará una nueva ventana donde se seleccionará se listarán con los diferentes manuales de procedimientos de fabricante existentes en el departamento de taller y mantenimiento del parque automotor, para ingresar a estos manuales procedemos a seleccionar el icono de donde se lista el manual guardado, para abrir el documento en el navegador predeterminado.

Figura 3.131
Listado de Manuales de Fabricantes



Nota: La figura lista los manuales de fabricantes ingresados en el sistema.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Luego se selecciona el tipo de vehículo al cual pertenece el manual de procedimiento correspondiente a cargar.

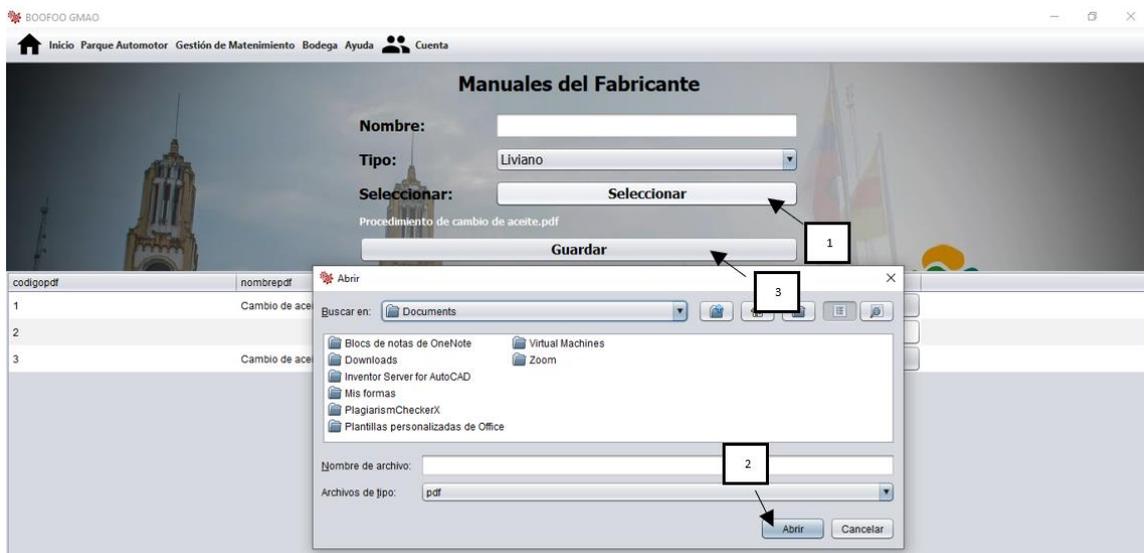
Figura 3.132
Selección del Tipo de Vehículo del Manual a Guardar



Nota: La figura da a conocer los tipos de vehículos, en los cuales podemos guardar el manual de mantenimiento. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Una vez seleccionado el tipo de vehículo al cual pertenece el manual de procedimiento se ingresa el nombre y posteriormente seleccionamos [1] y se desplegará una nueva ventana para buscar el archivo en nuestro ordenador tipo pdf, luego ingresamos en abrir para que se cargue [2] y finalmente escogemos guardar [3] para que se liste.

Figura 3.133
Ventana Para Selección de Archivo Tipo PDF



Nota: La figura explica el proceso a seguir para poder guardar el documento y se liste en la ventana principal. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.6.4.3.2 Manual de mecánica municipal

Este apartado se listará todos los manuales de procedimiento con los que cuente el departamento de taller y mantenimiento al parque automotor, los mismos pasos explicados en manual de fabricante son replicados en este módulo para ingresar al sistema información.

Figura 3.134

Ventana de Listado de Manual de la Mecánica Municipal

The screenshot shows a web application window titled 'BOOFOO GMAO'. The navigation menu includes 'Inicio', 'Parque Automotor', 'Gestión de Mantenimiento', 'Bodega', 'Ayuda', and 'Cuenta'. The main content area is titled 'Manuales Mecanica Municipal' and contains the following form elements:

- Nombre:** A text input field.
- Tipo:** A dropdown menu with 'Liviano' selected.
- Seleccionar:** A button labeled 'Seleccionar'.
- Guardar:** A button labeled 'Guardar'.

Nota: La figura lista los manuales de la mecánica municipal ingresados en el sistema.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

3.6.5 Bodega

El menú de bodega se divide en registro de repuestos, stock de repuestos y herramientas

Figura 3.135

Menú de Bodega



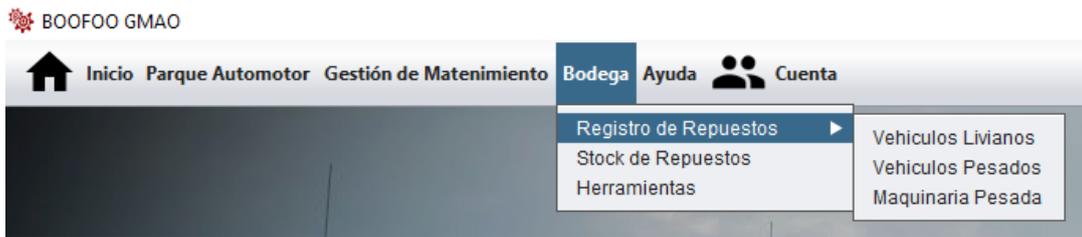
Nota: La figura nos da a conocer el submenú del módulo de bodega.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

3.6.5.1 Registro de repuestos

Al ingresar en registro de repuestos se clasifica en los tipos de vehículos con los que cuenta el GAD Municipal del cantón Pasaje.

Figura 3.136
Submenú de Registro de Repuestos



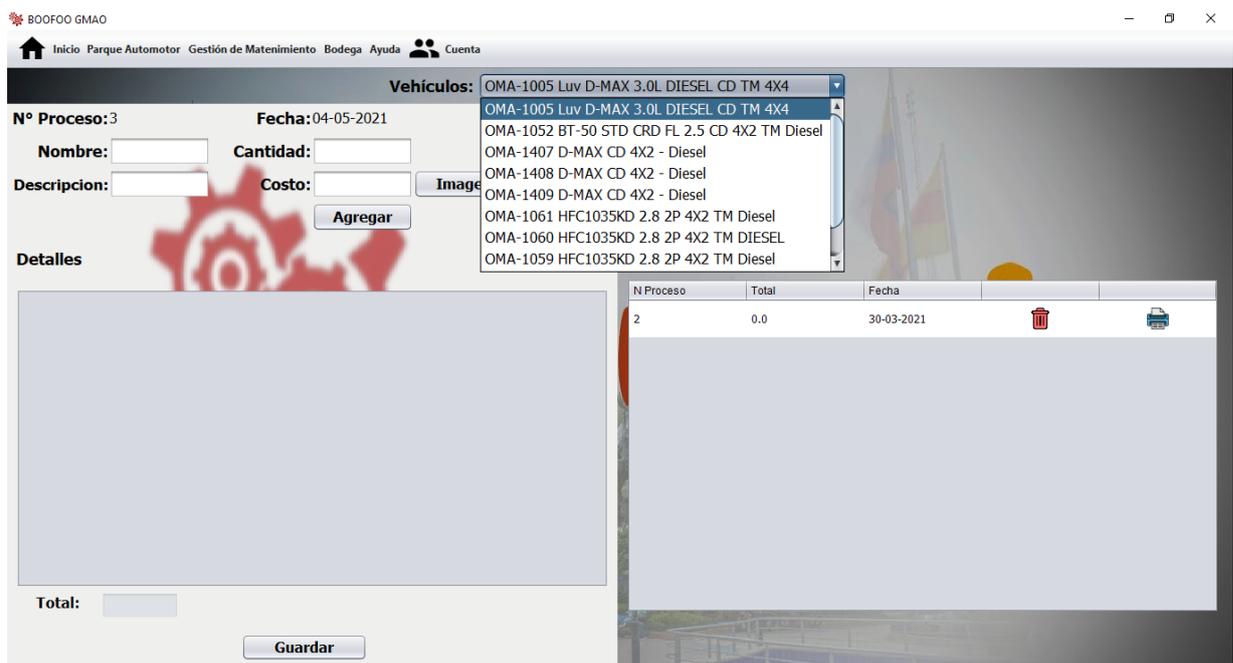
Nota: La figura muestra como esta dividido el submenú de registro de repuestos.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

3.6.5.1.1 Vehículos Livianos

Al ingresar en vehículos livianos accederemos a una nueva ventana donde se encuentran todos los vehículos livianos ingresados al sistema, los cuales se listarán por placa y modelo.

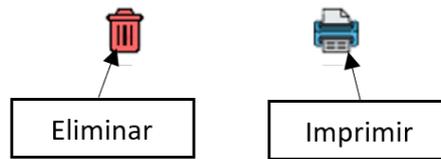
Figura 3.137
Ventana Para Ingresar la Información del Registro de Repuestos en Vehículos Livianos



Nota: La figura presenta la ventana donde nos permite ingresar la información para llenar el registro de repuestos en vehículos livianos. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Cada orden de registro de repuestos ingresada en vehículos livianos tiene los siguientes iconos los cuales se detallarán a continuación:

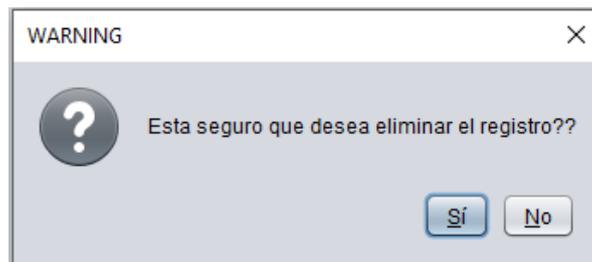
Figura 3.138
Icono de Eliminar e Imprimir



Nota: La figura indica los iconos de eliminar e imprimir con los que cuenta el módulo de bodega. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

El icono de eliminar nos autoriza borrar algún registro que no deseemos o este mal ingresado en este apartado, al seleccionar el botón nos aparecerá una ventana para confirmar o no la acción realizada.

