UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE CUENCA

CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ

"IMPLEMENTACIÓN DE UNA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO ASISTIDO POR ORDENADOR (GMAO) PARA LA FLOTA VEHICULAR DEL GAD MUNICIPAL DE CATAMAYO EN LA PROVINCIA DE LOJA"

Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero Mecánico Automotriz

AUTORES:

LEONARDO NAPOLEÓN LÓPEZ JUMBO

RICHARD GUAMÁN PAUCAR

DIRECTOR:

ING. CRISTIAN GARCÍA M. Sc.

Cuenca, Febrero 2015

Implementación de una Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador (GMAO) para la flota vehicular del GAD Municipal de Catamayo en la provincia de Loja

Tesis Pregrado Universidad Politécnica Salesiana

Cuenca, Febrero 2015

Leonardo Napoleón López Jumbo

Richard Guamán Paucar

Estudiantes de Ingeniería Mecánica Automotriz

Director: Ing. Cristian García M. Sc. Ingeniero M.sc. Mecánico Automotriz

Ingeniería Mecánica Automotriz Universidad Politécnica Salesiana Cuenca - Ecuador

Correo electrónico: leonardo291992@hotmail.com richigp-88@hotmail.es

Página web: http://www.ups.edu.ec

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Los conceptos desarrollados, análisis realizados, programación del software y conclusiones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad de Leonardo Napoleón López Jumbo y Richard Guamán Paucar. Autorizamos a la Universidad Politécnica Salesiana el uso de la misma con fines académicos.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo a la Universidad Politécnica Salesiana, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Cuenca, 19 de Febrero del 2015

eonardo N. López Jumbo

Richard Guamán Paucar

Yo, Ing. Cristian García M. Sc., Director de tesis de los señores Leonardo N. López Jumbo y Richard Guamán Paucar.

CERTIFICO:

Que el presente trabajo de tesis "IMPLEMENTACIÓN DE UNA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO ASISTIDO POR ORDENADOR (GMAO) PARA LA FLOTA VEHICULAR DEL GAD MUNICIPAL DE CATAMAYO EN LA PROVINCIA DE LOJA" fue realizado bajo mi supervisión y control.

Es todo cuanto puedo decir en honor a la verdad, facultando la presente a los Sres. Leonardo N. López jumbo y Richard Guamán Paucar, para que hagan uso según crean conveniente.

ATENTAMENTE

Ing. Cristian García M. Sc. DIRECTOR DE TESIS

DEDICATORIAS

Dedico este trabajo a mis padres Napoleón López T. y Liz I. Jumbo Eras, por su apoyo incondicional que siempre me han brindado, y a mi familia, seres queridos y amigos que una u otra forma me dieron su apoyo.

Leonardo

A mi madre Rosario Paucar R. Por ser mi guía, brindarme su apoyo y comprensión.

A mi padre y hermanos por ser un pilar fundamental en mi crecimiento como ser humano.

Richard

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar los más sinceros agradecimientos a las siguientes personas e instituciones:

Al Ing. Cristian García por habernos dirigido en la realización de la presente tesis.

Al Ing. Fernando Chica, por habernos ayudado a redactar el tema de tesis para su aprobación.

Al personal administrativo y técnico del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Catamayo, por brindarnos las facilidades necesarias para realizar el presente trabajo de tesis.

Ínc	lice de	e Figuras	x
Ínc	lice de	e Tablas	xiii
CA	PITU	ILO I	
1.	FUI	NDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL MANTENIMIENTO (GMAO)	1
	1.1	Introducción	1
	1.2	Definición del mantenimiento	1
	1.3	Cronología del mantenimiento	2
	1.4	Finalidad del mantenimiento	5
	1.4.	1 Establecer sus objetivos acorde con la empresa	6
	1.4.	2 Orientaciones para conseguir los objetivos planteados	6
	1.5	Sistemas básicos del mantenimiento	7
	1.5.	1 Tipos de mantenimiento	7
	1.6	Aspectos financieros de mantenimiento.	12
	1.6.	1 Costes directos e indirectos, fijos y variables	12
	1.6.	2 Distribución de los costes de mantenimiento	12
	1.6.	3 La gestión de costes por actividades	13
	1.6.	4 Ciclo de vida de un activo físico	14
	1.6.	5 Cuadro de mando integral	15
	1.7	Informatización del mantenimiento	16
	1.7.	Justificación de la necesidad de una aplicación informática para el	
	mar	ntenimiento	
	1.7.	2 Informática de Gestión	
	1.7.	3 Procesamiento electrónico de datos	
	1.7.	4 Informatización de la documentación de mantenimiento	
	1.8	Gestion de Mantenimiento Asistido por Ordenador (GMAO)	
	1.8.	Definición de la GMAO	
	1.8.	2 Características del GMAO	
	1.8.	Alcances del GMAO	
	1.8.	4 Functiones de la aplicación informatica GMAO	
	1.8.	5 Etapas de implantación de la GMAO	
	1.8.	6 Rentabilidad de una aplicación GMAO	25
	1.8.	Errores al implantar un sistema de GMAO	

Contenido

1.8.8	Programas GMAO	27
1.8.9	Criterios de selección del software	29
CAPITUI	.O II	
2. REC	OPILACIÓN DE INFORMACIÓN	30
2.1	Datos generales	30
2.1.1	Antecedentes históricos	30
2.1.2	Datos generales del cantón Catamayo	31
2.1.3	Políticas Institucionales	32
2.1.4	Procesos de mantenimiento	
2.1.5	Personal de mantenimiento	
2.2	Recopilación de información	39
2.2.1	Registro técnico de vehículos	39
2.2.2	Encuestas realizadas al personal del GAD Municipal de Catamayo	43
2.3	Datos Recopilados	43
CAPITUI	LO III	
3. ANÁ	LISIS DE RESULTADOS	
3.1	Análisis de la flota vehicular	46
3.2	Análisis del mantenimiento actual	53
3.3	Análisis al personal del GAD	60
3.3.1	Análisis de encuestas al personal administrativo	60
3.3.2	Análisis de encuestas a choferes operadores	63
3.3.3	Análisis de encuestas a técnicos de mantenimiento y ayudantes de bodega.	65
3.4 la flota	Análisis de herramientas y técnicas aplicadas en los procesos de mantenim del GAD.	iento de 67
3.5	Fichas u órdenes de control de mantenimiento.	68
3.5.1	Ordenes de trabajo	68
3.5.2	Ficha de control de bodega (salida de repuestos)	
3.5.3	Ficha de solicitud de repuestos (externa)	
3.5.4	Ficha de control de Neumáticos	
3.6 del GA	Propuestas de mejorabilidad para el mantenimiento de la flota vehicular m D.	unicipal 74
CAPITUI	LO IV	
4. ELA	BORACIÓN DE LA INTERFAZ INFORMÁTICA (GMAO)	
4.1	Introducción	

4.2	Base de datos7	6
4.3	Instalación del programa7	7
4.4	"TMMC 2014 " 7	9
4.4.1	Proceso de Ingreso	9
4.4.2	2 Ventana Principal	1

CAPITULO V

5. IMPLEMENTACIÓN DEL SOFTWARE "TMMC2014" EN E	EL GAD MUNICIPAL
САТАМАҮО	
5.1 Etapa de transición del sistema.	
5.2 Análisis de las pruebas de funcionamiento del sistema TM	IMC2014 115
5.3 Ingreso de datos al sistema TMMC2014	115
5.3.1 Registro de datos de la flota vehicular	115
5.3.2 Registro de datos de personal de trabajo	
5.3.3 Registro de datos dentro del menú mantenimiento	
5.3.4 Registro de repuestos/insumos	
5.3.5 Registro de datos de herramientas	
5.3.6 Registro de datos de proveedores	
5.4 Beneficios de la implementación del programa GMAO.TM	MMC2014 121
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
REFERENCIAS	
LISTA DE ABREVIATURAS	
ANEXOS	

Índice de Figuras

Figura 1.1 Evolución del mantenimiento hasta la actualidad	5
Figura 1. 2 Clasificación de los tipos de mantenimiento	7
Figura 1. 3 Metodologías de implementación de mantenimiento	3
Figura 1. 4 Gráfica general del coste de ciclo de vida de un equipo	5
Figura 1. 5 Metodologías de implementación de mantenimiento	Э
Figura 1. 6 Distribución de gastos de la inversión GMAO	5
	-
Figura 2. 1 Mapa político de Catamayo	1
Figura 2. 2 Mapa urbanístico de la ciudad de Catamayo31	1
Figura 2. 3 Organigrama del área de mantenimiento	3
Figura 2. 4 Organigrama GAD Municipal De Catamayo	1
Figura 2. 5 Esquema del proceso de cambio de aceite	5
Figura 2. 6 Esquema del proceso de adquisición de repuestos	5
Figura 2. 7 Esquema del proceso de reparación de averías	7
Figura 2. 8 Esquema del proceso de cambio o reparación de neumáticos	3
Figura 2. 9 Ficha técnica de vehículos livianos	С
Figura 2. 10 Ficha técnica de vehículos pesados	1
Figura 2. 11 Ficha técnica de maquinaria pesada	2
Figura 3. 1 Clasificación general de la flota vehicular	õ
Figura 3. 2 Estado actual de vehículos livianos según datos de las fichas técnicas de	
mantenimiento	Э
Figura 3. 3 Porcentaje de fugas de los vehículos livianos de acuerdo a las fichas técnicas de	
mantenimiento	Э
Figura 3. 4 Estado actual de vehículos pesados según datos de las fichas técnicas de	
mantenimiento)
Figura 3. 5 Porcentaje de fugas de los vehículos pesados de acuerdo a las fichas técnicas de	
mantenimiento	1
Figura 3. 6 Estado de maquinaria pesada según análisis de fichas técnicas de mantenimiento	۰.
	2
Figura 3. 7 Estado de la maquinaria pesada según análisis de fichas técnicas de	
mantenimiento	2
Figura 3. 8 Porcentaje de fugas de la maquinaria pesada de acuerdo a las fichas técnicas de	
mantenimiento	3
Figura 3. 9 Tipo de mantenimiento que se realiza según las encuestas a choferes y	_
operadores	1
Figura 3. 10 Satisfacción en mantenimiento según opinión de choferes, operadores y técnicos	s
de mantenimiento	5
Figura 3. 11 Lugar de realización de los cambios de aceite según las encuestas a choferes,	~
operadores y tecnicos de mantenimiento	C
Figura 3. 12 Lugar de reparacion de pequenas averias según encuestas realizadas a choferes,	_
operadores y tecnicos de mantenimiento	/
Figura 3. 13 Lugar de reparacion de averias mayores según encuestas realizadas a choferes	_
y operadores de maquinaria	/

Figura 3. 14 Aspectos controlados en el mantenimiento.	58
Figura 3. 15 Porcentaje de vehículos que presentan mayor número de averías	59
Figura 3. 16 Porcentaje de averías mayores en las partes y sistemas de vehículos	59
Figura 3. 17 Estado actual de contrato laboral del personal administrativo	60
Figura 3. 18 Porcentaje del nivel de instrucción del personal administrativo	61
Figura 3. 19 Porcentaje y cantidad de años de experiencia laboral del personal	
administrativo.	61
Figura 3. 20 Tiempo de anticipación para solicitar uso de la maquinaria	62
Figura 3. 21 Análisis de toma de decisiones por parte del personal administrativo	62
Figura 3. 22 Estado actual de contrato laboral, chofer operador	63
Figura 3. 23 Porcentaje del nivel de instrucción de choferes y operadores	63
Figura 3. 24 Porcentaje y cantidad de años de experiencia laboral de choferes y operador	res.
	64
Figura 3. 25 Análisis de conocimiento general de mantenimiento según las encuestas	
realizadas a choferes y operadores	64
Figura 3. 26 Porcentaje y cantidad de años de experiencia laboral de técnicos de	
mantenimiento y ayudantes de mecánica	65
Figura 3. 27 Análisis de conocimiento general de mantenimiento según las encuestas	
realizadas a los técnicos de mantenimiento y ayudantes.	66
Figura 3. 28 Actualización de la capacitación.	66
Figura 3. 29 Porcentaje de los tipos de vehículo que mejor conocen los técnicos y mecár	nicos
de mantenimiento	67
Figura 3. 30 Órden de trabajo.	68
Figura 3. 31 Orden de trabajo externo.	69
Figura 3. 32 Solicitud de trabajo de taller del GAD.	69
Figura 3. 33 Orden de entrega de repuestos de bodega	70
Figura 3. 34 Orden de pedido de repuestos a bodega.	71
Figura 3. 35 Orden de solicitud de repuestos	72
Figura 3. 36 Ficha adicional para el proceso de compra de repuesto a crédito	72
Figura 3. 37 Orden de control de personal del taller	73
Figura 3. 38 Hoja de ruta diaria de abasto.	74

Figura 4. 1 Ventana de inicio del programa TMMC2014	75
Figura 4. 2 Diagrama de base datos del sistema TMMC2014	76
Figura 4. 3 Vista de la base de datos en Access	77
Figura 4. 4 Archivos necesarios para la instalación del programa	77
Figura 4. 5 Ventana inicial del instalador del programa.	78
Figura 4. 6 Ubicación de la instalación	78
Figura 4. 7 Ventanas finales de instalación del programa	78
Figura 4. 8 Vista de los archivos que deben quedar en la carpeta del programa instalado.	79
Figura 4.9 Accesos directos creados con la instalación del programa	79
Figura 4. 10 Ventana para crear y eliminar contraseña de acceso al sistema	80
Figura 4. 11 Ventana de ingreso de datos de usuario y contraseña	80
Figura 4. 12 Mensaje de confirmación al crear la clave de ingreso	80
Figura 4. 13 Ventana de acceso a datos del sistema.	81
Figura 4. 14 Aviso al ingresar datos erróneos	81
Figura 4. 15 Menú "Sistema" del programa.	82

Figura 4. 16	Imagen mostrada al cerrar el programa.	82
Figura 4. 17	Menú "Gestión de Mantenimiento" del programa	82
Figura 4. 18	Ubicación de la "Flota Vehicular" en el menú de "Gestión de Mantenimien	to".
		84
Figura 4. 19	Icono de acceso directo a la ventana "Flota Vehicular"	84
Figura 4. 20	Ventana de "Flota Vehicular"	85
Figura 4. 21	Ubicación de "Personal de Trabajo" en el menú de "Gestión de	
Mantenimier	nto"	85
Figura 4. 22	Icono de acceso directo a "Personal de Trabajo"	86
Figura 4. 23	Ventana de "Flota Vehicular"	86
Figura 4. 24	Ubicación y sub-menús de "Mantenimiento"	87
Figura 4. 25	Icono de acceso directo a submenús de "Mantenimiento"	87
Figura 4. 26	Ventana de los submenús de "Mantenimiento"	87
Figura 4. 27	Ventana de "Lubricación Planificada".	88
Figura 4. 28	Ventana de "Mantenimiento Según el Fabricante".	89
Figura 4. 29	Ventana de "Manuales Digitales"	90
Figura 4. 30	Ubicación y sub-menús de "Fichas de Mantenimiento"	90
Figura 4. 31	Icono de acceso directo de "Mantenimiento"	91
Figura 4. 32	Ventana de los submenús de "Fichas de Mantenimiento"	91
Figura 4. 33	Ventana de "Orden de Trabajo".	91
Figura 4. 34	Pestaña de ingreso de datos principales de Orden de trabajo	92
Figura 4. 35	Pestaña de ingreso de la descripción de fallas.	92
Figura 4. 36	Zonas de visualización y gestión de repuestos-partes.	93
Figura 4. 37	Lista de repuestos agregados a la orden de trabajo	94
Figura 4. 38	Orden de trabajo en modo de impresión	94
Figura 4. 39	Ventana de "Orden de Lubricación"	95
Figura 4. 40	Pestaña de ingreso de datos principales de Orden de lubricación.	95
Figura 4. 41	Pestaña de ingreso de parámetros de lubricación.	96
Figura 4. 42	Zonas de visualización y gestión de repuestos-lubricación	96
Figura 4. 43	Lista de repuestos agregados a la orden de lubricación	98
Figura 4. 44	Orden de lubricación en modo de impresión	98
Figura 4. 45	Ventana de "Orden De Neumáticos".	99
Figura 4. 46	Orden de lubricación en modo de impresión	99
Figura 4. 47	Ventana de "Orden de Trabajo Externo"	. 100
Figura 4. 48	Orden de trabajo externo en modo de impresión	. 100
Figura 4. 49	Ventana de "Orden de Pedido De Repuestos"	. 101
Figura 4. 50	Pestaña para agregar los ítems necesarios en la ficha. Fuente:	. 102
Figura 4. 51	Orden de pedido de repuestos en modo de impresión.	. 102
Figura 4. 52	Ubicación y sub-menús de "repuestos e insumos"	. 103
Figura 4. 53	Icono de acceso directo de "Repuestos e Insumos "desde otras ventanas	. 103
Figura 4. 54	Ventana de los submenús de "Repuestos e Insumos".	. 103
Figura 4. 55	Ventana de "Repuestos - Partes".	. 104
Figura 4. 56	Zonas de gestión de repuestos-partes.	. 104
Figura 4. 57	Ventana de "Repuestos - Lubricación"	. 105
Figura 4. 58	Zonas de gestión de repuestos-lubricación.	. 106
Figura 4. 59	Ubicación de "Historial" en el menú de "Gestión De Mantenimiento"	. 106
Figura 4. 60	Icono de acceso directo de "Historiales" desde otras ventanas.	. 107
U · · · · · ·		

Figura 4. 61	Ventana principal de "Historiales"	107
Figura 4. 62	Ventana de "Historiales".	107
Figura 4.63	Hoja de historial en modo de impresión	108
Figura 4. 64	Ubicación de "Herramientas" en el menú de "Gestión de Mantenimiento"	109
Figura 4.65	Icono de acceso directo de "Herramientas" desde otras ventanas	109
Figura 4.66	Ventana de "Herramientas"	110
Figura 4.67	Área de visualización de los datos de las herramientas	110
Figura 4.68	Zonas de gestión de los datos de las herramientas	111
Figura 4.69	Ubicación de "Proveedores" en el menú de "Gestión De Mantenimiento"	111
Figura 4. 70	Icono de acceso directo de "Proveedores" desde otras ventanas	111
Figura 4. 71	Ventana de "Proveedores"	112
Figura 4. 72	Botones de desplazamiento en la ventana de "Proveedores"	112
Figura 4. 73	Ubicación del menú "Ayuda"	113
Figura 4.74	Manual de usuario del programa.	113

Figura 5. 1 Ventana de "Flota Vehicular" con datos ingresados	116
Figura 5. 2 Ventana de "Personal de Trabajo" con datos ingresados	
Figura 5.3 Ventana de "Lubricación Planificada" con datos ingresados	117
Figura 5.4 Ventana de "Mantenimiento según el Fabricante" con datos ing	gresados 117
Figura 5. 5 Ventana de "Personal de Trabajo" con datos ingresados	
Figura 5. 6 Cuadro de dialogo para seleccionar el manual requerido	
Figura 5.7 Manual abierto desde el programa	
Figura 5. 8 Repuestos ingresados al sistema	119
Figura 5.9 Repuestos – Lubricación ingresados al sistema	120
Figura 5. 10 Herramientas ingresadas al sistema	
Figura 5. 11 Proveedores ingresados al sistema	

Índice de Tablas

Tabla 1. 1 Modelo de orden de trabajo	. 10
Tabla 1. 2 Etapas de implantación de la GMAO	. 23
Tabla 1. 3 Programas GMAO	. 27
Tabla 2-1 Personal del área de mantenimiento	39
	55
Tabla 3. 1 Clasificación de la flota vehicula en activos e inactivos	. 47
Tabla 3. 2 Clasificación de la flota vehicular según su marca de fabricante	. 47
Tabla 3. 3 Clasificación de vehículos livianos según el tiempo de servicio	48
Tabla 3. 4 Clasificación de los vehículos pesados según su vida útil o años de trabajo	50
Tabla 3. 5 Clasificación de la maquinaria pesada según sus años de fabricación y trabajo	51

RESUMEN

El presente trabajo de tesis en ingeniería mecánica automotriz, tiene la finalidad de crear un software para el control y administración del mantenimiento mecánico que se da a la flota vehicular del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Catamayo, significa implementar la Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador (GMAO), en el taller mecánico para optimizar las tareas de mantenimiento y tener una mejor gestión administrativa y de control.

El trabajo se inició con la recolección de datos acerca de la flota vehicular y del tipo de mantenimiento que se realiza en el taller mecánico, se recopilaron también datos acerca de los vehículos, del personal, fichas de mantenimiento y lista de herramientas del taller. Posteriormente ésta información fue analizada y se utilizó para generar las bases de datos del programa el cual se lo realizó en el lenguaje de programación Visual Basic 6.0 (SP6), un software acorde con las características necesarias para tener un buen control administrativo de la flota vehicular, actividades de mantenimiento, registros de herramientas y repuestos con que cuenta el taller del GAD Municipal de Catamayo.

El programa funciona con un archivo de Access para gestionar las bases de datos y con dos carpetas de almacenamiento en las que se guardan las imágenes de cada vehículo o máquina de la flota vehícular y los manuales del fabricante ingresados al sistema, en los que se puede realizar consultas técnicas. El software permite la creación de las órdenes de trabajo, lubricación, neumáticos, pedido de repuestos y trabajo externo, las mismas que pueden ser impresas y serán almacenadas digitalmente, conformando así un historial de las actividades de mantenimiento.

Para el correcto funcionamiento del programa se creó un instalador (.exe) que recopila todos y cada uno de los archivos ".dll" y ".ocx" que necesita el programa y los registra en el sistema, creando también accesos directos del programa en el escritorio y en el menú inicio, además crea un ejecutable de desinstalación para remover por completo la aplicación en caso de ser necesario.

Esta aplicación digital contribuirá en una mejor gestión técnica y administrativa, reducirá costos e incrementará beneficios en las actividades de mantenimiento del parque automotor del GAD Municipal Catamayo.

CAPÍTULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL MANTENIMIENTO (GMAO)

1.1 Introducción

Cada día se evidencia en mayor medida la influencia que un buen mantenimiento tiene en los resultados tanto técnicos, como de calidad y económicos de la empresa o institución. El objetivo fundamental del mantenimiento es asegurar la disponibilidad de la maquinaria y equipos productivos.

Este objetivo es difícilmente alcanzable con la práctica de mantenimientos correctivos e incluso no se garantiza aplicando mantenimientos preventivo de inspección y revisión. Un buen mantenimiento predictivo ayuda a conseguir mejores resultados, basado en la ejecución de un diseño técnico y administrativo recomendable para empresas e instituciones eficientes y eficaces.

Todos los sistemas de prevención tienen como objetivo el anticiparse al fallo. Sin embargo en muchas ocasiones no lo logran. En consecuencia, es muy importante aplicar una sistemática que contribuya a reducir a tasa de fallos, que ayude a mejorar las prestaciones de cualquier sistema de mantenimiento y colabore al aumento de disponibilidad de las instalaciones productivas y a la seguridad de su entorno.

Mantener informatización detallada de datos ayudará al proceso de mantenimiento que se realice en la empresa, también a reducir los recursos que se utilizan y ayudará a la programación de mantenimiento, así también se puede recopilar un historial que ayude a saber el estado en que se encuentran las máquinas y los costes que estas generan debido a mantenimientos.

1.2 Definición del mantenimiento

Mantenimiento es un conjunto de acciones, tareas que deben ser desarrolladas en orden lógico que permiten mantener o restablecer en condiciones de operación segura,

efectiva y económica los equipos de producción, herramientas y demás activos físicos de una empresa.

En si el mantenimiento es considerado como un centro de beneficios, que combina un equipo humano bien formado y dotado de los medios técnicos necesarios para mantener por encima de ciertos límites, la disponibilidad de los equipos que deben garantizar la producción de una empresa en condiciones bien definidas de calidad, coste y plazo, cumpliendo con las normas de seguridad, de legales y ambientales vigentes.

Hoy en día el mantenimiento no es solo reparación de averías si no que su principal fin es la conservación del servicio y su cumplimiento a cabalidad. En términos técnicos significa la protección y conservación de las inversiones, garantía de productividad y seguridad de un servicio [1] [2].

La ingeniería de mantenimiento es la rama encargada de proporcionar los servicios técnicos requeridos para lograr definir procedimientos, planes, métodos, técnicas, contratos, costos, líneas de investigación y desarrollo y los medios para la aplicación de los planes de mantenimiento, orientándose al aprovechamiento de las oportunidades del presente y futuro, mediante estrategias de actualización, innovación y mejoras en las diferentes áreas técnicas de la organización de mantenimiento.

Algunas actividades típicas de la ingeniería de mantenimiento son: planificación; ingeniería de confiabilidad, análisis estadístico y evaluación técnica de fallas; ensayos no destructivos, técnicas predictivas y control de la corrosión; normas, filosofías, conceptos técnicos; protección integral; estrategias y tendencias tecnológicas; instrucciones técnicas y procedimientos de mantenimiento; análisis de costos de mantenimiento; control de inventarios de materiales y repuestos; diseño de organizaciones, sistemas operativos y de información de mantenimiento; indicadores técnicos y de gestión del mantenimiento; formulación y evaluación de proyectos de mejoras de la confiabilidad [3].

1.3 Cronología del mantenimiento

La percepción sobre el mantenimiento está cambiando debido a que los equipos son ahora más automatizados y complejos en su diseño, además de que se han desarrollado No obstante el acelerado desarrollo que han experimentado los computadores, muchos de los sistemas actuales de mantenimiento están mostrando demasiadas limitaciones para prevenir y/o evitar las fallas, por lo que el personal (incluyendo directivos y gerentes) está siendo exigido cada vez con mayor intensidad y obligado a pensar y actuar de otra manera.

Esto ha significado la búsqueda de otras opciones que permitan tomar las decisiones y estrategias más adecuadas en función de modelos que incorporen las nuevas técnicas o metodologías de mantenimiento que produzcan mayor beneficio posible a las empresas [3].

El comienzo del siglo XX marca efectivamente el inicio de las actividades de mantenimiento reparativo y la creación de los primeros talleres, que originan la primera generación de mantenimiento y tiene como características:

- Equipos robustos, sobre-dimensionados y simples.
- Poca demanda de destrezas en actividades de mantenimiento.
- Poca mecanización industrial.
- Poca importancia a los tiempos de parada de los equipos.
- La prevención de fallas en los equipos no era prioridad.
- El mantenimiento consistía solo en la reparación de averías.

En la segunda guerra mundial existió la necesidad de implantar técnicas con el fin de prevenir las fallas de los equipos en combate y disminuir los costos, así como sus características principales como:

- Importancia de la productividad.
- Incremento de la mecanización.
- Interés en la parada de equipos.
- Inicio mantenimiento preventivo.
- Altos niveles de inventario de repuestos.
- Aumento de la vida útil de los equipos y sistemas.

Para la década de los 70 se presenta el auge de nuevas tecnologías con el fin de prevenir las fallas de los equipos [1].Estos cambios surgidos en la tercera generación han hecho que se incluyan dentro de los objetivos de las organizaciones de mantenimiento lo relativo a garantizar la seguridad de las personas, las exigencias de calidad de los productos y la protección del medio ambiente, para contribuir de manera importante a la rentabilidad del negocio global [3].

En este ciclo se destacan los altos volúmenes de producción.

- Alto grado de mecanizado y automatización.
- Importancia a la productividad.
- Demanda de disponibilidad y confiabilidad de los equipos.
- Aplicación de las filosofías TPM.

Al final del siglo pasado y el comienzo del nuevo milenio representan la nueva revolución industrial y tecnología marcada por la competitividad como factor de sobrevivencia de las organizaciones, lo que constituye la cuarta generación del mantenimiento, en el cual se destacan las siguientes características.

- Competitividad como factor de sobrevivencia de las empresas.
- Énfasis en los indicadores de disponibilidad y maleabilidad.
- Confiabilidad y excelencia operacional.
- Confiabilidad integral de los activos
- Prevención del mantenimiento.
- Optimización de costo-riesgo-beneficio (BRCO).
- Análisis de costo del ciclo de vida (LCC).
- Optimización integral del mantenimiento (MIO).

Todo esto ha conllevado a la mejora y gran diversidad de estrategias, ideologías técnicas y herramientas de modelos sistematizados para diagnóstico proactivo, reduciendo así considerablemente costos y optimizando procesos de mantenimiento [1].

El problema al que hace frente el personal de mantenimiento hoy en día no es sólo aprender cuáles son esas nuevas técnicas, sino también el ser capaz de decidir cuáles son útiles para sus propias empresas. Si se elige adecuadamente, es posible que se mejore la práctica del mantenimiento y a la vez se contenga e incluso se reduzca el costo del mismo. Si se elige mal, se crearán más problemas al tiempo de agravarse los existentes [3]. También para ello se requiere un cambio de mentalidad en las personas para los cuales se utiliza herramientas como [4]:

- Ingeniería del riesgo (Determinar consecuencias de fallos que son aceptables o no).
- Análisis de fiabilidad (Identificar tareas preventivas factibles y rentables).
- Mejora de la mantenibilidad (Reducir tiempos y costes de mantenimiento).



Figura 1. 1 Evolución del mantenimiento hasta la actualidad. Fuente: Oliverio Palencia García del libro" Gestión moderna del mantenimiento industrial"

1.4 Finalidad del mantenimiento

Todo lo que engloba al mantenimiento como objetivo principal es conservar en condiciones deseadas de operación los componentes del sistema productivo, con el mejor rendimiento posible y con costos compatibles, siempre en base a una mejora continua [1].

Dentro de los objetivos técnicos y económicos más importantes dentro de ésta rama se destacan [1]:

- Mantener los activos físicos en buenas condiciones operacionales.
- Sostener lo más bajo posible los costos de producción.
- Mantener los equipos productivos y operando de manera continua.
- Optimizar el desarrollo del talento humano.

De esta forma se empezará a lograr las más altas capacidades de producción, pero así mismo la búsqueda de mejoramiento de la función de mantenimiento debe contener prioridades como [2]:

1.4.1 Establecer sus objetivos acorde con la empresa.

- Reducir al mínimo las paradas en la producción
- Mejorarlas instalaciones al mínimo coste.
- Reducir los costes de mantenimiento en general.
- Evitar la degradación de las instalaciones y sus consecuencias en el mantenimiento.
- Mejorar las competencias del personal a través de su formación continua.
- Cumplir la reglamentación vigente.
- Aplicar las acciones permanentes dirigidas a conseguir cero accidentes.

La meta principal u objetivo primordial de un mantenimiento es generar conciencia en todas las áreas de funcionamiento, para con esto lograr extender la vida útil de un bien, mejorar los procesos de trabajo y la seguridad misma del personal de trabajo.

1.4.2 Orientaciones para conseguir los objetivos planteados

En esta etapa de formación y creación de bases de mantenimiento hay que tomar en cuenta el camino correcto para lograr estos objetivos, para alcanzar las metas planteadas de la manera más efectiva.

En la búsqueda de mejores beneficios de mantenimiento es necesario el siguiente proceso:

Adecuar la organización y medios técnicos a las necesidades

- Considerar el perfil humano y técnico de los componentes.
- Estandarizar en lo posible las instalaciones desde un proyecto.
- Gastar lo mínimo necesario en recursos y costos.

Definir la política y estrategia de mantenimiento

- En interno con personal de la misma empresa.
- Contratado, con empresas del exterior.
- Mixto: parte en interno y parte contratado.

Determinar los tipos de mantenimiento a implantar.

- Correctivo.
- Preventivo sistemático.
- Condicional.

Definir la política de recambio

- Stock mínimo de piezas en el almacén.
- Recambios justo a tiempo, con stock de piezas en casa del proveedor.
- Recambios situados "a pie de maquina" en las instalaciones con riesgo de parada de proceso productivo.

1.5 Sistemas básicos del mantenimiento

Los sistemas básicos del mantenimiento se ordenan y se desglosan para posteriormente analizarlos uno a uno según su definición. Existen muchas formas o alternativas de mantenimiento y de ello depende la manera de su clasificación para este caso y en general las raíces de los diferentes tipos de mantenimiento se dan trazan en el siguiente esquema (Figura 1.2).

1.5.1 Tipos de mantenimiento

En la práctica real del mantenimiento industrial existen dos tipos o formas fundamentales de hacer mantenimiento, reactivo y proactivo.



Figura 1. 2 Clasificación de los tipos de mantenimiento Fuente: Los autores.

Todas las restantes metodologías de implementación de mantenimiento son sistemas mixtos que utilizan los tres sistemas básicos como son: correctivo, preventivo, predictivo. Así genera el desarrollo de procesos y a su vez agrupa varias herramientas elementales denominadas estrategia de gestión moderna del mantenimiento [1].



Figura 1. 3 Metodologías de implementación de mantenimiento. Fuente: Oliverio Palencia García del libro" Gestión moderna del mantenimiento industrial"

1.5.1.1 Mantenimiento correctivo

Es el mantenimiento realizado después de un fallo, este tipo de mantenimiento es el menos deseado porque se necesita de atención inmediata no pueden ser debidamente programado y solo se tramita y controla por medio de reportes "Maquina fuera de servicio" [1] [2].

Tipos de mantenimiento correctivo

- Paliativo: consiste en un "arreglo" o "reparación provisional "de fallo producido, para continuar en funcionamiento.
- Curativo: consiste en la reparación definitiva del fallo.

Gestión del mantenimiento correctivo.

Para este caso es necesario definir una organización y disponer de los siguientes medios de ayuda.

- Sistema de comunicación rápida y eficaz entre el personal a través de emisoras, o Walkie-Talkie.
- Programas de ayuda al diagnóstico implantados en los PC`s y autómatas programables que gobiernen las instalaciones.
- Procesos de intervención en los cuales se definan los diagramas de flujo a seguir y para el análisis y la solución de averías.
- Formación del personal para resolver con eficacia las averías que se presenten.

• Análisis de causas y plan de acción para determinar cuál fue la causa origen del fallo.

Es este caso siempre hay que tener en cuenta la seguridad antes durante y después de cada mantenimiento correctivo.

a) Mantenimiento preventivo

Es el mantenimiento realizado según uno o varios criterios predeterminados con la intención de reducir la probabilidad de fallo de un bien o la degradación de un servicio realizado.

Objetivos del mantenimiento preventivo

• Reducir costes a través de aumentar la disponibilidad propia de los equipos.