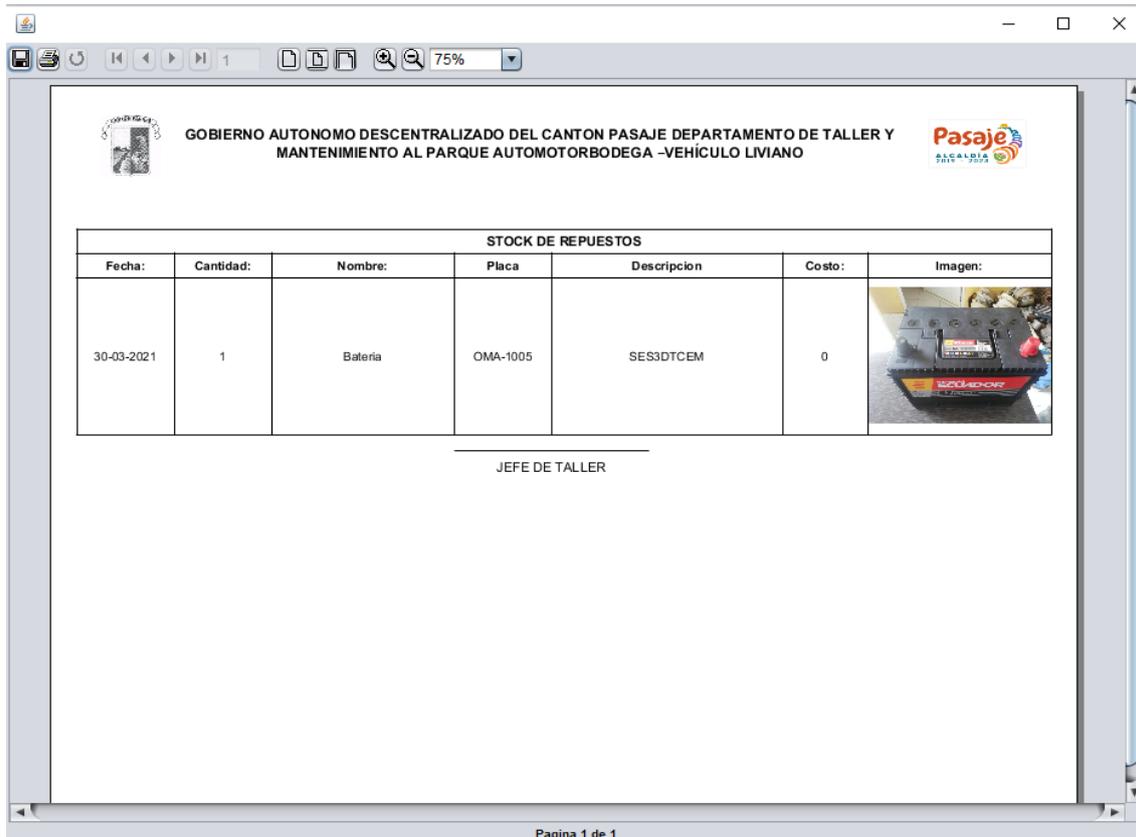
Figura 3.139
Ventana de Afirmación de Eliminar



Nota: La figura presenta la ventana de afirmación de eliminar. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Al hacer ingresar en el icono de imprimir se desplegará la siguiente ventana con el siguiente formato.

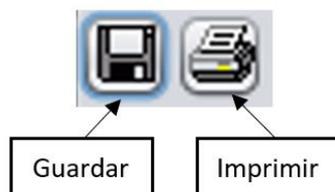
Figura 3.140
Ventana con el Formato de Impresión del Control de Registro de Repuestos



Nota: La figura indica el formato con el cual se imprime el control de registro de repuestos. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Esta ventana tiene las opciones de guardar y de enviar a imprimir el documento.

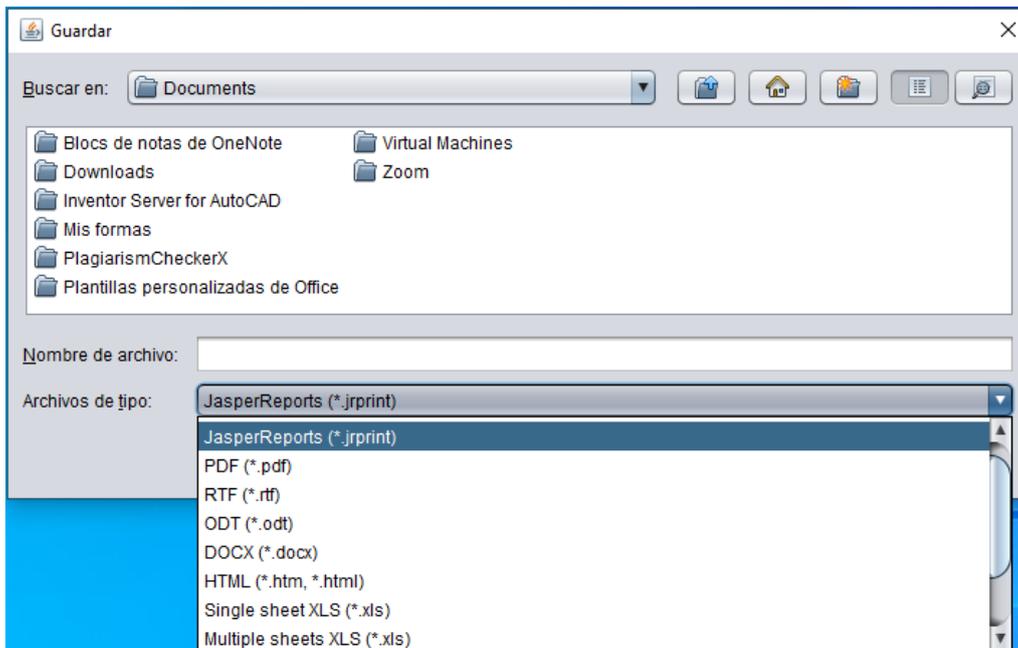
Figura 3.141
Icono de Guardar e Imprimir



Nota: La figura indica los iconos de guardar e imprimir. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Al ingresar en el icono de guardar se desplegará una ventana que nos permitirá guardar el documento en nuestro ordenador, este archivo se podrá guardar con extensiones tipo, jrprint, pdf, rtf, odt, docx, htm, html, xls, csv, jrpxml, xml.

Figura 3.142
Ventana Para Guardar Archivos



Nota: La figura que representa la ventana muestra los tipos de archivos con el cual podemos guardar el documento. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.6.5.1.2 Vehículos Pesados

Al ingresar en vehículos pesados accederemos a una nueva ventana donde se encuentran todos los vehículos pesados ingresados al sistema, los cuales se listarán por placa y modelo.

Figura 3.143

Ventana Para Ingresar Información del Registro de Repuestos en Vehículos Pesados

The screenshot shows a web application window titled 'BOOFOO GMAO'. The navigation bar includes 'Inicio', 'Parque Automotor', 'Gestión de Mantenimiento', 'Bodega', 'Ayuda', and 'Cuenta'. The main content area is for entering repair information for heavy vehicles. It features a 'Vehículos' dropdown menu with options like 'OMA-1014 17250C 4X2', 'OMA-1062 CWB459HDLB AC 12.5 2P 6X4 TM DIESEL', etc. Below the dropdown are input fields for 'N° Proceso: 3', 'Fecha: 04-05-2021', 'Nombre', 'Cantidad', 'Descripción', and 'Costo'. There is an 'Agregar' button and an 'Imagen' button. A 'Costo Total: 0.0\$' is displayed. At the bottom right, a table with columns 'N Proceso', 'Total', and 'Fecha' is visible.

Nota: La figura presenta la ventana donde nos permite ingresar la información para llenar el registro de repuestos en vehículos pesados. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Al igual que en vehículos livianos, cuenta con las opciones ya descritas de eliminar e imprimir.

3.6.5.1.3 Maquinaria Pesada

Al acceder en maquinaria pesada se desplegará una nueva ventana donde se encuentran las maquinarias pesadas ingresadas en el sistema, los cuales se listan por placa y modelo.

Figura 3.144

Ventana Para Ingresar la Información del Registro de Repuestos de Maquinaria Pesada

The screenshot shows a web application window titled 'BOOFOO GMAO'. The navigation bar includes 'Inicio', 'Parque Automotor', 'Gestión de Mantenimiento', 'Bodega', 'Ayuda', and 'Cuenta'. The main content area is for entering repair information for heavy machinery. It features a 'Vehículos' dropdown menu with options like 'MinicargadoraJD 320E', 'MotoniveladoraNH RG140B', 'RetroexcavadoraNH 4X4-B110B SLA CP 4WD', etc. Below the dropdown are input fields for 'N° Proceso: 3', 'Fecha: 04-05-2021', 'Nombre', 'Cantidad', 'Descripción', and 'Costo'. There is an 'Agregar' button and an 'Imagen' button. A 'Costo Total: 0.0\$' is displayed. At the bottom right, a table with columns 'N Proceso', 'Total', and 'Fecha' is visible.

Nota: La figura presenta la ventana donde nos permite ingresar la información para llenar el registro de repuestos en maquinaria pesada. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

También cuenta con las opciones de eliminar e imprimir, descritas en vehículos livianos

3.6.5.2 Herramientas

Al ingresar en herramientas se desplegará una nueva ventana la cual listará las herramientas con las que cuenta el departamento de talleres y mantenimiento del parque automotor.

Figura 3.145

Ventana Para Listar las Herramientas Pertenecientes al Departamento de Taller y Mantenimiento del Parque Automotor.

Herramientas				
Codigo	Nombre	Cantidad	Eliminar	Imprimir
M01	Martillo	1	Eliminar	Imprimir
C02	Caja completa	1	Eliminar	Imprimir

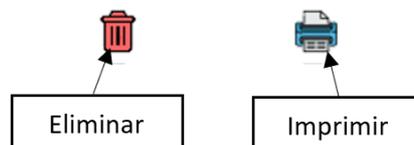
Nota: La figura lista las herramientas ingresadas al sistema.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Cada herramienta registrada tiene los siguientes iconos los cuales se detallarán a continuación:

Figura 3.146

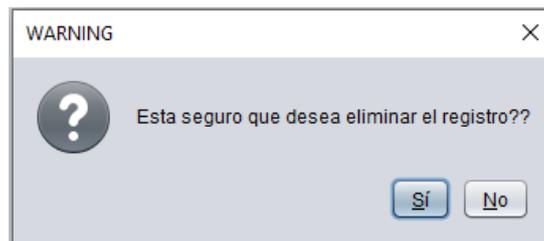
Iconos de Eliminar e Imprimir



Nota: La figura indica los iconos de eliminar e imprimir con los que cuenta el módulo de bodega. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

El icono de eliminar nos autoriza borrar algún registro que no deseemos o este mal ingresado en este apartado, al seleccionar el botón nos aparecerá una ventana para confirmar o no la acción realizada.

Figura 3.147
Ventana de Afirmación de Eliminar



Nota: La figura presenta la ventana de afirmación de eliminar.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Al ingresar en el icono de imprimir se desplegará la siguiente ventana que cuenta con un formato que detalla las herramientas que se ingresaron.

Figura 3.148

Ventana con el Formato de Impresión de Herramientas

A screenshot of a software window displaying a table titled 'STOCK DE HERRAMIENTAS'. The window has a title bar with standard Windows controls and a toolbar with a 75% zoom level. The header of the table is 'STOCK DE HERRAMIENTAS'. The table has four columns: 'Código', 'Cantidad', 'Nombre', and 'Imagen'. The first row shows 'CD01', '1', '1', and an image of a tool kit. Below this, there are two columns for 'Descripción' and 'Funciona' status.

STOCK DE HERRAMIENTAS			
Código	Cantidad	Nombre	Imagen
CD01	1	1	
Descripción		Descripción	
11		Funciona	
12		No Funciona	
13		No Funciona	
14		Funciona	
15		Funciona	
17		Funciona	
18		Funciona	

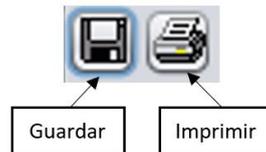
At the bottom of the window, it says 'Pagina 1 de 1'.

Nota: La figura indica el formato con el cual se imprime el control de herramientas.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Esta ventana tiene las opciones de guardar y de enviar a imprimir el documento.

Figura 3.149
Iconos de Guardar e Imprimir

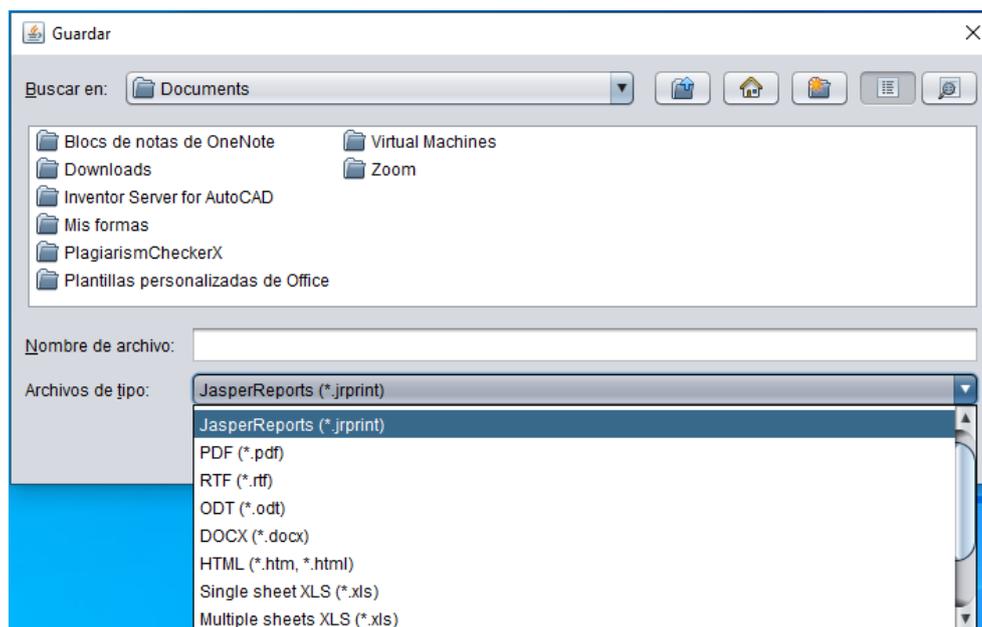


Nota: La figura indica los iconos de guardar e imprimir.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Al seleccionar en el icono de guardar se desplegará una ventana que nos permitirá guardar el documento en nuestro ordenador, este archivo se podrá guardar con extensiones tipo, jrprint, pdf, rtf, odt, docx, htm, html, xls, csv, jrpxml, xml.

Figura 3.150
Ventana Para Guardar Archivos



Nota: La figura que representa la ventana muestra los tipos de archivos con el cual podemos guardar el documento. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Figura 3.151
Ventana para Ingresar las Herramientas

Nota: La figura indica la ventana donde nos permite ingresar la información para llenar el registro de herramientas. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Al ingresar en el botón de ayuda se desplegará una ventana en el navegador predeterminado del ordenador, donde se cargará el manual de uso de la herramienta informática GMAO BOOFOO

Figura 3.152
Ventana con el Manual de Uso del Programa GMAO BOOFOO



Nota: La figura nos da a conocer la ventana del manual de uso de la herramienta informática en el navegador predeterminado del ordenador. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.6.6 Cuenta

Al acceder al menú de cuenta se divide en: cambiar contraseña, cambiar contraseña de usuario y cerrar sesión.

Figura 3.153
Menú de Cuenta

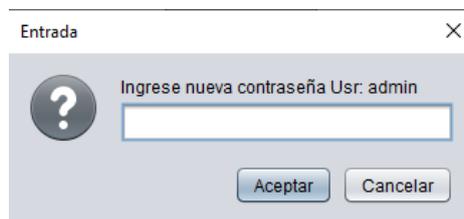


Nota: La figura nos muestra cómo se divide el módulo de cuenta.
Fuente: Elaboración propia de los autores.

3.6.6.1 Cambiar contraseña

Al seleccionar en cambiar contraseña, el usuario ingresará su nueva contraseña.

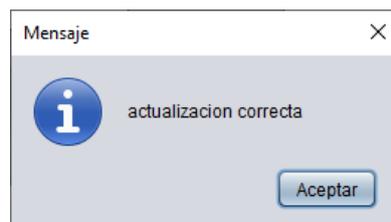
Figura 3.154
Ventana Para Ingresar Nueva Contraseña



Nota: La figura representa la ventana para poder ingresar la nueva contraseña.
Fuente: Elaboración propia de los autores.

Luego de ingresar en aceptar, aparece una nueva ventana notificando que el cambio de contraseña se ha realizado.

Figura 3.155
Ventana de Afirmación de Cambio de Contraseña



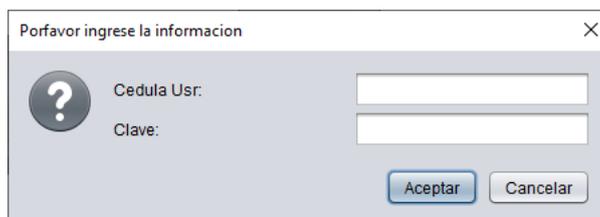
Nota: La figura nos da a conocer la ventana de afirmación del cambio de contraseña.
Fuente: Elaboración propia de los autores.

3.6.6.2 Cambiar contraseña de usuario

En este apartado el administrador puede cambiar la contraseña de los usuarios a quien se les otorgo permiso de funcionamiento en la herramienta informática.

Figura 3.156

Ventana Para Cambiar Contraseñas de Usuario

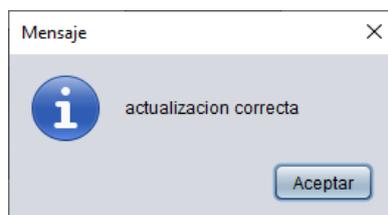
A screenshot of a Windows-style dialog box titled "Porfavor ingrese la informacion" with a close button (X) in the top right corner. On the left side, there is a circular icon containing a question mark. To the right of this icon are two text input fields. The first field is labeled "Cedula Usr:" and the second is labeled "Clave:". Below the input fields are two buttons: "Aceptar" (Accept) and "Cancelar" (Cancel).

Nota: La figura nos indica la ventana para poder cambiar la contraseña de algún usuario registrado en el sistema. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Luego de seleccionar en aceptar, aparece una nueva ventana notificando que el cambio de contraseña se ha realizado.

Figura 3.157

Ventana de Afirmación de Cambio de Contraseña de Usuario



Nota: La figura representa la ventana de afirmación del cambio de contraseña de usuario. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

3.6.6.3 Cerrar sesión

Luego de haber ocupado por un periodo de tiempo la herramienta informática GMAO BOOFOO el usuario quien ingreso podrá cerrar sesión evitando ingreso personal no autorizado

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA EN EL DEPARTAMENTO DE TALLER Y MANTENIMIENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR DEL GAD MUNICIPAL DEL CATÓN PASAJE

4.1 Introducción

En este capítulo se analizará los resultados empleando la normativa Española (EN-15341, 2007), para evaluar la gestión de mantenimiento y determinar los indicadores clave de rendimiento del mantenimiento más adecuados que me permitan medir el desempeño del software implementado, esta norma está estructurada en tres grupos:

- Indicadores técnicos
- Indicadores económicos
- Indicadores organizacionales

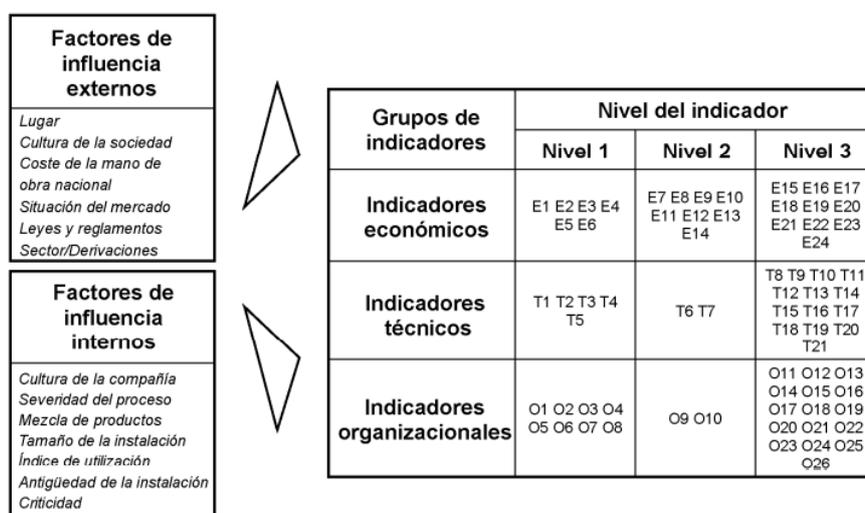
La mayoría de estos indicadores son aplicados a servicios industriales, edificios, espacios y de apoyo (construcciones, infraestructura, transporte, distribución, redes, etc.). Estos indicadores tienen como objetivo: medir el estado, realizar comparaciones (internas y externas), realizar diagnósticos, identificar objetivos, definir metas a alcanzar, planificar acción de mejoras y medir los cambios de manera continua en el tiempo.

El rendimiento de mantenimiento depende de Factores tanto externos como internos como: el lugar, la cultura, los procesos de transformación y servicio, el tamaño, el régimen de utilización y la antigüedad; y se consigue mediante la implementación de actividades de mantenimiento correctivo, preventivo y de mejora, aplicando mano de obra, información, materiales, metodologías organizativas, herramientas y técnicas operativas.