 $Disponibilidad \ propia(DP) = \frac{Tiempo \ de \ paradas \ propias(TAP)}{(TF) + Tiempo \ de \ paradas \ propias(TAP)}$

- Reducir degradación de bienes en el tiempo.
- Obtener una mejor organización.
- Aumentar la seguridad y la mejora del medio ambiente.

b) Mantenimiento sistemático

Este mantenimiento se realiza conforme a un criterio establecido según el número de días y horas trabajados.

Este tipo de mantenimiento se puede realizar [2]:

- Con una planificación sistemática de sustitución de elementos de manera: trimestral semestral, anual, etc.
- Con una planificación sistemática únicamente de revisiones sin sustitución de elementos, los cuales serán sustituidos en función de su estado de deterioro, esto a criterio del personal encargado de las revisiones.

Implementación del mantenimiento preventivo sistemático

- a) Entrega por el proveedor de la máquina de:
- Manuales de mantenimiento preventivo, esto es operaciones a realizar, la frecuencia y los tiempos estimados de realización.
- Lista de recambios completa.

- b) La clasificación de máquinas en A; B; C, según el riesgo de paradas por averías, seguridad, calidad, y medio ambiente.
 - A= Máquinas de alto riesgo.
 - B= Máquinas de riesgo medio.
 - C= Máquinas riesgo bajo.
- c) Redacción de las gamas de preventivo sistemático con las operaciones a realizar adaptadas a cada máquina según el riesgo A, B, C.
- d) Ingreso de información y procesos de mantenimiento en el sistema informático.
- e) Puesta en práctica del plan preventivo sistematizado programado.
- f) Análisis y reconsideraciones.

Máquina o instalación:				N° de matrícula:			
Fecha de emisión:			Realizado por:		_		Fecha:
Especialidad	Frecuencia	Descripción	Herramientas	Piezas de	Tiempo (h)	Observaciones
		de las operaciones a realizar		recambio	Previsto	Real	
М	Т	Revisar rodamientos del ventilador	Juego de llaves fijas	Rodamiento de ruedas delanteras etc.	1		Cambiado rodamiento
E	Т	Revisar conexiones de la caja de bornes del motor de 100 CV	Juego de llaves de tubo	-	0,5		
E	Т	Revisar contactor del motor	Atornillador es, llaves	Contactor de arranque del switch etc.	1 Firma:		

Tabla 1. 1 Modelo de orden de trabajo

Leyenda: Especialidad M=Mecánica, E=Eléctrica Frecuencia D=Diaria, S=Semanal, Q=Quincenal, M=Mensual, T=Trimestral, X=Semestral, A=Anual

Fuente: Miguel Ángel Albertos Carrera del libro "El mantenimiento industrial desde la experiencia"

• Mantenimiento condicional

Es un mantenimiento que depende del preventivo y el cual es aplicado a u tipo de acontecimiento predeterminado en forma de un autodiagnóstico, información de un captador, medida de un desgaste, etc., para determinar el estado de degradación de un bien. [2]

En conclusión este proceso es un mantenimiento realizado a condición y en función de la evolución de un parámetro medio y de los límites de alertas y alarmas establecidas. Por lo general este proceso de mantenimiento trae muchos beneficios así como costes de inversión los cuales deberán ser evaluados por el administrador o jefe a cargo de esta área para determinar si es necesario aplicarlo o no en su empresa [2].

Hoy en día se da la aplicación del mantenimiento preventivo condicional debido a [2]:

- Realización de lo necesario no más ni menos.
- Reducción de costes en general.
- Mejora de la disponibilidad propia (DP) de las instalaciones.
- Mejor clima de trabajo en mantenimiento.

Ventajas del mantenimiento condicional.

a) Mantenimiento condicional: visitas periódicas de un experto.

Como su nombre lo dice depende de visitas planificadas a las instalaciones con el objetivo de detectar de forma visual y auditiva anomalías o degradaciones de los bienes.

Estas anomalías son jerarquizadas y solucionadas por el personal de mantenimiento, estos pueden ser riesgos altos, medios, bajos.

b) Mantenimiento condicional científico: control periódico.

Lo realiza un experto del equipo de mantenimiento a través de visitas programadas y rutas establecidas para medir o controlar el funcionamiento de los equipos así como su temperatura, consumo, vibraciones, etc.

La intervención y reparación de anomalías detectadas se las realiza en función de la tendencia de los parámetros medidos, de su valor según alertas y alarmas establecidas y del tipo de riesgo.

c) Mantenimiento condicional científico: control continuo.

Este se basa en equipos de medición por captadores de control de vibraciones, temperatura, etc., instaladas en las máquinas para conocer en tiempo real la evolución de los parámetros controlados.

Esta forma de control permite realizar el seguimiento de cada parámetro de forma gráfica y reparar las anomalías antes de que se produzca la parada por avería.

Este método de prevención de degradación y función de los bienes es más utilizado en elementos o maquinas vitales y con evidentes riesgos de seguridad, de pérdidas de producción o de medio ambiente [2].

Dentro de las técnicas utilizadas en este tipo de mantenimiento tenemos:

- Control y análisis por medio de vibraciones
- Control y análisis por termografía infrarroja
- Control y análisis por medio de ultrasonido, etc.
- Control por medio de análisis de aceites

1.6 Aspectos financieros de mantenimiento.

Hoy en día el mantenimiento es considerado como un conjunto de resultados financieros y no financieros esto quiere decir que se centra en lograr beneficios en lugar de gastos.

1.6.1 Costes directos e indirectos, fijos y variables

Dentro de los gastos directos se considera insumos de materiales, costos de mano de obra directa, mientras que los indirectos son: mandos intermedios, gastos de administración, gastos informáticos, y otros de carácter general como logística limpieza, etc.

También existen costos variables y fijos, los variables se corrigen en proporción directa al nivel de actividad del departamento de mantenimiento.

1.6.2 Distribución de los costes de mantenimiento.

Además de los costos fijos y variables es importante conocer el coste integral de su actividad, por lo que decimos que el coste de fallos es la perdida de producción, dando así una medida para su determinación al costo integral como coste fijo más variable. Aquí se puede determinar fácilmente el estado del proceso actual contable con la pregunta echa por parte del mismo responsable de esta área [6].

- Al aumentar las actividades preventivas en que rango reduciré el coste del mantenimiento correctivo y de paras indebidas.
- Si hay respuesta a esta pregunta se está llevando correctamente el control del departamento y de sus costes.
- Aquí hay que colocar los requisitos esenciales para un manejo adecuado y control de costes en un departamento de mantenimiento.
- Codificar maquinas e instalaciones.
- Disponer de diagramas de despieces por grupos funcionales y subsistemas para implantar costes desagregada mente.
- Todos los centros de contabilidad deben poderse interrelacionar (Coste de correctivo por máquina, preventivo por sistema).
- Los repuestos deben estar codificados y valorados.
- Tener pleno conocimiento de la mano de obra y poderse imputar, así como los tiempos de actividad, paro, preparación, etc.
- Debe haber una información rápida y veras de imputaciones y desviaciones de presupuesto.
- Crear órdenes de trabajo para cualquier actividad con sus respectivos tiempos predeterminados.

1.6.3 La gestión de costes por actividades

La gestión de costes es una parte muy fundamental para el control de mantenimiento ya que de este dependerá su alcance y disponibilidad de los bienes en general.

1.6.3.1 Sistema ABC

Aquí se expone las ventajas y los métodos de imputación de costes, tendentes a clasificar de forma desglosada las actividades.

Este método ayuda a disponer información contable de costes que cada actividad de mantenimiento implica de forma separada por equipos y sistemas. Además el método ABC tiene como objetivos:

- Identificar claramente la mano de obra, los repuestos y servicios que se usan para cada actividad.
- Cuantificar el coste por separado de dichos recursos.
- Identificar qué actividades añaden valor al producto o servicio y en qué medida.

Con el sistema ABC cada departamento debe imputar la parte de indirectos que correspondan a cada actividad, para saber exactamente qué parte del coste es la que añade valor y que parte puede ser reducible o hasta eliminable.

Clasificación de las refacciones según su grado crítico.

Las refacciones necesitan avaluarse en términos de su costo según el método ABC, ahora se analizará su grado crítico usando los siguientes criterios [5].

- Altamente crítico C_A : Las piezas que son absolutamente esenciales para la operación del equipo.
- Moderadamente crítico C_B : Piezas que tendrán un efecto de ligero a moderado en la operación del equipo si no están disponibles.
- **Bajo grado crítico** C_B : Piezas que no son absolutamente esenciales para la operación del equipo.

Ahora estos repuestos pueden clasificarse base a su costo y el grado crítico [6].

1.6.3.2 Sistema ABM

Este parte de la dirección del mantenimiento a través de la gestión de actividades y no considera la gestión de costes como eje prioritario sino como una subactividad.

En realidad el sistema ABM es una extensión del sistema ABC, pero incorpora algunas diferencias como:

- Son sistemas de información de costes enfocados a analizar y mejorar el rendimiento de la empresa.
- Centra su atención en la gestión interna, la formación e cotes pasa a un segundo plano.
- Las actividades son prioritarias y el análisis de cuál de ellas agregan valor y cuáles no.

No importa tanto el coste como evolución, lo que unido a la detención de actividades que no aportan valor, lo convierten en una gran herramienta de mejora de rendimientos.

1.6.4 Ciclo de vida de un activo físico.

En esta etapa se trata de mejorar la vida de un activo físico en comparación con el periodo legal de amortización basándose en un mantenimiento adecuado del bien activo [6].

Con este proceso de vida de un activo se deduce la rentabilidad técnica y con esto poder definir cuándo es adecuado un nuevo proceso de adquisición antes de dicha rentabilidad [6].



Figura 1. 4 Gráfica general del coste de ciclo de vida de un equipo. Fuente: Francisco González Fernández del libro "Teoría y práctica del Mantenimiento Industrial Avanzado"

Grafica de rentabilidad técnica; T1 empieza a generar ingresos; T2 el bien totalmente en operación; T5 punto de toma de decisión ya que a partir de este punto los costes de operación y mantenimiento son superiores a los ingresos.

1.6.5 Cuadro de mando integral.

Este responde a las necesidades actuales de una empresa para mejorar sus costes de mantenimiento sin empeorar. En concreto es una herramienta de gestión que traduce la estrategia de la empresa en un conjunto coherente de indicadores, simples e identificadores de los resultados del departamento de mantenimiento.

Esta forma de mando integral exige que una empresa haya definido claramente su misión y estrategia.

- Como se debe implantar un cuadro de mando integral (CMI).
- Conocer los objetivos empresariales.
- Conocer las estrategias definidas para alcanzarlos.
- Marcar una estrategia de mantenimiento (procesos y recursos humanos).
- Identificar indicadores susceptibles a mejoras.
- Establecer las relaciones causa efecto.

• Establecer una sistemática de análisis y seguimiento de evolución para toma de decisiones.

1.7 Informatización del mantenimiento

La informatización o digitalización del mantenimiento es imprescindible para la utilización del software o programa GMAO, ya que el sistema informático, lo que hace es ingresar a los datos y procesarlos, es por eso que se debe crear bases de datos acerca de lo necesario para el software de mantenimiento.

1.7.1 Justificación de la necesidad de una aplicación informática para el mantenimiento

Cuando se proyecta la implantación de un software GMAO, se debe tener en cuenta algo muy importante, y es que este programa no se va a encargar de realizar el mantenimiento de la empresa, ni preventivo ni correctivo, sino que más bien se trata de una herramienta, una ayuda que de no ser bien utilizada, se convertirá en un obstáculo para la realización del mantenimiento. Es por ello que se debe saber exactamente cuál es su objetivo y sus funciones, ya que como cualquier herramienta se puede volver obsoleta y tener mejoras o cambios.

Algo que se debe mencionar es que una institución en la que aproximadamente formen parte del área de mantenimiento 10 personas no vera muchos beneficios con la implementación de la informatización de la gestión del mantenimiento, seguir utilizando papeles y carpetas sería una buena alternativa, por lo contrario si se cuenta con más personal si se notarán las diferencias y será recomendable la implementación de un sistema de GMAO en la institución [8].

1.7.2 Informática de Gestión

Es la empleada para la gestión técnico-administrativa del mantenimiento en los talleres, oficinas y otras áreas, la misma que se utiliza como herramienta para la realización de varias tareas, como por ejemplo:

- Gestión de los activos.
- Fichas de vida e históricos de máquinas.

- Gestión del mantenimiento preventivo.
- Control de costes.
- Gestión administrativa.
- Gestión documental.
- Entre otros.

1.7.3 Procesamiento electrónico de datos

Para el procesamiento electrónico de datos (PED), es necesario un sistema integral de exploración de datos capaz de efectuar operaciones matemáticas, estadísticas y lógicas bajo el control de un programa o software. Entre los principales beneficios de utilizar un sistema de información en el mantenimiento se tienen las siguientes:

- Control sobre la planeación y ejecución del mantenimiento.
- Control sobre los costos directos del mantenimiento.
- Facilidad para la consulta de registros históricos.
- Facilidad para la obtención de tendencias e indicadores de gestión.

1.7.4 Informatización de la documentación de mantenimiento

La información que está incompleta, no actualizada o de difícil interpretación, causa muchas de las veces la decepción en los profesionales y responsables del área de mantenimiento. Es por ello que la documentación es siempre un asunto prioritario como herramienta imprescindible en la solución de averías y en la que se emplea mucha dedicación por parte de los profesionales del área de mantenimiento. Cuando existe demasiado volumen de documentación en el área de mantenimiento, conlleva los siguientes inconvenientes:

- La utilización simultanea de documentación en varios manuales.
- La diversidad de formatos empleados por los fabricantes de maquinaria.
- La actualización de la documentación por modificaciones realizadas en las instalaciones.

La disposición de la documentación en los lugares necesarios. Por otra parte la informatización o digitalización de la información de la documentación tiene ciertas ventajas que se deben aprovechar al máximo, entre ellas tenemos [1]:

- Acceso rápido a la información necesaria.
- Fácil actualización de datos
- Disposición de datos en todos los lugares necesarios al mismo tiempo.

- Mejora la conservación de la documentación.
- Unifica los formatos de documentación con todos los proveedores.

1.8 Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador (GMAO)

En la actualidad el mantenimiento se puede gestionar mediante ordenador, esto se hace debido a que de esta manera es más fácil ingresar datos, procesarlos, y realizar muchas tareas de manera más fácil y cómoda que realizarlo en papel, debido a las grandes cantidades datos e información que se debe manejar en el proceso de mantenimiento

1.8.1 Definición de la GMAO

La Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador, también se denomina en ocasiones como CMMS acrónimo de Computerized Maintenance Management System; GMAC, cuyas siglas significan Gestión de Mantenimiento Asistido por Computadora y como Sistema Computarizado para la Administración del Mantenimiento conocido como SCAM.

La Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador (GMAO) nace en las grandes empresas como una solución alternativa de mantenimientos preventivos rutinarios, las grandes cantidades de órdenes de trabajo, insumos utilizados, repuestos de almacenes, y equipos que estas contaban, hicieron que sea necesario una mejor manera de control de los mismos.

Hay que decir que la GMAO se tendrá que relacionar con otros sistemas y bases de datos de la compañía, como son la contabilidad, nominas, almacenes. Existen diversos paquetes informáticos que nos pueden servir convenientemente para su sistema de gestión informatizado, la cantidad de actualizaciones, y la variada oferta que se dispone actualmente hace más fácil la elección del sistema informático a utilizar, es por ello que la cantidad de programas utilizados frente a los desarrollos propios ha subido un 17% hasta el año 2000.

Existe un riesgo al adquirir un paquete de mercado, ya que la mayoría de vendedores ofrecen sistemas muy variados, abiertos y configurables a la disposición del usuario, pero en realidad esto no es del todo cierto, con algunas excepciones los sistemas son demasiado rígidos y de esta manera se hará todo lo posible para que la organización

del mantenimiento se ajuste se ajuste al paquete informático, cuando debería ser al revés.

Una de las características de la GMAO debe ser que esta debe ser de fácil manejo para el usuario final, ya que es el usuario final quienes facilitan los datos del sistema, actualiza historiales, despache las ordenes de trabajo, entre otras actividades, es por ello que es fundamental que el manejo de la interfaz informática sea sencilla para que el nuevo sistema GMAO se convierta en una herramienta de ayuda y no una complicación adicional a las labores de mantenimiento.

1.8.2 Características del GMAO

Las características básicas e imprescindibles que debe contar el sistema de GMAO, se muestran a continuación:



Figura 1. 5 Metodologías de implementación de mantenimiento. Fuente: Francisco González Fernández del libro "Teoría y práctica del Mantenimiento Industrial Avanzado"

Órdenes de trabajo

El sistema deberá generar órdenes de trabajo diferenciadas de equipos y sistemas, así mismo se deberá solicitar informes periódicos de las mismas, para saber la situación del cumplimiento de estas, para conocer también los presupuestos asignados y los costes reales.

Planificación de actividades

El sistema deberá diseñar planes de trabajo conforme a las programaciones consistencias y cargas de su departamento de mantenimiento, para esta planificación de actividades el sistema debe contener planes de trabajo según riesgos y criticidades.

Actividades propias y contratadas

Es recomendable que el sistema pueda diferenciar las actividades y servicios que serán ejecutadas con personal propio y cual con personal de empresas externas, así se puede saber quién realiza los trabajos, e identificaremos las actuaciones que asume con medios propios y las que se encomienda a terceros.

Almacén y materiales

La parte de compras debe ser bien especificada, esto depende de la organización interna de la empresa que debe tener sus propias especificaciones y procesos para realizar actividades económicas que satisfagan la demanda interna del área de mantenimiento.

Siendo así, las políticas de compras y contrataciones de la empresa deben considerar la disponibilidad de materiales e insumos, existencias en almacén e inventarios, transferencias de materiales, gestión de bases de datos de proveedores, e integración de todas estas gestiones con los sistemas financieros de la empresa.

Gestión de inventario

El historial de las intervenciones de mantenimiento preventivas y correctivas para cada uno de los equipos y las características técnicas de los mismos deben ser una característica de la nueva aplicación informática, para ello se deberá establecer codificaciones a los equipos, así mismo con catálogos de descripción de los mismos.

En conclusión la implantación de estos sistemas se deben considerar como un sistema de ayuda y de mejora no como empeoramiento ni mayor trabajo administrativo. Es una herramienta de ayuda, no se debe permitir que toda el área de mantenimiento se adecue a la herramienta sino todo lo contrario, para que de esta manera el mantenimiento realizado sea mucho más eficiente.

1.8.3 Alcances del GMAO

Los objetivos que se busca alcanzar con la implantación de la GMAO, son los siguientes:

Mejora de los tiempos de respuesta

Este es uno de los principales objetivos que se busca con la informatización de los recursos (ordenes de trabajo, codificación de equipos y repuestos) de esta manera mejorar tiempos perdidos desde el instante mismo que se produce el percance-avería hasta que el proceso de mantenimiento emite la orden de trabajo.

Disponer de históricos técnicos analizables

Analizar los costes y las eficiencias en las intervenciones de los operarios involucrados, así como estadísticas de las averías para una posible mejora del mantenimiento en base al análisis de fallas.

Planificación y consumo de repuestos

Para ello es imprescindible que se cuente con codificaciones, tanto de equipos como de repuestos, será más precisa la organización de inventarios de los repuestos e insumos invertidos en mantenimientos preventivos y correctivos.

Disminución de los costes de mantenimiento

Para que el sistema GMAO ayude a disminuir costes, se debe obtener un análisis estadístico de la funcionalidad que tienen los repuestos, es decir un análisis que ayude a conocer cual repuesto es mejor para ciertas condiciones de uso, claro, esto se puede saber mediante los historiales, los mismos que deben ser lo más detallado posible.

Incremento de la disponibilidad

Al establecer el sistema informático, para ajustar los tiempos de manera que cada mantenimiento sea efectuado en cierto tiempo, aprovechando incluso las paradas debido a mantenimientos correctivos, así se lograra tener disponible el mayor tiempo posible los equipos y máquinas.

Mejora de la fiabilidad

Para cumplir con este objetivo, los historiales deben simplificar al máximo el análisis de datos aportando estadísticas que muestren las averías más comunes y repetitivas. Si no existen índices de averías fidedignos y rigurosos, el sistema informático no puede ofrecer esta mejora.

Reducción de las tareas administrativas

El software utilizado o creado a medida debe reducir las tareas administrativas de la misma manera que debe reducir los costes burocráticos implicados, pues debido a la cantidad de datos que esto conlleva, sería inconcebible gestionar toda esta cantidad de información y aún más difícil obtener conclusiones sin la ayuda de herramientas informáticas.

1.8.4 Funciones de la aplicación informática GMAO

La aplicación informática de la GMAO debe tener algunos lineamientos que ayuden a gestionar y cumplir los objetivos antes mencionados, de esta manera la aplicación informática debe [6]:

- Almacenar los datos más importantes en cada uno de los trabajos de mantenimiento, en un historial que sirva para controlar como se viene realizando los trabajos de mantenimiento.
- Contar con niveles de acceso para diferentes usuarios.
- Contar con bases de datos que mantengan codificados todos y cada uno de los equipos.
- Tener un control de inventarios acerca de los repuestos e insumos utilizados.
- Contar con la posibilidad de niveles de criticidad y urgencia para cada uno de los trabajos de mantenimiento.
- Sencillez de codificación, para que el sistema no sea de complicado uso.
- Tener la posibilidad de consultas acerca de cada uno de los trabajos realizados.
- Estado real de las ordenes de trabajo, si se encuentra en proceso, si está paralizada, etc.
- Planificación de los programas de mantenimiento correctivo
- Creación de órdenes de trabajo.
- Posibilidad del ingreso de datos en varios terminales mediante conexiones de red.
1.8.5 Etapas de implantación de la GMAO

	Tabla 1.	2 Etapas	de im	plantación	de la	GMAO
--	----------	----------	-------	------------	-------	-------------

	ETAPAS DE IMPLANTACION DE LA GMAO
ETAPA 1	Decisión de implantar un sistema GMAO
ETAPA 2	Decisión y creación del equipo de implantación
ETAPA 3	Seleccionar o diseñar un programa que se ajuste a nuestras necesidades
ETAPA 4	Selección de un escenario de implantación
ETAPA 5	Identificación de necesidades e interacciones con otros departamentos
ETAPA 6	Formulación y divulgación
ETAPA 7	Implantación del resto de células productivas
ETAPA 8	Estandarización del sistema y explotación de resultados
ETAPA 9	Consolidación del sistema. Búsqueda de nuevos objetivos

Fuente: Lluis Custrecasas del libro "TPM hacia la competitividad a través de la eficiencia de los equipos de producción"

Etapa 1: Decisión de implantar un GMAO

- Analizar los recursos de la empresa
- Evaluar los beneficios del sistema GMAO
- Definir objetivos que sean cubiertos por el GMAO

Etapa 2: Decisión y creación del equipo de implantación

Para formar el equipo de implantación, lo más recomendable es seleccionar personal del área de mantenimiento, que sepa cuales son y cómo funcionan los procesos de mantenimiento, aunque se puede seleccionar personal externo que este asesorado por el área de mantenimiento de la empresa. Una buena alternativa es también crear un grupo mixto de personal interno y externo de la empresa para de esta manera conocer los puntos fuertes y débiles del mantenimiento realizado.

Etapa 3: Seleccionar o diseñar un programa que se ajuste a nuestras necesidades

En esta etapa se realiza una valoración de los diferentes programas existentes en el mercado, las posibilidades que tenga la empresa de adquirirlo y las posibilidades de la creación de uno propio, es decir de una aplicación informática sencilla que permita el manejo de las bases de datos, según sea necesario.

Etapa 4: Selección de un escenario de implantación

Esta sección se refiere a la implantación en ciertas partes de la empresa, es decir al manejo del mantenimiento poco a poco, se puede comenzar con una sola maquina o un conjunto de máquinas, la idea es irse familiarizando con el funcionamiento de la aplicación informática y que se puedan evitar posibles errores en el funcionamiento del software.

Etapa 5: Identificación de necesidades e interacciones con otros departamentos

Para realizar esto se debe crear las conexiones que sean necesarias entre el área de mantenimiento y otras áreas o departamentos como lo son recursos financieros, bodegas, área administrativa, etc y así determinar las conexiones que deberá tener el sistema.

Etapa 6: Formulación y divulgación

Para la formulación del sistema GMAO, se deberá generar diversos tipos de usuario al sistema, pues si todos los usuarios van a hacer diferentes labores, unos generaran las ordenes de trabajo, otros pueden generar los historiales, otros pueden aprobar los presupuestos, etc. Es por ello que es necesario saber quiénes son los que ingresarían al sistema para poder implementar sus funciones dentro del sistema informático. La divulgación del mismo se realizará mediante cursos y charlas para que cada uno de los usuarios del programa sepa cómo debe desempeñar sus funciones dentro del programa informático GMAO a implementar.

Etapa 7: Introducción del sistema GMAO al resto de módulos de producción

Para desempeñar esta etapa se debe extender el sistema GMAO a toda la planta, es por ello que se debe conocer cada uno de los módulos de producción de la misma, de esta manera se debe controlar el acceso de cada uno de los usuarios al sistema, todos y cada uno de ellos debe tener un tipo de acceso y saber cuáles son sus funciones a realizar. Así mismo se pueden agrupar los equipos, ya sea por área de producción o por tipo de máquina.

Etapa 8: Estandarización del sistema y explotación de resultados

Se debe realizar una evaluación de la implantación del GMAO en toda la planta, para ello se debe llegar a tener un nivel similar de implantación en todas las áreas, luego si se procederá a evaluar si los objetivos se han cumplido, o no.

Así mismo se sabrá si funcionan todas y cada una de las partes que conforman el sistema de GMAO, para llegar a arreglar posibles fallas en el sistema.

Etapa 9: Consolidación del sistema.

Búsqueda de nuevos objetivos Al consolidarse el sistema este debe estar funcionando de manera que cumpla los objetivos propuestos, que todos y cada uno de los usuarios sepan que es lo que deben hacer al ingresar al sistema y que los datos ingresados sean verificables y auténticos, no se puede ingresar datos erróneos.

Una vez consolidado el sistema, se debe fijar nuevos objetivos, que pueden ser cumplidos después, con su posterior ingreso, o se pueden dar desde ya, como por ejemplo podríamos citar una mejor forma del ingreso de datos, o una mejora en el mantenimiento con el análisis de fallas [9].

1.8.6 Rentabilidad de una aplicación GMAO

La rentabilidad que tenga la aplicación implementada en la institución o empresa generará varios beneficios, entre ellos tenemos:

- Una reducción del 6% de los gastos directos de mantenimiento (efectivos, piezas de recambio, subcontratación, etc)
- Una mejora de aproximadamente el 15% de la eficacia industrial.
- Un tiempo de retorno de inversión de 2 años.

Luego de la implantación del GMAO los gastos globales serian de la siguiente manera [2]:

- Coste del software 25%
- Coste del material 25%
- Tiempo dedicado a la documentación 18%
- Tiempo dedicado a la integración 17%
- Formación 15%



Figura 1. 6 Distribución de gastos de la inversión GMAO. Fuente: Miguel Ángel Albertos Carrera del libro "El mantenimiento industrial desde la experiencia"

1.8.7 Errores al implantar un sistema de GMAO

Al decidirse implementar un sistema de GMAO, muchas de las veces no se trazan objetivos claros, los mismos que al ejecutar el trabajo quedan visibles claramente, es por ello que se debe tener claro para qué va a servir el sistema informatizado, sino lo que se va a hacer es desperdiciar el tiempo y dinero. Entre los percances que se debe evitar los siguientes:

Coste elevado

Esto se da debido a que no se tiene en consideración el coste de implementación del sistema GMAO.

Aumento del personal indirecto

Para evitar esto se debe tener en cuenta el personal que va a realizar actividades que impliquen el uso del software, ingreso de datos, compras, etc, en fin cada una de las personas que tendrían que realizar estas actividades que anteriormente no se realizaban y que de aquí en adelante deben realizarse, claro está que puede ser el personal que se encuentra actualmente en el la institución, pero si no es posible que el mismo personal existente lo haga, es necesario que aumente el personal.

Aumento de información en papel

Aunque esto parezca contradictorio puede llegar a darse, debido a que en lugares donde antes no se generaba ninguna documentación, es por ello que el sistema debe estar enfocado a la reducción de documentación en papel, no a la producción del mismo ya que esto ocuparía espacio y consume recursos.

El sistema proporciona datos pero no proporciona información

Esto puede darse debido a que se ingresan datos que no son utilizados en lo absoluto, con lo cual solo se gastaría recursos, también puede ser debido a que en el desarrollo de la aplicación informática no se consideró todos los aspectos necesarios y no se procesa toda la información adquirida.

La información no es fiable

Esto se da cuando los procesos para el ingreso y adquisición de datos son muy tediosos, y los operarios o personal destinado al ingreso del mismo no entienden cómo hacerlo o simplemente no pueden realizarlo, por lo que los datos ingresados no son los reales o no están completos, y por ende se pierde fiabilidad en la información ya que al revisar por ejemplo el departamento de inventarios, no coincidirán los datos con los valores reales [10].

1.8.8 Programas GMAO

Existen varios programas para realizar la gestión del mantenimiento, muchos de ellos son con licencia de pago, y algunos con licencia libre, otros son de licencia libre solo ciertas características y se debería comprar la licencia para acceder a todas y cada una de las características que el software ofrece.

SOFTWARE	Descripción
Lantek Optima	Software para la administración, conservación y explotación de
	activos. Indicado para empresas de mantenimiento y proveedores
	de servicios públicos o privados.
PRIMAVERA	El software GMAO que le permitirá planificar, programar y
Maintenance: Gestión	gestionar, de forma ágil y sencilla, todo el proceso de
eficaz del	mantenimiento Preventivo, Correctivo y Predictivo de los equipos
Mantenimiento	de su empresa.
Sofware, Maquinaria y	Empresa de desarrollo de software, dedicada la programación de
Mantenimiento S.L.	Herramientas para el Mantenimiento.
Mantenimiento Fácil	Software de administración de Mantenimiento, acorde a ISO
	9001:2000
INGRID	Aplicación destinada a la Gestión de Activos urbanos o materiales
	y su posterior gestión de mantenimiento.
ITHEC	Gama de softwares de Gestión de Mantenimiento adaptados a
	cualquier sector de actividad industrial.

Tabla 1. 3 Programas GMAO

Abismo	Aplicación de Gestión de Mantenimiento con integración de todas
	las áreas: gestión activos, almacén, compras, acorde a ISO 9001.2000
Fngeman	Herramienta de planificación y control para la gestión eficaz del
Lingeman	mantenimiento y servicios
TCman	Programa GIM (Gestión Integral del Mantenimiento) para el
I Cillali	Mantenimiento Planificado. No planificado y gestión de otros
	recursos.
SIMI: Sistema	Software de Planificación y Control para la gestión eficaz del
Integrado de	Mantenimiento Preventivo, Correctivo y Predictivo de equipos.
Mantenimiento	
Industrial	
MAGMA	Programa GMAO completo, económico, intuitivo y versátil, apto
Mantenimiento de	para la gestión de cualquier tipo de proceso, incluye todos los
Maguinaria y procesos	elementos de control necesarios, sin módulos adicionales.
industriales.	
MicroMain offers	Programa que ayuda a mejorar el mantenimiento de los equipos.
three CMMS/EAM	extender la vida útil de activos y reducir los inventarios de
software	recambios, logrando menores costos de operación.
MP Software	El objetivo principal del MP es ayudarle a administrar la gestión
	de mantenimiento de una manera eficiente, manteniendo toda la
	información de su departamento de mantenimiento documentada
	y organizada.
EZ Maintenance	Programación, Seguimiento y Control de Mantenimiento para
	cualquier tipo de equipo industrial o vehículo.
COGZ Maintenance	Programa de Mantenimiento Preventivo de fácil instalación,
	configuración rápida, facilidad de uso y velocidad de operación.
Proteus MMX	Software de Mantenimiento Web o Cliente/Servidor para
CMMS/EAM	cualquier tamaño de empresa, dirigido al mantenimiento de
	edificios y plantas de manufactura con una sólida administración
	de órdenes de trabajo y capacidad para la generación de reportes
	e informes personalizados.
SAMM	Sistema especializado para mantenimiento en empresas de
	servicios y manufactura.
Rosmiman Industry	Rosmiman Industria es una herramienta simple y eficaz dirigida a
	los responsables de mantenimiento, que se adapta fácilmente a
	cualquier organización que desee implantar y conectar varios
	servicios de mantenimiento industrial: el "modelo de
	aseguramiento de la calidad en la producción" está cubierto
	gracias a los procedimientos operativos de calidad,
	especificaciones técnicas, rutinas de inspección.
IBM Maximo Asset	Máximo proporciona la solución para la captura y gestión de toda
Management	la información necesaria durante todo el ciclo de vida de los
	activos y facilita la toma de decisiones basadas en datos,
	requerimientos, recursos disponibles y condiciones de seguridad,
	de forma que se generen importantes ahorros y se prolongue la
	vida útil de los activos

Fuente: http://www.gmao.es/programas-gmao.htm

1.8.9 Criterios de selección del software

Existen diversas opciones para la elección del software que se va a utilizar para la gestión del mantenimiento, pero básicamente existen dos alternativas, una de ellas es comprar un paquete informático o crear uno propio, a continuación se sugiere criterios a tomar en cuenta para la adquisición de un paquete comercial o el desarrollo de un sistema propio.

Adquisición de un paquete comercial

Para la selección de esta modalidad se debe tomar en cuenta los siguientes factores [3]:

- Compatibilidad con los equipos existentes (hardware).
- Nivel de organización existente.
- Compatibilidad de la filosofía del paquete con la organización existente.
- Interfaces con otros sistemas (costos, materiales, personal u otros).
- Costo de adquisición del paquete.
- Confiabilidad del mantenimiento del paquete.
- Documentación del paquete.
- Costo de implantación.

Desarrollo de un sistema propio

Si se piensa desarrollar un sistema propio, se debe considerar los siguientes factores

[3]:

- Nivel de cultura informática de la organización de mantenimiento.
- Duración y costo de implantación propia versus consultoría externa.
- Nivel de organización existente.
- Documentación del sistema a desarrollar.
- Costo del hardware en caso de una configuración especial.

Adicionalmente se puede considerar la utilización de los recursos centrales de la empresa o de recursos dedicados exclusivamente a la organización de mantenimiento.