4.2 Arquitectura de los indicadores claves de rendimiento del mantenimiento

La siguiente figura ilustra los tipos de factores externos e internos que influyen en el rendimiento del mantenimiento. Los factores externos tienen condiciones variables que están fuera del control de la gestión de la compañía, los factores internos se refieren al grupo, la compañía, la fábrica, y las instalaciones que quedan fuera del control de la gestión de mantenimiento, pero se involucran dentro del control de la gestión de compañía, estos factores son importantes al momento de considerar influencias como requisitos previos, con el objetivo de evitar malas interpretaciones en las evaluaciones y las comparaciones debidas a la no consideración de condiciones homogéneas.

Figura 4.1
Factores Externos e Internos



Nota: La figura representa los niveles de indicadores que influyen los Factores externos e internos. **Fuente:** (EN-15341, 2007, pág. 8).

4.3 Frecuencia de cálculo de los indicadores

La frecuencia de tiempo a considerar para la medición depende de la política de la empresa, se debe referir a la misma actividad de línea de producción o al mismo bien y para el mismo periodo de tiempo (año, trimestre, mes, etc.), para tener una base en el análisis de los resultados obtenidos.

4.4 Selección de indicadores a evaluar con la normativa Española EN 15341

Una vez determinado los objetivos, la selección de los indicadores claves de rendimiento de mantenimiento aplicados en el departamento de taller y mantenimiento al parque automotor nos permite evaluar claramente el desempeño esperado, mejorando desde el punto de vista técnico y organizativo.

Tabla 4.1
Selección de Indicadores

Indicadores Técnicos	
Nivel 3	
T8	$\frac{\text{Tiempo de mantenimiento preventivo que origina tiempo de indisponibilidad}}{\text{Tiempo total de indisponibilidad}} \times 100$
T19	$\frac{\text{Horas – hombre usadas para planificar en un proceso de planificación de mantenimiento sistematico}}{\text{Horas hombre totales de personal interno de mantenimiento}} \times 100$
Indicadores Organizacionales	
Nivel 1	
O1	$\frac{\text{Efectivo personal interno de mantenimiento}}{\text{Efectivo total de empleados internos}} \times 100$
Nivel 3	
O24	$\frac{\text{Efectivo de personal interno directo de mantenimiento que usa ordenador}}{\text{Efectivo de personal interno directo de mantenimiento}} \times 100$
O25	$\frac{\text{Horas – hombre totales trabajadas por personal directo en actividades planificadas y programadas}}{\text{Horas – hombre totales planificadas y programadas para personal directo}} \times 100$

Nota: La tabla nos muestra los indicadores seleccionados para evaluar el desempeño esperado desde el punto de vista técnico y organizativo. **Fuente:** Elaboración propia de los autores con base en (EN-15341, 2007, págs. 9-13).

4.5 Listado de la flota vehicular a evaluar con la normativa Española EN 15341

A continuación, clasificaremos la flota vehicular por los diferentes tipos de vehículos existentes en el departamento de taller y mantenimiento al parque automotor del GAD Municipal del cantón Pasaje que han sido sometidos a algún mantenimiento preventivo en la frecuencia de tiempo de un “mes”.

Tabla 4.2
Selección de Vehículos a Evaluar

Vehículos Livianos				
Nº	Unidad	Marca	Modelo	Placa
1	Camioneta N°3	Chevrolet	LUV DMAX 3.0L DIESEL CD TM 4X4	OMA-1407
2	Camioneta N°5	Chevrolet	DMAX CD 4X2 DIESEL	OMA-1409
3	Camioneta N°7	Mazda	BT 50 STD CRD FL 2.5 CD 4X2 TM DIESEL	OMA-1052
4	Furgoneta N°2	JAC	HFC6591KHAC 2.8 2P 4X2 TM DIESEL	OMA-1057
5	Camión N°3	JAC	HFC1035KD 2.8 2P 4X2 TM DIESEL	OMA-1061
Vehículos Pesados				
1	Volqueta N°2	UD TRUCKS	CWB459HCLB AC 12.5 2P 6X4 TM DIESEL	OMA-1062
2	Volqueta N°4	UD TRUCKS	CWB459HCLB AC 12.5 2P 6X4 TM DIESEL	OMA-1064
3	Volqueta N°5	HINO	F51ELVD	OMA-187
Maquinaria Pesada				
1	Retroexcavadora N°2	New Holland	4X4-B110B SLA CP 4WD	N/A
2	Rodillo	JCB	VLM115D	8.2-7-001971

Nota: La tabla nos da a conocer los vehículos seleccionados que han sido sometidos algún mantenimiento preventivo. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

4.6 Aplicación de los indicadores claves de rendimiento de mantenimiento a la flota vehicular seleccionada del GAD Municipal del cantón Pasaje

A continuación, se mostrarán los resultados de los indicadores de rendimiento de mantenimiento evaluados en la flota vehicular seleccionada en el departamento de taller y mantenimiento al parque automotor del antes y después de implementar la herramienta informática GMAO BOOFOO.

4.6.1 Evaluación en vehículos livianos con los indicadores seleccionados de la normativa Española En 15341

Se procede a evaluar los indicadores seleccionados en vehículos livianos del antes y después de implementar la herramienta informática GMAO BOOFOO.

Tabla 4.3
Evaluación de Indicadores en Vehículo Liviano OMA-1407

Mantenimiento Preventivo				
Camioneta N°3 – Chevrolet – OMA-1407				
Indicadores técnicos				
Nivel 3				
Indicadores	Sin el software GMAO BOOFOO	Resultado	Con el software GMAO BOOFOO	Resultado
T8	$\frac{2 h}{4 h} \times 100 =$	50%	$\frac{3.5 h}{4 h} \times 100 =$	87.5%
T19	$\frac{0 h}{8 h} \times 100 =$	0%	$\frac{2 h}{8 h} \times 100 =$	25%
Indicadores Organizativos				
Nivel 1				
Indicadores	Sin el software GMAO BOOFOO	Resultado	Con el software GMAO BOOFOO	Resultado
O1	$\frac{4 personas}{8 personas} \times 100 =$	50%	$\frac{5 personas}{8 personas} \times 100 =$	62.5%
Nivel 3				
O24	$\frac{1 persona}{4 personas} \times 100 =$	25%	$\frac{2 personas}{5 personas} \times 100 =$	40%
O25	$\frac{0 h}{0 h} \times 100 =$	0%	$\frac{2 h}{3.5 h} \times 100 =$	57.14%

Nota: La tabla nos indica el vehículo liviano OMA-1407 evaluado con la selección de indicadores técnicos y organizativos. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Tabla 4.4
Evaluación de Indicadores en Vehículo Liviano OMA-1409

Mantenimiento Preventivo				
Camioneta N°5 – Chevrolet – OMA-1409				
Indicadores técnicos				
Nivel 3				
Indicadores	Sin el software GMAO BOOFOO	Resultado	Con el software GMAO BOOFOO	Resultado
T8	$\frac{2 h}{4 h} \times 100 =$	50%	$\frac{3.5 h}{4 h} \times 100 =$	87.5%
T19	$\frac{0 h}{8 h} \times 100 =$	0%	$\frac{2 h}{8 h} \times 100 =$	25%
Indicadores Organizativos				
Nivel 1				
Indicadores	Sin el software GMAO BOOFOO	Resultado	Con el software GMAO BOOFOO	Resultado
O1	$\frac{4 personas}{8 personas} \times 100 =$	50%	$\frac{5 personas}{8 personas} \times 100 =$	62.5%
Nivel 3				
O24	$\frac{1 persona}{4 personas} \times 100 =$	25%	$\frac{2 personas}{5 personas} \times 100 =$	40%
O25	$\frac{0 h}{2 h} \times 100 =$	0%	$\frac{2 h}{3.5 h} \times 100 =$	57.14%

Nota: La tabla representa el vehículo liviano OMA-1409 evaluado con la selección de indicadores técnicos y organizativos. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Tabla 4.5
Evaluación de Indicadores en Vehículo Liviano OMA-1052

Mantenimiento Preventivo				
Camioneta N°7 – Mazda – OMA-1052				
Indicadores técnicos				
Nivel 3				
Indicadores	Sin el software GMAO BOOFOO	Resultado	Con el software GMAO BOOFOO	Resultado
T8	$\frac{2 h}{4 h} \times 100 =$	50%	$\frac{3.5 h}{4 h} \times 100 =$	87.5%
T19	$\frac{0 h}{8 h} \times 100 =$	0%	$\frac{2 h}{8 h} \times 100 =$	25%
Indicadores Organizativos				
Nivel 1				
Indicadores	Sin el software GMAO BOOFOO	Resultado	Con el software GMAO BOOFOO	Resultado
O1	$\frac{4 personas}{8 personas} \times 100 =$	50%	$\frac{5 personas}{8 personas} \times 100 =$	62.5%
Nivel 3				
O24	$\frac{1 persona}{4 personas} \times 100 =$	25%	$\frac{2 personas}{5 personas} \times 100 =$	40%
O25	$\frac{0 h}{2 h} \times 100 =$	0%	$\frac{2 h}{3.5 h} \times 100 =$	57.14%

Nota: La tabla nos muestra el vehículo liviano OMA-1502 evaluado con la selección de indicadores técnicos y organizativos. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Tabla 4.6
Evaluación de Indicadores en Vehículo Liviano OMA-1057

Mantenimiento Preventivo				
Furgoneta N°2 – JAC – OMA-1057				
Indicadores técnicos				
Nivel 3				
Indicadores	Sin el software GMAO BOOFOO	Resultado	Con el software GMAO BOOFOO	Resultado
T8	$\frac{2 h}{4 h} \times 100 =$	50%	$\frac{3.5 h}{4 h} \times 100 =$	87.5%
T19	$\frac{0 h}{8 h} \times 100 =$	0%	$\frac{2 h}{8 h} \times 100 =$	25%
Indicadores Organizativos				
Nivel 1				
Indicadores	Sin el software GMAO BOOFOO	Resultado	Con el software GMAO BOOFOO	Resultado
O1	$\frac{4 personas}{8 personas} \times 100 =$	50%	$\frac{5 personas}{8 personas} \times 100 =$	62.5%
Nivel 3				
O24	$\frac{1 persona}{4 personas} \times 100 =$	25%	$\frac{2 personas}{5 personas} \times 100 =$	40%
O25	$\frac{0 h}{2 h} \times 100 =$	0%	$\frac{2 h}{3.5 h} \times 100 =$	57.14%

Nota: La tabla nos indica el vehículo liviano OMA-1057 evaluado con la selección de indicadores técnicos y organizativos. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Tabla 4.7
Evaluación de Indicadores en Vehículo Liviano OMA-1061

Mantenimiento Preventivo				
Camión N°3 – JAC – OMA-1061				
Indicadores técnicos				
Nivel 3				
Indicadores	Sin el software GMAO BOOFOO	Resultado	Con el software GMAO BOOFOO	Resultado
T8	$\frac{2 h}{4 h} \times 100 =$	50%	$\frac{3.5 h}{4 h} \times 100 =$	87.5%
T19	$\frac{0 h}{8 h} \times 100 =$	0%	$\frac{2 h}{8 h} \times 100 =$	25%
Indicadores Organizativos				
Nivel 1				
Indicadores	Sin el software GMAO BOOFOO	Resultado	Con el software GMAO BOOFOO	Resultado
O1	$\frac{4 personas}{8 personas} \times 100 =$	50%	$\frac{5 personas}{8 personas} \times 100 =$	62.5%
Nivel 3				
O24	$\frac{1 persona}{4 personas} \times 100 =$	25%	$\frac{2 personas}{5 personas} \times 100 =$	40%
O25	$\frac{0 h}{2 h} \times 100 =$	0%	$\frac{2 h}{3.5 h} \times 100 =$	57.14%

Nota: La tabla nos da a conocer el vehículo liviano OMA-1061 evaluado con la selección de indicadores técnicos y organizativos. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

4.6.1.1 Análisis de los resultados a la evaluación en vehículos livianos

Como se puede apreciar en vehículos livianos el indicador técnico de nivel 3 T8, sin el software se utilizaba el tiempo de indisponibilidad por mantenimiento preventivo en cambio de aceite, filtro de aceite, filtros de combustible y filtro de aire, actualmente con la implementación del software se proporciona mejor el tiempo añadiendo un lavado del vehículo, cambio de aceite, filtro de aceite, filtros de combustible, inspección del filtro de aire, inspección del nivel del refrigerante, inspección del nivel de líquido de frenos y engrasado total del vehículo, proporcionando mejor el tiempo de inactividad del vehículo aumentando la efectividad del tiempo del 50% a 87.5%.

También el indicador T19, sin el software no se planificaba ni programaba el mantenimiento preventivo, con la implementación del software se dedica 2 horas de planificación y programación para la adquisición de los repuestos y definir el tiempo de indisponibilidad del vehículo a realizar su mantenimiento correspondiente teniendo como resultado del 0% al 25% en horas-hombre de planificación y programación.

En los indicadores organizacionales en el nivel 1 el indicador O1, sin el software el personal de mantenimiento involucrado era de 4 personas las cuales son: Jefe de taller, Asistente de taller, Mecánico municipal y Ayudante de mecánico, con la implementación del software se añadió 1 persona al personal efectivo de mantenimiento interno que es el lavador municipal aumentando la eficiencia del personal involucrado del 50% al 62.5%.

En el nivel 3 el indicador O24, sin el software el personal directo de mantenimiento que usa ordenador era el asistente de taller quien era el encargado de realizar las ordenes de mantenimiento, con el software el personal directo aumento a 2 personas que usan el ordenador el antes mencionado asistente de taller quien tiene acceso a las fichas de mantenimiento y el jefe de taller quien planifica y programa los mantenimientos correspondientes aumentando el uso de ordenadores del 25% al 40%.

Asimismo, el indicador de nivel 3 O25, sin el software las horas-hombre de planificación era nula, con la implementación del software la planificación y programación por vehículo es de 2 horas dividida para las horas-hombre que involucra al personal directo de mantenimiento que son 3.5 horas, consecuentemente teniendo un aumento considerable del 0% al 57.14% en horas-hombre que implican al personal directo de mantenimiento.

4.6.2 Evaluación en vehículos pesados con los indicadores seleccionados de la normativa Española En 15341

A continuación, se evaluará los indicadores seleccionados en vehículos pesados del antes y después de implementar la herramienta informática GMAO BOOFOO.

Tabla 4.8
Evaluación de Indicadores en Vehículo Pesado OMA-1062

Mantenimiento Preventivo				
Volqueta N°2 – UD TRUCKS – OMA-1062				
Indicadores técnicos				
Nivel 3				
Indicadores	Sin el software GMAO BOOFOO	Resultado	Con el software GMAO BOOFOO	Resultado
T8	$\frac{2.5 h}{4 h} \times 100 =$	62.5%	$\frac{4 h}{4 h} \times 100 =$	100%
T19	$\frac{0 h}{8 h} \times 100 =$	0%	$\frac{2 h}{8 h} \times 100 =$	25%
Indicadores Organizativos				
Nivel 1				
Indicadores	Sin el software GMAO BOOFOO	Resultado	Con el software GMAO BOOFOO	Resultado
O1	$\frac{4 personas}{8 personas} \times 100 =$	50%	$\frac{5 personas}{8 personas} \times 100 =$	62.5%
Nivel 3				
O24	$\frac{1 persona}{4 personas} \times 100 =$	25%	$\frac{2 personas}{5 personas} \times 100 =$	40%
O25	$\frac{0 h}{2 h} \times 100 =$	0%	$\frac{2.5 h}{4 h} \times 100 =$	62.5%

Nota: La tabla representa el vehículo pesado con placa OMA-1062 evaluado con la selección de indicadores técnicos y organizativos. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Tabla 4.9
Evaluación de Indicadores en Vehículo Pesado OMA-1064

Mantenimiento Preventivo				
Volqueta N°4 – UD TRUCKS – OMA-1064				
Indicadores técnicos				
Nivel 3				
Indicadores	Sin el software GMAO BOOFOO	Resultado	Con el software GMAO BOOFOO	Resultado
T8	$\frac{2.5 h}{4 h} \times 100 =$	62.5%	$\frac{4 h}{4 h} \times 100 =$	100%
T19	$\frac{0 h}{8 h} \times 100 =$	0%	$\frac{2 h}{8 h} \times 100 =$	25%
Indicadores Organizativos				
Nivel 1				
Indicadores	Sin el software GMAO BOOFOO	Resultado	Con el software GMAO BOOFOO	Resultado
O1	$\frac{4 personas}{8 personas} \times 100 =$	50%	$\frac{5 personas}{8 personas} \times 100 =$	62.5%
Nivel 3				
O24	$\frac{1 persona}{4 personas} \times 100 =$	25%	$\frac{2 personas}{5 personas} \times 100 =$	40%
O25	$\frac{0 h}{2 h} \times 100 =$	0%	$\frac{2.5 h}{4 h} \times 100 =$	62.5%

Nota: La tabla interpreta el vehículo pesado con placa OMA-1064 evaluado con la selección de indicadores técnicos y organizativos. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Tabla 4.10
Evaluación de Indicadores en Vehículo Pesado OMA-187

Mantenimiento Preventivo				
Volqueta N°5 – HINO – OMA-187				
Indicadores técnicos				
Nivel 3				
Indicadores	Sin el software GMAO BOOFOO	Resultado	Con el software GMAO BOOFOO	Resultado
T8	$\frac{2.5 h}{4 h} \times 100 =$	62.5%	$\frac{4 h}{4 h} \times 100 =$	100%
T19	$\frac{0 h}{8 h} \times 100 =$	0%	$\frac{2 h}{8 h} \times 100 =$	25%
Indicadores Organizativos				
Nivel 1				
Indicadores	Sin el software GMAO BOOFOO	Resultado	Con el software GMAO BOOFOO	Resultado
O1	$\frac{4 personas}{8 personas} \times 100 =$	50%	$\frac{5 personas}{8 personas} \times 100 =$	62.5%
Nivel 3				
O24	$\frac{1 persona}{4 personas} \times 100 =$	25%	$\frac{2 personas}{5 personas} \times 100 =$	40%
O25	$\frac{0 h}{2 h} \times 100 =$	0%	$\frac{2.5 h}{4 h} \times 100 =$	62.5%

Nota: La tabla explica el vehículo pesado con placa OMA-187 evaluado con la selección de indicadores técnicos y organizativos. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

4.6.2.1 Análisis de los resultados a la evaluación en vehículos livianos

Como se puede valorar en vehículos pesados el indicador técnico de nivel 3 T8, sin el software se manejaba el tiempo de indisponibilidad por mantenimiento preventivo en cambio de aceite, filtro de aceite, filtros de combustible y filtro de aire, actualmente con la implementación del software se proporciona mejor el tiempo añadiendo un lavado del vehículo, cambio de aceite, filtro de aceite, filtros de combustible, inspección del filtro de aire, inspección del nivel del refrigerante, inspección del nivel de líquido de frenos, y engrasado total del vehículo, proporcionando mejor el tiempo de inactividad del vehículo aumentando la efectividad del tiempo del 62.5% al 100%.

En el indicador T19, al igual que en vehículos livianos no se planificaba ni programa el mantenimiento preventivo sin el software, con la implementación se dedica 2 horas de planificación y programación para la adquisición de los respectivos repuestos y definir el tiempo de inactividad del vehículo pesado a realizar su mantenimiento correspondiente, teniendo como resultado del 0% al 25% en horas-hombre de planificación y programación.

Los indicadores organizacionales evaluados en el nivel 1, el indicador O1, sin el software el personal de mantenimiento implicado era de 4 personas las cuales son: Jefe de taller, Asistente de taller, Mecánico municipal y Ayudante de mecánico, con la ejecución del software se añadió 1 persona al personal efectivo de mantenimiento interno que es el lavador municipal agrandando la eficiencia del personal involucrado del 50% al 62.5%.

También en el nivel 3, el indicador O24, sin el software el personal directo de mantenimiento que utiliza ordenador era el asistente de taller quien era el apoderado de realizar las ordenes de mantenimiento, con el software el personal directo aumento a 2 personas que utilizan el ordenador el antes mencionado asistente de taller quien tiene

acceso a las fichas de mantenimiento y el jefe de taller quien planifica y programa los mantenimientos correspondientes aumentando el uso de ordenadores del 25% al 40%.

Además, el indicador de nivel 3 O25, sin el software las horas-hombre de planificación era nula, con la implementación del software la planificación y programación por vehículo pesado es de 2.5 horas dividida para las horas-hombre que involucra al personal directo de mantenimiento que son 4 horas, consecuentemente teniendo un aumento considerable del 62.5% al 100% en horas-hombre que involucran al personal directo de mantenimiento.

4.6.3 Evaluación en vehículos pesados con los indicadores seleccionados de la normativa Española En 15341

A continuación, se evaluará los indicadores seleccionados en maquinaria pesada del antes y después de implementar la herramienta informática GMAO BOOFOO.