CAPÍTULO II

2. RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

2.1 Datos generales

El cantón Catamayo es un cantón que se encuentra en la provincia de Loja, al sur del país, su ubicación geográfica está atravesada por la vía Panamericana que es la ruta de paso desde Loja hacia el resto de la provincia, Perú, costa ecuatoriana y resto del país, por lo que tiene una gran afluencia de personas y tráfico vehicular. El Gobierno Descentralizado Autónomo Municipal del cantón Catamayo está liderado actualmente por su Alcaldesa, la Sra. Janet Guerrero Luzuriaga, elegida recientemente por votación popular para el periodo 2014-2018.

2.1.1 Antecedentes históricos

Desde el año de 1969 se inician intentos para para la creación del cantón Catamayo, por parte de don Flavio Luzuriaga, en 1977 se organiza el primer Comité Procantonización presidido por el señor Emiliano Gutiérrez con el Padre Eliseo Arias Carrión como director. El 01 de Septiembre de 1980 la H. Cámara Provincial de la Provincia de Loja, resuelve declarar la conveniencia de la creación del Cantón Catamayo. El 06 de Mayo de 1981 la Cámara Nacional de Representantes crea el Cantón Catamayo, el 18 de mayo del mismo año por disposición del Ab. Jaime Roldós Aguilera Presidente Constitucional de la República de esa época, se eleva a calidad de Cantón y el 22 de mayo de 1981 se publica en el Registro Oficial. Una vez constituido como cantón el 25 de octubre se convoca a elecciones para nombrar sus autoridades.

Se nombró como primer Jefe Político al Señor Cornelio Cedillo, el Primer Presidente del Concejo Municipal al Señor Flavio Luzuriaga, los primeros Concejales los señores: Emiliano Gutiérrez, Gonzalo Piedra, Manuel Palacios Enrique, Carlos Ortega, Carlos Quizhpe, Helio Valarezo. La primera Reina del Cantón la Señorita Cecilia del Cisne Espinoza Granda.

2.1.2 Datos generales del cantón Catamayo

Ubicación geográfica de la cabecera cantonal Catamayo es Latitud: S 4° 0' / S 3° 50' y Longitud: W 79° 30' / W 79° 15'; pertenece a la provincia de Loja en una extensión de 649 Km2 y cuenta actualmente con una población de aproximadamente 30 638 personas, entre hombres y mujeres.[13]

En el cantón Catamayo se asienta una extensa planicie de clima cálido seco que le hace perfecto para la producción de caña, base de una de las industrias más importantes de la provincia de Loja, como lo es Malca, industria azucarera que cubre los mercados locales y nacionales. Existe el aeropuerto "Ciudad de Catamayo" única entrada aérea para Loja y la provincia.



Figura 2. 1 Mapa político de Catamayo. Fuente: Plan de Desarrollo cantonal de Catamayo 2012



Figura 2. 2 Mapa urbanístico de la ciudad de Catamayo. Fuente: http://www.ubica.ec/

2.1.3 Políticas Institucionales

MISIÓN

Somos un Gobierno Municipal Autónomo y descentralizado, que promueve la gobernabilidad y un continuo proceso de fortalecimiento institucional, para el desarrollo integral sostenible y el mejoramiento de la calidad de vida, con participación y equidad social para todos los habitantes del cantón. Impulsa su desarrollo en base a la planificación estratégica para ir solucionando las necesidades básicas de nuestro cantón.

VISIÓN

En el año 2014 seremos un gobierno municipal con una gestión efectiva, eficiente, transparente, descentralizada, concentrada y equitativa, que ofrece servicios básicos de calidad. Se impulsa el desarrollo económico local y la competitividad, el turismo, el fortalecimiento cultural y una gestión ambiental sostenible. Cuenta con un personal calificado y comprometido, bajo un proceso de mejoramiento organizacional continuo y la profesionalización del servidor municipal.

Políticas de trabajo

- a) Concentración con los diferentes actores sociales, para el logro de una participación efectiva en el desarrollo del cantón.
- b) Movilización de esfuerzos para dotar a la Municipalidad de una infraestructura administrativa, material y humana que permita ejercer eficientemente la competencia exclusiva, las adicionales y todas aquellas que se le sean transferidas.
- c) Fortalecimiento y desarrollo municipal a base de de un óptimo aprovechamiento de los recursos y esfuerzos sostenidos, para mejorar e incrementar los sistemas de recaudación propia, impuestos, tasas, contribuciones, etc. que permita el autofinanciamiento de los gastos, mediante un proceso de gerencia municipal.

- d) Preservar y encausar los interese municipales y ciudadanos como finalidad institucional.
- e) Voluntad política, trabajo en equipo y liderazgo para la búsqueda constante de los más altos niveles de rendimiento, a efectos de satisfacer con oportunidad las expectativas ciudadanas, en base a la concentración de fuerzas y de compromisos de los diferentes sectores internos de trabajo: Legislativo, Ejecutivo, De Apoyo y Operativo; en consecuencia dinamismo y creatividad de las autoridades y servidores para lograr una sostenida y equilibrada participación y apoyo mutuo, como la base del mejor enfrentamiento de problemas y soluciones.
- f) Identificación de los problemas prioritarios de la comunidad y búsqueda oportuna de las soluciones más adecuadas con el menor costo y el mayor beneficio posible.

A continuación se muestran los organigramas del área de mantenimiento y de la institución.



Figura 2. 3 Organigrama del área de mantenimiento. Fuente: Los Autores



Figura 2. 4 Organigrama GAD Municipal De Catamayo. Fuente: GAD Municipal del cantón Catamayo

2.1.4 Procesos de mantenimiento

En esta sección se analizara el proceso que se realiza para algunas actividades de mantenimiento.

Cambio de aceite

El proceso de mantenimiento que se realiza actualmente consiste en despachar directamente los insumos (aceite y filtros) al personal del taller y realizar el cambio.



Figura 2. 5 Esquema del proceso de cambio de aceite. Fuente: Los autores

Adquisición de repuestos

La adquisición de repuestos es uno de los procesos que más tarda por la aprobación por parte del departamento financiero, no se realiza al instante, sino que toma su tiempo principalmente por trámites de la administración pública.



Figura 2. 6 Esquema del proceso de adquisición de repuestos. Fuente: Los autores

Reparación de averías

La reparación de averías depende tanto de las actividades que se detallan a continuación, como el proceso de adquisición de repuestos en caso de necesitarlos.



Figura 2. 7 Esquema del proceso de reparación de averías. Fuente: Los autores

Cambio o reparación de neumáticos

El cambio de neumáticos depende también de la aprobación por parte del departamento financiero, y es por ello que se tarda al cambiar los neumáticos, para repararlos se aprueba y despacha los insumos que están en bodega por parte del jefe de taller al instante.



Figura 2. 8 Esquema del proceso de cambio o reparación de neumáticos. Fuente: Los autores

2.1.5 Personal de mantenimiento

El personal que realiza el mantenimiento está conformado por un jefe de mecánicos, que conoce el funcionamiento y estado de cada uno de los vehículos / máquinas y algunos ayudantes. Además existe personal administrativo que coordina las actividades realizadas en el taller, gestiona la adquisición de repuestos y dota de lubricantes e insumos necesarios.

Nombres	Cargo
Diego Chamba	Jefe Taller Mecánico
Hugo Girón	Jefe de Maquinaria Pesada
Juvenal Díaz	Ayudante Administrativo taller
Ángel Efrén Uchuari Medina	Ayudante Administrativo taller
Galo Chiriboga	Mecánico
Luis Fernando Zhapa Chimbo	Mecánico
Luis Manuel Cuenca Celi	Mecánico
Rodrigo Rivas	Mecánico
Edi Rene Vivanco Cueva	Mecánico
Robert Raúl Rodríguez Rodríguez	Mecánico
Eduardo Camilo Maza Guerrero	Mecánico Mayor
Manuel Agustín Guamán Medina	Ayudante Mecánica
Darwin Elizandro Sarango Sánchez	Ayudante Mecánica
Nianfo Coronel Cevallos	Ayudante Mecánica

Tabla 2. 1 Personal del área de mantenimiento

Fuente: Los Autores

2.2 Recopilación de información

Los datos que se ha recopilado se los utilizará para la realización de las bases de datos de la aplicación informática y para conocer cómo se realiza actualmente los procesos de mantenimiento y así determinar el estado actual de la flota vehicular.

2.2.1 Registro técnico de vehículos

En el registro técnico de vehículos se tomarán los datos de los vehículos, datos de identificación del vehículo, datos de identificación del personal a cargo, datos acerca del estado en el que se encuentran los vehículos y máquinas y algunos registros de las fallas que tienen o suelen presentar con regularidad cada uno de los vehículos.

Ficha técnica de vehículos livianos

Esta ficha también generará datos de procesos de mantenimiento y la efectividad de ellas con este vehículo, para la elaboración de futuros planes preventivos y correctivos.

		/			I VEH	FICHA T HCULO	TÉCNIO S LIVI.	CA ANOS		
	1			N	ro ·					
				-						
GA		CIPAL		Fe	echa:					
	-									
DATOS DEL PERSONAL A	ACARG	O DEI	L VEHÍCU	LO		<u></u>				
Nombre:					1	Celular:	DUG			
Area de trabajo:				Eda	d:	CI/	RUC:			
INFORMACIÓN DEL VEH	ICULO									
Placa:	Ma	rca:		М	odelo:	Co	lor:			
Motor:			Chasis(V	/IN):		·	Año:			
Cilindrada:	Kilometi	aje:			Actividad:					
DATOS										
DATOS							~			
CONDICIONES	Buen	0	Malo	Exist	encia		SI	NO		
Bocina				Radio	C					
Luces				Anter	Antena					
Espejos				Тара	l'apacubos					
Motor				Aları	Alarma					
Frenos				Herra	Ierramientas					
Suspensión				Gata	Jata					
Transmisión				Docu	Documentos					
Sistema eléctrico				Llant	Llanta de repuesto					
Sistema electrónico				Fuga	Fugas de aceite					
Neumáticos				Fuga	Fugas de combustible					
Carrocería				Fuga	s de agua					
Batería										
Daños existentes:										
Realiza el cambio de aceite en: Indicado					Antes de TiempoDespués de Tiempo			e		
Fallas frecuentes:						Número de				
						reparaciones				

Figura 2. 9 Ficha técnica de vehículos livianos. Fuente: Los autores

Ficha técnica de vehículos pesados

La presente ficha está elaborada con el propósito de conocer el estado actual de este tipo de vehículos pertenecientes al GAD Municipal de Catamayo, a fines de generar estados, para compararlos y evaluarlos después de la implementación.

					FICHA TÉCNICA VEHICULOS PESADOS							
A G	Nro. : Fecha:											
DATOS DEL PERSONAL A CARGO DEL VEHÍCULO												
Nombre:												
Área de trabajo:				H	Edad:	CI	/ RL	JC:				
INFORMACIÓN DEL VEI	HICU	LO										
Placa:	Ν	Aarca:			Modelo:	(Color					
Motor:			Chasis(V	/IN):			Año:				
Cilindrada:	Kilon	netraje:			Actividad	:						
DATOS												
CONDICIONES	Bu	ieno	Malo	E	xistencia			SI	NO			
Bocina				R	adio							
Luces				А	ntena							
Espejos				Т	apacubos							
Motor				A	larma							
Frenos				Η	erramientas							
Suspensión				G	Gata							
Transmisión				D	Documentos							
Sistema eléctrico				L	lanta de repue	esto						
Sistema electrónico				F	ugas de aceite	e						
Neumáticos				F	ugas de comb	oustible						
Carrocería				F	ugas de agua							
Sistema hidráulico				_	tros							
Sistema neumático				0	uos							
Batería												
Daños existentes:												
Realiza el cambio de aceite en: Fallas frecuentes:					Antes de Después de Tiempo Tiempo							
· <u></u>						reparaciones	8					

Figura 2. 10 Ficha técnica de vehículos pesados Fuente: Los autores

Ficha técnica de maquinaria pesada

Esta ficha está elaborada especialmente para maquinaria pesada debido a que sus componentes y procesos de trabajo difieren de la demás flota vehicular.

					FICHA TÉCNICA MAQUINARIA PESADA					
ATA		YO		Nro. Fech	: a:					
DATOS DEL PERSONAL A (CARGO	D DE LA	A MÁQUIN	NA						
Nombre:						Celular:				
Área de trabajo:				Ed	ad:	(CI/R	UC:		
INFORMACIÓN DEL VEHIC	ulo			[1			
Placa:	N	larca:		Mod	elo:		Col	or:		
Motor:			Chasis(V	/IN):				Año:		
Cilindrada:	Kilom	netraje:			Actividad					
DATOS	-			1					1	
CONDICIONES	Bu	eno	Malo	Exis	stencia			SI	NO	
Motor				Cuc	hillas					
Luces				Pala	ι					
Frenos				Cuc	haron					
Transmisión				Mar	ngueras					
Neumáticos				Doc	umentos					
Oruga				Fug	as de aceite					
Sistema eléctrico				Fug	as de comb	ustible				
Sistema electrónico				Fug	as de agua					
Sistema hidráulico				Triz	aduras					
Sistema neumático				Roti	uras					
Batería				Solo	laduras					
Convertidor de par				Otro	DS					
Rodillos				_						
Engrasadores										
Daños existentes:										
Realiza el cambio de aceite motor en: Tiempo indicado				Antes de tiempo				Después de tiempo		
Realiza el cambio de aceite hidrá en:	ulico	Tiemp indicad	o lo		Antes de tiempo			Después de tiempo		
Fallas frecuentes:						Número d reparacion	e ies			

Figura 2. 11 Ficha técnica de maquinaria pesada. Fuente: Los autores

2.2.2 Encuestas realizadas al personal del GAD Municipal de Catamayo

Encuestas a operadores de maquinaria y choferes de vehículos pesados y livianos

La encuesta se realizó a los operadores y choferes para determinar la forma en que cuidan las unidades asignadas, como reparan las fallas, cuándo llevan al taller las máquinas y/o vehículos y que es lo que hacen en caso de detectar o presentarse una falla cuando se encuentran trabajando. Para ver el modelo de encuesta realizado revisar Anexo I.

Encuestas al personal mecánico

Estas encuestas se realizarán para determinar la forma del mantenimiento actual, así mismo se podrá conocer si el personal se encuentra apto para desempeñar sus funciones y realizar un buen trabajo. Para ver el modelo de encuesta realizado revisar Anexo I.

Encuesta al personal administrativo

Con esta encuesta se podrá determinar proveedores que posea la institución, los procesos que se desarrollen para hacer posible el mantenimiento, y como se controla las actividades de operarios y choferes. Para ver el modelo de encuesta realizado revisar Anexo I.

Encuesta al personal de bodega

El desarrollo de esta encuesta ayudará a determinar cono se gestiona las herramientas y si existe algún registro de herramientas existentes en el taller mecánico. Para ver el modelo de encuesta realizado revisar Anexo I.

2.3 Datos Recopilados

Las bases de datos que se han recopilado serán utilizadas en el desarrollo de la aplicación informática de gestión de mantenimiento, estos datos fueron recopilados mediante las encuestas y fichas técnicas antes descritos.

Repuestos

Los repuestos serán determinados, a partir del plan de mantenimiento de cada una de las máquinas, así se podrá saber lo que se debe tener para realizar el mantenimiento, estos se codificaran y se ingresarán en la aplicación informática.

Equipos y herramientas de trabajo

Son muchas las herramientas y equipos que posee el taller, las mismas que son controladas por el bodeguero, el mismo que debe saber que herramientas se encuentran en mal estado para poder ser reemplazadas.

Flota vehicular

La flota vehicular del GAD Municipal del cantón Catamayo cuenta actualmente con 41 vehículos, los mismos que se encuentran repartidos en diferentes departamentos de trabajo como son: Obras Publicas, Administrativo, Patronato, Gestión Ambiental, entre otros, a continuación se muestra una breve lista de los vehículos con los que se cuenta actualmente. Ver Anexo II.

Personal de trabajo del área de mantenimiento

El personal de mantenimiento está conformado por personal administrativo, los mismos que se encargan de gestionar los repuestos, insumos y trabajo necesario para el personal de mecánica, el jefe de mecánicos, que es el que determina las averías tanto de la maquinaria pesada, como de los vehículos livianos y pesados, y el resto de mecánicos y ayudantes, que tienen sus propias funciones como: lubricadores, vulcanizadores, entre otros, estos datos fueron sacados mediante las encuestas que se realizaron.

Operadores de maquinaria y choferes de vehículos livianos y pesados

Los operadores y choferes son los encargados de advertir las fallas o el funcionamiento defectuoso de los vehículos/maquinas a su cargo. Por su labor conocen cuando un vehículo o máquina no están desempeñando un buen trabajo, además existen algunas máquinas que se encuentran en reparación y otras dadas de baja, por ende no se tiene los registros de esos conductores/operadores de la flota vehicular.

Proveedores de repuestos e insumos

Existe un amplio listado de proveedores de repuestos e insumos, mismos que son contactados dependiendo de las necesidades que se tenga en el taller. La lista de proveedores fue proporcionada por el personal administrativo, que es quien se encarga de contactar los proveedores y realizar la compra de repuestos e insumos.

CAPÍTULO III

3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Según la base de datos tomada de la flota vehicular del GAD de Catamayo, se procedió a realizar una subclasificación de esta plataforma de información para buscar una solución acorde a las posibilidades de esta institución y adecuada a su personal, áreas y jornadas de trabajo.

3.1 Análisis de la flota vehicular.

La municipalidad dispone de 41 vehículos (Ver Tabla Anexo II), de los cuales un mayor porcentaje de la flota pertenece a la clasificación de vehículos pesados, la cual se debe tomar en cuenta para mantener mayor tipo de herramientas y equipos para su correcto mantenimiento así como un stock de repuestos en lo que son ABC de motor, frenos, llantas, etc.

Vehículos Li	ivianos (V.L)	Vehículos Pesados (V.P)	Maquinaria Pesada (M.P)
Gasolina	Diésel		
11	1	17	12

Figura 3. 1 Clasificación general de la flota vehicular Fuente: Los autores

La maquinaria pesada es uno de los puntos de mayor importancia debido a su labor, costo de reparación y mantenimiento, por lo cual se tomará en cuenta para este tipo de bienes los procesos de revisión y la posibilidad de dotación de aceites y demás repuestos e insumos para su correcto control y cuidad. Pues de estos dependerá la mayor fluidez de producción en obras e infraestructuras realizadas por el GAD de este cantón.

Por su parte los vehículos livianos se consideró en un nivel de menor urgencia pues estos se los utilizan en su mayoría para trasporte de personal y su estado no afecta directamente a las labores de las obras públicas y demás ejecuciones del GAD. La finalidad de esta clasificación es determinar un stock de repuestos básico, como lo son, filtros de combustible, aire, y de aceite, también aceites de motor aceites hidráulico. Estos los detallaremos posteriormente para cada una de las clasificaciones.

	ACTIVO)S				INACTIVOS				
V.L	V.P	M.P		Reparación		Dada de Baja				
11	16	10	V.L	V.P	M.P	V.L	V.P	M.P		
			1	1	2	0	0	2		

Tabla 3. 1 Clasificación de la flota vehicula en activos e inactivos

Fuente: L	os autores
-----------	------------

Como se aprecia en esta tabla las máquinas que están sometidas a mayor desgastes son la maquinaria pesada debido a su trabajo esforzado en desbanques, apertura de carreteras movimiento de terrenos etc., y para las cuales se tomará mayor énfasis en su mantenimiento preventivo.

Se analizó la flota vehicular por su marca, sin tomar en cuenta la maquinaria dada de baja. Esto será necesario para una evaluación de insumos en stock dentro del taller del GAD.

MARCA	V. Livianos (V.L) V. Pesados (V.P)				Maquinaria Pesada (M.P)								
	Camioneta	Auto	V	R	С	Т	B	RE	E	TR	Μ	C.F	RO
Toyota	1												
Mazda	7												
Chevrolet	3	1			1								
Hino			5	1	2	1							
Mack			1										
Mercedes Benz				2		2	1						
Scania			1										
JCB								1				1	1
Caterpillar								1					
Komatsu								1		1			
Doosan									2				
New Holland											1		

Tabla 3. 2 Clasificación de la flota vehicular según su marca de fabricante

Leyenda:	VEHICULOS PESADOS->>	V=Volqueta, R=Recolector, C=Camión, T=Tanquero, B=Bus	
	MAQUINARIA PESADA->>	RE=Retroexcavadora, E=Excavadora, TR=Tractor, M=Motoniveladora, CF=Cargadora Frontal, RO=Rodillo.	
	Fuente: Los autore	28	

Los datos denotan la mayor cantidad de vehículos dependientes de la marca de fabricante, siendo las marcas Mazda y Chevrolet las de mayor uso en vehículos livianos de tipo camioneta, por esta razón serán tomadas en cuenta para el stock de repuestos y su disponibilidad. Analizando los vehículos pesados tenemos que la marca Hino es la predominante con 9 unidades, lo que hace determinar la preferencia de insumos en stock para esta marca y este tipo de vehículos pesados.

También se tomó en cuenta el abastecimiento de insumos para los vehículos pesados mercedes Benz clase recolectores debido a que estos trabajan todos los días y por consiguientes seria caótico que estos tengan averías o estén disfuncionales, dejando a la ciudadanía sin el servicio de recolección de basura.

Para el caso de la maquinaria pesada no existe una marca en mayor cantidad de unidades por esta razón se tomaran en cuenta el mantenimiento en general de estas para el abastecimiento en insumos, tales como aceites para motor y aceites para el conjunto hidráulico, también lo que es grasas para el uso diario de la maquinaria. El resto de repuestos requeridos para la flota en general serán adquiridos según la necesidad de uso del vehículo o maquinaria y urgencia del mismo.

Vehículos livianos (V.L)					
Tipo	Año				
	1981 – 1991	1992 - 1999	2005 - 2010	2011 - 2014	
Camioneta	2	2	5	2	
Automóvil				1	

Fuente: Los autores

En esta tabla se aprecia el estado y vida útil de la maquinaria que según criterios de la administración municipal es de 20 años, pero por cuestiones de presupuesto y políticas de administración siguen haciendo uso de vehículos con más años de vida.

Esto desde el punto de vista económico y eficiencia del vehículo es perjudicial para la municipalidad, toda vez que los automotores con 20 años o menores al año a 1994 estarían en un nivel crítico de vida útil.



Figura 3. 2 Estado actual de vehículos livianos según datos de las fichas técnicas de mantenimiento. Fuente: Los autores

El análisis del estado actual de los vehículos livianos según datos técnicos de encuestas al personal a cargo de las máquinas tales como choferes de las unidades y personal de mantenimiento; donde se puede ver claramente que la mayor cantidad de fallas se dan en el motor, sistema eléctrico y desgaste de neumáticos.



Figura 3. 3 Porcentaje de fugas de los vehículos livianos de acuerdo a las fichas técnicas de mantenimiento. Fuente: Los autores

La figura 3.3 demuestra que las fugas de aceite son las más altas dentro del análisis; las fugas de combustible es algo que también se deberá tratar por estar relacionadas directamente con el motor así esta falla esté en menor porcentaje. Las fugas de agua es el problema más leve ya que un 80% no sufre de este daño actualmente.

Vehículos Pesados (V.P)					
Tipo	Año				
	1970 - 1980	1981 – 1991	1992 - 1999	2005 - 2010	2011 - 2014
Volqueta	1		1	6	
Recolector		1		2	
Camión				3	
Tanquero	1			1	
Bus				1	

Tabla 3. 4 Clasificación de los vehículos pesados según su vida útil o años de trabajo.

Fuente: Los autores

En lo que respecta a vehículos pesados se puede constatar que 3 vehículos prácticamente deberían estar fuera de circulación debido a que el costo de mantenimiento no compensa el uso de estos y no garantizan el buen servicio al GAD y por ende a la ciudadanía.



Figura 3. 4 Estado actual de vehículos pesados según datos de las fichas técnicas de mantenimiento. Fuente: Los autores

En la Fig. 3.4 se observa que el punto de mayor daño es el sistema eléctrico, esto debido a que el taller no cuenta con un mecánico especializado en esta área. Y por ende la tendencia a mayor fallo de este sistema en los vehículos pesados.

Por otra parte el sistema hidráulico y neumático también son tomados en cuenta como análisis y los cuales también forman parte de las partes con mayores daños de los vehículos pesados, esto es lo razonable ya que este equipo está destinado a trabajos duros y sometidos a horario de trabajo de 8 horas y en algunos casos se extiende este horario, dependiendo de la urgencia de las obras. Determinándose la necesidad de generar un plan de mantenimiento preventivo tomando en cuenta estas fallas y dándole prioridad a estas áreas críticas en estos vehículos.



Figura 3. 5 Porcentaje de fugas de los vehículos pesados de acuerdo a las fichas técnicas de mantenimiento. Fuente: Los autores

Actualmente los vehículos pesados están presentando daños y problemas por fugas de aceite y en mayor porcentaje que los vehículos livianos.

Partiendo de este estado actual se propone mejoras en al abastecimiento de insumos y repuestos necesarios para generar un mejor mantenimiento de los mismos.

Maquinaria pesada (M.P)						
Tipo	Año					
	2005 - 2010	2011 - 2014				
Retroexcavadora	2	1				
Excavadora	2					
Tractor		1				
Motoniveladora.	2					
Cargadora Frontal	1					
Rodillo	1					

Tabla 3. 5 Clasificación de la maquinaria pesada según sus años de fabricación y trabajo

Fuente: Los autores

El GAD Catamayo cuenta con maquinaria pesada moderna y con un promedio de años de uso de no más de 10 años.

Según la tabla 3.5 de clasificación de vehículos pesados se puede llegar a la conclusión de que la mayoría de estas máquinas están en un promedio de vida de más de un 50 %

de efectividad por lo que al momento se debe dar los mantenimientos periódicos y aumentar los controles de las mismas a las 500 y 1000 horas etc., según la disposición del manual de fabricante.

La siguiente figura muestra las partes críticas de mantenimiento que se dan comúnmente y son frecuentes en este tipo de máquinas.



Figura 3. 6 Estado de maquinaria pesada según análisis de fichas técnicas de mantenimiento. Fuente: Los autores

Según la Fig. 3.6 se evidencia que la parte de mayor demanda de insumos y repuestos a parte de los ya tomados en cuenta en la Tabla 3.5, es el tren de rodaje y neumáticos, siendo estos los puntos críticos de funcionamiento y causas de detención de la maquinaria pesada. En este caso no se tiene mayores inconvenientes en la parte del motor ya que como se indicó anteriormente la maquinaria está dentro de un rango de años vida útil en un 50%.



Figura 3. 7 Estado de la maquinaria pesada según análisis de fichas técnicas de mantenimiento. Fuente: Los autores

En general la problemática de las partes de mayor exigencia en mantenimiento sería la estructura ya que aproximadamente el 45 % presentan fallas de estructura. Esto es en soldaduras de la brazos, palas, cuchillas/uñas, trizaduras de cabina, capot, y vidrios de cabina etc. Para lo cual se deberá generar un informe de presupuesto necesario para realizar los cambios posibles de las piezas en mal estado, y esperar la respuesta del área administrativa a favor de estas necesidades.



Figura 3. 8 Porcentaje de fugas de la maquinaria pesada de acuerdo a las fichas técnicas de mantenimiento. Fuente: Los autores

Con respecto a fugas de aceite, combustible, y agua, graficó en la Fig. 3.8 este tipo de equipos presentan mayor cantidad de fugas de aceite, el cual en su mayor parte son de los sistemas hidráulicos y auxiliares de las mismas. El mantenimiento preventivo debe ser el más centrado a sistemas hidráulicos y tren de rodaje analizado anteriormente. Para esto se generó un período de mantenimiento por horas, enfatizado a estas áreas más críticas. Estos periodos de mantenimiento preventivo se lo introducirán en el software para su mejor control periódico posteriormente.

3.2 Análisis del mantenimiento actual.

El mantenimiento que se da a la flota vehicular es correctivo, no se cuenta con registros ni historial de los vehículos para saber sus fallas frecuentes; según las encuestas realizadas a los choferes, el mantenimiento realizado por la institución a sus vehículos y maquinaria, es el 62% de tipo correctivo y el 38% preventivo, se debe aclarar que

muchos de los choferes hacen los cambios de aceite y engrases como mantenimientos preventivos.



Figura 3.9 Tipo de mantenimiento que se realiza según las encuestas a choferes y operadores. Fuente: Los autores

Según las encuestas realizadas al personal de mecánica, el mantenimiento que ellos realizan mayoritariamente es de tipo correctivo, siendo este el 70% del total, así mismo tomaron a los cambios de aceite y engrases como mantenimiento preventivo.

El mantenimiento preventivo es el que se le da más a los vehículos pesados que pertenecen al área de saneamiento ambiental ya que estos trabajan todos los días como recolectores de basura y por este motivo se le da prioridad a un mantenimiento rutinario de una vez por semana. La mayoría del mantenimiento realizado en la institución corresponde a mantenimiento correctivo, pues la mayoría de las veces se espera que la máquina se pare y se dañe completamente para realizar las reparaciones convenientes, aunque cuando se realizan los mantenimientos, los trabajos realizados son los adecuados para evitar fallas y que el vehículo o maquina entre en el taller en un buen tiempo.

También se preguntó si el mantenimiento que se realiza en la institución es el adecuado, esto es si las fallas por las que se ingresa un vehículo son solucionadas por completo o los vehículos ingresan nuevamente por una misma falla varias veces.



Figura 3. 10 Satisfacción en mantenimiento según opinión de choferes, operadores y técnicos de mantenimiento. Fuente: Los autores

En esta gráfica se puede ver que más del 70% de choferes y operadores se encuentran satisfechos por los mantenimientos que se realizan en el taller del GAD aunque algunos manifestaron que cosas pequeñas como reparar la ventilación del vehículo, o cambiar los parabrisas no es prioridad y no se realiza rápidamente ya que el vehículo funciona igual para las tareas que debe realizar, como transporte de materiales, personal o cualquier otra función que se desempeñe con el vehículo asignado.

Según los técnicos de mantenimiento, el 78% manifiestan que es el adecuado, algunas veces el repuesto adquirido no es el original y se producen fallas, también se debe decir que muchas veces el personal que se encuentra en el taller no es suficiente para cubrir la demanda de mantenimiento, mientras que otras veces los mecánicos no tienen nada que hacer debido a que no hay problemas en la flota vehicular.

En cuanto a los lugares que se realiza el mantenimiento de la flota vehicular, estos se dan en su mayoría en el taller del GAD, ciertos mantenimientos se realizan en el lugar de trabajo y en talleres privados. En la actualidad el taller mecánico del GAD Municipal de Catamayo es un taller propio de la institución al cual recientemente se trasladaron, antes el taller se encontraba en un terreno arrendado.

Cambios de aceite

El lugar donde se realizan los cambios de aceite según los choferes y operadores de la flota vehicular, en un 78% se realiza en los talleres del GAD mientras que el 90% de los técnicos de mantenimiento manifiesta que se realizan en este lugar.



Figura 3. 11 Lugar de realización de los cambios de aceite según las encuestas a choferes, operadores y técnicos de mantenimiento. Fuente: Los autores

En lo que concierne a cambios de aceite podemos decir que la mayoría se realizan en el taller del GAD, los choferes y operadores de maquinaria manifestaron que la mayoría de cambios de aceite se realizan en el taller del GAD pero ciertas veces la maquinaria pesada que requiere realizar el cambio de aceite, se encuentra en el lugar de trabajo y por ende este se realiza ahí, por su parte los vehículos livianos y pesados si realizan su cambio de aceite en el taller del GAD, ninguno de los choferes lleva el vehículo o maquinaria a un taller privado para realizar el cambio de aceite.

Pequeñas Averías

El lugar donde realizan las reparaciones de las pequeñas averías, según los choferes y técnicos de mantenimiento, se aprecia en la gráfica siguiente:



Figura 3. 12 Lugar de reparación de pequeñas averías según encuestas realizadas a choferes, operadores y técnicos de mantenimiento. Fuente: Los autores

La mayor parte de mantenimientos que se lleva en talleres privados corresponde a rencauche y revestimiento de zapatas.

Las pequeñas averías se realizan mayormente en el taller del GAD, y otras reparaciones se realizan en el lugar de trabajo, principalmente las averías de la maquinaria pesada, en las que el mecánico va al lugar de trabajo debido a que la avería es sencilla de reparar y se pierde demasiado tiempo en el traslado de la máquina. La alineación y balanceo se realiza en talleres privados al igual que las averías eléctricas.

Averías Mayores

Otro de los aspectos que se preguntó en las encuestas es el lugar de reparación de averías mayores o especializadas, obteniéndose los siguientes resultados:



Figura 3. 13 Lugar de reparación de averías mayores según encuestas realizadas a choferes y operadores de maquinaria. Fuente: Los autores

Las reparaciones mayores se realizan también en el taller del GAD de Catamayo, ya sea de motor de los vehículos livianos, pesados o de la maquinaria, pero también se realizan reparaciones especializadas en talleres privados, como electrónica o de torno, porque no se cuenta con herramientas ni técnicos especializados en esas áreas.

El mantenimiento en averías se realiza en el taller mecánico del GAD Municipal de Catamayo detecta y soluciona las fallas y daños, con un mantenimiento correctivo de calidad, este es uno de los aspectos que se controla en el mantenimiento, otros aspectos que también se controlan son los tiempos y los costos, aunque este último aspecto no es precisamente el personal del taller quien controla sino el personal administrativo del GAD Municipal.

A continuación se presenta los valores de los aspectos que se controlan en la realización del mantenimiento:



Figura 3. 14 Aspectos controlados en el mantenimiento. Fuente: Los autores

Los técnicos de mantenimiento son los encargados de realizar el mantenimiento y el jefe de taller, controlan la calidad y los tiempos de mantenimiento para evitar que el vehículo o máquina ingrese de nuevo al taller por la misma falla. Por su parte los costos y la calidad de los repuestos son controlados por el departamento financiero que es el que realiza las compras para el municipio.


Figura 3. 15 Porcentaje de vehículos que presentan mayor número de averías. Fuente: Los autores

La mayoría de averías se presenta en los vehículos pesados y en la maquinaria pesada, los vehículos livianos también ocupan una gran cantidad (25%). Por ello la distribución de averías es similar, por ello el personal debería estar más capacitado con respecto a la maquinaria y vehículos pesados.

En cuanto a los sistemas que más se averían de la flota vehicular, tenemos el sistema eléctrico, el motor, el sistema de suspensión entre otros; a continuación se muestra las áreas de mayores averías según los técnicos de mantenimiento.



Figura 3. 16 Porcentaje de averías mayores en las partes y sistemas de vehículos. Fuente: Los autores

Las averías que más se presentan se encuentran en el motor, seguidas de las averías en la parte eléctrica y electrónica, esto quiere decir que se debería tener mayor cantidad de insumos, repuestos y herramientas, así mismo se debe tener personal capacitado en estas áreas para realizar un trabajo más rápido y de mayor calidad.

3.3 Análisis al personal del GAD

Este análisis será de mucha utilidad para mejorar los procesos y servicios de mantenimiento de la flota vehicular e implementación del plan de mantenimiento. También servirá para propuestas de capacitación del personal.

3.3.1 Análisis de encuestas al personal administrativo

Para este análisis se tomó como base los datos extraídos del personal de administrativo mediante las encuestas formuladas en el capítulo anterior en base al control administrativo del área de mantenimiento, procesos de adquisición de repuestos y decisiones a tomar por los mismos.



Figura 3. 17 Estado actual de contrato laboral del personal administrativo. Fuente: Los autores

El estado o contrato laboral del personal administrativo es favorable para mantener un proceso de mantenimiento acorde a las necesidades de la flota, es necesario que este permanezca estable, para mantener una óptica de mejoramiento continuo, en el taller del GAD y todo su personal de trabajo.



Figura 3. 18 Porcentaje del nivel de instrucción del personal administrativo. Fuente: Los autores

Como se puede constatar el nivel de instrucción de la parte administrativa es del 50 % perteneciente a un nivel superior lo cual estaría acorde a las funciones que realizan. Esto se está dando actualmente pues anteriormente no existía personal calificado, por lo que esto ayudará en el proceso de implementación de plan de mantenimiento.



Figura 3. 19 Porcentaje y cantidad de años de experiencia laboral del personal administrativo. Fuente: Los autores

El 50% de personal administrativo es nuevo en sus áreas debido a que estos cambian de acuerdo a los periodos de trabajo de la parte administrativa de la municipalidad, Según la Fig.3.19. También se puede concluir sobre la experiencia laboral del personal administrativo que sería conveniente mantenerlos en estas labores de trabajo por más tiempo.



Figura 3. 20 Tiempo de anticipación para solicitar uso de la maquinaria. Fuente: Los autores

La mayor parte de las peticiones o solicitudes de disponibilidad de una unidad de trabajo para obras públicas, se la hace al instante, y en ocasiones en días, por lo que esto conlleva a que se presentes problemas de funcionalidad y demás averías que se darán repentinamente de la maquinaria en el lugar de trabajo.

Sin embargo la parte administrativa no toma en cuenta estos aspectos fundamentales en el cuidado de la maquinaria. Se sugiere anticipar por lo menos dos días para que la maquinaria entre a mantenimiento rutinario de 8 horas la cual sería la óptima para la extender la vida útil.

En este caso los encuestados lo interpretaron como un mantenimiento correctivo en un 50%, el mantenimiento preventivo se aplica poco para la flota en general, es por esto que se ve reflejado un 75% cuando se refieren a que realizan mantenimiento cada vez que se daña y es cuando entra en reparación.



Figura 3. 21 Análisis de toma de decisiones por parte del personal administrativo. Fuente: Los autores



3.3.2 Análisis de encuestas a choferes operadores.

Figura 3. 22 Estado actual de contrato laboral, chofer operador. Fuente: Los autores

Es muy importante que el personal sea permanente, esto ayuda a labores de diagnóstico y mantenimiento del vehículo o maquinaria del cual el personal este a cargo. Por esta razón se puede decir que esta situación es la indicada y beneficiosa para el plan de mantenimiento en el GAD.



Figura 3. 23 Porcentaje del nivel de instrucción de choferes y operadores. Fuente: Los autores

El 52% del personal ha terminado la secundaria los cuales son en su mayoría operadores debido a los requisitos de estas unidades para su manejo, y solo un 11% tiene un nivel de estudio superior.

Por otro lado el 37% de choferes ha terminado la primaria, estos son por lo general choferes de vehículos livianos. Esto en si no afecta al proceso de plan de mantenimiento.



Figura 3. 24 Porcentaje y cantidad de años de experiencia laboral de choferes y operadores. Fuente: Los autores

El mayor porcentaje de choferes/operadores saben cómo dar mantenimiento y tienen una experiencia mayor a diez años, lo cual es bueno para tener un buen diagnóstico de la flota vehicular.



Figura 3. 25 Análisis de conocimiento general de mantenimiento según las encuestas realizadas a choferes y operadores. Fuente: Los autores

Un 69 % de los choferes y operadores nos confirmó que saben cuándo dar mantenimiento a su unidad a cargo, esto debido a su experiencia laboral en un 51%, y un 30% debido a capacitación. También se pudo constatar que solo los operadores recibieron capacitación. Aunque se pudo ver que no está planificado.

Como conclusión general se puede decir que se requiere de cursos de mantenimiento y seguridad para los choferes de vehículos livianos y pesados dentro de la institución.

3.3.3 Análisis de encuestas a técnicos de mantenimiento y ayudantes de bodega.

El personal de mantenimiento se encuentra compuesto por los técnicos de mantenimiento y los ayudantes de mecánica, también cuentan los mecánicos industriales, que, como se dijo anteriormente se trasladaron recientemente al nuevo taller mecánico, la mayoría de los técnicos y ayudantes de mecánica llevan años trabajando para el GAD Municipal de Catamayo, a continuación mostraremos datos recogidos con las encuestas que se realizaron anteriormente.

El nivel de instrucción con que cuentan los técnicos de mantenimiento y ayudantes de bodega es de 56% secundaria y 44% primaria.

En lo laboral solo en 11% tiene contrato temporal, y el resto del personal tiene contrato permanente y la mayoría lleva trabajando más de 5 años en el taller mecánico, aunque gran parte del personal tiene solo instrucción primaria, la mayoría ha cursado la secundaria, pero tienen gran experiencia en lo que se refiere a mecánica, en la gráfica mostrada a continuación podemos apreciar los años de experiencia con los que cuentan los técnicos de mantenimiento.



Figura 3. 26 Porcentaje y cantidad de años de experiencia laboral de técnicos de mantenimiento y ayudantes de mecánica. Fuente: Los autores

La mayoría de técnicos de mantenimiento cuentan con una experiencia entre 10 a 20 años (56%), después de eso tenemos el 33% del personal con experiencia mayor a 20 años y el 11% de trabajadores con una experiencia menor a los 10 años, tomando en cuenta que gran cantidad de la flota vehicular tiene una vida de uso menor a 10 años, se debería realizar capacitaciones para actualizar los conocimientos de los técnicos y ayudantes.



Figura 3. 27 Análisis de conocimiento general de mantenimiento según las encuestas realizadas a los técnicos de mantenimiento y ayudantes. Fuente: Los autores

El 56% de técnicos en mantenimiento sabe cuándo realizar el mantenimiento, que en su mayoría es correctivo, esto lo hacen debido a su experiencia, la gran mayoría dijo que lo realiza porque está planeado, pero esto solo se refiere a los cambios de aceite. Esto lo realizan según sea el número de kilómetros o de horas de trabajo. Ciertos trabajadores dijeron que lo saben debido a capacitación que han tenido, pero la mayoría ha recibido capacitación hace bastante tiempo y también eligieron la opción de que alguien le indica, esto igualmente se realiza únicamente para realizar el cambio de aceite.



Figura 3. 28 Actualización de la capacitación. Fuente: Los autores

Únicamente el 33% de los técnicos y ayudantes de mantenimiento han recibido algún tipo de capacitación, la mayoría del personal de mecánicos no se han capacitado para realizar el mantenimiento, lo que saben es debido a su experiencia, que como se vio en las gráficas de la Fig. 3.25 tienen bastante experiencia, en cambio el personal que se ha capacitado dijo haberlo hecho hace un año o dos, pero esto solamente lo son 3 personas que están como ayudantes de mantenimiento y ellos lo que hacen es seguir las instrucciones u órdenes del jefe de mecánicos.



Figura 3. 29 Porcentaje de los tipos de vehículo que mejor conocen los técnicos y mecánicos de mantenimiento. Fuente: Los autores

Como se puede apreciar en la gráfica, los técnicos de mantenimiento conocen casi por igual a los tipos de vehículos de la flota vehicular, esto es debido a que todos y cada uno de los vehículos llegan regularmente al taller y con la experiencia que han adquirido los técnicos de mantenimiento, conocen el funcionamiento de la flota vehicular que tienen a cargo.

3.4 Análisis de herramientas y técnicas aplicadas en los procesos de mantenimiento de la flota del GAD.

Dentro de las observaciones de mejora tomadas en las encuestas al personal en general del área de mantenimiento tales como choferes/operadores, mecánicos, bodegueros, del GAD expresaron que en la actualidad existe problemas para el mantenimiento de la flota vehicular por la carencia de herramientas de trabajo, esto retrasa y complica las tareas efectuadas por los mecánicos de taller.

Con respecto a los procesos de mantenimiento y seguridad de trabajo no son los adecuados, debido a que los mecánicos no lo ven a esto como un punto de mucha importancia.

El principal objetivo de ellos es de reparar la máquina o vehículo como se pueda y a su manera. También el único implemento de trabajo que utilizan es el overol, lo cual es apenas lo básico, pues falta la dotación de implementos de seguridad por parte del GAD a los mecánicos, instrumentos tales como: gafas, zapatos con punta de metal, guantes, etc. Así con esto reducir riesgos o accidentes de trabajo al personal mecánico, que representarían gastos adicionales a la administración del GAD.

3.5 Fichas u órdenes de control de mantenimiento.

Las fichas u órdenes de trabajo que se muestran a continuación es lo que la actual administración ha implementado y por ende no tienen ni 3 meses en vigencia. De esta manera se busca el poder controlar los procesos de mantenimiento en la institución.

 GOBLERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE CATAMAYO

 'UNIDAD DE MECANICA AUTOMOTRIZ''

 PE DE ORDEN DE TRABAJOI
 PRIDE ORDEN DE TRABAJOI
 PRIDE ORDEN DE TRABAJOI

 TRABAJO
 MORAL:
 UROAS:
 UROAS:

 TIPO
 MARCA
 MODELO
 CODIGO
 SECCION:

 NELCASIENDO: SETEUCIURA-CIBECTRO:
 PRICHA
 MARCA
 MODELO
 CODIGO
 SECCION:

 NERCASIENDO: SETEUCIURA-CIBECTRO:
 PRICHA
 MARCA
 MORA F
 REPORTE DE TRABAJO

 MARCEA TRABAJO:

 MARCEA TR

3.5.1 Órdenes de trabajo

Figura 3. 30 Órden de trabajo. Fuente: GAD Municipal del cantón Catamayo

Los procesos de mantenimiento y todo en cuanto se refiere a averías y cambios de repuestos se realizan en esta orden de trabajo, la cual es llenada por el jefe mecánico u por los ayudantes de mecánica, tales como vulcanizador, y latonero. Esta hoja de trabajo es receptada por el jefe de taller. Junto a esta ficha también se maneja una orden de trabajo externo, la cual es utilizada en mantenimientos fuera del taller del GAD y que están fuera del alcance de los mecánicos, véase a continuación.

FECHA INGRESO	FECHA FINALIZACIÓN	VEHÍCULO O MAQUINARIA	MARCA
			AÑO/MODELO
NOMBRE DE TALLER:			CÓDIGO
CANT	DESCRIPCIÓN TRABAJO	SI	STEMA-MECANISMO-ELEMENTO
NOMB:	NOME		

Figura 3. 31 Orden de trabajo externo. Fuente: GAD Municipal del cantón Catamayo

A estas hojas se adjunta lo que es la solicitud de trabajo a realizar en la unidad averiada, esta será llenada por el jefe de taller de acuerdo a instrucciones del jefe mecánico, esta avería o daño será corregida en un taller privado según las peticiones descritas en esa solicitud.

MUNIC	CIPIO DE CATA TALLER MECÁNICO SOLICITUD DE TRABA	AMAYO 0 Nº)000402 AJO
Fecha:		
Solicitant	8:	
Descripción del Trabajo:		
	CATAMAYO	
	GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL	
MECANICO	JEFE DE TALLER	JEFE DPTO

Figura 3. 32 Solicitud de trabajo de taller del GAD. Fuente: GAD Municipal del cantón Catamayo

Para todo trámite de esta índole se generan dos juegos de estas solicitudes y órdenes de mantenimiento las cuales servirán para el historial en el GAD Municipal y otra como constancia de trabajo y pago al taller privado.

3.5.2 Ficha de control de bodega (salida de repuestos).

Todo proceso de mantenimiento que requiere de insumos o repuestos existentes en bodega del taller del GAD, se realiza mediante la hojas de "pedido de bodega".

		ORDEN D	DE ENTREGA	Nº 0013673
Señor I	Bodeguero ;	I por Favor Despo	Fecha: Secha: Ichar lo Siguiente	: para uso en:
Cant.	UNID		DESCRIPCIÓN	
andri	CAS AGUI-CAR TELF.	2 670520 - CATAMAYO EMISION	012001 - 014000 (F ORTGINAL Y F	соему
	Eirma da Oui	ian Solicita		Visto Bueno
Vombre	Firma de Qui	ien Solicita	Nombre:	Visto Bueno
Nombre	;		Nombre:	

Figura 3. 33 Orden de entrega de repuestos de bodega. Fuente: GAD Municipal del cantón Catamayo

En caso de no contar con los repuestos necesarios en bodega se realiza el pedido a departamento administrativo. Esto lo hace el jefe de taller mediante una hoja de solicitud de repuestos que de describe en el siguiente ítem.

3.5.3 Ficha de solicitud de repuestos (externa)

La forma de control y procesos que realizan antes de la compra de repuestos e insumos para la flota vehicular del GAD de Catamayo, se muestra en la siguiente figura.



Figura 3. 34 Orden de pedido de repuestos a bodega. Fuente: GAD Municipal del cantón Catamayo

En el transcurso de un pedido de repuestos por parte del jefe de taller, este primero se consulta de su existencia en bodega.

Este en caso de existir, el encargado de bodega procede a llenar esta orden de entrega y detalla los elementos despachados y al final será firmada y recibida para su utilización por el jefe de taller y también por el chofer u operador del vehículo averiado.

En el caso de no existir en bodega el jefe de taller procede a realizar una solicitud de compra dirigida al departamento administrativo, en la cual se detalla el fallo y la prioridad de compra del repuesto. A esta se adjunta la orden de solicitud de repuestos, y en caso de obtener el repuesto a crédito, a este conjunto de papeles de une la hoja de detalle de adquisición de repuestos por pagar al proveedor del mismo.

Este proceso de adquisición de repuestos se tarda alrededor de 3 días según las encuestas realizadas.

El personal del área administrativa recibe la solicitud y fichas de pedido de repuestos, estas primero serán analizadas y cotizadas en casas comerciales proveedoras de estos repuestos, para aprobar o negar la petición de compra de repuestos. En caso de importación de la pieza el proceso se tarda alrededor de 2 a 3 meses, lo cual dificulta el mantenimiento.

ECHA :	1		MARCA:
IAESTRO MECÁNICO:	EDUARDO MAZA GUERRERO	FIRMA	AŜOMODELO
CANT	DESCRIPCIÓN		UTILIZACIÓN
RDEN CERRADA EN:			
STATES CERTIFICATES			
	NOMB		ING, DIEGO CAHMBA RIOFRIO
	FIRMA DE OPERAD	ORCHOFER	FIDMA JEFF DE TALLED

Figura 3. 35 Orden de solicitud de repuestos. Fuente: GAD Municipal del cantón Catamayo

En la presente hoja de control de repuestos se puede generar algunos cambios para que esta contenga mayor información y más detallada. Esto se lo realizará de acuerdo a la disposición del jefe de taller para su aplicación en el software de mantenimiento propuesto en el capítulo IV.

GAD MUNICIPA MEC	AL DE CA CANICA A	ATAMAYO U.T AUTOMOTRIZ E COMPRA
FECHA		
SOLICITADO PO	DR:	
PROVEEDOR	1	
CANT.	E	DESDCRIPCION
FIRMA DE EN	FREGA	FIRMA DE RECIBIDO

Figura 3. 36 Ficha adicional para el proceso de compra de repuesto a crédito. Fuente: GAD Municipal del cantón Catamayo

3.5.4 Ficha de control de Neumáticos.

Esta hoja de reporte de control de neumáticos permite al taller del GAD mantener el control de las actividades de vulcanizado y procesos de cambio de neumáticos de la flota vehicular. Esta es llenada por el mecánico vulcanizador para ser finalmente entregada al jefe de taller para generar un historial. Esto se lo hace recientemente y como se puede ver en la parte del encabezado existe un error ya que el titulo debería ser "Orden y reporte de neumáticos" según lo manifestado por el jefe de taller.

GADMC "UT-MECANICA AUTOMOTRIZ" ORDEN Y REPORTE DE TRABAJO SEMANAL						UT-MECANICA AUTOMOTRIZ:			
NºO:	1		MAQUINA	O VEHICULO	and the second second		CHOFER/O	VULCANIZADOR	
Ť	1PO	MA	RCA	MODELO	CÓDIGO	NOMB:			NOMB: EDI VIVANCO
						FIRMA:			FIRMA:
			l	ORDEN DE TH	RABAJO	J			REPORTE DE TRABAJO
FECHA I	FECHA F	HORA I	HORA F	km u hora	TR	ABAJO HA RE	ALIZAR		DESCRIPCION DE TRABAJO
					20				
in the second		and service		at an		an a	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		(c) a set of the set of the constant of the set of t
		AVERI	٨						4
									e - Al de la section de la companya d
							· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	127 - 12 - 14 128 - 139 - 14 - 15 - 12 - 13	
							an a		
	· · · · · · · · · · ·				di		·		
						a a ser a	· · · ·		
			and a second second second						
		1	EQUIPOS/	HERRAMIENTA	S				MATERIAL/PIEZAS/ACCESORIOS
CANT		DESCRIP	CION	CANT	DESCRI	PCION	CANT	Nº PEDI	DESCRIPCION
	COMPRESO	R DE AIRE	1		ACEITERA				PARCHE FRIO GRANDE.
	DESENLLAN	TADORA			GATAS GRANDES				PARCHE FRIO MEDIADO.
	PLANCHA E	LECTRICA	n Barbo britta		GATAS PEQUEÑAS	s			PARCHE FRIO. PEQUEÑO.
	ESMERIL				LLAVE DE RUEDA	S CRUZ			GOMA PARA VULCANIZAR FARCHE FRIO
	MOTORTUR	5			LLAVE DE RUEDA	S GRANDE			PARCHE CALIENTE
	PALANCAS		en e	ningen er son er s son er son	TIJERAS				GOMA VULCANIZAR PARCHE CALIENTE
	BARRETAS				PUNTA				GASOLINA
	MARTILLO I	EQUEÑO			TRES EN UNO				CEMENTO DE CONTACTO
	MARTILLO	TRANDE	an a		MEDIDOR DE AIR	E			CAUCHOS PARA ZAPATAS,

Figura 3. 37 Orden de control de personal del taller. Fuente: GAD Municipal del cantón Catamayo

La cual será modificada con autorización del jefe de taller acorde a lo estrictamente necesario para la obtención de datos, mejor entendimiento y manejo de esta por el personal; detallándose los trabajos realizados.

3.5.5 Hoja de ruta diaria de abasto.

En esta hoja se realiza el detalle de proceso de abasto, generalmente utilizada para la maquinaria pesada ya que de esta forma se puede controlar la cantidad de aceites grasas y demás insumos que se utilizan al diario en tractores, excavadoras, motoniveladoras, etc. Esta hoja es utilizada por el jefe de bodega y en petición del chofer/operador.

FECHA	BORA SALIDA UMA	VERSELLO O MAQUENARIA	MARCA	CÓDIGO ERVACIÓNES
1UGAR DE ABASTO	HORA INCIO DE ARASTO	HORA FIN DE ABASTO	OBSE	
ENGR,45E	COMBUSTIBLE	OTROS		

Figura 3. 38 Hoja de ruta diaria de abasto. Fuente: GAD Municipal del cantón Catamayo

También esta hoja de ruta se la utiliza y se la detalla, una por parte del chofer operador y otra por el personal encargado del abastecimiento de insumos para el mantenimiento respectivo, esto según la necesidad de la maquinaria pesada y demás vehículo de la flota del GAD.

3.6 Propuestas de mejorabilidad para el mantenimiento de la flota vehicular municipal del GAD.

- Mejorar el estado actual de dotación de herramientas adecuadas para el mantenimiento de la flota vehicular de GAD. Esto se lo hará conjuntamente con el jefe de taller mediante una solicitud para la aprobación de la misma por el departamento administrativo del GAD municipal de Catamayo.
- Dotar de mayores instrumentos de seguridad al personal mecánico del GAD, ya que es importante su seguridad en el trabajo de mantenimiento vehicular. Debido a que la seguridad laboral es necesaria para evitar accidentes o minimizarlos se pretende dotar de guantes overoles y zapatos con punta de metal al personal mecánico, esto se lo realizará por medio de una solicitud del jefe de taller Ing. Diego Chumba dirigida al departamento administrativo del GAD Municipal.
- Realizar cursos de capacitación al personal en general, en lo que respecta a seguridad laboral y procesos de mantenimiento.
- Al personal mecánico cursos de capacitación de eléctrica u electrónica de vehículos.

Para los cursos de capacitación se propone generar convenios con empresas proveedoras de insumos y repuestos, para dar cursos actualizados al personal del área de mecánica y choferes u operadores acorde a las necesidades de mantenimiento de la flota vehicular y de seguridad laboral.

CAPÍTULO IV

4. ELABORACIÓN DE LA INTERFAZ INFORMÁTICA (GMAO)

4.1 Introducción

En el presente capitulo se crea un software mediante programación sencilla utilizando el lenguaje de programación Visual Basic 6.0 (SP6), teniendo en cuenta la información recopilada en los capítulos descritos anteriormente y acorde a las necesidades actuales de gestión de control, planificación, y programación de mantenimiento preventivo. Esta herramienta informática presta un diseño sencillo y maniobrable con mensajes de ayuda para cada proceso ya sea de registro, verificación, modificación de las mismas y gestión de datos en general.

Para la correcta instalación del programa se ha creado un archivo ejecutable que registrará en el sistema todos y cada uno de los archivos (.dll y .ocx) que necesita el programa para su correcta ejecución.

El programa o interfaz informática se ha denominado "TMMC2014".



Figura 4. 1 Ventana de inicio del programa TMMC2014 Fuente: Los autores

4.2 Base de datos

Esta permite que el sistema TMMC2014 maneje cada una de las bases de datos que se generan, de una manera eficiente y que consigan interacción entre ellas para mantener datos actualizados.

Además la base de datos está encargada de organizar y almacenar la información que se presenta distribuida de la siguiente manera.