Tabla 4.11

Evaluación de Indicadores en Maquinaria Pesada Retroexcavadora NEW HOLLAND

Mantenimiento Preventivo				
Retroexcavadora N°2 – NEW HOLLAND – N/A				
Indicadores técnicos				
Nivel 3				
Indicadores	Sin el software GMAO BOOFOO	Resultado	Con el software GMAO BOOFOO	Resultado
T19	$\frac{0 h}{8 h} \times 100 =$	0%	$\frac{2 h}{8 h} \times 100 =$	25%
Indicadores Organizativos				
Indicadores	Sin el software GMAO BOOFOO	Resultado	Con el software GMAO BOOFOO	Resultado
Nivel 3				
O24	$\frac{1 persona}{4 personas} \times 100 =$	25%	$\frac{2 personas}{5 personas} \times 100 =$	40%

Nota: La tabla indica la maquinaria pesada retroexcavadora NEW HOLLAND evaluada con la selección de indicadores técnicos y organizativos. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

Tabla 4.12
Evaluación de Indicadores en Maquinaria Pesada Rodillo JCB

Mantenimiento Preventivo				
Rodillo – JCB – 8.2-7-001971				
Indicadores técnicos				
Nivel 3				
Indicadores	Sin el software GMAO BOOFOO	Resultado	Con el software GMAO BOOFOO	Resultado
T19	$\frac{0 h}{8 h} \times 100 =$	0%	$\frac{2 h}{8 h} \times 100 =$	25%
Indicadores Organizativos				
Indicadores	Sin el software GMAO BOOFOO	Resultado	Con el software GMAO BOOFOO	Resultado
Nivel 3				
O24	$\frac{1 persona}{4 personas} \times 100 =$	25%	$\frac{2 personas}{5 personas} \times 100 =$	40%

Nota: La tabla nos da a conocer la maquinaria pesada rodillo JCB evaluada con la selección de indicadores técnicos y organizativos. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

4.6.3.1 Análisis a los resultados de la evaluación en maquinaria pesada

El indicador T19, no se planificaba ni programa el mantenimiento preventivo sin el software, con la implementación se dedica 2 horas de planificación y programación para la adquisición de los respectivos repuestos y definir el tiempo de inactividad de la maquinaria pesada a realizar su mantenimiento correspondiente, teniendo como resultado del 0% al 25% en horas-hombre de planificación y programación.

Asimismo en el nivel 3, el indicador O24, sin el software el personal directo de mantenimiento que utiliza ordenador era el asistente de taller quien era el responsable de realizar las ordenes de mantenimiento, con el software el personal directo aumento a 2 personas que utilizan el ordenador el antes mencionado asistente de taller quien tiene acceso a las fichas de mantenimiento y el jefe de taller quien planifica y programa los mantenimientos correspondientes aumentando el uso de ordenadores del 25% al 40%.

5. CONCLUSIONES

- En el desarrollo de esta investigación se realizó una reseña bibliográfica con diversa información sobre los procesos de mantenimientos empleados en el área de mecánica automotriz y las herramientas informáticas GMAO existentes en el mercado.
- El estado actual de la flota vehicular del GAD Municipal del cantón Pasaje en condición general es bueno, debido, al porcentaje de unidades nuevas y la cantidad de trabajos tercerizados en mantenimientos correctivos. El personal del departamento de taller y mantenimiento del parque automotor demuestra falencias de procedimientos y conocimientos técnicos por falta de capacitación, sin embargo, el apoyo logístico, los recursos y materiales son escasos e inadecuados.
- Se desarrolló e implemento la herramienta informática GMAO BOOFOO la cual tiene la función de guardar información, organizar, planificar, programar, notificar, verificar, modificar y almacenar fichas de mantenimiento, adecuada a las necesidades que requieren las áreas involucradas al departamento de taller y mantenimiento al parque automotor.
- La implementación de la herramienta informática GMAO BOOFOO, permite optimizar la gestión en los flujos constantes de información y tareas de mantenimiento preventivo, distribuyendo de una manera más efectiva el tiempo de indisponibilidad de los vehículos livianos de 2h a 3.5h y vehículos pesados de 2.5h a 4h, en programación y planificación de adquisición de repuestos en vehículos livianos, pesados y maquinaria pesada de 0h a 2h, aumentando 1 personal de mantenimiento interno en vehículos liviano y pesados, ampliando el uso de personal en ordenadores de 1 a 2 personas en horas-hombre de 0h a 3.5h en vehículos livianos, pesados y maquinaria pesada, reduciendo los

mantenimientos correctivos tercerizados, ayudando a conservar la vida útil de los sistemas mecánicos, mejorando la disponibilidad y efectividad de la flota vehicular del GAD Municipal del cantón Pasaje.

6. RECOMENDACIONES

- Se recomienda al personal que tiene acceso a la herramienta informática GMAO BOOFOO tener cuidado en no compartir su usuario y contraseña, para que no exista alteración de la documentación ingresada y evitar que algún archivo sea eliminado de la base de datos alterando el historial de la flota vehicular.
- La herramienta informática GMAO BOOFOO se conecta mediante internet con el servidor del departamento informático del GAD Municipal del cantón Pasaje, es por ello, que es importante que los ordenadores tengan una conexión estable adecuada a internet, pues la documentación ingresada es almacenada en el departamento antes mencionado.
- Se sugiere que el asistente de taller ingrese el registro del kilometraje u horómetro (bitácora) de la flota vehicular diariamente, para que las notificaciones de actividades de mantenimiento se ejecuten.
- Hacer cumplir las actividades propuestas en el plan de mantenimiento preventivo anual en el periodo establecido por el jefe de taller, para alargar la vida útil del vehículo automotor y reducir costos en mantenimientos tercerizados.
- Finalmente, se recomienda capacitar al personal encargado de la mecánica municipal sobre nuevas técnicas de mantenimiento, seguridad y salud ocupacional, para resolver de una manera eficaz los problemas y fallas en la flota vehicular.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, S. (28 de Octubre de 2004). Obtenido de Programa de mantenimiento preventivo para la empresa Metalmeccanica Industrias AVM S.:
<http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2004/112490.pdf>
- Bolaños, M. (2 de Octubre de 2007). Obtenido de
<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/3858/1/T-ESPEL-0235.pdf>
- Brocal, B. (2 de Octubre de 2020). Obtenido de Los sistemas GMAO y SIG como herramientas para la gestión integrada en la administración local.:
<http://148.202.167.116:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/967/Los%20sis temas%20GMAO%20y%20SIG%20como%20herramientas%20para%20la%20 gesti%C3%B3n%20integrada%20en%20la%20administraci%C3%B3n%20local .pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Carrollo. (2017). Obtenido de Evaluación del sistema de gestión de mantenimiento informatizado: oxnard.org/wp-content/uploads/2017/09/PM-1.2.2.pdf
- Cedeño, G. G. (12 de Diciembre de 2016). Obtenido de Estudio del impacto logístico - técnico que genera el mantenimiento predictivo en las PYMES:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6118750>
- COGZ. (sf). Obtenido de COGZ System.
- Covenin. (1 de Diciembre de 1993). Obtenido de Norma Venezolana Covenin 2500:
<file:///C:/Users/Jos%C3%A9%20Luis%20Cedillo/Desktop/TESIS/COVENIN%202500-93.pdf>

- Cruz, J. (5 de Septiembre de 2011). Obtenido de Implementacion del mantenimiento predictivo en la empresa AGR-RACKEND:
<https://www.comunicae.es/nota/lantek-optima-solucion-de-gestion-para-los-ayuntamientos-1015282/>
- EN-15341. (2007). *Indicadores clave de rendimiento del mantenimiento*. Madrid, España: AENOR.
- Engerman. (sf). Obtenido de <https://engeman.com/es/que-es-engeman/>
- García, P. (30 de 09 de 2006). Obtenido de El Mantenimiento General:
<https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1297/1/RED-70.pdf>
- Garrido, G. (30 de Septiembre de 2009). Obtenido de Mantenimiento Correctivo:
<http://www.renovetec.com/mantenimientoindustrial-vol4-correctivo.pdf>
- Gonzáles. (2005). *Teoría y Práctica del mantenimiento industrial avanzado*. Madrid, España: Confemental.
- Gonzáles, F. (2015). *Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado*. Madrid, España: FCeditorial.
- Gutiérrez, H. (2009). Obtenido de Calidad total y productividad:
<https://www.udocz.com/read/20760/calidad-total-y-productividad-humberto-gutierrez-pulido-1>
- Ingrid. (2014). Obtenido de Ingrid Gestión geográfica de activos y mantenimiento:
<https://ingra.es/htm/pdf.mod-bas-SW.htm>
- López, B. (2019). Obtenido de Las siete herramientas de la calidad:
<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero->

industrial/gesti%C3%B3n-y-control-de-calidad/las-siete-herramientas-de-la-calidad/.

López, J. (2006). Obtenido de Estudio de selección de un GMAO para SRG Global: <https://m.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/70398/VICENTE%20-%20Estudio%20de%20selecci%C3%B3n%20de%20un%20GMAO%20para%20SRG%20global.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Magma. (2009). Obtenido de Mantenimiento general de maquinaria (Gestion de procesos): : <https://docplayer.es/16362174-Magma-mantenimiento-general-de-maquinaria-gestion-de-procesos.html>

Maps, G. (23 de Enero de 2021). *Departamento de taller y mantenimiento del paque automotor*. Obtenido de Google Maps: <https://www.google.com.ec/maps/@-3.3361022,-79.8041224,127a,35y,74.05h,45t/data=!3m1!1e3>

Marta. (1 de Junio de 2019). Obtenido de El histograma superprof material didáctico: <https://www.superprof.es/apuntes/escolar/matematicas/estadistica/descriptiva/histograma.html>

Martinez, A. (15 de Diciembre de 1995). Obtenido de Manual Practico de HTML: <http://bioinf.ibun.unal.edu.co/servicios/electiva/manhtml/HTML.pdf>

Mazenko, E. (25 de Diciembre de 2015). Obtenido de What ir does and why it matters: <http://maintenanceconnection.asia/wp-content/uploads/2017/08/CMMS-What-It-Does-and-Why-It-Matters.pdf>

MP V 9. (sf). Obtenido de Software para control y administracion.

- Muñoz, A. (30 de Septiembre de 2020). Obtenido de Mantenimiento Industrial:
<http://ocw.uc3m.es/ingenieria-mecanica/teoria-de-maquinas/lecturas/MantenimientoIndustrial.pdf/view>
- Navas, D. (2 de Octubre de 2015). Obtenido de Mantenimiento y mejora de las instalaciones en los edificios:
https://books.google.com.ec/books?id=2XtXDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Olarte, B. C. (10 de Agosto de 2010). Obtenido de Tecnicas de mantenimiento predictivo utilizados en la industria.: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84917249041>
- Pérez, D. (15 de Diciembre de 2007). Obtenido de Que son las bases de datos:
<http://www.maestrosdelweb.com/que-son-las-bases-de-datos/>
- Pydot. (2020). Obtenido de [file:///C:/Users/Jos%C3%A9%20Luis%20Cedillo/Desktop/Nueva%20carpeta%20\(3\)/documentos_POA%202017/REPROGRAMACION%20POA%202017/PDyOT%202015.pdf](file:///C:/Users/Jos%C3%A9%20Luis%20Cedillo/Desktop/Nueva%20carpeta%20(3)/documentos_POA%202017/REPROGRAMACION%20POA%202017/PDyOT%202015.pdf)
- Quishpe, F. (20 de Enero de 2016). Obtenido de Diseño e implementacion de un sistema de mantnimiento productivo total para la planta de producción de la fábrica de tornillos, pernos y tuercas TOPESA S.A:
<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/12059/1/T-ESPE-053445.pdf>
- Rives, A. (Julio de 12 de 2011). Obtenido de Manual JavaScript:
<https://waltercarnero.com/cfp/tpprgweb/Libro2.pdf>
- Rocha, G. R. (2008). Obtenido de <https://www.capterra.ec/software/126887/mp#pricing>

Sanchez, M. (Julio de 20 de 2017). Obtenido de Tecnicas de mantenimiento predictivo:

<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/15585/1/T%C3%89CNICAS%20DE%20MANTENIMIENTO%20PREDICTIVO.%20METODOLOGIA%20DE%20APLICACION%20EN%20LAS%20ORGANIZACIONES.pdf>

Sierra, M. (20 de Diciembre de 2006). Obtenido de Que es una base de datos y cuáles son

los principales tipos:

<https://aprenderaprogramar.es/attachments/article/554/DV00204A%20Que%20es%20base%20de%20datos%20tipos%20mysql%20oracle%20sql%20server%20sybase%20db2%20post.pdf>

SIMA. (30 de Septiembre de 2020). Obtenido de

<http://www.mantenimientoplanificado.com/j%20guadalupe%20articulos/MANTENIMIENTO%20PREVENTIVO%20parte%201.pdf>

Villegas, G. C. (28 de Septiembre de 2018). Obtenido de Hacia donde tiende el

mantenimiento: https://educacion.aciem.org/CIMGA/2018/Trabajos/2018-025%20TRA_COL_G_VILLEGAS_CIMGA2018.pdf

Wienker, H. V. (2016). Obtenido de The computerized Maintenance Management System

An essential tool for World Class Maintenance.

Work. (2020). Obtenido de Work Gestión de Mantenimiento:

<https://ingra.es/htm/pdf.mod-bas-SW.htm>

8.ANEXOS

ANEXO I

RESULTADOS DE LAS ÁREAS ENCUESTADAS MEDIANTE NORMA CONVENIN

Figura 8.1

Resultados de la Ficha de Evaluación al Departamento de Taller y Mantenimiento del Parque Automotor.

SISTEMA DE MANTENIMIENTO																									
FICHA DE EVALUACION																									
Norma Covenin 2500(93)																									
Fecha: 23 /11 / 2020										Inspeccion N°1															
EMPRESA: Departamento de Talleres y Mantenimineto del Parque Automotor del GAD Municipal del cantón Pasaje										Evaluadores: Jose Luis Cedillo - Gabriel Rivera															
A	B	C	D (D1+D2+....+Dn)										E	F	G%										Aprobacion %
AREA	PRICPIO BASICO	PTS	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	TOTAL DEM.	PTS	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	100%
1.ORGANIZACION DE LA EMPRESA	1.FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	60	19	20	17								55	5											92%
	2.AUTORIDAD Y AUTONOMIA	40	9	10	0	10							29	11											73%
	3.SISTEMA DE INFORMACION	50	9	4	4	10	8	9					44	6											88%
	TOTAL OBTENIDO	150											128	22											86%
2.ORGANIZACION DE MANTENIMIENTO	1.FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	80	14	12	10	8	8	8					60	20											75%
	2.AUTORIDAD Y AUTONOMIA	60	14	14	2	7							36	14											73%
	3.SISTEMA DE INFORMACION	70	13	11	10	10	10	9					63	7											90%
	TOTAL OBTENIDO	200											159	41											80%
3.PLANIFICACION DE MANTENIMIENTO	1.OBJETIVOS Y METAS	70	18	19	12	14							63	7											90%
	2.POLITICAS PARA PLANIFICACION	70	19	18	5	14							56	14											80%
	3.CONTROL Y EVALUACION	60	10	6	6	8	4	5	5	4			48	12											81%
	TOTAL OBTENIDO	200											167	33											84%
4.MANTENIMIENTO RUTINARIO	1.PLANIFICACION	100	19	0	0	20	10	7					55	45											55%
	2.PROGRAMACION E IMPLEMENTACION	80	0	9	8	6	9	10	10	4			55	25											69%
	3.CONTROL Y EVALUACION	70	8	13	5	8	4	5	16				58	12											83%
	TOTAL OBTENIDO	250											168	83											67%
5.MANTENIMIENTO PROGRAMADO	1.PLANIFICACION	100	18	14	13	5	4	5	5				67	33											67%
	2.PROGRAMACION E IMPLEMENTACION	80	0	7	13	10	9	15					54	27											67%
	3.CONTROL Y EVALUACION	70	14	10	3	5	5	5	18				58	12											83%
	TOTAL OBTENIDO	250											179	72											71%
6.MANTENIMIENTO CIRCUNSTANCIAL	1.PLANIFICACION	100	16	16	18	20	17						86	14											86%
	2.PROGRAMACION E IMPLEMENTACION	80	10	18	13	15	12						68	13											84%
	3.CONTROL Y EVALUACION	70	13	11	9	8	18						58	12											83%
	TOTAL OBTENIDO	250											211	39											84%
7.MANTENIMIENTO CORRECTIVO	1.PLANIFICACION	100	30	27	16	17							90	10											90%
	2.PROGRAMACION E IMPLEMENTACION	80	18	17	15	19							69	11											86%
	3.CONTROL Y EVALUACION	70	14	12	19	18							62	8											89%
	TOTAL OBTENIDO	250											221	29											88%
8.MANTENIMIENTO PREVENTIVO	1.DETERMINACION DE PARAMETROS	80	15	13	19	9	10						67	13											84%
	2.PLANIFICACION	40	18	20									38	3											94%
	3.PROGRAMACION E IMPLEMENTACION	70	19	9	14	5	6						51	19											73%
	4.CONTROL Y EVALUACION	60	9	9	10	20							47	13											79%
	TOTAL OBTENIDO	250											203	47											81%
9.MANTENIMIENTO POR AVERIA	1.ATENCION DE LAS FALLAS	100	20	17	15	11	12	12					86	14											86%
	2.SUPERVISION Y EJECUCION	80	18	15	6	6	4	5	5	10			69	11											87%
	3.INFORMACION SOBRE LAS AVERIAS	70	18	10	15	18							61	9											87%
	TOTAL OBTENIDO	250											216	34											86%
10. PERSONAL DE MANTENIMIENTO	1.CUANTIFICACION DE LAS NECESIDADES DEL	70	27	18	20								64	60											92%
	2.SELECCION Y FORMACION	80	6	7	9	9	9	10	10	8			67	72											84%
	3.MOTIVACION E INCENTIVOS	50	18	4	0	4							25	43											50%
	TOTAL OBTENIDO	200											156.5	175											78%
11 APOYO LOGISTICO	1.APOYO ADMINISTRATIVO	40	1	5	5	5	4						20	20											49%
	2.APOYO GERENCIAL	40	4	10	8	1	0	0					23	17											58%
	3.APOYO GENERAL	20	5	6									11	9											57%
	TOTAL OBTENIDO	100											54	46											54%
12. RECURSOS	1.EQUIPOS	30	5	1	0	0	5	5					16	14											54%
	2.HERRAMIENTAS	30	4	2	2	5	5						17	13											58%
	3.INSTRUMENTOS	30	4	3	3	2	5	5					22	8											72%
	4.MATERIALES	30	1	2	2	1	2	3	3	3	3	2	20	10											67%
	6.REPUSTOS	30	2	2	3	1	2	3	3	2	3	2	22	8											72%
TOTAL OBTENIDO	160											97	53											65%	
		2500											1960	672											78%
													PUNTUACION PORCENTUAL GLOBAL										78%		

Nota: La figura detalla los resultados de la ficha de evaluación mediante norma Covenin a los departamentos involucrados en el mantenimiento de la flota vehicular del GAD Municipal del cantón Pasaje. **Fuente:** Elaboración propia de los autores.

ANEXO II

EVALUACIÓN REALIZADA EN VEHÍCULOS LIVIANOS

Análisis de la flota vehicular del GAD Municipal Del Cantón Pasaje			
Ficha técnica de Vehículo Liviano			
Fecha:			
Código del vehículo:		Placa:	
Marca:		Modelo:	

<u>Sistema</u>	B	R	M	<u>Sistema</u>	B	R	M
Carrocería				Sistema de dirección			
Acople de las puertas en sus alojamientos				Maniobralidad de la dirección			
Acople del capó en su alojamiento				Sonidos al girar a los topes			
Cerraduras de la puerta y capo				Funcionamiento del sistema de asistencia			
Estado de latonería				Sistema de suspensión			
Uniformidad de la pintura				Estado de amortiguadores y elementos de suspensión			
Chasis				Golpeteo al cruzar por calzada irregular			
Apariencia de golpes, trizaduras, corrosión				Sistema de frenos			
Estado de las uniones o ensambles				Precisión y respuesta al frenar			
Capot				Fugas de fluido en el sistema			
Balde (pick up) o Maletero				Presencia de sonidos extraños			
Parrilla frontal				Habitáculo			
Guardafango trasero				Estado del techo			
Motor				Funcionamiento del Radio			
Fugas de aceite				Funcionamiento del tablero			
Fugas de combustible				Estado de tablero			
Estado del Radiador				Asiento del conductor			
Estado de arneses de cables y cañerías				Asiento del copiloto			
Estado de ralentí				Asientos traseros			
Desarrollo en aceleración				Asientos de Pasajeros (Busetas)			
Temperatura del motor				Cinturón de seguridad			
Funcionamiento de sistemas auxiliares				Estado del tapizado			
Presión del cilindro #1				Funcionamiento de las manijas			
Presión del cilindro #2				Sistemas eléctricos			
Presión del cilindro #3				Sistema de arranque			
Presión del cilindro #4				Sistema de carga			
Parte baja del vehículo				Luces Altas			
Fugas de fluidos				Luces de Bajas			
Estado del sistema de escape				Luces de frenos			
Golpes, trizaduras, oxidación del piso				Luz de reversa			
Estado de las uniones o ensambles				Luces de parqueo			
Tanque de gasolina				Calefacción			
Sistema de transmisión				Bocina			
Estado de cardan				Alarma			
Estado de las crucetas				Lavaparabrisas			
Estado de la caja de cambios				Seguros de puertas			