Figura 4. 2 Diagrama de base datos del sistema TMMC2014 Fuente: Los autores

NEXTO ORANO CREAR DATOS DETURINO HERAMENTAS DE BASE DE DATOS CAMPOS TABLA Inicia - Sinta Inici<	🚺 🔒 S- C- =				HER	RAMIENTAS DE TAI	BASE : Bas	e de datos- D:\Prog	rama GMAO (GAD Catamayo\BASE	.mdb (Formato de	archivo de Access	? -	a ×
Virtis Copiar Pertrapapeter Virtis Construction Association (Construction) Structure (Construction) Structure (Construction)<	ARCHIVO INICIO CREAR DA	TOS EXT	FERNOS HER	RAMIENTAS DE BASE	DE DATOS CA	MPOS TABL	A						Inic	iar sesión:
Vitals Portapapeles r. Ordenary filter Registros Buscar Formato de texto r. Image: Construction of the cons	Ver Ver Ver Copiar formato	Filtro	2↓ Ascendente 2↓ Descendente 2 _ℓ Quitar orden	Selección * Avanzadas * Alternar filtro	ctualizar todo - X Elimi	o \sum Totales dar $\stackrel{\text{def}}{\longrightarrow}$ Revisió nar $\stackrel{\text{revisió}}{\longrightarrow}$ Más $\stackrel{\text{revisió}}{\longrightarrow}$; n ortográfica	Buscar Bu	azar Calib onar N	ori - K <u>S</u> <u>A</u> - <u>a</u> ⊻ -		∉ ∉ ⊨ - ≡ ⊒ • ≡ •	,	
Todos los objętos de @ « Imagen + Marca + Año + N* Chasis + N* Motor + Color Departamente Res Succo. Dort 201 SUCCA7371800 J248-1123051 DORADO ALCDIA Calas 2 007,001 AUTOMOVIL C GRAN VITARA Gacetilla-Ecua- CHEVROLET 2011 SUCCA7371800 J248-1123051 DORADO ALCDIA Crist Calas, herzamientas 3 002,000,002 CAMIONETA C LUN CRUISER TOYOTA 191 FIAS 3002 DARODO ALCADIA Crist Herramientas 4 002,000,002 CAMIONETA D EIS-92,6 CD A MAZDA 2008 BL/LWY0638M G6326384 BLANCO ANTA DOMINTARC Har I ub, entrada 5 002,002,002 CAMIONETA D BI-592,6 CA A MAZDA 2009 BL/LWY0658M G6326384 BLANCO ANTA DOMINTARC HAR I ub, entrada 6 002,002,002 CAMIONETA D BI-592,6 A44 MAZDA 2006 BL/LWY0658M G6326948 BLANCO ANTA DOMINTARC HAR I ub, entrada 6 002,002,005 CAMIONETA D BI-592,6 A44 MAZDA 2006 BL/LWY0658M G6326934 BLANCO ANTA OMINITARC HAR I ub, entrada 8 002,002,005	Vistas Portapapeles 🕫		Ordenar y fi	Itrar		Registros		Buscar		Forr	iato de texto		5	^
Descr. Other Tipo Modelo Image Marca Año N* Chais N* Motor Color Departamer Resc Cysi, peramientas 0 0.00000000000000000000000000000000000	Todos los obietos de		Vehiculos1											×
Tables P Q07.001 AUTOMOVIL G GRAN VITARA Gseell Z011 BLDCK7371800 (248-112505) DORADO ALCALDIA Cr Qiaji, herranientas 2 2002.00,001 CAMIONETA C. B2200 MAZDA 2008 BLUVKY023MK F24804757 BLANCO ANTA MECÁNICA C. Garl Herranientas 3 3002.00,1002 CAMIONETA C. LIVU 2300 CHEVROLET 981 917100147 47201-951795 VERDE C. R.E.A.C Dix Herranientas, LinCaja 4 002.000,001 CAMIONETA D B1-50.2,6 CLA MAZDA 2008 BLUVKY065MK (6320924 BLANCO ANTA ADMINISTRAC Hant Lub_entrada 6 002.000,2003 CAMIONETA D B2600-FULL MAZDA 2006 BLUVKY065MK (6329994 ROJE ADMAN DEMARATA AND Lub_entrada 9 002.000,2005 CAMIONETA D B2600-FULL MAZDA 2006 BLUVKY065MK (63249994 ROJE ADMAN DEMARATA AST LUB_OTAL_Y.P 10 002.000,2005 CAMIONETA D B2600-FULL MAZDA 2006 BLUVKY065MK (63249994 ROJE ADMAN DEMARATA ROJE ADMAN DEMARATA Minualite 10	Buscar	Q	∠ N°	- Codigo -	Tipo +	Modelo -	Imagen •	Marca -	Año	 N° Chasis 	N° Motor 🛛	Color -	Departamer +	Res
Cajat_herramientas 2.002_001_001 CAMIONETA C LAND CRUISER TOYOTA 1981 FJ43-08272 J2.302 CAMIONETA C LAND CRUISER TOYOTA 1981 FJ43-08272 J2.30272 CASIA MECANICA C Gat Immanientas 4.002_001_002 CAMIONETA C LUV 2300 CHEVROLET 1981 FJ43-08272 J2.30272	Tablas	\$ A		007,001	AUTOMOVIL C	GRAN VITARA	Gacetilla-Ecua	CHEVROLET	2011	8LDCK7371B00	J24B-1125051	DORADO	ALCALDIA	Cris
Metramienta: 3 002,001,002 CAMIONETA C LUN 200 CHEVROLET S11 S17,20074 Z12-380321 ROJO MEC. AUTOMC WILL Immanienta: 4 002,001,002 CAMIONETA C LUV 200 CHEVROLET S11 S17,001/47 Z12-380321 ROJO MEC. AUTOMC WILL Immanienta: 6 002,002,002 CAMIONETA D BT-502,6 CD A MAZDA 2008 BLFUNY0655M (G3293924 BLANCO ANTA AODPP Juar Iub_entrada 6 002,002,003 CAMIONETA D B260-FULL MAZDA 2005 BLFUNY0655M (G3293924 BLANCO ANTA OOPP Juar Iub_Salida 9 002,002,003 CAMIONETA D B2600-FULL MAZDA 2006 BLFUNY0655M (G3293984 RUI PATA MEC. AUTOMC OWE IUDTOTAL, V_P 10 002,002,005 CAMIONETA D B2600-CD-1996 MAZDA 1999 UFYOMSM300 (G6220442 BLANCO ANTA COPP Juar Iub_Salida 9 002,002,005 CAMIONETA D B2600-CD-1996 MAZDA 1999 UFYOMSM300 (G6220442 BLANCO ANTA COPP Juar Iub_Salida 10 002,002,007 CAMIONETA D B2600-CD-1996 MAZDA 1999 UFYOMSM300 (G6220	Cajas berramientas	· –		2 002,001,001	CAMIONETA C	B2200		MAZDA	2008	8LFUNY0238M	(F2480507	BLANCO ANTA	MECÁNICA	Carl
Image: 4 002,001,003 CAMIONETA C. LUV 2300 CHEVROLET 1911,00147 4 2D1-53,1755 VERDE C.R.E.A.C. DIX DIX Image: 5 002,002,001 CAMIONETA D BT-592,6 CDA MAZDA 2009 BLFUNY0658M (G370524) BLANCO ANTA ADMINISTRAC Harr Image: 6 002,002,002 CAMIONETA D BT-592,6 4X4 MAZDA 2009 BLFUNY0658M (G370524) BLANCO ANTA ADMINISTRAC Harr Image: 7 002,002,003 CAMIONETA D B2500-FULL MAZDA 2006 BLFUNY0658M (G370524) BLANCO ANTA ADMINISTRAC Harr Image: 9 002,002,003 CAMIONETA D B2500-FULL MAZDA 2006 BLFUNY0658M (G370524) BLANCO ANTA ADMINISTRAC Harr Image: 10 002,002,005 CAMIONETA D B2500-FULL MAZDA 2006 BLANCO ANTA ADMINISTRAC Harr Image: 11 002,002,007 CAMIONETA D B2500-FULL MAZDA 1998 UFVOMSM300 (G22484) BLANCO PSTRONATO JIM Image: 11 002,002,007 CAMIONETA D LIVDMAX 3,0 CHEVROLET 2011 BLBETFE30014H11535780 BLANCO PSTRONATO JIM Image: 13 005,002				3 002,001,002	CAMIONETA C	LAND CRUISER		ΤΟΥΟΤΑ	1981	FJ45-308729	2F-380321	ROJO	MEC. AUTOMO	2 Wili
Immembras_isinCijas 5 002_002_001 CAMIONETA D BT-592_6 C D A MAZDA 2008 BLUNY0658MI (6329594 BLUANCO ANTA ADMINISTRAC Ham ILub_entrade 6 002_002_004 CAMIONETA D BT-592_6 6444 MAZDA 2005 BLUNY0658MI (6329594 BLOID RADALIATA OF Diazi ILub_entrade 9 002_002_004 CAMIONETA D BT-592_6 6444 MAZDA 2005 BLUNY0658MI (6329594 ROJO RADIANI DEMAPAL Ang ILub_estriad 9 002_002_005 CAMIONETA D B2600-CD1995 MAZDA 2006 BLUNY0658MI (6329594 AZUL PLATA MEC.AUTOMCI JONETA D B2600-CD1995 MAZDA 1998 UFYOMSM300 (6622122) ROJO AVULI JONINISTRAC Ham ILUb_fsilida 9 002_002_005 CAMIONETA D B2600-CD1995 MAZDA 1999 UFYOMSM300 (6622122) ROJO AVULI JONINISTRAC Ham ILUb_fsilida 10 002_002_005 CAMIONETA D ULY-DMAX 3.0 CHEVROLET 2012 BLBETSED005 4HI-93731 BLANCO D PATONANE CES ID orden 11 002_002_002 CAMION HAX 3.0 CHEVROLET 2012 BLBETSED005 4HI-93731 BLANCO D PATONANE CES Diata 100 05.002 BUN DIATO D PATONANE CES DIATO D PATON				4 002,001,003	CAMIONETA C	LUV 2300		CHEVROLET	1981	917100147	4ZD1-951795	VERDE	C.R.E.A.C	Dixc
Ibit_entrada 6 002,002,002 CAMIONETA D 5192,6 4X4 MAZDA 2009 BLUNY065MI (6327924) BLANCO ANTA OOPP Julat Ibit_entrada 7 002,002,003 CAMIONETA D B2600-FULL MAZDA 2005 BLUNY065MI (6327924) BLANCO ANTA OOPP Julat Ibit_entrada 8 002,002,003 CAMIONETA D B2600-FULL MAZDA 2006 BLUNY065MI (6327924) BLANCO ANTA OOPP Julat Ibit_silia 9 002,002,005 CAMIONETA D B2600-FULL MAZDA 2006 BLUNY065MI (6327924) BLANCO ANTA OOPP Julat Ibit_silia 9 002,002,005 CAMIONETA D B2600-CD 1995 MAZDA 1989 UPYOMSM300 (621212) ROJO AVENTUI ADMINISTRACHEN Ibit_silia 11 002,002,005 CAMIONETA D B2600-CD 1995 MAZDA 1989 UPYOMSM300 (621128) BLANCO PATRONATO Jim Ibit_silia 11 002,002,006 CAMIONETA D UV-DMAX 3,0 CHEVROIET 2012 BLETSEDIOI 4H115328 ROJO BOMBEROS Jest Julat BLANCO BISSETION AME Ces Ibit_silia 10 004,003 CAMION CHEV NHIC ABINAD' CHEVROIET 2005 SMBM34073883 377973U07400 BLANCO BISSETIDIA ATR <	Herramientas_sinCaja			5 002,002,001	CAMIONETA D	BT-50 2,6 CD A		MAZDA	2008	8LFUNY0698M	(G6366584	BLANCO ANTA	ADMINISTRAC	1 Harr
Image:	Lub_entrada			6 002,002,002	CAMIONETA D	BT-50 2,6 4X4		MAZDA	2009	8LFUNY0699M	(G6370924	BLANCO ANTA	OOPP	Juar
I ub_Salida 8 002_002_004 CAMIONETA D B2600-FULL MAZDA 2006 BLUUNYO666M 6634599 AZUL PLATA MEC. AUTOMC Jorg III UbTOTAL_V_P 10 002_00.005 CAMIONETA D B2600-FULL MAZDA 1999 UPYOMSM300 G6221242 ROJ AVENTUL ADMINISTRACI Her III UbTOTAL_V_P 10 002_002_005 CAMIONETA D B2600-FU.1995 MAZDA 1999 UPYOMSM300 G6220448 BLANCO GESTIEON AME (262 III 002_002_005 CAMIONETA D LUVDMAX 3.0 CHEVROLET 2012 BLEFT3E08074 JHI-973224 BLANCO BOMBEROS Jessi III 002_002_005 CAMIONETA D LUVDMAX 3.0 CHEVROLET 2012 BLEFT3E08074 JHI-973224 BLANCO BOMBEROS Jessi Jessi AME (2617) Jessi Jessi AME (2617) MERCED5 BEP 2008 9BM34073883 277573U07460 BLANCO BUS STUTUIAN MINIS Jessi Jessi Jessi Jessi AME (2617) Jessi Jessi Jessi Jessi Jessi Jessi Jessi MERCED5 BEP 2008 9BM34073883 277573U07460 BLANCO DIESCION AD EfTA Jessi Jessi Jessi <td< td=""><td>Lub_repuestos</td><td></td><td></td><td>7 002,002,003</td><td>CAMIONETA D</td><td>B2600-FULL</td><td></td><td>MAZDA</td><td>2005</td><td>8LFUNYO665N</td><td>1 G6329994</td><td>ROJO RADIANT</td><td>DEMAPAL</td><td>Ang</td></td<>	Lub_repuestos			7 002,002,003	CAMIONETA D	B2600-FULL		MAZDA	2005	8LFUNYO665N	1 G6329994	ROJO RADIANT	DEMAPAL	Ang
9 002,002,005 CAMIONETA D B2600-CD-1995 MAZDA 1998 UPYOMSM3000 G6224129 ROUD AVENUL ADMINISTRACI Heri 10 Maturalis 11 002,002,005 CAMIONETA D B2600-CD-1995 MAZDA 1998 UPYOMSM3001 G6224129 ROUD AVENUL ADMINISTRACI Heri 10 orden 11 002,002,007 CAMIONETA D B2600-CD-1995 MAZDA 1999 UPYOMSM3001 G6224129 ROUD AVENUL ADMINISTRACI Heri 10 orden 12 002,002,006 CAMIONETA D LUV-DMAX 3,0 CHEVROLET 2011 BLEFEE0014 HI-158238 ROUD BOMBEROS Jess 10 orden, Lisoi 13 005,002 BUS OF 1721-59 MERCEDES BEN 2008 9BM384073885 377973007640 BLANCO BLANCO BLANCO BLANCO BLANCO BLANCO CAMION AT AD 10 orden, Lisoi 14 004,002 CAMION CHEV NHE CABINAD CHEVROLET 2006 9DM1HB5786 296582 BLANCO DISCCOCON AD EFR 10 orden, Lisoi 14 004,002 CAMION MINOX XU4221HKMR HINO 2007 HHYD20H1710 2807 CH-40470.0D DIRDERDEROS BLANCO DIRDERDEROS MAGE 10 orden, Lisoi 18 003,001 RECOLECTOR (1728/	Lub Salida			8 002,002,004	CAMIONETA D	B2600-FULL		MAZDA	2006	8LFUNYO666N	1 G6345998	AZUL PLATA	MEC. AUTOMO	C Jorg
10 00104.0.* 10 002.002.006 CAMIONETA D 8260-CD-1995 MAZDA 1999 UFVOMSM3001 G6220848 BLANCO GESTEON AME (55) Manualer 11 002.002.007 CAMIONETA D LUY-OMAX 3.0 CHEVROLET 2012 BLANCO PATIONATO Jimm Orden 12 002.002.008 CAMIONETA D LUY-OMAX 3.0 CHEVROLET 2012 BLETFELOLIT JILDESEDBOS (JH-19732) BLANCO PATIONATO Jimm Orden, Luori 13 005.002 BUS O F121-59 MERCEDES BEN 2008 9BM384073885 3779730076400 BLANCO CAMION SERVICIAN Orden, TEx 15 004.001 CAMION HINO X2U4231HKMR HINO 2008 JHFYT20H22801 No4CTT219 BLANCO DIMERCION AD Efra Orden2 16 004.0001 CAMION HINO X2U4231HKMR HINO 2008 JHFYT20H22801 No4CTT21918 BLANCO DIMERCION AD Efra Pat_entrada 17 005.003 MOTOBOMBA L1620/45 MERCEDEZ BEN 1998 9BM993148885 9065310072061 BLANCO GESTION AMBI Roh Pat_entrada 18 003.001 RECOLECTOR (1728/51 MERCEDEZ BEN 2008 9BM993148885 9065310072261 BLANCO GESTION AMBI Roh<				9 002,002,005	CAMIONETA D	B2600-CD-1998		MAZDA	1998	UFYOM5M300	G6214129	ROJO AVENTU	ADMINISTRAC	J Hen
Immunic 11 002,002,007 CAMIONETA D LUV-DMAX 3.0 CHEVROLET 2011 BLBETF326060/4H/973321 BLANCO PATRONATO J Jim Orden 12 002,002,006 CAMIONA 3.0 CHEVROLET 2012 BLBETF326060/4H/973321 BLANCO PATRONATO J Jim Orden 13 005,002 BUS OF 1721.59 MERCEDES BEP 2008 98M384073885 37973/U07640 BLANCO BUS ESTUDIAN Anti- Orden, TLx 13 004,002 CAMION HINO XZU4221HKMR HINO 2008 PHFYT20H2820 MOACT73419 BLANCO UNRAD VIETA DILV-DMAX 3.4 Orden, Tex 15 004,001 CAMION HINO XZU4221HKMR HINO 2007 HHYD20H120 505CTA16916 BLANCO UNRAD VIETA BLANCO DIRECCION AD Efra Drden2 16 004,003 CAMION HINO XZU4221HKMR HINO 2007 HHYD20H120 505CTA16916 BLANCO UNRAD VIETA BLANCO DIRECCION AD Efra Pat_repuestos 18 003,001 RECCUECTOR (1728/51 MERCEDEZ BEN 2008 98M69314885 9069531007260 BLANCO GESTION AMBE Ron Pat_repuestos 19 003,003 RECOLECTOR (1728/51 MERCEDEZ BEN 2008 98M69314885 9069531007260 BLANCO<	LUBIOTAL_V_P			10 002,002,006	CAMIONETA D	B2600-CD-1999		MAZDA	1999	UFYOM5M300	1 G6220848	BLANCO	GESTIEON AM	E Cés
Orden 12 002,002,008 CAMIONETA D LUV-DMAX 3,0 CHEVROLET 2012 BLBETF3E10014 (HH-15823) ROJO B0MBEROS Jess Orden, Lubri 13 005,002 BLS OF 1272.9 MERCEDES BEF 3008 SPMBARO3RES 377930107640 (BLANCO BLANCO BLANCO BLANCO BLANCO DISCIDIAN Antr Orden, Lubri 14 004,002 CAMION CHEV NHR CABINAD CHEVROLEET 2006 9GDNHR5576B 296582 BLANCO DISCIDIAN Antr Orden TEx 15 004,001 CAMION HINO X2U423LHKMR HINO 2008 JHYT20H2280 NOACT72419 BLANCO DIRECCION AD Efra Par, entrada 17 005,003 GMOTOBOMBA LLGS0/45 MERCEDEZ BEF 1998 9BM695016WB 377-964-10-40; RIO BUANCO DISDESTION ANHE ROT Par, entrada 19 003,002 RECOLECTOR (I 1728/51 MERCEDEZ BEF 1998 9BM695016WB 377-964-10-40; RIO BUANCO GESTION ANHE ROT Par, anida 20 003,003 RECOLECTOR (I F - EH-700 HINO 1982 FF-17351007 EH-700/127249 BLANCO GESTION ANHE ROT Perional 22 VO-HIN-363 TANQUERO F1723-11 MERCEDEZ BEF 1008 9BM69314885	Manuales			11 002,002,007	CAMIONETA D	LUVDMAX 3.0		CHEVROLET	2011	8LBETF3E0B00	4JH-978321	BLANCO	PATRONATO	Jimi
① Orden, Lubri 13 005,002 BUS ○ F 1721-59 MERCEDES BER 2008 98M384073885 377973U076401 BLANCO BUS STUDIAN Ant □ Orden, Lubri 14 004,002 CAMION HINO X2U423LHKMR HINO 2006 950M148073885 379733U076401 BLANCO BUS STUDIAN Ant □ Orden, Tex 15 004,001 CAMION HINO X2U423LHKMR HINO 2008 JHFYT20H2320 NOACTT2419 BLANCO UIRECCION AD Efra □ Orden2 16 004,003 CAMION HINO X2U423LHKMR HINO 2008 JHFYT20H2320 NOACTT2419 BLANCO UINDAD MÉDIC Rice □ Par, repurstos 13 003,001 RECCUECTOR (1728/51 MERCEDEZ BER 1998 98M69314885 506533U072261 BLANCO GESTION AMBI Edit □ Par, repurstos 13 003,001 RECCUECTOR (1728/51 MERCEDEZ BER 1998 98M69314885 506533U072261 BLANCO GESTION AMBI Edit □ Par, repurstos 13 003,001 RECCUECTOR (1728/51 MERCEDEZ BER 2008 98M69314885 506533U072261 BLANCO GESTION AMBI Edit □ Parinali 21 004,004 TANQUERO F1723-51 MERCEDEZ BER 2008 98M69314885 5065330072261 BLANCO GESTION AMBI Edit □ Perionali 22 00,010	Orden			12 002,002,008	CAMIONETA D	LUV-DMAX 3,0		CHEVROLET	2012	8LBETF3E1C01	4JH1-158239	ROJO	BOMBEROS	Jesí
14 004,002 CAMION CHEV NHR CABINADI CHEVROLET 2006 9GINHR55768 26582 BLANCO CAMION Sen 0 rden_Tex 15 004,003 CAMION CHEV NHR CABINADI CHEVROLET 2006 HPT7024220 NO4CH15576 226582 BLANCO CAMION Sen 0 rden_Z 15 004,003 CAMION HINO X2U4221HKMR HINO 2007 HHYD20H2170 2802 NO4CH12438 BLANCO UDIADA METIO 0 rden_Z 16 004,003 CAMION HINO X2U4221HKMR HINO 2007 HHYD20H2170 2802 NO4CH12438 BLANCO UDIADA METIO 0 rden_Z 16 004,003 CAMION HINO X2U4221HKMR HINO 2007 HHYD20H2170 2802 NO4CH12408 BLANCO UDIADA METIO 0 registro 18 003,001 RECOLECTOR (1728/51 MERCEDEZ BEN 2008 9BM9314885 50653107220 BLANCO GESTION AMBI Rob 0 registro 10 03,002 RECOLECTOR (1728/51 MERCEDEZ BEN 2008 9BM9314885 50653107220 BLANCO GESTION AMBI Rob Pedid_rep 21 004,004 TANQUERO F1728-51 MERCEDEZ BEN 2008 9BM9314885 50653107229 BLANCO GESTION AMBI Rob <t< td=""><td>Orden Lubri</td><td></td><td></td><td>13 005,002</td><td>BUS</td><td>OF 1721-59</td><td></td><td>MERCEDES BEN</td><td>2008</td><td>9BM3840738B</td><td>5 377973U07640</td><td>BLANCO</td><td>BUS ESTUDIAN</td><td>V Anti</td></t<>	Orden Lubri			13 005,002	BUS	OF 1721-59		MERCEDES BEN	2008	9BM3840738B	5 377973U07640	BLANCO	BUS ESTUDIAN	V Anti
Instructure 115 004,001 CAMION HINO XZU423LHKMR HINO 2008 JHYT20H2820 NodCT2419 BLANCO DifECCION AD Efra Image: Content Cont	Orden Tex			14 004,002	CAMION CHEV	NHR CABINAD		CHEVROLEET	2006	9GDNHR5576E	296582	BLANCO	CAMION	Sen
Inderd2 16 004,003 CAMION HIND X2U422LHKMR HIND 2007 JHFYD20H1710 S0SCTA16316 BLANCO UNDAD MÉDIC Rice Image: Park_entrada 17 005,003 MOTOBOMBA LL620/45 MERCEDEZ BEN 396 SPMB09314885 59665310/7220 BLANCO BOMBEROS MAB Image: Park_entrada 18 003,001 RECOLECTOR (1728/51 MERCEDEZ BEN 2008 SPMB09314885 59665310/7220 BLANCO GESTION AMBI Edia Image: Park_entrada 19 003,002 RECOLECTOR (1728/51 MERCEDEZ BEN 2008 SPMB09314885 59665310/7226 BLANCO GESTION AMBI Edia Image: Park_entrada 20 003,003 RECOLECTOR (1728/51 MERCEDEZ BEN 2008 SPMB09314885 59665310/7226 BLANCO GESTION AMBI Edia Image: Park_entrada 20 003,003 RECOLECTOR (1728/51 MERCEDEZ BEN 2008 SPMB09314885 59665310/7226 BLANCO GESTION AMBI Edia Image: Park_entrada 21 004,004 TANQUERO (F) 1728-51 HINO 192 FF-17300112724 BLANCO GESTION AMBI Edia Image: Park_entrada 22 VO-HIN-863 TANQUERO (F) 1728-51 HINO 192 BENB69314885 59665310/7268 BLANCO O.O.P.P.M Image: Park_entrada 23 005,	- orden_rex			15 004,001	CAMION HINO	XZU423LHKMR		HINO	2008	JHFYT20H2820	(NO4CTT2419	BLANCO	DIRECCION AD) Efra
Part, entrada 17 005,003 MOTOBOMBA LL620/45 MERCEDEZ BEN 1998 98M695016WB 377-964-10-407 ROIO BOMBEROS MAS Part, repuetos 18 003,001 RECOLECTOR (1728/51 MERCEDEZ BEN 2008 98M69314885 90695310072261 BLANCO GESTION AMBI Edits Part, repuetos 19 003,002 RECOLECTOR (1728/51 MERCEDEZ BEN 2008 98M69314885 90695310072261 BLANCO GESTION AMBI Edits Pedido, rep 21 004,003 03 003 RECOLECTOR (1728/51 MERCEDEZ BEN 2008 98M69314885 90695310072261 BLANCO GESTION AMBI Edits Pedido, rep 21 004,000 07 1272/51 MERCEDEZ BEN 2008 99M69314885 90695310072261 BLANCO GESTION AMBI Edits Personal 22 VO-HIN-363 TANQUERO F1 725-11 MERCEDEZ BEN 2008 99M69314885 90695310072261 BLANCO BOMEROS MAS Personal 22 VO-HIN-363 TANQUERO F2 725-11 MERCEDEZ BEN 2008 99M69314885 9069530072981 BLANCO BOMEROS MAS Personal 22 005,001 TRAILER CK 1112 SCANIA 1978 98M84973853 3779731076400 BLANCO O.O.P.P.MM Benuno O.O.P.P.MM Ben <td>Orden2</td> <td></td> <td></td> <td>16 004,003</td> <td>CAMION HINO</td> <td>XZU422LHKMR</td> <td></td> <td>HINO</td> <td>2007</td> <td>JHFYD20H1710</td> <td>0 S05CTA16916</td> <td>BLANCO</td> <td>UNIDAD MÉDI</td> <td>(Rica</td>	Orden2			16 004,003	CAMION HINO	XZU422LHKMR		HINO	2007	JHFYD20H1710	0 S05CTA16916	BLANCO	UNIDAD MÉDI	(Rica
Image: productors 18 003,001 RECCUECTOR (1728/51 MERCEDEZ BEN 2008 98M69314885 906931007226 BLANCO GESTION AMBI Edits Image: productors 19 003,001 RECCUECTOR (1728/51 MERCEDEZ BEN 2008 98M69314885 90693107226 BLANCO GESTION AMBI Edits Image: productors 19 003,003 RECCUECTOR (1728/51 MERCEDEZ BEN 2008 98M69314885 90693007226 BLANCO GESTION AMBI Edits Image: productors 20 003,003 RECOLECTOR (1728/51 MERCEDEZ BEN 2008 98M69314885 90693007226 BLANCO GESTION AMBI Edits Image: productors 20 003,003 RECOLECTOR (1728/51 MERCEDEZ BEN 2008 98M69314885 9069300726 BLANCO GESTION AMBI Edits Image: productors 21 004,004 TANQUERO F1278-51 MERCEDEZ BEN 2008 98M69314885 9069314885	Par_entrada			17 005,003	MOTOBOMBA	L1620/45		MERCEDEZ BEN	1998	9BM695016W	3 377-964-10-40	ROJO	BOMBEROS	Máx
Par_talida 19 003,002 RECOLECTOR (1728/51 MERCEDEZ BEP 2008 98M69314885 506531007226 BLANCO GESTION AMBI Rom Peridio_rep 20 003,003 RECOLECTOR (1728/51 MERCEDEZ BEP 2008 98M69314885 506531007226 BLANCO GESTION AMBI Rom Perional 21 004,004 TANQUERO 0F 1728-51 MERCEDEZ BEP 2008 98M69314885 506531007226 BLANCO GESTION AMBI Rom Perional 22 VO-HIN-863 TANQUERO 0F 1728-51 MERCEDEZ BEP 2008 98M69314885 50653107226 BLANCO BOMEROS Mas Perional 22 VO-HIN-863 TANQUERO NB 212 HINO 1974 11030 EB 32086 AMARILO 0,0P.P.MM Ren Perional 23 005,001 TRAILER CX613 MACK 208 1114/K0Y08N 760589 BLANCO 00.PP.MM Ben PROVEEDORES 23 005,001 TRAILER CX613 MACK 208 11114/K0Y08N 760589 BLANCO 00.PP.MM Ben PROVEEDORES 25 001,004 VOLQUETA HIN CHIMA 511/L SCANIA 1978 SMB34073857 37757407640 BLANCO 0.0.PP.MM	Par_repuestos			18 003,001	RECOLECTOR (1728/51		MERCEDEZ BEN	2008	9BM6931488B	5 906953U07220	BLANCO	GESTION AMB	II Edis
Pedido_rep 20 003,003 RECOLECTOR (FF - EH-700 HINO 1982 FF-17321007 EH-700/127249 BLANCO GESTION AMBI Rob Image: Personal 20 003,003 TANQUERO OF 1728-51 MERCEDEZ ERF 2008 99M69134885 99G69314885 99G6937853 3775310/07640 BLANCO 0.0, PP, MM Bend Image: PROVEEDORES 25 001,004 VOLQUETA HIN CHIJMAA 1726 HINO 2010 993GH1JGLAX2 0.00 CP 0.00 PM Wd Image: PROVEEDORES 26 001,004 VOLQUETA HIN CHIJMAA 1726 HINO 2010 993GH1JGLAX2 0.00 PM Wd Vd 0.00 PM Wd Vd 0.00 PM Vd 0.00 PM Vd <td>Par salida</td> <td></td> <td></td> <td>19 003,002</td> <td>RECOLECTOR (</td> <td>1728/51</td> <td></td> <td>MERCEDEZ BEN</td> <td>2008</td> <td>9BM6931488B</td> <td>5 906953U07226</td> <td>BLANCO</td> <td>GESTION AMB</td> <td>II Ron</td>	Par salida			19 003,002	RECOLECTOR (1728/51		MERCEDEZ BEN	2008	9BM6931488B	5 906953U07226	BLANCO	GESTION AMB	II Ron
Personal 221 004,004 TANQUERO p6 1728-51 MERCEDEZ BEN 2008 98M693148885 506531007229 BLANCO BOMBEROS Man Personal 22 VO-HIN-363 TANQUERO KE-122 HINO 1974 11030 EB 32086 AMARILLO OO.PP.MM Rarr Personal 23 005,001 TRALIER CXK031 MACK 2008 INIAK06Y08N 70569 BLANCO O.O.PP.MM Barr PROVEEDORES 24 VO-SCA-400 VOLQUETA SIC L-1112, SCANIA 1978 9MB34073857 377973U076407 BLANCO O.O.PP.MM Gen PROVEEDORES 26 001,004 VOLQUETA HIN CAUMA 51726 HINO 2010 9F3GH1JGLAX JOSCT141525 AMARILLO O.O.PP.MM Velocitational PROVEEDORES 26 001,004 VOLQUETA HIN CAUMA 51176 HINO 2010 9F3GH1JGLAX JOSCT141525 AMARILLO 0.O.PP.MM Velocitational Velocitational MARCH 2000 9F3GH1JGLAX JOSCT141525 AMARILLO 0.O.PP.MM Velocitational Velocitational MARCH 2000 Sin filitro Biscarr 2010 </td <td>Dedide and</td> <td></td> <td></td> <td>20 003,003</td> <td>RECOLECTOR (</td> <td>FF - EH-700</td> <td></td> <td>HINO</td> <td>1982</td> <td>FF-173510097</td> <td>EH-700/127249</td> <td>BLANCO</td> <td>GESTION AMB</td> <td>II Rob</td>	Dedide and			20 003,003	RECOLECTOR (FF - EH-700		HINO	1982	FF-173510097	EH-700/127249	BLANCO	GESTION AMB	II Rob
Imperional 22 VO-HIN-S63 TANQUERO KB-212 HINO 1974 11030 EB 32066 AMARILLO O.O.P.P.MM Ram Imperional 23 005,001 TRAILER CXN613 MACK 2008 1101AK0Y0SN 760569 BLANCO O.O.PP.MM Ben Imperionali 24 VO-SCA-400 VOLQUETA SC L-1112, SCANIA 1978 SMB384073B53 73773407640 BLANCO O.O.PP.MM Gen Imperionality 25 001,004 VOLQUETA SIC L-1112, SCANIA 1978 SMB384073B53 TANAUKO O.O.PP.MM Gen Imperiod 25 001,004 VOLQUETA HIN CHIJMSA 1276 HINO 2010 9F36H1JGUAX JOSCTT41525 AMARILLO O.O.PP.MM Vol Imperiod VICUEDORES VICUETA HIN CHIJMSA 1276 HINO 2010 9F36H1JGUAX JOSCTT41525 AMARILO O.O.PP.MM VICUETA HIN CHIJMSA 1276 HINO 2010 9F36H1JGUAX JOSCTT41525 AMARILO O.O.PP.MM VICUETA HIN CHIJMSA 1276 HINO 2010 HINO 2010 O.O.P.P.MM VICUETA HIN CHIJMSA 1276 HINO 2	Pedido_rep			21 004,004	TANQUERO	OF 1728-51		MERCEDEZ BEN	2008	9BM6931488B	5 906953U07229	BLANCO	BOMBEROS	Max
Process 23 005,001 TRAILER CNN613 MACK 2008 IMIAK00Y08N 760569 BLANCO 00.PP.MM Ben PAIN_MAIT_PREV 24 VO.5C.4-00 VOLDUETA SCI_1112 SCANIA 1978 SMB34072853 37973073040 BLANCO 00.PP.MM Gen PROVEDORES 25 001,004 VOLDUETA HIN CHAINSA 1726 HINO 2010 9F36H1JGUAX JOSCTF41525 AMARILUO 00.PP.MM Gen Notesting Accompany MARCK MARCK 1000 9F36H1JGUAX JOSCTF41525 AMARILUO 0.0.PP.MM Marck Notesting Accompany MARCK MARCK 1000 9F36H1JGUAX JOSCTF41525 AMARILUO 0.0.PP.MM Marck Notesting Accompany MARCK MARCK 1000 9F36H1JGUAX JOSCTF41525 AMARILUO 0.0.PP.MM Marck Yes MARCK MARCK MARCK 1000 9F36H1JGUAX JOSCTF41525 AMARILUO 0.0.PP.MM Marck Yes MARCK MARCK MARCK 1000 9F36H1JGUAX JOSCTF41525 AMARILUO 0.0.PP.MM	Personal Personal			22 VO-HIN-363	TANQUERO	KB-212		HINO	1974	11030	EB 32086	AMARILLO	OO.PP.MM	Ram
Image: PLAN_MAINT_PREV 24 VO-SCA-400 VOLQUETA SC. I-1112, SCANIA 1978 9M8384073857 379731007640; BLANCO O.O.P.M.M. Generalization Image: PROVEEDORES 25 001,004 VOLQUETA HIN GH8/MSA 1726 HINO 2010 9F3GH1/GUAX (JOSCTT41525 AMARILLO O.O.P.M.M. Value Image: PROVEEDORES 26 001,004 VOLQUETA HIN GH8/MSA 1726 HINO 2010 9F3GH1/GUAX (JOSCTT41525 AMARILLO O.O.P.M.M. Value Image: PROVEEDORES 26 001,004 VOLQUETA HIN GH8/MSA 1726 HINO 2010 9F3GH1/GUAX (JOSCT141525 AMARILLO O.O.P.M.M. Value Image: Value Value 36 00 Value 36 00 Value 30 00 Value 30 00	Personal1			23 005,001	TRAILER	CXN613		MACK	2008	1M1AK06Y08N	7G0569	BLANCO	OO.PP.MM	Ben
Image: PROVEEDORES 25 001,004 VOLQUETA HIN CHIJMSA 1726 HINO 2010 9F3GHLIGUAX JORCTH1525 AMARILLO O.O.PP.MM Wall Image: Market And Control of Cont	PLAN_MANT_PREV			24 VO-SCA-400	VOLQUETA SC	L-1112,		SCANIA	1978	9MB384073B5	7 377973U07640	BLANCO	OO.PP.MM	Gen
	PROVEEDORES			25 001,004	VOLQUETA HIN	GH8JMSA 1726		HINO	2010	9F3GH1JGUAX) JO8CTT41525	AMARILLO	OO.PP.MM	Wal
	Vabiculari	.	Registro: M 4	1 de 42 b bl b0		C111/D 2041	1 inc	UIMO	2010	UDCOLCIVAY	C10/TM16106	****	00 00 1414	1111
	Vista Hoja de datos		Unighted in (~								i 🗐	► ×

Figura 4. 3 Vista de la base de datos en Access. Fuente: Los autores

4.3 Instalación del programa

Para la instalación del programa se requiere los archivos mostrados a continuación:

G v k Instalat	DORES FINALES + REGISTRO + +	• 4	<u>×</u> 0
Organizar 🔻 Incluir en	biblioteca 🔻 Compartir con 🔻 Grabar	Nueva carpeta	:=
🔆 Favoritos	^ Nombre	Fecha de modifica	Tipo Ti
🧮 Desktop	E DATOS	07/02/2015 10:29	Carpeta de archivos
🐌 Downloads	GMAO_REG.exe	06/02/2015 20:38	Aplicación
🐔 OneDrive	Intrucciones para instalacion.txt	07/02/2015 10:28	Documento de tex
🔛 RecentPlaces			
詞 Bibliotecas			
Documents			
🚽 Music	▼		•
3 elementos			

Figura 4. 4 Archivos necesarios para la instalación del programa. Fuente: Los autores

Los mismos que describimos a continuación:

- La carpeta "DATOS" contiene la base de datos, el manual de uso, 2 carpetas y un archivo ejecutable, posteriormente estos archivos se copiarán en la dirección: D:\Programa GMAO GAD.
- El archivo "GMAO_REG.exe" registrará los componentes necesarios para el programa.
- En el archivo "Instrucciones para instalación.txt" se encuentran los pasos a seguir para realizar la instalación.

Para empezar a ejecutar el archivo GMAO_REG.exe, se despliega la interfaz y las ventanas del instalador, conforme explican las figuras siguientes

Programa de instalación de G	MAO TMMC 2014	
	Bienvenido Bienverido al programa de registro para la instalación de GMAO TIMUC 2014 1.6. Esta ventana registrará los archivos necesarios para la aplicacion en el sistema. Se recominada que cierre todos los programas en ejecución antes de continuar con la instalación. De no ser así, haga clic en Siguiente.	•
	< Atrás Siguiente > Cancelar	La

Figura 4. 5 Ventana inicial del instalador del programa. Fuente: Los autores

A continuación se ve la ubicación de instalación del programa, esta ubicación no puede ser cambiada para el correcto funcionamiento de la aplicación.



Figura 4. 6 Ubicación de la instalación Fuente: Los autores

Una vez terminado el proceso de registro en el sistema aparece la siguiente ventana:



Figura 4. 7 Ventanas finales de instalación del programa. Fuente: Los autores

Luego se procederá a copiar los archivos existentes en la carpeta "DATOS" dentro de la carpeta que se creó en el disco D, llamada "Programa GMAO GAD Catamayo", luego pide reemplazar, se acepta y quedarán los archivos de la siguiente manera:

Organizar 🔻 Inclu	uir en l	biblioteca 🔻 Compartir con 🔻	Presentación Grabar »		2
🔆 Favoritos	-	Nombre	Fecha de modifica	Tipo	Tar
Desktop	-	퉬 Imagenes	05/02/2015 14:52	Carpeta de archivos	
) Downloads	=	3 Manuales	05/02/2015 18:47	Carpeta de archivos	
🐔 OneDrive		\mu Uninstall	07/02/2015 16:03	Carpeta de archivos	
🔛 RecentPlaces		BASE.mdb	05/02/2015 23:19	Microsoft Access	
		🕵 GMAO TMMC.exe	07/02/2015 10:25	Aplicación	
🥽 Bibliotecas		🚳 lua5.1.dll	07/02/2015 16:03	Extensión de la apl	
Documents		🔁 MANUAL DE USUARIO.pdf	06/02/2015 1:44	Adobe Acrobat D	
👌 Music		🌄 uninstall.exe	07/02/2015 16:03	Aplicación	
Pictures					
📑 Videos					

Figura 4. 8 Vista de los archivos que deben quedar en la carpeta del programa instalado. Fuente: Los autores

De esta manera hemos instalado el programa, hemos creado sus respectivos accesos directos y podemos comenzar a utilizar.



Figura 4.9 Accesos directos creados con la instalación del programa. Fuente: Los autores

4.4 "TMMC 2014"

A continuación se resume una descripción del funcionamiento del programa creado, esto se realizó mediante gráficas para un mayor entendimiento del usuario y su correcta utilización del software.

4.4.1 Proceso de Ingreso

Para el ingreso al programa existen algunas ventanas, entre ellas está la ventana de: ingreso al sistema, cambio de clave e ingreso de una nueva clave, estas ventanas permiten al usuario ingresar al sistema de una manera segura.

Creación de clave de ingreso

• Clic en icono del programa, en el escritorio y se visualiza la ventana de (INICIO)



Figura 4. 10 Ventana para crear y eliminar contraseña de acceso al sistema. Fuente: Los autores

• Al dar clic en "Crear Contraseña" se desplegará esta ventana.

🔄 Form	15	
	INGRESE SU NUI CONTARSEÑA	EVA
₽₽	USUARIO CONTRASEÑ	GUARDAR GUARDAR CANCELAR

Figura 4. 11 Ventana de ingreso de datos de usuario y contraseña. Fuente: Los autores

- Ingrese su USUARIO Y CONTRASEÑA deseada, pueden ser caracteres combinados (números, letras).
- Clic en "CREAR GUARDAR" se visualiza este mensaje de confirmación.



Figura 4. 12 Mensaje de confirmación al crear la clave de ingreso. Fuente: Los autores

• Clic en "Aceptar" y luego en "SALIR", ahora tendrá que volver a ejecutar el programa desde el icono de ejecución en el escritorio.

Acceso al sistema

El programa se abrirá ahora desde esta ventana, ahora ingresar los datos de usuario y contraseña creados.

ACCESO AL SISTEMA				
AS L L GILL PA KO				
USUARIO :				
CONTRASEÑA :				
INGRESAR				

Figura 4. 13 Ventana de acceso a datos del sistema. Fuente: Los autores

• Al dar clic en "INGRESAR", si la contraseña es errónea no se abrirá el programa, aparece un mensaje.



Figura 4. 14 Aviso al ingresar datos erróneos. Fuente: Los autores

• Si los datos de ingreso son correctos el sistema queda habilitado al usuario.

4.4.2 Ventana Principal

En la ventana principal se encuentra la barra de menús para ingresar a diversas actividades creadas para el usuario, a continuación se describen cada una de ellas.

4.4.2.1 Menú "Sistema"

Una vez en la ventana de menú "Sistema", se puede cambiar su clave y contraseña creada anteriormente. En donde se abrirá la ventana para cambiar la clave y se debe repetir los pasos vistos anteriormente para crear nuevos datos de ingreso.

SPROGRAMA DE GESTION DE MANTENIMIENTO (GMAO) GAD MUNICIPAL CATA	AMAYO
Sistema GESTION DE MANTENIMIENTO AYUDA	
GESTOR DE CLAVE Y CONTRASEÑA	
CERRAR SISTEMA	

Figura 4. 15 Menú "Sistema" del programa. Fuente: Los autores

También se puede cerrar el sistema.



Figura 4. 16 Imagen mostrada al cerrar el programa. Fuente: Los autores

4.4.2.2 Menú "GESTION DE MANTENIMIENTO"

En este menú se encuentran todas las actividades de mantenimiento que constan en el programa, las mismas que han sido establecidas acorde a las necesidades del GAD Municipal Catamayo.

SPROGRAMA DE GESTION DE MANTENIMIENTO (GMAO) GAD MUNICIPAL CATAMAYO							
Sistema	Sistema GESTION DE MANTENIMIENTO AYUDA						
	FLOTA VEHICULAR						
	PERSONAL DE TRABAJO						
	MANTENIMIENTO >						
		FICHAS DE MANTENIMIENTO					
	REPUESTOS E INSUMOS						
	HISTORIALES						
	HERRAMIENTAS						
	PROVEEDORES						

Figura 4. 17 Menú "Gestión de Mantenimiento" del programa. Fuente: Los autores

Las ventanas que se encuentran dentro de este menú constan de varias partes, una de ellas son el Gestor de datos y la zona de búsqueda, que se encuentran en la mayoría de ventanas.