Estado del grupo diferencial				Direccionales			
Estado de los pailers				Batería			
Cristalería				Cables de batería			
Parabrisas				Estado del A/C			
Vidrio de puerta de conductor				Alza vidrio (eléctrico o manual)			
Vidrio de puerta de copiloto				Componentes Auxiliares			
Vidrio de puertas traseras				Tapa del radiador			
Vidrios laterales (Busetas)				Tapa de depósito de agua del motor			
Espejo retrovisor Interno				Tapa de depósito de aceite			
Espejo retrovisor Derecho				Tapa de tanque de Gasolina			
Espejo retrovisor Izquierdo				Varilla de medición de aceite			
Vidrio trasero							
Estado:	B: Bueno			M: Malo			R: Regular

Responsable (Operador o Conductor):		
Kilometraje Actual		
Observaciones:		

Jefe de taller

Chofer

ANEXO III

EVALUACIÓN REALIZADA EN VEHÍCULOS PESADOS

Análisis de la flota vehicular del GAD Municipal Del Cantón Pasaje			
Ficha técnica de Vehículo Pesado			
Fecha:			
Código del vehículo:		Placa:	
Marca:		Modelo:	

<u>Sistema</u>	B	R	M	<u>Sistema</u>	B	R	M
Carrocería				Sistema de dirección			
Acople de las puertas en sus alojamientos				Maniobrabilidad de la dirección			
Acople del capó en su alojamiento				Sonidos al girar a los topes			
Cerraduras de la puerta y capo				Funcionamiento del sistema de asistencia			
Estado de latonería				Sistema de suspensión			
Uniformidad de la pintura				Estado de amortiguadores y elementos de suspensión			
Chasis				Golpeteo al cruzar por calzada irregular			
Apariencia de golpes, trizaduras, corrosión				Sistema de frenos			
Estado de las uniones o ensambles				Precisión y respuesta al frenar			
Capot				Fugas de fluido en el sistema			
Parachoques Delanteros				Presencia de sonidos extraños			
Parachoques traseros				Funcionamiento del sistema de asistencia			
Guardafango trasero				Habitáculo			
Guardafangos Delanteros				Estado del techo			
Techo				Cinturón de seguridad			
Motor				Estado del tapizado			
Fugas de aceite				Funcionamiento del Radio			
Fugas de combustible				Funcionamiento del tablero			
Estado del Radiador				Estado de tablero			
Estado de arneses de cables y cañerías				Asiento del conductor			
Estado de ralentí				Asiento del copiloto			
Desarrollo en aceleración				Funcionamiento de las manijas			
Temperatura del motor				Sistemas eléctricos			
Funcionamiento de sistemas auxiliares				Luces Altas			
Presión del cilindro #1				Luces de Bajas			
Presión del cilindro #2				Luces de frenos			
Presión del cilindro #3				Luz de reversa			
Presión del cilindro #4				Luces de parqueo			
Parte baja del vehículo				Calefacción			
Fugas de fluidos				Bocina			
Estado del sistema de escape				Lavaparabrisas			
Golpes, trizaduras, oxidación del piso				Seguros de puertas			
Estado de las uniones o ensambles				Direccionales			
Tanque de gasolina				Batería			
Sistema de transmisión				Cables de batería			
Estado de cardan				Estado del A/C			

Acople eficaz del embrague				Alza vidrio (eléctrico o manual)			
Estado de la caja de cambios				Sistema Hidráulico de Asistencia			
Estado del grupo diferencial				Grupo Hidráulico			
Estado de los rodillos de las ruedas				Gatos de levantamiento de valde			
Sonidos en las coronas				Tomas de fuerza			
Funcionamiento del sistema de transferencia				Sistema Neumático de asistencia			
Cristalería				Nivel de aceite hidráulico			
Parabrisas				Sistema Electrónico			
Vidrio de puerta de conductor				Estado del sistema Electrónico			
Vidrio de puerta de copiloto				Componentes Auxiliares			
Espejo retrovisor Interno				Tapa del radiador			
Espejo retrovisor Derecho				Tapa de depósito de agua del motor			
Espejo retrovisor Izquierdo				Tapa de depósito de aceite			
Vidrio trasero				Tapa de tanque de Gasolina			
				Varilla de medición de aceite			
Estado:	B: Bueno		M: Malo		R: Regular		

Responsable (Operador o Conductor):	
Kilometraje Actual	
Observaciones:	

Jefe de taller

Chofer

ANEXO IV

EVALUACIÓN REALIZADA EN MAQUINARIA PESADA

Análisis de la flota vehicular del GAD Municipal Del Cantón Pasaje			
Ficha técnica de Maquinaria Pesada			
Fecha:			
Código del vehículo:		Placa:	
Marca:		Modelo:	

<u>Sistema</u>	B	R	M	<u>Sistema</u>	B	R	M
Carrocería				Sistema de dirección			
Acople de las puertas en sus alojamientos				Maniobralidad de la dirección			
Acople del capó en su alojamiento				Sonidos al girar a los topes			
Cerraduras de la puerta y capo				Funcionamiento del sistema de asistencia			
Estado de latonería				Sistema de suspensión			
Uniformidad de la pintura				Estado del sistema de amortiguación			
Chasis				Sistema de frenos			
Apariencia de golpes, trizaduras, corrosión				Precisión y respuesta al frenar			
Estado de las uniones o ensambles				Fugas de fluido en el sistema			
Capot				Presencia de sonidos extraños			
Techo				Funcionamiento del sistema de asistencia			
Motor				Habitáculo			
Fugas de aceite				Estado del techo			
Fugas de combustible				Cinturón de seguridad			
Estado del Radiador				Estado del tapizado			
Estado de arneses de cables y cañerías				Estado de tablero			
Estado de ralentí				Asiento del conductor			
Desarrollo en aceleración				Funcionamiento de las manijas			
Temperatura del motor				Sistemas eléctricos			
Funcionamiento de sistemas auxiliares				Sistema de arranque			
Presión del cilindro #1				Luces Altas			
Presión del cilindro #2				Luces de Bajas			
Presión del cilindro #3				Luces de frenos			
Presión del cilindro #4				Luz de reversa			
Tren de rodaje				Luces de parqueo			
Estado de ruedas guías				Estado del A/C			
Estado de los segmentos				Alza vidrio (eléctrico o manual)			
Estado de las Zapatas				Calefacción			
Estado de los rodillos (Superior e Inferior)				Bocina			
Parte baja del vehículo				Lavaparabrisas			
Fugas de fluidos				Sistema de carga			
Estado del sistema de escape				Direccionales			
Golpes, trizaduras, oxidación del piso				Batería			
Estado de las estructuras y bases anti vibración				Cables de batería			

Estado de las uniones o ensambles				Accesorios de maquinarias		
Sistema de transmisión			Estado de bulldozer, cuchillas, esquineros y puntas			
Funcionamiento del convertidor			Niveles de lubricantes y otros fluidos			
Estado de la caja de cambios						
Estado del grupo diferencial			Sistema Hidráulico de Asistencia			
Sonidos en la corona Posterior			Grupo Hidráulico			
Sonidos en la corona Delantera			Gatos de levantamiento de valde			
Funcionamiento del sistema de transferencia			Tomas de fuerza			
			Sistema Neumático de asistencia			
Cristalería			Nivel de aceite hidráulico			
Parabrisas			Sistema Electrónico			
Vidrio de puerta de conductor			Estado del sistema Electrónico			
Espejo retrovisor Interno			Componentes Auxiliares			
Espejo retrovisor Derecho			Tapa del radiador			
Espejo retrovisor Izquierdo			Tapa de depósito de agua del motor			
Vidrio trasero			Tapa de depósito de aceite			
Sistemas y palancas de mando			Tapa de tanque de Gasolina			
Funcionalidad de las palancas de mando			Varilla de medición de aceite			
Grupo hidráulico			Varilla de medición del hidráulico			
Pasadores y cilindros de mando						
Hermeticidad y estado de las cañerías						
Estado:	B: Bueno	M: Malo	R: Regular			

Responsable (Operador o Conductor):	
Kilometraje Actual	
Observaciones:	

Jefe de taller

Operador

ANEXO V

**CERTIFICACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA
HERRAMIENTA INFORMÁTICA EN EL DEPARTAMENTO
DE TALLER Y MANTENIMIENTO DEL PARQUE AUTOMOR
DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN PASAJE**



GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE PASAJE

Dir. Bolívar e/. Municipalidad y Juan Montalvo • Telf. (07) 291-5234



Pasaje, 19 de Marzo del 2021

CERTIFICACIÓN

El Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Pasaje y la Jefatura de Talleres del Parque Automotor, hace extensiva la presente certificación a los señores estudiantes: **JOSÉ LUIS CEDILLO LUNA** con cédula de identidad No.- 0705395671 y al señor **GABRIEL ENRIQUE RIVERA CORDERO** con cedula No.- 0350017596, estudiantes de la Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca, carrera de Ingeniería Mecánica Automotriz, quienes realizaron el tema de tesis "**DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA FLOTA VEHICULAR DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN PASAJE**", mismos que realizaron a entera satisfacción dicho programa haciendo las debidas pruebas de la aplicación en la Jefatura de Talleres y la Dirección Administrativa, unidades donde poseen dicho programa de excelente utilidad para la Municipalidad.

Esperando que dicha certificación tenga la validez del caso, quienes suscribimos el presente documento dejamos a disposición de los estudiantes hacer el buen uso y manejo del oficio para los trámites de ley dentro de la facultad y para la terminación de la carrera descrita anteriormente.

Atentamente,

Arq. Cesar Encalada Erraez
ALCALDE DEL CANTÓN PASAJE



Ing. José Pardo Bustamante
DIRECTOR ADMINISTRATIVO



Ing. Francisco Polo Ariopajas.
JEFE DE TALLERES Y PARQUE AUTOMOTOR



Juntos cambiamos Pasaje