Gestor de datos

En el gestor de datos se realizan actividades tales como crear un nuevo registro, cancelar, guardar, editar o eliminar un registro, mientras que la zona de Búsqueda podemos filtrar datos de la lista mostrada en cada una de las ventanas y así mostrar únicamente lo que necesitemos.

Agregar un nuevo registro

- Clic en el botón "Nuevo".
- Ingrese la información requerida en la sección de" ingreso de datos"
- Luego de ingresar los datos clic en el botón "Guardar".
- Revise que la información ingresada del vehículo sea la correcta en la sección de Visualización de datos.

NOTA: En caso de abortar el ingreso de datos de un vehículo, dar clic en el botón "Cancelar".

Editar información existente en la base de datos.

- Ubicar el registro deseado para realizar el cambio de información.
- Dar Clic en el cuadro "Editar" y le deberá aparecer 🔽 Editar
- Se habilitan las opciones de ingreso de datos y ahora puede editar la información existente del registro seleccionado.
- Clic en el botón "Guardar", su información quedara guardada con los datos editados.

NOTA: Si el cuadro Editar está vacío no se podrá editar la información seleccionada.

Eliminar datos existentes en la base de datos.

- Ubicar los datos a eliminar por medio de la búsqueda y pulsar en el cargar datos o si prefiere con el mouse ubique los datos de manera simple dando doble clic en la sección de visualizar datos.
- Compruebe que los datos cargados en la sección de ingreso de datos sea la correcta.
- Presión en el botón "Eliminar".

Búsqueda

Realizar la búsqueda de registro existente.

• Ubicar el cursor y dar clic en el cuadro de búsqueda versor y seleccionar el campo de búsqueda.

- Ubicar el cursor en el cuadro de texto vacío y escribir una descripción del personal buscado de acuerdo al campo seleccionado en el ítem anterior.
- Ahora dar clic en el botón "Cargar Datos".
- Revise si el personal buscado exista y que la información sea la correcta.
- Si desea generar una nueva búsqueda o solamente volver a visualizar todos los datos, dar clic en el botón "Mostrar Todos".
- NOTA: para realizar una búsqueda directa dentro de toda la base de datos, dar clic en los botones
 , esta es otra manera de ubicar datos, que están dentro de la sección de gestión de datos.

Como submenús de gestión de mantenimiento se tiene: flota vehicular, personal de trabajo, mantenimiento, fichas de mantenimiento, repuestos e insumos, historial, herramientas y proveedores, conforme se describen a continuación.

a) Flota vehicular

Esta es la primera ventana que se encuentra en el menú de gestión de mantenimiento, del programa TMMC2014.

🕵 PROGE	RAMA DE GESTION DE MANTENIMIENTO (G	MAO) GAD MUNICIPAL CATAMAYO
Sistema	GESTION DE MANTENIMIENTO AYUDA	
	FLOTA VEHICULAR	
	PERSONAL DE TRABAJO	
	MANTENIMIENTO	•
	FICHAS DE MANTENIMIENTO	•
	REPUESTOS E INSUMOS	•
	HISTORIALES	
	HERRAMIENTAS	
	PROVEEDORES	

Figura 4. 18 Ubicación de la "Flota Vehicular" en el menú de "Gestión de Mantenimiento". Fuente: Los autores

También existen accesos directos desde el resto de ventanas que nos permitirán acceder a la ventana de la flota vehicular de manera más rápida.



Figura 4. 19 Icono de acceso directo a la ventana "Flota Vehicular". Fuente: Los autores

Al abrir "FLOTA VEHICULAR" aparecerá la siguiente ventana, en la parte derecha constan los datos del vehículo, y en la parte inferior aparece una lista de los vehículos que se han ingresado a la base de datos.



Figura 4. 20 Ventana de "Flota Vehicular". Fuente: Los autores

En la parte de información existe una breve descripción del campo sobre el que se encuentra ubicado el puntero del mouse.

La parte de "Gestor de Datos "y "Búsqueda" está programado de forma que responde a la secuencia descrita anteriormente.

b) Personal de trabajo

La ventana de personal se encuentra a continuación del menú de la flota vehicular, como se puede apreciar a continuación.



Figura 4. 21 Ubicación de "Personal de Trabajo" en el menú de "Gestión de Mantenimiento". Fuente: Los autores

Al igual que otras ventanas tiene un acceso directo desde el resto de ventanas para un fácil acceso.



Figura 4. 22 Icono de acceso directo a "Personal de Trabajo". Fuente: Los autores

Para la gestión del "PERSONAL DE TRABAJO" se abrirá la siguiente ventana con dos pestañas donde podrá gestionar datos del personal de taller por separado así como los datos de choferes/operadores y del personal de mecánica.

SECCIÓN DE	Choleses / Operadores de Mag	uinaria		Personal del T	alm		1
DATOS	Controleo de navegacion	Begistro actual: 1 de 37	CANTIDAD DE D EXISTENTES.	A705		_	SECCIÓN DE VISUALIZACIÓN DE DATOS
E	()	Nonbre	Codigo de Vehiculo	Cedula	Celular	A A	
	[Naero]	ANSEL RICARDO RODRIGUEZ ERAZO AGEL ROBERTO OGOÑO CARAGUAY SENIGNO RIOFRIO NARVAEZ CARLOS LUES REMAYO CUEVA	002.003 003.003 005.001 005.001	1104504509 1100583804 1107543829	0987280519 0982774437		
SECCIÓN DE INGRESO DE DATOS	Elininar T Editar	DRISTOBAL COLON ESCALERAS SANTO DEGO FERNANDO CRUZ VALDIMEZO DRON DARIO AGREDA VALDIMEZO	AU 007 001 001,002 002 001 000	110390001 1104412398 1105344677	0982930526 0994524137 65163203	1	N
	DATOS DEL PERSONAL Nondre: Anisel Ricardo Rodriguez (Pazo)	EDISON FRANKLIN HOALGO ORTIZ EFRAIN JARAMILLO SANCHEZ FROTL ASJISTIN GLINOF FIOSILLO	003.001 Hino 001.001	1102688954 1706099841 1301402454	0980562700 0994051797 0996553422		DESPLAZAMENTO
	Cedula Cedula	CARLOS GERMAN JMENEZ SARANGO HAMILTON AUGUSTO TANDAZO ENCALJ HERMEL ANTONIO JMENEZ TORRES	VD-SCA-400 40 002.002.005	1103390017 1100257589	2555419 0985710205 0994729679		
	Codgo Vehicula a Cargo (002,002,001) Marca	HUGO RAMIRO GIRON RAMIREZ JIMMY RENAN ROJAS GADNA JOSE ANTONIO MERINO RODAS	005,002	1100162804 1104075195	0980964794 0996891989		
SECCIÓN DE	Tpo Departamente	JORGE NICOLAS CARRILLO MARIN JUAN CARLOS RUALES AGURRE JUAN IGNACIO GONZALEZ AVORA	002.002.004	1101679482 1100029813 1101347506	0996375790 0939014883 0959919248		
BUSQUEDA	Burguoda Nontre	LUIS ALBERTO ESPINOSA BARRERA ROMEL ALVITO SUING VUELE SERVILIO ESPINOZA	001.003 004.002	1101411187 1183033724 11803371641	0993224003 0990530112		
		WCTOR HUGO ACHIG RAMPEZ WALTER BENJAMIN ROJAS ROJAS CRISTOBAL GONZALO VIVANCO MEJIA	001.005 001.004 006.004.002	1102960144 1102150636 1101438727	099082562 0994625405 0994006889		
	Dates Todes	PULLING RUNDING	006-004-001	110/7/1341	2202020	-1	1

Figura 4. 23 Ventana de "Flota Vehicular". Fuente: Los autores

La parte de "Gestor de Datos "y "Búsqueda" sigue la secuencia explicada anteriormente.

c) Mantenimiento

En este menú se encuentran unas sub ventanas: lubricación planificada, mantenimiento según el fabricante y manuales digitales, como se aprecia en la figura.

ema 🛛	GESTION DE MANTENIMIENTO AYUDA						
	FLOTA VEHICULAR	- 1					
	PERSONAL DE TRABAJO						
	MANTENIMIENTO	•	LUBRICACION PLANIFICADA				
	FICHAS DE MANTENIMIENTO	•	MANTENIMIENTO SEGUN EL FABRICANTE				
	REPUESTOS E INSUMOS	•	MANUALES DIGITALES				
	HISTORIALES	٦ T					
	HERRAMIENTAS	- 1					
	PROVEEDORES	- 1					

Figura 4. 24 Ubicación y sub-menús de "Mantenimiento". Fuente: Los autores

En esta ventana el acceso directo lleva a otra ventana para poder escoger la opción referente al mantenimiento deseada.



Figura 4. 25 Icono de acceso directo a submenús de "Mantenimiento". Fuente: Los autores

		×
LUBRICACION PLANIFICADA	MANTENIMIENTO SEGUN EL FABRICANTE	MANUALES DIGITALES
l I	lr	Ir

Figura 4. 26 Ventana de los submenús de "Mantenimiento". Fuente: Los autores

Lubricación planificada

Esta ventana enlaza datos planificados previamente según datos y fechas de trabajo de la flota vehicular.



Figura 4. 27 Ventana de "Lubricación Planificada". Fuente: Los autores

En la parte superior izquierda consta la fecha, y una lista de los días de la semana a partir del día actual, debajo de cada uno de ellos se muestra una lista de códigos, que son los códigos de los vehículos que se debe realizar alguna actividad, misma que se detalla en la parte inferior.

Para visualizar la información de un vehículo, se debe seleccionar de la lista y hacer doble clic sobre el mismo, o dar clic sobre el botón que dice "ver información". Se debe aclarar que en la ventana lubricación planificada no se puede realizar cambios, modificaciones, etc. a menos que se realice directamente en la base de datos de Access.

Realizar la búsqueda de datos de lubricación planificada.

- Ubicar el cursor y dar clic en el cuadro de fecha inicial 05/02/2015 y luego elija la fecha que requiere visualizar.
- Dar clic en el botón "Actualizar" ubicado en la sección de gestión de datos.
- Ahora seleccione y de clic en el botón o del día que requiere visualizar datos de trabajo entre Lunes-Domingo. Estos botones se encuentran en la sección de gestión de datos.
- Ahora en la sección de visualizar datos aparecen los datos del vehículo por medio de su código
 Cdq Vehícu 006,004,001
 .
- Luego dar clic en el botón "Ver información" ubicado en la sección de gestión de datos.
- Revisar si los datos seleccionados por código son correctos en la sección de información de vehículo.

NOTA: la sección de accesos directos es para que el usuario pueda cambiar de ventana de trabajo de manera rápida.

Mantenimiento según el fabricante

En esta ventana se puede visualizar datos de mantenimiento preventivo según datos de fabricante para áreas en general del vehículo o maquinaria que se dese consultar dentro de la base de datos. Para la creación de esta ventana se recopilaron los datos recomendados por el fabricante del vehículo/maquina mediante su manual de usuario/taller y se hizo una clasificación de las actividades por periodos comprendidos en fechas y en kilometraje/horómetro respectivamente.



Figura 4. 28 Ventana de "Mantenimiento Según el Fabricante". Fuente: Los autores

Esta ventana es solamente para visualización de datos, no se puede editar ni eliminar datos, será utilizada únicamente para realizar consultas.

Manuales digitales

Esta ventana se puede tomar como una ayuda de cambio de piezas y procesos de mantenimiento contiene manuales de taller de la flota vehicular del GAD, que se pueden visualizar en archivos pdf.

Existe una parte al igual que en otras ventanas que consta de un gestor de datos, cuyo funcionamiento fue descrito anteriormente.

SECCIÓN DE	to manuales digitales	
BUSQUEDA 🔪	Busqueda Gestor de Datos Frame5	BARRA DE ACCESOS
	Vehiculo Vehiculo Decipicion del manual Marca Modelo	DIRECTOS
	Cargar Datos Agregar	
SECCIÓN DE	Detor de Marcual	
INGRESO DE DATOS		
	Informacion del vehiculo	
SECCIÓN DE	Codgo: textSeleccione vehiculo	
INFORMACIÓN DEL VEHICULO		SECCIÓN DE VISUALIZACIÓN
		DE DATOS
SECCIÓN DE		
GESTIÓN DE DATOS	Marca: Abir archivo seleccionado	

Figura 4. 29 Ventana de "Manuales Digitales". Fuente: Los autores

La ventana de "MANUALES DIGITALES" permite añadir los manuales de vehículos de la flota vehicular, con su respectivo código, y también de otros vehículos que no consten en la flota vehicular, de ser necesario, estos manuales se guardarán en la carpeta de "Manuales" ubicada en la carpeta de instalación del programa.

d) Fichas de mantenimiento

En esta se encuentran unas sub ventanas de órdenes de trabajo, ordenes de lubricación, orden de trabajo de neumáticos, orden de trabajo externo y pedido de repuestos, como se ve en la figura mostrada a continuación.



Figura 4. 30 Ubicación y sub-menús de "Fichas de Mantenimiento". Fuente: Los autores

Este menú también cuenta con un acceso directo en el resto de ventanas en el que se muestra una ventana con varias opciones para poder escoger la ficha de mantenimiento requerida.







Figura 4. 32 Ventana de los submenús de "Fichas de Mantenimiento". Fuente: Los autores

Ordenes de trabajo

Esta ventana está diseñada para generar una orden da trabajo, ver órdenes creadas, editarlas, eliminarlas e imprimirlas de acuerdo a su necesidad.

SECCIÓN	3. ORDEN DE TRABAJO			X
DE BUSQUED	A Registro ac	tual: -1 de 0 SECCIÓN DE GESTION DE DATOS	SECCIÓN DE VISALIZUACIÓN DE DATOS	Agregar repuestos a la Orden de Trabajo
SECCIÓN DE INGRESD DE DATOS DE ORDEN	Curganda Curga	Profes	Trabajo Codoo SECCIÓN DE INGRESO DE REPUESTOS A LA ORDEN DE TRABAJO CREADA	Cedgo Parle Descripcion Canidad Agregar Cancelar Guardar Eliminar Lista de repuestos del vehículo seleccionado Codos Descripcion Stock Lista do repuestos de la orden de trabajo seleccionada Canidad Descripcion Canadad Descripcion Canadad Descripcion Canadad Descripcion

Figura 4. 33 Ventana de "Orden de Trabajo". Fuente: Los autores

Agregar un registro de orden de trabajo.

- Dar clic en el botón "Nuevo" en la sección de gestión de datos.
- Se habilitará el botón "Cancelar", "Guardar", y la sección de ingreso de datos.

- Para la selección del vehículo, dar clic en los botones ">" "<", esta es la manera de ubicar datos del vehículo que se desea generar la orden de trabajo.
- Luego dar clic en la pestaña orden de trabajo
 Informacion del vehiculo
 Orden de trabajo
 y se muestra una sub pestaña.
- Agregar los datos necesarios, llenando los cuadros vacíos en la sección de ingreso de datos.

Informacion del vehiculo Orden de trabajo						
Datos Principales Descripcion de Fallas						
N* Orden de Trabajo : 001 Horometro : Kilometraje : 180000						
Prioridad : Normal 🔽 📉						
Ayudantes Cristobla						
Fecha de ingreso 09/12/2014						
diciembre 2014						
24 25 26 27 28 29 30 1 2 3 4 5 6 7						

Figura 4. 34 Pestaña de ingreso de datos principales de Orden de trabajo. Fuente: Los autores

Agregar los datos necesarios, llenando los cuadros vacíos en la sección de ingreso de datos.

Informacion del	vehiculo	Orden de trabajo				
Datos Principales	Descripcio	n de Falle				
Descripcion de	Fallas					
DIRECCIÓN E	DIRECCIÓN EN MAL ESTADO					
Descripcion de Trabajo a realizar						

Figura 4. 35 Pestaña de ingreso de la descripción de fallas. Fuente: Los autores

- Luego se puede llenar los campos de descripción de fallas dando clic en la pestaña Descripción de Fallas.
- Ahora de clic en el botón "Guardar" para guardar el registro o si no dar clic en el botón "Cancelar" para detener el registro de datos de la orden, estos botones están ubicados en la sección de gestión de datos.

En caso de que el vehículo seleccionado consta con repuestos en el stock del taller municipal y este es el requerido como dato en la orden generada deberá seguir los siguientes pasos luego de haber guardado los datos anteriores de la orden de trabajo.

– Lista de repue	stos del vehiculo seleccionado-		Agregar repuesto	os a la Orden de Trabajo
le-r	In a second second	Low-U.	Codigo Parte	0067
	Descripcion		Descripcion	retenes de cremallera, dirección
			Cantidad	
			U 4 6	
			Agregar	Cancelar Guardar Eliminar

Figura 4. 36 Zonas de visualización y gestión de repuestos-partes. Fuente: Los autores

- Ubicar el cursor del mouse en el ítem y dar clic como se muestra en la figura (4.35).
- Ahora de clic en el botón "Agregar" este está ubicado dentro de la sección de ingreso de repuestos en la orden fig. (4.35), en este instante se habilitaran los botones siguientes a lado izquierdo de del botón >>Agregar<< como se ve en la imagen.
- Una vez cargado los datos de repuestos inserte la cantidad como se indica con la flecha verde.

NOTA: antes de guardar los repuestos agregados a la orden, verifique el valor de (Cantidad) no sea mayor al existente en el stock, ya que esto generará un error de proceso.

• Finalmente dar clic en el botón "Guardar"

Editar información existente en la base de datos.

Solo se podrá editar datos de la orden mas no de ingreso de repuestos a esta orden, los repuestos agregados a esta orden solo se los puede eliminar.

- Ubicar los datos deseados de la orden mediante la búsqueda o directamente ubicando el puntero del mouse en el ítem dentro de la sección de visualizar datos y dar clic en la selección.
- Dar Clic en el cuadro "Editar" y le deberá aparecer, ahora puede editar la información existente de la orden.
- Clic en el botón "Guardar", su información quedara guardada con los datos editados.

NOTA: si el cuadro Editar está vacío no se podrá editar la información seleccionada, de igual manera si se desea cancelar el proceso vuelva a dar clic en el cuadro del botón Editar hasta dejarlo sin el visto.

Eliminar repuestos de la orden.

• Ubique la orden deseada con los pasos anteriores y diríjase a la sección de inferior de ingreso de repuestos como se ve en la fig. (4.37).

Lista de repuestos de la orden de trabajo seleccionada
Cantidad Descripcion
▶ 1 ADITIVO INYECCIÓN A GASOLINA/12
*
_
Cargar datos

Figura 4. 37 Lista de repuestos agregados a la orden de trabajo. Fuente: Los autores

- Luego seleccione el repuesto a eliminar y presione en el botón "Cargar datos", ahora de habilita el botón "Cancelar" y se oculta el botón anterior.
- Seleccione el ítem a eliminar con el cursor del mouse y de clic en "Eliminar".

NOTA: El repuesto/s eliminados se vuelven a sumar en el stock como si no se hubieran utilizado y siguen existiendo en la base de datos.

Visualizar e imprimir orden de trabajo.

- Elija la orden a imprimir o visualizar requerida.
- Clic en el botón "Visualizar Orden", y les aparecerá la siguiente ventana.

🔄 Orden de tra	abajo							- X
a	Zoom	100%	-					
BOTON IMPR	MIR GOI	BIERNO	AUTON	OMO DE NIDAD E	SCENTRALIZA DE MECANICA #	DO MUNICIPAL I AUTOMOTRIZ"	DE CATAMAYO	
DATOS DE	ORDE TRA	en de Bajo	N° DE SOI N° DE ORI HORAS : KILOMETE	JCITUD: DEN DE TRA	BAJO: 001	PRIORIDAD NORMAL : (URGENTE :	Cristobla	
VEHICULO	TIP	0	MA	RCA	MODELO	CODIGO	SECCION	
	FECHA I. FECHA F. HORA I. HORA F. REPORTE DE TRABAJO							ĺ

Figura 4. 38 Orden de trabajo en modo de impresión. Fuente: Los autores

• Si se desea imprimir clic en el icono de impresión en la ventana, ubicada en la parte superior de esta.

Las actividades del "Gestor de Datos" y de la "Búsqueda" son iguales a las indicadas con anterioridad.
Orden de lubricación

En esta ventana se puede gestionar todo los procesos de una orden de lubricación tales como ingresar datos, eliminar, editar agregar repuestos de lubricación a la orden y visualizar los datos antes de imprimirlas.



Figura 4. 39 Ventana de "Orden de Lubricación". Fuente: Los autores

Agregar un registro de orden de Lubricación.

- Dar clic en el botón "Nuevo" en la sección de gestión de datos.
- Se le habilitara el botón "Cancelar", "Guardar", y la sección de ingreso de datos.
- Para la selección del vehículo, dar clic en los botones ">" "<", esta es la manera de ubicar datos del vehículo que se desea generar la orden de lubricación.
- Luego dar clic en la pestaña orden de lubricación
 Informacion del vehículo
 Orden de Lubricación
 y se muestra una sub pestaña.

Informacion del vehiculo Orden de Lubricación
N* Orden de Trabajo : Horometro : Kilometraje :
Prioridad : Normal Urgente
Ayudantes
, Fecha de ingreso 05/02/2015 ▼

Figura 4. 40 Pestaña de ingreso de datos principales de Orden de lubricación. Fuente: Los autores

• Agregar los datos necesarios, llenando los cuadros vacíos en la sección de ingreso de datos principales.

7		1				
Informa	icion del vehiculo	Orden de	Lubricación			
Datos Prine	Datos Principales Parametros de Lubricacion					
	GRUPO DE CAN Motor Zaja de Cambios Zaja de Transferencia Diferencial Diferencial Doble Tran Servodireccion Refrigerante Aditivo	1BIO Ca Ismision	ntidad			

Figura 4. 41 Pestaña de ingreso de parámetros de lubricación. Fuente: Los autores

- Luego llene las descripciones de grupos de cambio dando clic en la pestaña "Parámetros de Lubricación".
- Ahora de clic en el botón "Guardar" para guardar el registro. Si no desea guardar dar clic en el botón "Cancelar" para detener el registro de datos de la orden, estos botones están ubicados en la sección de gestión de datos.

En caso de que el vehículo seleccionado consta con repuestos en el stock de la base de datos y este es el requerido como dato en la orden generada deberá seguir los siguientes pasos:

Lista de repuestos del vehiculo seleccionado	Agregar repuestos a la Orden de Trabajo
Louis Invitin Inviti	Codigo Parte 0067
	Descripcion retenes de cremallera, dirección
	Cantidad 1
	Agregar Cancelar Guardar Eliminar

Figura 4. 42 Zonas de visualización y gestión de repuestos-lubricación. Fuente: Los autores

- Ubicar el cursor del mouse en el ítem y dar clic como se muestra en la imagen (4.42).
- Ahora de clic en el botón "Agregar" este está ubicado dentro de la sección de ingreso de repuestos en la orden fig. (4.42), en este instante se habilitaran los botones siguientes a lado izquierdo de del botón "Agregar".
- Una vez cargado los datos de repuestos inserte la cantidad como se indica con la flecha verde.

NOTA: antes de guardar los repuestos agregados a la orden, verifique que el valor de (Cantidad) no sea mayor al existente en el stock, ya que esto generara un error de proceso.

• Finalmente dar clic en el botón "Guardar".

Editar información existente en la base de datos.

Solo se podrá editar datos de la orden mas no de ingreso de repuestos a esta orden, los repuestos agregados a esta orden solo se los puede eliminar.

- Ubicar los datos deseados de la orden mediante la búsqueda o directamente ubicando el puntero del mouse en el ítem dentro de la sección de visualizar datos y dar clic en la selección.
- Dar Clic en el cuadro "Editar" y le deberá aparecer Editar, ahora puede editar la información existente de la orden.
- Clic en el botón "Guardar", su información quedara guardada con los datos editados.

NOTA: si el cuadro Editar está vacío Editar no se podrá editar la información seleccionada, de igual manera si se desea cancelar el proceso vuelva a dar clic en el cuadro del botón Editar hasta dejarlo sin el visto.

Eliminar datos existentes en la base de datos.

- Ubicar los datos a eliminar por medio de la búsqueda y pulsar en el cargar datos o si prefiere con el mouse ubique los datos de manera simple dando clic en la sección de visualizar datos.
- Compruebe que los datos cargados en la sección de ingreso de datos sea la correcta.
- Presión en el botón "Eliminar" que se encuentra en la sección de gestión de datos.

NOTA: si quiere repetir los procesos deberá seguir los mismos pasos mencionados.

Eliminar repuestos de la orden.

- Ubique la orden deseada con los pasos anteriores y diríjase a la sección inferior de ingreso de repuestos como se ve en la fig. (4.43).
- Lista de repuestos agregados a la orden de lubricación.
- Dar clic en el botón "Cargar datos", ahora de habilita el botón "Cancelar" y se oculta el botón anterior.
- Seleccione el ítem a eliminar con el cursor del mouse y de clic en "Eliminar".

NOTA: El repuesto/s eliminados se vuelven a sumar en el stock como si no se hubieran utilizado y siguen existiendo en la base de datos.



Figura 4. 43 Lista de repuestos agregados a la orden de lubricación. Fuente: Los autores

Visualizar e imprimir orden de trabajo.

- Elija la orden a imprimir o visualizar requerida.
- Clic en el botón "Visualizar Orden", y les aparecerá la siguiente ventana.

port5						
Zoom 100%	•					
GOBIERNO A	UTONOMO DE "UNIDAD E	SCENTR DE MECA	ALIZA NICA A	DO MU AUTON	JNICIPAL D MOTRIZ"	Ε САТАМАΥΟ
ORDEN DE LUBRICACIÓN	N° DE SOLICITUD: N° DE ORDEN DE TI HORAS : KILOMETROS :	RABAJO :			PRIORIDAD NORMAL : URGENTE :	AYUDANTES
TIPO	MARCA	MOD	ELO	c	DDIGO	SECCION
AUTOMOVIL	CHEVROLET	GRAN VI	FARA SZ		007,001	ALCALDIA
FECHA DE INGRESO :	05/02/2015		FECH/	DE SALI	DA :	
GI C C C C C C C C C C C C C C C C C C C	RUPO DE CAMBIO 10TOR 24JA DE CAMBIOS 24JA DE TRANSFEREI 14FERENCIAL DOBLE ERVODIRECCION 24FRIGERANTE 4DITIVO	NCIA TRANSMISI	NC	CA	INTIDAD	
FILTRO A CAMBIAR	ACEITE COMBUSTIBLE AIRE					
	MATER	IAL / PIEZA	5 / ACCE	SORIO5		
	WHITEK				1	

Figura 4. 44 Orden de lubricación en modo de impresión. Fuente: Los autores

• Si de sea imprimir clic en el icono de impresión en la ventana, ubicada en la parte superior de esta.

Orden de trabajo de neumáticos

Esta ventana permite gestionar datos de ingreso y salida de información de trabajos realizados al diario con respecto al área de vulcanizado dentro del taller municipal del GAD.

.	CRDEN DE NEUMATICOS		S.DE INE DE VEHÍCULO ACCESO	os 💌
SECCION		SECCIÓN DE VISUALIZACIÓN DE DATOS	DIRECTO	
GESTION DE DATOS	Coestor de Datos	LISTA DE ORDENES DE TRABAJO DE NEUMATICOS Nro. Codioo Fecha Hora Averia Trabajo ▶ 0001 002,001,002 05/02/2015 15.22 kuviohi kiholiki	INFORMACIÓN DEL VEHÍCULO Codigo 002.001.002 Seleccione vehículo	
SECCIÓN DE BUSQUEDA	Busqueda Codigo Todos		Tipo CAMIONETA CABINA SIMPL Modelo LAND CRUISER Maica TOYOTA Año 1981 Decartamento MFC_AUTOMOTRIZ	
SECCIÓN 🌶 DE INGRESO	Datos de la Orden de Neumaticos N° Orden : 0001 Horometo/Niometaje: (51512		N ⁸ Charis [7:45-309729] N ⁸ Motor [27-309321] Responsable [Wimer Pucha] Placa .	70
DE INFORMACI	Hora de ingreso : 15.22 Fecha de ingreso : 05/02/2015 Descripcion de Fallas kuvlohi		Informacion Putse una vez para ver los datos de la orden de neumaticos: si se ha utilizado el filtro de la busqueda pute 2 veces.	یں۔ الللہ
	Descripcion de Trabajo a realizar kiholki		SECCIÓN DE AYUDA E Instrucciones	₽ ₽ ₽ ▶] † [•

Figura 4. 45 Ventana de "Orden De Neumáticos". Fuente: Los autores

Visualizar e imprimir orden de Neumáticos.

- Ubique la orden a imprimir o visualizar requerida mediante los pasos de búsqueda.
- Clic en el botón "Visualizar Orden", ubicada en la sección de búsqueda y les aparecerá la siguiente ventana.

ORDEN DE TRABAJO DE NEUMATICOS						×			
6 8	Zoom 100%	•							
									^
	G	ADMC "U	T-MECAN	JICA	AUTOMO	TRIZ"			
	ORDEN	N Y REPOR	RTE DE TR	RABA	AJO DE NEU	JMATIC	OS		
	N°: 00001	MA	QUINA O VEHICUI	LO		CHOFER	/ OPERADOR	SR. EDI VIVANCO VULCANIZADOR DEL UMA	E
	TIPO	MARCA	MODELO		CODIGO	NOMBRE : Wa	alter Rojas		
	VOLQUETA HINO	HINO	GH8JM5A 1726	c	001,004	FIRMA :		ING. DIEGO CHAMBA RIOFRIO	
			ORDEN	N DE TR/	ABAJO			JEFE DE LA UNIDAD DE MECANICA A.	
	FECHA DE INGRESO	HORA DE INGRESO	KM u HORA		TRABAJO A REALIZ	AR	R	EPORTE DE TRABAJO	
	02/02/2015	10:00	152000	Camb	vio del tubo del neumati	co			
		AVERIA							
	Llanta se desincha			1					
Distance M							<u> </u>		-
Paginas: M									

Figura 4. 46 Orden de lubricación en modo de impresión. Fuente: Los autores

- Verifique la información en la hoja.
- Si desea imprimir presione el icono de impresión en la ventana, ubicada en la parte superior de esta.

Orden de trabajo externo

Esta hoja permite gestionar todos los procesos de trabajo diario dentro del taller del GAD referente a fichas de trabajo externo, cuando esta se la requiera.

	SORDEN DE TRABAJO EXTERNO	SECCIÓN DE SI	ECCIÓN DE INF. DE VEHÍCULO ACCESOS DIRECTOS
a	Castra da Datas	VISUALIZACIÓN DE DATOS	
DE •	Laestor de Datos	LISTA DE ORDENES DE TRABAJO EXTERNO	📄 🌔 INFORMACIÓN DEL VEHÍCULO 🦳 🛌 📊
GESTION DE		Nro Veniculo Fecha Trabajo Lantid	Seleccione vehiculo
DATOS	Nuevo Guardar Eliminar		
	Cancelar EDITAB		
			Modelo GRANIJATARA 57.2.4L CR.T
	BUSCAR		
SECCIÓN DE	Vehiculo		
BUSQUEDA	, Todas		Departamento ALCALDIA
			Nº Motor 1240 1125051
SECCIÓN	Datos de la orden de Trabajo Externo		Bestorsable Distabel Faceleras
DE INGRESO	Nombre del Taller		Place LMA.1064
DE DATOS	Fecha de ingreso : log ang non a		
	00/12/2014 👻		
	Descripcion del Trabajo		Pulse una vez para ver los datos de la orden de
			neumaticos; si se ha utilizado el filtro de la
	Sistema /Mecanismo/Elemento		
			SECCION DE AYUDA
			Jala
	Cantidad		346

Figura 4. 47 Ventana de "Orden de Trabajo Externo". Fuente: Los autores

Al igual que las otras ventanas tiene las opciones para visualizar los datos del vehículo, Gestor de datos, Búsqueda se realizan conforme a lo explicado anteriormente.

Visualizar e imprimir Orden de Trabajo Externo.

- Ubique la orden a imprimir o visualizar requerida mediante los pasos de búsqueda.
- Clic en el botón "Visualizar Orden", ubicada en la sección de búsqueda y les aparecerá la siguiente ventana.



Figura 4. 48 Orden de trabajo externo en modo de impresión. Fuente: Los autores

- Verifique la información en la hoja
- Si de sea imprimir, dar clic en el icono de impresión en la ventana, ubicada en la parte superior de esta.

Orden de pedido de repuestos

Esta ventana se encuentra diseñada para realizar las órdenes de pedido de repuestos de un vehículo en específico, así mismo se puede consultar, generar, editar e imprimir datos así como generar una base confiable de datos.

SECCIÓN DE INF.	E PEDIDO DE REPUESTOS	SECCIÓN DE GESTION DE DATOS	SECCIÓN DE VISUALIZACIÓN DE DATOS	
SECCIÓN DE NH- DE VEHÍCULO SECCIÓN DE INGRESO DE INFORMACIÓN	BODD OF RADIATION INFORMACIÓN DEL VEHÍCULO Codgo IO7.00 Teo AUTOMONIC. NICO PUENT Maco GRUN VITARA 52.24. SP1 Maco CHEVROLET Año CITI Depatramento ALCALAA Reponsable Cataboli Exolores Pace Ano IO4100 Codo Codo	GESTION DE DATOS Ver Foha Ver Hog de Peddo Cor Peddo Cor Canada Canada Canada Elinina Agegar mat	VISUALEACIÓN DE DATOS LISTA DEL PECIDO DE REFUESTOS for freda Mesoriko Uso	
SECCIÓN DE BUSQUEDA	Busqueda	Mostrar		•]#[•
SECCIÓN DE AYUDA DE USO DE VENTANA	Codigo Informacion Ventana de Pedido de repuestos Facha: 05/02 Hora: 15.17	10000 1/2015 21		

Figura 4. 49 Ventana de "Orden de Pedido De Repuestos". Fuente: Los autores

Para realizar una búsqueda de un pedido de repuestos, así también para eliminar o editar una orden de repuestos se deben seguir las actividades indicadas anteriormente.

Agregar un registro de orden de trabajo externo.

- Dar clic en el botón "Nuevo" en la sección de gestión de datos.
- Se le habilitara el botón "Cancelar" y "Guardar" y la sección de ingreso de datos.
- Ubicar el vehículo con los botones para la nueva orden en la sección de "información de vehículo".

	₽	- C
Datos Principales	Agregar Pedido	Agregar mas

Figura 4. 50 Pestaña para agregar los ítems necesarios en la ficha. Fuente: Los autores

- Agregar los datos necesarios llenando los cuadros vacíos en la sección de ingreso de datos.
- Dar clic en el botón "Guardar" para guardar el registro.
- Si desea abortar la operación clic en el botón "Cancelar" para detener el registro de datos.

Visualizar e imprimir orden de Pedido de Repuestos.

- Ubique la orden a imprimir o visualizar requerida mediante los pasos de búsqueda.
- Clic en el botón "Visualizar Orden", ubicada en la sección de búsqueda y les aparecerá la siguiente ventana.

	Zoom 100% 💌		
B.IMPRIN	liR		
AREA VACIA PARA INGRESO DE DATOS SELECIONADOS	GOBIERNO AUTONO O RECTINI 22/01/2015 MAESTRO REPARACIONI	DMO DESCENTRALIZADO MUNICIPA RDEN DE SUMINISTRO	AL TIPO AUTOMOVIL CINCO MARCA: CHEVROLET MODELO: GRAN VITARA SZ ANO: BOIL
	CANT.	DESCRIPCION	UTILIZACION
	ORDEN CERRADA EN :	NOMBRE: Cristobal Escaleras	ING. DIEGO CHAMBA RIOFRIO
		FIRMA DE OPERADOR/CHOFER	FIRMA JEFE DE TALLER

Figura 4. 51 Orden de pedido de repuestos en modo de impresión. Fuente: Los autores

- Verifique la información en la hoja
- Si de sea imprimir dar clic en el icono de impresión en la ventana, ubicada en la parte superior de esta.
- e) Repuestos e insumos

En esta se encuentran unas sub ventanas de repuestos-partes, repuestos-lubricación, como se ve en la figura siguiente.



Figura 4. 52 Ubicación y sub-menús de "repuestos e insumos". Fuente: Los autores

Este menú también cuenta con un acceso directo en el resto de ventanas y como tiene dos submenús que también nos direccionan hacia otra ventana que nos muestra dos botones para elegir si deseamos ir hacia la ventana de repuestos-partes o repuestoslubricación.



Figura 4. 53 Icono de acceso directo de "Repuestos e Insumos "desde otras ventanas. Fuente: Los autores

	×
REPUESTOS PARTES	REPUESTOS DE LUBRICACION
[]	Ir

Figura 4. 54 Ventana de los submenús de "Repuestos e Insumos". Fuente: Los autores

Repuestos-partes

En esta ventana se puede gestionar procesos de ingreso de repuestos, partes e insumos que utilizan en el taller del GAD para el respectivo mantenimiento de la flota vehicular.

También esta base de datos podrá ser editada o eliminada de la base de datos en caso de ser necesaria. La ventana se muestra seccionada como se ve en la siguiente figura.

SECCIÓN DE	Repuestos			×	BOTONES DE ACCESO
DATOS	Agregar Parte/Pieza/Insumo	Agregar Entrada/Cantidad			DIRECTO A
	Fodigo Vehiculo				OTRAS VENTANAS
		N° de Entrada 50			
	Lodigo Parte/Pieza	Fecha 05/02/2015 -			
	Descripcion ADITIVO INYECCIÓN A GASOLIN				
	Stock 15 Editar	Lantidad a agregar			
	Nuevo Guardar Eliminar	Nueva Entrada Guardar		⋼]∯[┥	
SECCIÓN DE					SECCIÓN DE
BUSQUEDA	INVENTARIO DE REPUESTOS / INSUMOS				DE INFORMACIÓN
	Busqueda	LISTA DE REPU	ESTOS		DE INI ORMACIÓN
	Vehiculo 🗨	odigo de Parte Lodigo de Vehiculo Descripcion ADITIVO INY	ECCIÓN A GASOLINA/12 oz	15	
		REFRIGERAT	NTE SÚPER 200 ROJO	92	
		REFRIGERAT	ITE FAST ORANGE	30	
	Cargar Mostrar	ADITIVO DIE	SEL ABRO / 12 oz	7	
	Datos Todos	Llanta CONTI	NENTAL 225/70R15 Cross Contact AT	64	
SECCION		Llanta BRIDG	ESTONE 225/65R17 HT 470	2	
	Venteurs de Desusates / Destes	Llanta FIRES	TONE 1400-24 G2/L2 16PR	2	
030 DE VENTANA	ventaria de riepúestos / Faites	Tubo de Llant	a GOUDSTONE R24 Moñon Largo	4	
		l ubo de Llani	a GUUDSTUNE 19.5H24 Moñon Corto	4	
	Fecha: 05/02/2015	Tubo Lianta N	HISTHISMonon Lotto	4	
	Hora: 20:38:39	Tubo Lianta P	Alle 14E/2ED16 MA 2E1	4	
			VID 140/70010 MA-701	4	
		LI ANTAS DU	INL OP 12822 5 P431	20	
		GENERAL 12	B22504	0	
		ANTYBE 128	22 5 TB 877	<u> </u>	
		LLANTAS LIN	A CAUCHO 750x16 TH 200 14PR	0	

Figura 4. 55 Ventana de "Repuestos - Partes". Fuente: Los autores

Agregar un registro de partes/piezas/insumos.

- Dar clic en el botón "Nuevo" en la sección de gestión de datos.
- Se le habilitara el botón "Cancelar" y "Guardar" y la sección de ingreso de datos.
- Agregar los datos necesarios llenando los cuadros vacíos en la sección de ingreso de datos.

- Agregar Parte/Pieza/Insumo	Agregar Entrada/Cantidad
Codigo Vehiculo 🛛 🗢	N° de Entrada
Codigo Parte/Pieza 🥢 🗢	Fecha 05/02/2015
Descripcion ADITIVO INYECCIÓN A GASOLIN	
Stock 15 🦕 Editar	Cantidad a agregar
Nuevo Guardar Eliminar	Nueva Entrada Guardar

Figura 4. 56 Zonas de gestión de repuestos-partes. Fuente: Los autores

- Dar clic en el botón "Guardar" para guardar el registro.
- Si desea abortar la operación clic en el botón "Cancelar" para detener el registro de datos. Este botón aparecerá luego de que el usuario haya generado una nueva entrada de datos.
- Al agregar una entrada de repuesto solo puede agregar la cantidad y la fecha de una entrada de repuestos, debe seleccionar previamente un repuesto para asignar una cantidad y únicamente se sumaran los valores al stock total de repuestos.

Para realizar las actividades del gestor de datos y de búsqueda se sigue la secuencia indicada anteriormente.

Repuestos-lubricación

En esta ventana se puede gestionar procesos de ingreso de repuestos de lubricación, que utilizan en el taller del GAD para el respectivo mantenimiento de la flota vehicular.

También los datos ingresados en esta ventana podrá ser editada o eliminada de la base de datos en caso de ser necesaria. La ventana se muestra seccionada como se ve en la siguiente imagen.

SECCIÍON DE	Kepuestos de Lubricación		×	ICONOS DE
INGRESO DE 🛰	Agregar Parte/Pieza/Insumo	Agregar Entrada/Cantidad		- ACCESO RAPIDO
DATOS				A OTRAS
	Lodigo del Vehiculo 002,001,001	N° de Entrada		VENTANAS
	Codigo Parte/Pieza 132156			
		05/02/2015		
	FILTRU DE ACETTE SH28	Fantidad a agregar		
	Stock 29		• 🗢	
	Editar			
	Numeral Country Elimit	Nueva Entrada Guardar 🎽 🎽 🏹 🙀	▋▏▁▋ⅆℾ₄▕▌▌	
			▋▏ 」▀└ ╎┃╎┃	
SECCIÓN DE				SECCIÓN DE
BUSQUEDA	INVENTARIO DE REPUESTOS 7 INSOMO	5 DE LUBRICACION		
Doogocon	Busqueda	Codigo de Parte Codigo de Vehiculo Descripcion	Stock	DE DATOS
	Vehiculo 🔹	132156 002,001,001 FILTRO DE ACEITE SH2849	26	
		002,001,001 FILTRO DE CONBUSTIBLE ALG9096 : FRL296	25	
		002,001,001 FILTRO DE AIRE AF545	7	
ετοσιόνι στ		002,002,001 FILTRO DE ACEITE SH2849	36	
AVUDA DE USO	Largar Mostrar	002,002,001 FILTRO DE CONBUSTIBLE ALG9096 : FRL296	32	
DE VENTANA		002,002,001 FILTRO DE AIRE AF545	3	
	Informacion	002,002,007 FILTRO DE ACEITE SH2849	22	
	Se muestra la lista de renuestos	002,002,007 FILTRO DE CONBUSTIBLE ALG9096 : FRL296	34	
	existentes en la base de datos	UU2,UU2,UU7 FILTRU DE AIRE AF545	5	
		002,001,002 FILTRU DE ACETTE PH8A MAX MX-8A	31	
		002,001,002 FILTRO DE ADE ADE ADE ADE	11	
		002,001,002 FILTRU DE AIRE AF57 LA-402	2	
		002,001,003 FILTRU DE AUETTE SH3593	7	
		002,001,003 FILTRU DE CUNBUSTIBLE GT2	1	
		002,001,003 FILTED DE AFETE 0/07200927.0	0	
		002,002,000 FILTRO DE ACETE 0/3/30332/10	8	
		1002.002.000 Interno DE CONBOSTIBLE PC/1004		

Figura 4. 57 Ventana de "Repuestos - Lubricación". Fuente: Los autores

Agregar un registro de repuestos de lubricación.

- Dar clic en el botón "Nuevo" en la sección de gestión de datos.
- Se le habilitara el botón "Cancelar" y "Guardar" y la sección de ingreso de datos.

• Agregar los datos necesarios llenando los cuadros vacíos en la sección de ingreso de datos.

Agregar Parte/Pieza/Insumo	Agregar Entrada/Cantidad
Codigo Vehiculo 🥢 🗢	N° de Entrada
Codigo Parte/Pieza 🦾	Fecha Jos Courses
	05/02/2015
	Cantidad a agregar 🛛 🔶
Stock 15 C	
Nuevo Guardar Eliminar	Nueva Entrada Guardar

Figura 4. 58 Zonas de gestión de repuestos-lubricación. Fuente: Los autores

- Dar clic en el botón "Guardar" para guardar el registro.
- Si desea abortar la operación clic en el botón "Cancelar" para detener el registro de datos. Este botón aparecerá luego de que el usuario haya generado una nueva entrada de datos.

f) HISTORIAL

Esta ventana permite al usuario visualizar e imprimir si este así lo requiere toda la información que se genera en las diferentes ventanas, detalladas anteriormente en forma de historiales de las diferentes bases de datos ya sean estas: órdenes de trabajo, lubricación, neumáticos, repuestos/insumos de lubricación, repuestos-partes, trabajos externos.



Figura 4. 59 Ubicación de "Historial" en el menú de "Gestión De Mantenimiento". Fuente: Los autores

Esta ventana también cuenta con acceso directo, pero al no contar con sub menús nos direcciona hacia la ventana de historiales.



Figura 4. 60 Icono de acceso directo de "Historiales" desde otras ventanas. Fuente: Los autores

En la ventana de historiales no se puede gestionar la información tal como, editar, crear ni eliminar datos de las diferentes bases de datos.



Figura 4. 61 Ventana principal de "Historiales". Fuente: Los autores

A continuación se puede ver los componentes internos de la ventana, ilustrado por medio de secciones de gestión de datos.



Figura 4. 62 Ventana de "Historiales". Fuente: Los autores

Visualizar información de historiales.

- Posesionarse en el historial deseado, luego dar clic en el icono 🃅
- Ahora se puede visualizar la información deseada.
- Ahora generamos un filtrado de información por medio de la sección de búsqueda
- Los paso son los iguales a los ya descritos anteriormente.
- Una vez filtrado la información se debe posesionar sobre la sección de gestión de datos y dar clic en el botón "Ver Lista Buscada".
- Se generara una hoja de datos de vista previa antes de su impresión si esta es requerida.



Figura 4. 63 Hoja de historial en modo de impresión. Fuente: Los autores

- Verifique la información en la hoja
- Si de sea imprimir dar clic en el icono de impresión en la ventana, ubicada en la parte superior de esta.

Visualizar información de órdenes individuales y su impresión.

- Los pasos son similares a la de visualizar hoja de historiales.
- El usuario podrá visualizar la información dando clic en el botón "Ver Orden".
- La hoja de datos es la misma que se visualiza en la orden de trabajo mencionada anteriormente.

NOTA: este proceso se repite para los demás historiales por ello no se los describe.

g) Herramientas

Seleccionar la opción de herramientas dentro del menú de "Gestión de mantenimiento".



Figura 4. 64 Ubicación de "Herramientas" en el menú de "Gestión de Mantenimiento". Fuente: Los autores

En esta ventana el usuario puede gestionar ingresos, salidas, editar y colocar observaciones de estado de herramientas de taller.



Figura 4. 65 Icono de acceso directo de "Herramientas" desde otras ventanas. Fuente: Los autores

Esta ventana detalla contenido de herramientas en cajas, en tablero e individuales y también se puede visualizar datos de herramientas como modelo, marca, dimensión. Esta pantalla se muestra a continuación de manera seccionada de acuerdo su gestión que realiza.

SECCIÓN DE	KINVENTARIO DE HERRAMIENTAS		SECCIÓN DE VISUALIZA	CIÓN DE CAJAS Y	SUS HERRA	MIENTAS		×	
NGRESO Y	Gestor de Caias de Herramientas	CALA DE L							
DESCRIPCION DE	destar de cajas de menamentas	CAUNDET	CONTR			NTAC	- 1		
CAJAS	Caia de herramientas	- ICANT	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES	MARCA	I OBSERVACIONES			
		▶ 1	Dado estrellado	2 pulg 1/4	Bahco SH	0000			
	Descripcion Laja:	1	Dado estrellado	2 pulg	Bahco SH				
	15 dados mando 3/4, y 2 de media	1	Dado estrellado	1 pulg 7/8	Bahco SH				
		1	Dado estrellado	1 pulg 3/8	Bahco SH				
		1	Dado estrellado	7/8	Bahco SH			1000	ICONOS DE
		1	Dado estrellado	15/16	Stanley				ACCESO
		1	Dado estrellado Nº 47	47	Bahco SH				DIRECTOA
	Indiated at	1	Dado estrellado Nº 32	32	Bahco SH			Č Š	DROCRAMA
		1	Dado estrellado Nº 23	23	Bahco SH				PROGRAMA
	👝 Editar Descripcion 👝 Editar Contenido	1	Dado estrellado Nº 22	22	Bahco SH	Mal estado		1	
	' de Caja ' de Caja	1	Dado estrellado Nº 32	32	Mitoloy			E	
		1	Dado hexagonal N≇ 30	30	Stanley				
	Nueva Caja Guardar Eliminar	1	Dado estrellado Nº 24	24	Stanley				
		1	Dado estrellado	1 pulg	Bahco SH		- I	A =	
	L I		N 1 1 1 1 10 27	07	lus i	1		70	
SECCIÓN DE 🔍									
NGRESO DE	Liestor de Herramientas sin L'aja	CAUA DE I	IERRAMIENTAS					600	
NFORMACIÓN DE	Description	11							
IERRAMIENTAS	Descripcion	LCANT.	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONE		ORSERVACIONES		See	
	Aumento largo mando de media	▶ 1	Aumento largo mando de media	86-408	5 MAILON	ODSETTRACIONES			
		- 1	Aumento corto Bahco mando de media	753				YYYY	
		1	Palanca de fuerza mando de media	86-415		Mal estado		ITTTI	
	Cantidad 1 Marca	1	Rache soldado regular mando de media						
		1	Palanca T regular mando de media						
	Dimension 06-400	1	Aumento largo regular mando de media					₩	
SECCIÓN DE		1	Llave ruedas HINO y palanca(098494106-A)	41 × 21					
GESTION DE	Observacion	1	Llave ruedas con palanca(1 C.D.R)	33×27					
DATOS		1 1	Llave ruedas con palanca	33 X 30				ികിക്കി	
		1	Llave ruedas en cruz (33x27)y palanca	N° 22 x 13/16	; 1				
	Editar Item	1	Combo por cuatro libras						
		2	Martillos de bola						
	Nuevo Guardar Eliminar	2	Martillos hechizó			1 grande y 1 pequeño			
		1	Pala bellota				-		
		<u> </u>	le characteria de la companya de la	1	1				
	- Informacion								
	Ventana de Inventario de Herramientas						AREA DE VISUALI.	LACION	
	Fecha: 05/02/2015 Hora: 23:0	09:53					HERRAMIENTAS		
							ILINAMIENTA3		

Figura 4. 66 Ventana de "Herramientas". Fuente: Los autores

Realizar la búsqueda de datos existentes.

• Ubicar el cursor del mouse y dar clic en la barra de desplazamiento ubicada en la parte derecha de la ventana "sección de visualización de datos" y seleccionar el Ítem deseado.

CAJA DE HERRAMIENTAS						
	/ Ite	m a selecionar CONTENID	O DE LA CAJA D	E HERRAMIENTA	AS	
-	CANT	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES	MARCA	OBSERVACIONES	
(\mathbf{F})	D	Dado estrellado	2 pulg 1/4	Bahco SH		
-	1	Dado estrellado	2 pulg	Bahco SH		
	1	Dado estrellado	1 pulg 7/8	Bahco SH		
	1	Dado estrellado	1 pulg 3/8	Bahco SH		
	1	Dado estrellado	7/8	Bahco SH		
	1	Dado estrellado	15/16	Stanley	1	
	1	Dado estrellado № 47	47	Bahco SH		
	1	Dado estrellado № 32	32	Bahco SH		
	1	Dado estrellado № 23	23	Bahco SH		
	1	Dado estrellado № 22	22	Bahco SH	Mal estado	
	1	Dado estrellado Nº 32	32	Mitoloy		
	1	Dado hexagonal № 30	30	Stanley		
	1	Dado estrellado №24	24	Stanley		
	1	Dado estrellado	1 pulg	Bahco SH		-
	1. 1	D I I I I 1007	07	Lan I		<u> </u>

Figura 4. 67 Área de visualización de los datos de las herramientas. Fuente: Los autores

NOTA: este procedimiento es igual para las cajas de herramientas y herramientas individuales y demás equipos dentro de la base de datos Agregar un registro de caja y herramienta.

- Dar clic en el botón "Nuevo" en la sección de gestión de datos.
- Se le habilitara el botón "Cancelar" y "Guardar" y la sección de ingreso de datos.

• Agregar los datos necesarios llenando los cuadros vacíos en la sección de ingreso de datos ya sea de cajas y su contenido o solo herramientas individuales fuera que no pertenecen a cajas.

🕞 Gestor de Cajas de Herramientas	🗆 🗆 Gestor de Herramientas sin Caja
Caja de herramientas Descripcion Caja: 15 dados mando 3/4, y 2 de media	Descripcion Aumento largo mando de media Cantidad 1 Marca Dimension 86-408
Editar Descripcion Editar Contenido de Caja	Observacion Editar Item Nuevo Guardar Eliminar

Figura 4. 68 Zonas de gestión de los datos de las herramientas. Fuente: Los autores

- Dar clic en el botón "Guardar" para guardar el registro, este botón se activara una vez creado un nuevo registro.
- Si desea abortar la operación clic en el botón "Cancelar" para detener el registro de datos.
- h) Proveedores

En esta ventana se guardan datos del proveedor para poder contactarlo fácil y rápidamente, se podrá así optimizar tiempos en las actividades de mantenimiento.

🇱 PROGI	RAMA DE GESTION DE MANTENIMIENT	O (GMAO) GAD MUNICIPAL CATAMAYO
Sistema	GESTION DE MANTENIMIENTO AYU	DA
	FLOTA VEHICULAR	
	PERSONAL DE TRABAJO	
	MANTENIMIENTO	>
	FICHAS DE MANTENIMIENTO	>
	REPUESTOS E INSUMOS	>
	HISTORIALES	
	HERRAMIENTAS	
	PROVEEDORES	\

Figura 4. 69 Ubicación de "Proveedores" en el menú de "Gestión De Mantenimiento". Fuente: Los autores



Figura 4. 70 Icono de acceso directo de "Proveedores" desde otras ventanas Fuente: Los autores

Al dar clic en la opción de proveedores ubicada dentro del menú principal, se abrirá una ventana de la cual esta seccionada por gestión que realizan cada una de ellas.

	PROVEEDORES			
- 1	INFOBMA	CIÓN DE PROVEEDOBES	Information	
S. DE INGRE SO			Ventana de Proveedores	
DEDATOS	Telefono DECEDIA		Fecha: 05/02/2015	CONOS DE
	2363574		Hora: 23:56:22	ACCESO RAPID
	991730646			PROGRAMA
	Ciudad LOJA			10mg
	E-Mail para camiones(11@hotmail.com		Busqueda Gestor de Datos	
	Ranina web		PROVEEDOR - Nuevo Guardar	SECCIÓN DE
	1 ogna vico		Cancelar Eliminar	AYUDA
	Descripción Subdistribuidor de Repuestos HIN	Originales		
	Dirección AV. CUXIBAMBA 29-31 Y GUARA	IDA Y ANCÓN - LOJA	Cargar Datos	
	,			
		LISTA DE PROVEEDORES		
	PROVEEDOR CELULAR	REPRESENTANTE TELEFONO CIUDAD DES	SCRIPCION E-MAIL PAGINAWED DIRECCION 🔺	SECCION DE
S DF	 PARACAMIONES LOJA 09917306 	5 YINZON PATRICIO VEG 2565374 LOJA Subo	odistribuidor de Regipara_camiones0"AV. CUXIBAMBA	GESTION DE
VISUALIZACIÓN	ILASA 09896544	B EFREN A. MALDONAD (2711125/27111 LOJA Rep	ouestos Originales (maldonado_efrer www.iiasacat.com PARQUE INDUS1	DATOS
DEDATOS	NATOTRAC 09971928	9 PAULINA TOLEDO 2585049/25705 LOJA Vent	ita de repuestos pa natotrac@yahoo. AV. SALVADOR E	
EXISTENTES EN	MIRASOL S.A.	ALEXANDRA HERRER/ 2711364/26139 LOJA Rep	puestos Chevrolet d AV. ISIDRO ANQE	
LA BASE DE	HIVIMAB	EDWIN LUNA RUIZ 042681100/ 428 GYQ Vent	nta de rodamientos info@hivimar.con www.hivimar.com AV. JUAN TANCA	
DATOS	REPUESTOS & REPUESTOS 09930914	5/05 JOSE FERNANDO ESPI 2571226/25791 LOJA Rep	puestos para camio ifespinos@hotma LAURO GUERRE	
	TALLER DE MECANICA CHAMBA E H	SEGUNDO LUIS CHAM 2678073 CATAMAYO Rep.	paración de vehícu BOLÍVAR S/N Y 1	
	DURALLANTA 09919415	B LUIS PADILLA 2801022/28632 CUENCA Reel	encauche de llanta abarrionuevo@di www.durallanta.cor VIA PATAMARCA	
	DITECA	CESAR JARAMILLO/SA 3026152/25500 LOJA Rep	puestos Komatsu admioia@diteca. AV. ISIDRO AYOF	SECCION DE
	LOJACAR	CUENCA CHAMBA 2572898/25630 LOJA Vent	ta de repuestos M. MATRIZ: AV. ISIC	
	HOMERO JARAMILLO	INES MARÍA LLIVIGAÑA 2581385/25818 LOJA Rep	puestos Automotrici LAURO GUERRE	
	CENTRO DIESEL LOJA	DBA, LILIANA JARAMIL 2104143/21038 LOJA Sub	a distribuidor repues centrodiesel.2@d 18 DE NOVIEMB	
	REPUESTOS Y MAQUINARIA 09949765	1/05 CABRERA MOROCHO E 2614234/26146 LOJA Rep	puestos para magui repymag@hotma AV. SALVADOR E	
	KMC REPUESTOS MOTORES Y PAR 09951439	VOSLUIS GABRIEL MOYA L 039509791 QUITO Rep	puestos para magui kmcrepuestos@ł www.kmcrepuesto/AV, EL INCA E13-	
	CAIL TRACK 09912481	NARANJO CAJAMARCA 2570588/26145 LOJA Rep	puestos para magui AV. SALVADOR E	▶ ¶₽ ◀
	LAVACOR IMPORTADORA	2586185/25881 LOJA Vent	nta de llantas, repue impolavacor@ho AV, CUXIBAMBA	
	CLINICA DE MOTOS EBAZO	VICENTE ANGEL ERAZ 2560496 LOJA Rep	puestos para motos clínicademotoser.	

Figura 4. 71 Ventana de "Proveedores". Fuente: Los autores

Realizar la búsqueda de datos existentes.

- Ubicar el cursor y dar clic en el cuadro de búsqueda PROVEEDOR y seleccionar el campo de búsqueda deseado.
- Ubicar el cursor en el cuadro de texto vacío y escribir una descripción del personal buscado de acuerdo al campo seleccionado en el ítem anterior.
- Ubíquese con el cursor del mouse en la lista de la sección de visualización de datos y de clic izquierdo o si prefiere dar clic en el botón "Cargar Datos".
- Revise si el dato buscado existe y que la información sea la correcta.
- Puede realizar una búsqueda directa en toda la base de datos mediante los botones de desplazamiento, esta buscara datos ítem por ítem.



Figura 4. 72 Botones de desplazamiento en la ventana de "Proveedores". Fuente: Los autores

4.4.2.3 Menú "AYUDA"

En este menú se encuentra el manual de usuario en formato pdf, para consultar alguna duda que tenga el usuario del programa.



Figura 4. 73 Ubicación del menú "Ayuda". Fuente: Los autores



Figura 4. 74 Manual de usuario del programa. Fuente: Los autores

CAPÍTULO V

5. IMPLEMENTACIÓN DEL SOFTWARE "TMMC2014" EN EL GAD MUNICIPAL CATAMAYO.

5.1 Etapa de transición del sistema.

Este periodo se centra en la instalación de la aplicación informática en su entorno de operación dentro del taller mecánico de GAD Municipal de Catamayo, y la presentación del software a los usuarios, con el propósito de que estos puedan conocer y entender el funcionamiento del mismo, así como realizar pruebas iniciales de funcionamiento.

El programa se encuentra funcionando en periodo de ajustes, con ello se solucionarán los problemas que pueden haber. Previamente se probó el funcionamiento del programa, así como el instalador en varias computadoras, y se comprobó que la resolución de pantalla óptima para el funcionamiento del programa es de 1366 x 768, para pantallas con resolución más baja se creó un ejecutable diferente, que ajustara las ventanas del programa para pantallas de hasta 800 x 600, aunque se distorsiona un poco, se tiene todas las características del programa.

También se comprobó que los requisitos previos para la instalación y correcto funcionamiento del programa son:

- Tener instalado Access(versiones mayores a 2003)
- Tener instalado Adobe Reader PDF
- Tener una partición D: (disco duro)
- Tener una pantalla con resolución de 1366 x 768(recomendado mayor a 800 x 600)
- Sistema operativo Windows XP, Windows 7, Windows 8.

En esta fase los usuarios tienen un período de retroalimentación en el cual ellos deberán generar un listado de errores, criterios y recomendaciones, así como los defectos ocurridos tanto en sus diferentes ventanas como en el diseño del software. Esto permitirá establecer los cambios necesarios acordes a los requerimientos y propósitos de la institución de una manera correcta que garanticen el cumplimiento de

los objetivos planteados con la implementación del programa. También el usuario podrá contar con el manual de usuario elaborado en el transcurso de creación de la interfaz.

5.2 Análisis de las pruebas de funcionamiento del sistema TMMC2014.

Debido a los procesos anteriores de análisis y de comprobación funcionamiento del sistema TMMC2014 junto con el personal de trabajo de taller mecánico del GAD Municipal de Catamayo se lograron generar los cambios necesarios y corregir errores para un mejor desempeño de este. Logrando así obtener la interfaz viable en la cual se pueden generar, guardar, editar, visualizar todo tipo de trabajos realizados tanto internos como externos en el área de mantenimiento.

Gracias a la planificación y constantes procesos de verificación y pruebas de funcionamiento que se realizó en su fase de creación no hubo la necesidad de realizar cambios significativos al momento de integración y funcionamiento del programa.

Además se logró un sistema con escasos errores, que no complicaron a su integración y eficiencia del mismo según los requerimientos planteados al inicio del proyecto.

La aplicación informática posee una interfaz amigable y fácil de manipular por parte de los usuarios, también esta presenta gran disponibilidad de almacenamiento de base de datos. En base a esto nos permite asegurar que se ha cumplido con todos los objetivos planteados al inicio del proyecto.

5.3 Ingreso de datos al sistema TMMC2014.

Se realizó el ingreso de datos al sistema de los datos recopilados anteriormente.

5.3.1 Registro de datos de la flota vehicular.

En esta ventana se ingresaron los datos de los vehículos, con una imagen del modelo del vehículo seleccionado.

K FLOTA VEHICULAR							×
Informacion Ventana de Flota Vehicu	lar j	Registro actual: 26 de 42	In	formacio Codigo	n del vehiculo		•
Fecha: 07/02/2015 Hora: 20:42:28				Model Tipo :	FS1LVD- 2841	INO 700	<u>~</u>
				Año : Color :	2010 AMARILLO		
Gestor de Datos				Marca Placa	: HINO		
Kuevo Eliminar	✓ Editar Guardar		Soles	Matricul N° Moto	a: . r E13CTM15185	5	70
Busqueda	Cargar			N° Chas epartamer	is JHDFS1ELVA	≪14691	
	Datos Mostrar Todos		- Bi	esponsab Imager	Hugo Achig		ĨIII
		LISTA DE VEHICIILOS DE LA ELO	TA VEHICULAR				
Codigo Tipo 001,005 VOLG	QUETA HINO 700	Modelo FS1LVD- 2841	Marca HINO	Año 2010	Color AMARILLO	Responsable Augo Achig	
001,002 VOLG	QUETA HINO GH 01	GH1JGUD	HINO HINO	2005	AMARILLO	Diego Cruz Hermel Jimenez	كمل
001,001 VOLG	QUETA HINO GH 03	GH1JGUD+PTO	HINO	2007	AMARILLO	Fidel Quinde	JIL
006,005,001 CARG	GADORA FRONTAL JCB	426 ZX	JCB	2007	AMARILLO	Alfonso Castillo Eduardo Sanohez	
006,002,002 EXCA	VADORA DAEWOO 02	S225LC-V	DOOSAN-DAEWOO	2008	ROJO	Marco Ortiz	
006,004,002 MOT	ONIVELADORA KOMATSU	GD555-3A	KOMATSU	2010	AMARILLO-NEGR	Cristobal Vivanco	
006,004,001 MOT	UNIVELADORA NEW HOLLAND	HG140.8	NEW HOLLAND	2007	AMARILLO-NEGR	Fulvio Huilova	
006.001.004 RETP	ROEXCAVADORA CASE	910 560 T	CASE		AMANILLU-NEUN	nugo nujilo	
006,001,002 RETF	ROEXCAVADORA JCB	3C 14FT	JCB 4×4	2006	AMARILLO	Darwin Criollo 🗸 🗸	
						Þ	

Figura 5. 1 Ventana de "Flota Vehicular" con datos ingresados. Fuente: Los autores

5.3.2	Registro	de datos	de personal	de trabajo.
-------	----------	----------	-------------	-------------

NORME						
Choferes / Operadores de Maqu	inaria		Personal del Ta	ller	```````````````````````````````````````	
Controles de navegacion	<u>Registro actual: 1 de 36</u>					E
< >	L	ISTA DE CHOFERES Y OPER/	ADORES DE MAQUINARIA			
	Nombre	Codigo de Vehiculo	Cedula	Celular	_	4
- Normality of the second s	ANGEL RICARDO RODRIGUEZ ERAZO	002,002,001				g
[NUEVO]	AGEL ROBERTO OGOÑO CARAGUAY	003,003	1104504509	0987240519		
Constant	BENIGNO RIOFRIO NARVAEZ	005,001	1100583804	0982774437		
Guardar	CARLOS LUIS BRAVO CUEVA	002,001,001	1102548839	0981436156	1	
	CRISTOBAL COLON ESCALERAS SAN	OR 007,001	1103908081	0982930526	1	, i i
Eliminar 🗖 Editar	DIEGO FERNANDO CRUZ VALDIVIEZO	001,002	1104412398	0994924137	1	
DATOS DEL PERSONAL	DIXON DARIO AGREDA VALDIVIEZO	002,001,003	1105384877	65163203		
DHIOD DELLENDOWE	EDISON FRANKLIN HIDALGO ORTIZ	003.001	1102888854	0988562700		
Nombres : ANGEL RICARDO RODRIGUEZ ERAZO	EFRAIN JARAMILLO SANCHEZ	Hino	1706099841	0994051797		0
Cathla:	FIDEL AGUSTIN QUINDE ROSILLO	001.001	1101402434	0986553422		0
Coura.	CARLOS GERMAN JIMENEZ SARANGO	V0-SCA-400		2555419		
Celular :	HAMILTON AUGUSTO TANDAZO ENC	LAC	1103390017	0985710205	-	
Certine Vehicule a Caree 000 000 001	HERMEL ANTONIO JIMENEZ TORRES	002.002.005	1100257599	0994729679	-	11
Courgo verticulo a cargo UU2,002,001	HUGO BAMIRO GIBON BAMIREZ				-	
Marca MAZDA	JIMMY BENAN BOJAS GAONA		1103162804	0980964784	-	
	JOSE ANTONIO MERINO BODAS	005.002	1104075195	0998891989	-	
LAMIONE LA DUBLE CABINA	JORGE NICOLAS CABBILLO MABIN	002.002.004	1101879482	0986375790	-	11
Departamento: ADMINISTRACION C	JUAN CABLOS BUALES AGUIBBE		1103029813	0939014883	-	
	JUAN IGNACIO GONZALEZ AYOBA	002 002 002	1101347506	0959919248	-	
Busqueda Informacion	LUIS ALBERTO ESPINOSA BABBERA		1101411187		-	_
Nombre Podemos Visualizar la lista de	BOMELALVITO SUING VUELE	001.003	1103033724	0993224003	-	1
	SEBVILIO ESPINOZA	004.002	1100321841	0980530112	-	
	VICTOB HUGO ACHIG BAMIBEZ	001.005	1102968144	0980862562		
	WAI TEB BENJAMIN BOJAS BOJAS	001.004	1102150636	0994625405	-	
Cargar Mostrar	CBISTÓBAL GONZALO VIVANCO MEJI	006.004.002	1101438727	0994006889	-	
Datos Todos	DABWIN BOBERTO CBIOLI O LOJAN	006.001.002	1103541981	0996716492		1

Figura 5. 2 Ventana de "Personal de Trabajo" con datos ingresados. Fuente: Los autores

5.3.3 Registro de datos dentro del menú mantenimiento.

Dentro de este menú se observan las ventanas de lubricación planificada, mantenimiento según el fabricante y manuales digitales, en las cuales consta la información recopilada.

LUBRICACION PLANIFICADA			×
PLANIFICACION SEMANAL DE LA LUBRICACION		INFORMACION DEL VEHICULO	
Desde 20/04/2015 • hasta 26/04/2015	Actualizar Ver informacion ·····>		
Lunes Martes Miercoles Jueves Vehiculo Vehiculo Vehiculo Vehiculo 006,004,001 006,002,002 002,002,006	Viernes Sabado Domingo Vohiculo Vehiculo Vehiculo 007.001 002.002.007 002.002.007 002.002.009 002.002.009		
Viernes 24/04/2015		Codigo 007,001	
Aceite de Filtros de	Cdg Vehicu Nro Filtros Realizado	Modelo GRAN VITARA S.	Ľ.
Motor Aceite/Aire	002,002,007 2	Tipo AUTOMOVIL CINC	
Motor Aceite/Combustible	002,002,008 2	Año 2011	70
		Color 2011	
		Marca CHEVROLET	
		Placa LMA-1064	
		Matricula A 176877	ĨIIII
		N* Motor J248-1125051	
		N* Chasis 8LDCK7371B0096725	
		Departamente ALCALDIA	
		Responsable Cristobal Escaleras	<u>•]</u> ¶[•
- Informacion En esta lista se muestra informacion de los trabajos que se deben real	281		

a) Lubricación planificada.

Figura 5. 3 Ventana de "Lubricación Planificada" con datos ingresados. Fuente: Los autores

En esta ventana la planificación que se realizó, fue basada en datos recogidos por la actual administración del Municipio y por datos del fabricante, y se realizó una planificación para los próximos 4 años.

b) Mantenimiento según el fabricante.

SUFORI					MANTENIMENTO OLIE SE DEDE DEALIZAD SEGUN E		ICAN	ITE			
INFURM	ACIUN DEL VEHICULU		MESES	H/Km(1000)	DESCRIPCION	LINDI	I	IB	PRIORIDAD	Codian 🔺	-
Codigo [007.001		6	15	Aceite de motor y filtro			x	Urgente	007,001	4 °
	001,001		6	15	Elemento de filtro de aire		x		Normal	007,001	
Tipo	AUTOMOVIL CINCO PUERT		6	15	Discos y almohadillas de freno(delantero,trasero)		x		Normal	007,001	
Modelo	GRAN VITARA SZ 2 4L SP T		6	15	Palanca y cable de freno		x		Normal	007,001	$\square \subset$
			6	15	Neumaticos		x		Normal	007,001	45
Marca	CHEVROLET		6	15	Ruedas		x		Normal	007,001	
Año	2011		6	15	Aceite de la transmisión manual		x		Normal	007,001	-
	2011		6	15	Aceite de la transferencia		x		Normal	007,001	Č.
Departamento	ALCALDIA		6	15	Aceite del diferencial			x	Urgente	007,001	
Nº Chasis	9LDCK727180096725		6	15	servodirección		x		Normal	007,001	
	0EDER/3/100030723		12	30	Huelgo de válvulas		x		Normal	007,001	- E
N ^e Motor	J24B-1125051		12	30	Aceite de motor y filtro de aceite			×	Urgente	007,001	
Besponsable	Cristohal Escalaras		12	30	Refrigerante de motor		x		Normal	007,001	
ricoponidado	Clistopal Escaleras		12	30	Bujias de encendido			×	Urgente	007,001	-
Placa	LMA-1064		12	30	Elemento de filtro de aire		x		Normal	007,001	
			12	30	Tuberias de combustible		x		Normal	007,001	
	< >		12	30	Sistema de control emision evaporativa combstble		x	-	Normal	007.001	
			12	30	Discos y almohadillas de freno(delantero.trasero)		x	-	Normal	007.001	1
			12	30	Tambores zapatas de freno		x		Normal	007.001	
Rusqueda		_ =	12	30	Palanca v cable de freno		x	-	Normal	007.001	
Dusquoud			12	30	Neumaticos		x		Normal	007.001	
C 7			12	30	Ruedas		x	-	Normal	007.001	I II
Loaigo	Mostrar Todos		12	30	Aceite de la transmisión manual		x	-	Normal	007.001	
			12	30	Aceite de la transferencia		x	-	Normal	007.001	
			12	30	Fluido de la transmisión automática		x	-	Normal	007.001	
			12	30	Todos los cerroios bisarras y cerraduras		x	-	Normal	007.001	- T
			12	30	servodirección		x	-	Normal	007.001	
Informacion		7-	12	30	Elemento de filtro del acondicionador de aire		8	-	Normal	007.001	
Ventana de Mant	enimiento segun el Fabricante		18	45	Correa de la transmisión de acesoria		8	-	Normal	007.001	► 9
	07/00/001E		18	45	Bodillos y tensor de la correa de distribución		8	-	Normal	007.001	
	recna: 07/02/2015		18	45	Aceite de motor u filtro de aceite			×	Urgente	007.001	
	Hora: 21:13:04		18	45	Befrigerante de motor			1	Normal	007.001	

Figura 5. 4 Ventana de "Mantenimiento según el Fabricante" con datos ingresados. Fuente: Los autores

Para el ingreso de los datos de mantenimiento según el fabricante se sacó datos de los manuales de usuario, taller y operación de los vehículos y máquinas de la flota vehicular.

c) Manuales digitales.

En la ventana de manuales digitales se ingresó datos del vehículo con el corresponde manual en pdf y una breve descripción.

K MANUALES DIGITALES						X
En este sercion se puede agregar y eliminar manuales asi			MULALES			1
mismo podemos dedplazarnos por la lista de manuales	Vehiculo Des	cipcion del manual	Marca	Modelo	A	
existente	007,001 MAI	NUAL DE TALLER7 DESPIECE Y AVERIA DE	CHEVROLET	GRAN VITARA SZ 2.4L SP TM 4		• =
	005,001 MAI	IULA DE USUARIO	MACK	CXN613		
Busqueda Gestor de Datos	▶ 001,005 MAI	IUAL DE TALLER	HINO	FS1LVD-2841		- S -
Mostrar						1000
Todos < >						
Cargar						
Datos Agregar						
r Datos del Manual						
Descripcion del manual Guardar						
MANUAL DE TALLER						× 39980
Eliminar						
						A
Aution Incompany 1						70
Archivo : S1-YESS16AH.pd						
						.664
Informacion del vehiculo						
Certine : Dog opr						
Seleccione vehiculo						414
Modelo : FS1LVD- 2841						IIII
Tipo: VOLQUETA HINO 700						
2010						
Año: 2010						
Color:						
Marca : HINO					<u></u>	
marca.				111111		► 🕸 🖣
L	>>	Abrir archivo seleccio	nado			

Figura 5. 5 Ventana de "Personal de Trabajo" con datos ingresados. Fuente: Los autores

Organizar Vueva	a caro	eta	8	
Music	* *	Nombre	• Fecha de modifica	Tino
Pictures		B hCR-V070910	08/11/2014 12:22	Carpeta de arch
🍓 Grupo en el hogar		Manual de taller de Luv DMAX 2.4 C24SE	08/11/2014 12:22 08/11/2014 12:22	Carpeta de arch
💌 Equipo	1	Manual de Taller Luv DMAX 3.5 6VE1	08/11/2014 12:22	Carpeta de arch
Disco local (C:) Disco local (D:)	Ŀ	MANUAL NISSAN SENTRA	08/11/2014 12:22	Carpeta de arch
👝 Disco local (E:) 🎒 Unidad de BD-RC	=	V4TFR-sec06-6VE1.pdf	04/08/2003 7:31	Adobe Acrobat
🕦 Red	L	1975 Datsun 2802 FSM.pdf	15/05/2014 19:33 10/06/2014 22:28	Adobe Acrobat Adobe Acrobat
· ····	+ 4	AVEO - CHEVY.pdf	10/06/2014 22:27	Adobe Acrobat

Figura 5. 6 Cuadro de dialogo para seleccionar el manual requerido. Fuente: Los autores

Luego de seleccionar el manual requerido y llenar los datos del vehículo, se procede a guardar la base de datos para posteriormente poder abrir el manual desde el programa

<

al dar clic en > Abrir archivo seleccionado

KANUALES DIGITALES	1 S1-YFSS16AR.pdf - Adobe Reader	
Ventana de Manuales Digitales Ventana de Manuales Digitales Fechar 07/02/2015 Hora 21/2447 007/001 MANUAL DE TALLER/ DESPIECE Y/ 0005/001 Burqueda Gestor de Datos > 001/005 MANUAL DE TALLER/	Archivo Edición Ver Ventana Ayuda	*
Agregar Datos del Marcust Descripcion del marcust MANUAL DE TALLER Achivo: [S1-YFSS1BAR.pd]	OLS DESCRIPTIONS OF LINES AND ADDRESS AD	
Información del Venculo Codigo: 001.005 Modelo [STLVD-2841 >> Tipo: VOLUETA HINO 700 Año: 2010 Codr:	u u	

Figura 5.7 Manual abierto desde el programa. Fuente: Los autores

5.3.4 Registro de repuestos/insumos.

Se ingresó al sistema los datos recopilados de los repuestos existentes en el taller, y se dejó una parte para el ingreso al sistema de los repuestos que el administrador del programa crea necesarios.

a) Repuestos / Partes

En la base datos constan repuestos y partes los mismos que pueden codificarse para ser codificados al sistema.

Repuestos	-	-	1000	×
Agregar Parte/Pieza/Insumo Codigo Vehiculo 007.001 Codigo Parte/Pieza Descripcion LLAMTA MAXXIS 145/75R16 M/ Stock 4 Elitar Nuevo Guardar Eliminar	Agregar Entrac N° de Entra Fecha Cantidad a Nuev	da/Cantidad 50 08/02/2015 agregar 4 a Entrada Guard		 □ □ □ • □ □
INVENTARIO DE REPUESTOS / INSUMOS Busqueda Vehiculo Cargar Cargar Datos Todos Todos Cargar Datos Todos To	Codigo de Parte 887387238	LI Codigo de Vehiculo 004,002 007,001	STA DE REPUESTOS Descripcion bujas BKR Nippon Denso ADITIVO INYECCIÓN A GASOLINA/12 oz REFRIGERANTE SÚPER 200 ROJO REFRIGERANTE FAST ORANGE ADITIVO DIESEL ABRO / 12 oz Lavra CINTURDITAL 22/201815 Cross Contact AT J	Stock 0 15 92 30 7
Informacion Se muestra la lista de repuestos existentes en la base de datos			Lianta BRINGESTONE 225/55R17 HT 470 Lianta BRINGESTONE 1400-24 G2/L2 16PR Tubo de Lianta GODDSTONE R24 Moñon Largo Tubo de Lianta GODDSTONE R35R24 Moñon Corto Tubo Lianta KR15 TR13 Moñon Corto Tubo Lianta RIN 16 Moñon Corto	2 2 4 4 4 4 4
		007,001	LLAMTA MAXXIS 145/75R16 MA-751 LLANTAS SAKURA 245/75R16 ATS 99 LLANTAS DUNLOP 12R22.5 P431 GENERAL 12R22.5 DA ANTYRE 12R22.5 TB 877	4 0 20 0 0



b) Repuestos de Lubricación

Se colocó el código de la mayoría de los repuestos existentes y un listado de los repuestos de lubricación (filtros) que utiliza cada tipo y marca de vehículo.

\gregar Parte/Pieza/Insumo	Agregar Entrada/Cantidad	.
Codigo del Vehiculo 002,001,001	N° de Entrada	2 4
Codigo Parte/Pieza	Fasha	
	08/02/2015 V	
FILTHO DE CONBOSTIBLE AD	Cantidad a agregar	7 単
Stock 25		
E ditar	Num Estadal Currier I faire I re-	
Nuevo Guardar Eliminar		8 . ► ¶
Busqueda	Codigo de Parte Codigo de Vehicula Descripcion	Stock
Vebiculo	132156 002,001,001 FILTRO DE ACEITE SH2849	26
	002,001,001 FILTRO DE CONBUSTIBLE ALG9096 : FRL296	25
	002,001,001 FILTRO DE AIRE AF545	7 -
	002,002,001 FILTRO DE ACEITE SH2849	36
	002.002.001 EU TRO DE COMPLICTIPI E AL COORCE ED 290	
Cargar Mostrar	FILTHO DE CONBOSTIBLE ALGS036. FRE230	32
Cargar Mostrar Datos Todos	002,002,001 FILTRO DE CONSOSTIBLE ALGSOSO, FAL236	32
Cargar Mostrar Datos Todos	002,002,001 FILTRO DE CONSOSTIBLE ACISSOS FAL236 002,002,001 FILTRO DE ALBEAF545 002,002,007 FILTRO DE ACEITE SH2849	32 3 22
Cargar Mostrar Todos	002,002,001 FILTRO DE AUS 16LE AL33036 FRL236 002,002,007 FILTRO DE AIRE AF545 002,002,007 FILTRO DE ACETE SH2849 002,002,007 FILTRO DE CONBUSTIBLE ALG9096 : FRL296	32 3 22 34
Cargar Mostrar Todos	002,002,001 FILTRO DE CONBUSTIBLE ACUSOBE FRL236 002,002,001 FILTRO DE AIRE AF545 002,002,007 FILTRO DE ACETE SH2849 002,002,007 FILTRO DE CONBUSTIBLE ALG9096 : FRL236 002,002,007 FILTRO DE AIRE AF545	32 3 22 34 5
Cargar Mostrar Todos	002.002.001 FILTRO DE AIEK 5F45 002.002.007 FILTRO DE AIEK 5F45 002.002.007 FILTRO DE ACEITE SH2849 002.002.007 FILTRO DE ACEITE SH2849 002.002.007 FILTRO DE AIEK 5F45 002.002.002 FILTRO DE AIEK 5F45	32 3 22 34 5 31
Cargar Mostar Datos Todos Informacion En esta seccion se agregara la cantidad del repuesto seleccionado y se sumara al valor del stock	002.002.001 FILTRO DE ALG303 FIELE ALG3036 FRL236 002.002.007 FILTRO DE AIE F545 002.002.007 FILTRO DE ACEITE SH2849 002.002.007 FILTRO DE ACEITE SH2849 002.002.007 FILTRO DE ACIETE FHS4 MAX MX-84 002.001.002 FILTRO DE ACIETE FHS4 MAX MX-84 002.001.002 FILTRO DE CONBUSTIBLE G12	32 3 22 34 5 31 11
Cargar Datos Todos Informacion En esta seccion se agregara la cantidad del repuesto seleccionado y se sumara al valor del stock	002.002.001 FILTRO DE ACESTS ACESTS 002.002.007 FILTRO DE AIRE AF545 002.002.007 FILTRO DE ACEITE SH2849 002.002.007 FILTRO DE CONBUSTIBLE ALG3036 : FRL236 002.002.007 FILTRO DE ACEITE PH8A MAX MX-8A 002.001.002 FILTRO DE ACEITE PH8A MAX MX-8A 002.001.002 FILTRO DE ACEITE PH8A MAX MX-8A 002.001.002 FILTRO DE ACEITE PH8A MAX MX-8A	32 3 22 34 5 31 11 2
Cargar Datos Todos Informacion En esta seccion se agregara la cantidad del repuesto seleccionado y se sumara al valor del stock	002.002.001 FILTRO DE ALE ALESAGOS FREZAS 002.002.007 FILTRO DE ALE ALESAS 002.002.007 FILTRO DE ALE ALESAS 002.002.007 FILTRO DE ALE ALESAS 002.002.007 FILTRO DE ALESAS 002.002.007 FILTRO DE ALESAS 002.002.007 FILTRO DE ALESAS 002.002.007 FILTRO DE ALESAS 002.002.001 FILTRO DE ALESAS 002.001.002 FILTRO DE ALESAS 002.001.002 FILTRO DE ALESAS 002.001.002 FILTRO DE ALESAS 002.001.002 FILTRO DE ALESAS 002.001.003 FILTRO DE ALESAS	32 3 22 34 5 31 11 2 6
Largar Mostar Datos Todos	002.002.001 FILTRO DE AIRE AF545 002.002.007 FILTRO DE AIRE AF545 002.002.007 FILTRO DE CONBUSTIBLE ALG3036 : FRL236 002.002.007 FILTRO DE CONBUSTIBLE ALG3096 : FRL296 002.002.007 FILTRO DE CONBUSTIBLE ALG3096 : FRL296 002.002.007 FILTRO DE CONBUSTIBLE ALG3096 : FRL296 002.001.002 FILTRO DE ACETE FH8A MAX MX-8A 002.001.002 FILTRO DE CONBUSTIBLE G12 002.001.003 FILTRO DE AIRE AF5 / CA-402 002.001.003 FILTRO DE ACETE FH3333 002.001.003 FILTRO DE ACETE SH3533 002.001.003 FILTRO DE ACETE SH3533	32 3 22 34 5 31 11 2 6 7
Cargar Datos Mostrar Todos Informacion En esta seccion se agregara la cantidad del repuesto seleccionado y se sumara al valor del stock	002.002.001 FILTRO DE ALCASITACE ALCASOBE, FRI236 002.002.001 FILTRO DE ALCASTACE ALCASOBE, FRI236 002.002.007 FILTRO DE ALCASTACE ALCASOBE, FRI236 002.002.007 FILTRO DE ALCASTACE 002.002.007 FILTRO DE ALCASTACE 002.002.007 FILTRO DE ALCESTE SH2849 002.001.002 FILTRO DE ALCESTE FRISA MAXIMX-8A 002.001.002 FILTRO DE ACIETE FRISA MAXIMX-8A 002.001.002 FILTRO DE CONBUSTIBLE G12 002.001.003 FILTRO DE ALCESTE SH3593 002.001.003 FILTRO DE CANEUSTIBLE G12	32 3 22 34 5 31 11 2 6 7 7 1
Largar Mostrar Datos Todos	0002.002.001 FILTRO DE AIRE AF545 0002.002.007 FILTRO DE AIRE AF545 002.002.007 FILTRO DE AIRE AF545 002.002.007 FILTRO DE AIRE AF545 002.002.007 FILTRO DE CONBUSTIBLE ALG3036 : FRL236 002.002.007 FILTRO DE AIRE AF545 002.002.007 FILTRO DE AIRE AF545 002.002.007 FILTRO DE AIRE AF545 002.001.002 FILTRO DE AIRE AF545 002.001.003 FILTRO DE AIRE AF545	32 3 22 34 5 31 11 2 6 7 7 1 8

Figura 5. 9 Repuestos – Lubricación ingresados al sistema. Fuente: Los autores

5.3.5 Registro de datos de herramientas

Para la ventana de herramientas se utilizó una lista de herramientas existentes que fue proporcionada por personal del taller mecánico.

de Cajas de Herramientas	CAJA DE H	HERRAMIENTAS				
		CONTE	NIDO DE LA CAJA DE	HERRAMIEN	ITAS	
de herramentas	CANT	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES	MARCA	OBSERVACIONES	<u> </u>
ripcion Caia:	▶ <u>1</u>	Dado hexagonal N° 10	10			
· · · ·	1	Dado hexagonal N° 11	11			
co negra mando media (2)	1	Dado hexagonal N° 12	12			
	1	Dado hexagonal N° 13	13			
	1	Dado hexagonal N° 14	14			
	1	Dado hexagonal N° 15	15			
	1	Dado hexagonal N° 17	17			
	1	Dado hexagonal N° 19	19			
	1	Dado 8				
ar Descripcion 🚽 Editar Contenido	1	Dado 7/16				
Caja ' de Caja	1	Dado1/2				
	1	Dado estrella 3/8				
va Caja Guardar Eliminar	1	Dado exagonal 3/4				
de Herramientas sin Caja	HERBAMI	Dado exagonal 5/8				
e Herramientas sin Caja	HERBAMI	Dado exagonal 5/8	HERRAMIENTAS	SIN CAJA		_
Herramientas sin Caja cion lo largo mando de media		Dado exagonal 5/8 ENTAS SIN CAJA DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTAS S	SIN CAJA MARCA	OBSERVACIONES	
e Herramientas sin Caja cicion to largo mando de media		Dado exagonal 5/8 ENTAS SIN CAIA DESCRIPCIÓN Aumento largo mando de media	HERRAMIENTAS S DIMENSIONES 86-408	SIN CAJA MARCA	OBSERVACIONES	
e Herramientas sin Caja ción to largo mando de media		Dado exagonal 5/8 ENTAS SIN CAIA DESCRIPCION Aumento largo mendo de meda Aumento conto Bahco mando de media	HERRAMIENTAS S DIMENSIONES 86-408 753	SIN CAJA MARCA	DBSERVACIONES	
s Herranientas sin Caja cion lo largo mando de media	HERRAMII	Dado exagonal 5/8 ENTAS SIN CAIA DESCRIPCIÓN Aumento lago mando de media Aumento conto Bahco mando de media Párica de fueras mando de media	HERRAMIENTAS 3 DIMENSIONES 86-408 753 86-415	SIN CAJA MARCA	OBSERVACIONES Mal estado	
s Herramientas sin Caja cion to largo mando de media	HERRAMI	Dado exagonal 5/8 ENTAS SIN CAIA DESCRIPCION Aumento lago mando de meda Aumento conto Bahco mando de meda Rache soldado regular mando de meda Rache soldado regular mando de meda	HERRAMIENTAS 3 DIMENSIONES 86-408 753 86-415	SIN CAJA MARCA	DBSERVACIONES Mal estado	
de Heramientas sin Caja poion nto largo mando de media idad 1 Marce		Dado exagonal 5/8 ENTAS SIN CAIA DESCRIPCIÓN Aumento lago mendo de media Aumento canto Bahco mando de media Patros de fueza mando de media Rache soldado regular mando de media Rache soldado regular mando de media	HERBAMIENTAS DIMENSIONES 86-408 753 86-415	SIN CAJA MARCA	OBSERVACIONES Mal estado	
Heranientas in Caja ion Islago mando de media	HEBRAMII	Dado exagonal 5/8 ENTAS SIN CAIA EDESCRIPCION Aumento lago mando de media Aumento lago mando de media Patenco de lucara mando de media Rache todidado regular mando de media Aumento lago regular mando de media Aumento lago regular mando de media Aumento lago regular mando de media	HERRAMIENTAS S DIMENSIONES 86-405 86-415	SIN CAJA MARCA	OBSERVACIONES Mal estado	
Heramientas sin Caja on Iargo mando de media 1 Marca 65-400	HERRAMII	Dado exagonal 5/8 ENTAS SIN CAIA ESCRIPTION Animato lago mando de media Animato conto Bahco mando de media Palanca de luerza mando de media Palanca de luerza mando de media Palanca a fuega anamato de media Palanca Tegaja mando de media Palanca Te	HERRAMIENTAS 3 DIMENSIONES 86-408 753 86-415 41 × 21 22 × 32	SIN CAJA MARCA	DBSERVACIONES Mal estado	
Heramientas sin Caja isin o largo mando de media 1 Marca no (56-408		Dado exagonal 5/8 ENTAS SIN CAIA ESCRIPCION Amento lago mendo de media Amento corto Bahco mando de media Patanca fo fuerza mando de media Rache soldado regular mando de media Patanca Te uguar mando de media Amento lago regular mando de media	HERRAMIENTAS 3 DIMENSIONES 86-408 753 86-415 41 × 21 33 × 27 33 × 29	SIN CAJA MARCA	OBSERVACIONES Mal estado	
Herrawientas sin Caja ion bargo mando de media		Dado exagonal 5/8 ENTAS SIN CALA ENTAS SIN CALA ESCREPCIÓN Animato logo mando de media Palancia de lueza mando de media Palancia de lueza mando de media Palancia de lueza mando de media Palancia fregular mando de media Animeto logo ingular mando de media Animeto logo ingular mando de media Lave nuedas HND y galarra(26594106A) Lave nuedas con palancial (C C R) Lave nuedas con palancial	HERRAMIENTAS 3 DIMENSIONES 86-408 753 86-415 41 × 21 33 × 27 33 × 30 N 200 120 E		DBSERVACIONES Mal estado	
terramientas sin Caja on largo mando de media largo mando de media (20-408 (20-408)		Dado exagonal 5/8 ENTAS SIN CAIA DESCRIPCION Amento lago mando de media Namento costo Bahon mando de media Patenca de luerza mando de media Patenca de luerza mando de media Patenca e ludano equilar mando de media Patenca tregular mando de media Laver undeas con guilar mando de media Laver undeas con galenca (1 C/B) Lave ruedeas con galenca (1 C/B) patenca (338/27) patenca	HERRAMIENTAS DIMENSIONES 68-400 753 86-415 41 × 21 33 × 27 33 × 30 N* 22 × 13/16 ;	SIN CAJA MARCA	DBSERVACIONES Mal estado	
eramientas sin Caja n argo mando de media 1 Marco (S-409 0 Edtar Item	1 ■ 1 ■ 1 ■ 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Dado exagonal 5/8 ENTAS SIN CALA ENTAS SIN CALA Assertio largo media Assertio largo media Assertio largo media Assertio largo media Bache solitado regular mando de media Paliento de media Paliento angular mando de media Paliento a fregular mando de media Assertio largo regular mando de media Lavre nuedas (ND y palarac(85949106A) Lavre nuedas (ND y palarac(85949106A) Lavre nuedas (ND palarac) Conto por cualo libros	HERRAMIENTAS DIMENSIONES 86-400 753 86-415 41 × 21 33 × 27 33 × 30 N° 22 × 13/16 ;	SIN CAJA MARCA	DBSERVACIONES Mal estado	
terramientas sin Caja on largo mando de media 1 Marca 1 (95-408 on Eduar Item	1 −HERRAMII ► 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Dado exagonal 5/8 ENTAS SIN CAIA DESCRIPCION Amento lago mando de media Amento coto Bahon mando de media Patenca de lutras mando de media Patenca de lutras mando de media Patenca la cuta qual mando de media Patenca la cuta qual mando de media Lave nuedas con qual mando de media Lave nuedas con qualmont Lave nuedas con qualmont Euror Lave (33A27) polancea Comto por cuatro litras Hantino de bola	HERRAMIENTAS DIMENSIONES 86-400 753 86-415 41 × 21 33 × 27 33 × 30 N° 22 × 13/16 ;	IN CAIA MARCA	DBSERVACIONES Mal estado	
Herramientas sin Caja ion bargo mando de media 1 [Marca	1 Image: Canton Canton 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2	Dado exagonal 5/8 ENTAS SIN CALA ESCRIPTIÓN Amento lago medo de media Amento conto Bahco mando de media Amento conto Bahco mando de media Patros a fueza mando de media Rache sudidav regular mando de media Amento lago regular mando de media Lave nuedas HNO y patrara(156945106A) Lave nuedas HNO y patrara(156945106A) Lave nuedas con palencel (C D R) Lave nuedas en cora (33A2/10 palencea Conto por cuanto libras Manitos nebritos	HERRAMIENTAS DIMENSIONES 86-400 753 86-415 41 × 21 33 × 27 33 × 30 N° 22 × 13/16 ;	IN CAIA MARCA	DBSERVACIONES Mal estado	

Figura 5. 10 Herramientas ingresadas al sistema. Fuente: Los autores

5.3.6 Registro de datos de proveedores

Los datos de los proveedores fueron proporcionados por personal administrativo del GAD Municipal, que son los que se comunican y se encargan de realizar las compras de los repuestos.

		INFORMACIÓ	N DE PROVEEDORE	S		1	- Informacion			
Proveedo	IIASA						Podemos vi	isualizar un listado	de proveedores	
Representante	EFRÉN A. MALDONAD	O LUDEÑA			I I I I]				
Telefon	0711105/0711100		Celular 000005440	0	· ·					
	2711123/2711126		000000440	10		L				
Liuda	LOJA	E-Mail	maldonado_efren@iiasa	acat.com		1	Busqueda		Giestor de Dato	S Currenter 1
Pagina wel	www.iiasacat.com]		PROVEED	UK 🗾	Nuevo	Guardar
Descripció	Repuestos Originales C	aterpillar				- II			Cancelar	Eliminar
Dirección	PARQUE INDUSTRIAL	AV. SALVADO	IR BUSTAMANTE CELI	FRE		- 11	Ca	rgar Datos	□ E	DITAR
		,						-		
				LISTA DE PBI	IVEEDOBES					
PROVEEDO	R	CELULAR	REPRESENTANTE	TELEFONO	CIUDAD	DESCRIP	PCION	E-MAIL	PAGINAweb	DIRECCION
PARACAMIC	INES LOJA	0991730646	YINZON PATRICIO VE	G 2565374	LOJA	Subdistrib	uidor de Rep	para_camiones0*		AV. CUXIBAMBA 29-
IIASA		0989654488	EFRÉN A. MALDONAD	02711125/27111	LOJA	Repuesto	s Originales (maldonado_efrer	www.iiasacat.com	PARQUE INDUSTRI.
NATOTRAC		0997192839	PAULINA TOLEDO	2585049/25705	LOJA	Venta de	repuestos pa	natotrac@vahoo.		AV. SALVADOR BUS
MIRASOL S.	A.		ALEXANDRA HERREF	42711364/26139	LOJA	Repuesto	s Chevrolet d			AV. ISIDRO AYORA
HIVIMAB			EDWIN LUNA RUIZ	042681100/ 428	GYO	Venta de	rodamientos	info@hivimar.com	www.hivimar.com	AV, JUAN TANCA M
REPUESTO	5 & REPUESTOS	0993091426/09	JOSE FERNANDO ESF	2571226/25791	LOJA	Repuesto	s para camio	ifespinos@hotma		LAURO GUERRERO
TALLER DE	MECANICA CHAMBA E H		SEGUNDO LUIS CHAM	1 2678073	CATAMAYO	Reparacio	ón de vehícu			BOLÍVAR S/N Y 10 0
DURALLAN	ΓΑ.	0991941589	LUIS PADILLA	2801022/28632	CUENCA	Reencau	che de llanta	abarrionuevo@d	www.durallanta.com	VIA PATAMARCA Y I
DITECA			CESAR JARAMILLO/S/	4 3026152/25500	LOJA	Repuesto	is Komatsu	admloia@diteca.		AV. ISIDRO AYORA
LOJACAR			CUENCA CHAMBA	2572898/25630	LOJA	Venta de	repuestos M.			MATRIZ: AV. ISIDRO
HOMERO JA	RAMILLO		INES MARÍA LLIVIGAÑ	A 2581385/25818	LOJA	Repuesto	s Automotric			LAURO GUERRERO
CENTRO DI	ESEL LOJA		DRA, LILIANA JARAMI	2104143/21038	LOJA	Sub distrit	buidor repues	centrodiesel.2@c		18 DE NOVIEMBRE
REPUESTO	5 Y MAQUINARIA	0994976594/09	CABRERA MOROCHO	8 2614234/26146	LOJA	Repuesto	s para magui	repymag@hotma		AV. SALVADOR BUS
KMC REPUE	STOS MOTORES Y PAR	0995143954/09	LUIS GABRIEL MOYA	039509791	QUITO	Repuesto	s para magu	kmcrepuestos@ł	www.kmcrepuestos	AV. EL INCA E13-130
CAIL TRACK		0991248110	NARANJO CAJAMARC	4 2570588/26145	LOJA	Benuesto	is para magui			AV. SALVADOR BUS
LAVACOB IN	POBTADOBA			2586185/25881	LOJA	Venta de	lantas, repue	impolavacor@ho		AV. CUXIBAMBA S/
CLINICA DE	MOTOS ERAZO		VICENTE ANGEL ERA	2560496	LOJA	Repuesto	s para motos	clinicademotoser		
RECTIFICAD	ORA DE MOTORES Z CA		ZABALETA CASTRO C	É 2575218	LOJA	Rectificad	do de motore			MANUEL CARRIÓN
TALLEB BL		0994101177	EDWIN BOI ÍVAB PEÑ	4 2677364	CATAMAYO	Mantenim	iento v renar			24 DE MAYO S/N Y
ΑΠΤΟΜΕΚΟ	NO	0992458921	KLEVER CORDOVA	032520000 F×T	ουιτο	Repuesto	s JCB Origina	aka01@automek	www.automekano	
GLASSVIT		0980049460		2552098/25524	10.14	Flahoraci	ón de vidrios	nlassvitmatriz@n		KM 11/2 VÍA A CAT
Z-MOTORS		00000.0400	LUIS EDUARDO ZARA	1 2572302	10.14	Bectificad	to de motore	grave randonzegi		AV CLIXIRAMRA 01.
AUTOSHOP	PING	0994566744	JUIAN ANDRES ECHEN	/ 2563506/25740	1.0.16	Venta de	Baterías I la			JOSÉ FELIX 15-48 F
DISTRIBUT	OBA DEL SUB	0001000144	DABOUEA SÁNCHEZ	2588744/25635	1 0.14	Pernos p	edamentos «			JOSÉ FELIX DE VAL
Napoleoren	0111000000	022020922		199922	00000	ididaw	ogamonida, a	9292aiiiki/3	iojaojiajuajrajus ed	ail ramines

Figura 5. 11 Proveedores ingresados al sistema. Fuente: Los autores

5.4 Beneficios de la implementación del programa TMMC2014

Con la implementación del programa se logra:

- Optimizar las tareas de mantenimiento.
- Tener un control del personal.
- Crear bases de datos de los trabajos realizados (historiales)
- Crear un registro de las herramientas.
- Crear un registro de los repuestos utilizados y en stock.

A continuación se detallan las actividades que se espera mejorar con cada una de las secciones del programa detallado anteriormente.

Flota vehicular

Con la implementación de esta sección se tiene una base de datos de los vehículos existentes en la flota vehicular, esta base de datos sirve para el resto de ventanas en las que se necesitan datos de vehículos como lo son las fichas de mantenimiento, las ventanas del menú de mantenimiento, los repuestos y personal de trabajo en donde se busca los datos necesarios con el código de vehículo, que es único para cada vehículo o máquina. Esta ventana es una de las principales donde se puede agregar nuevos vehículos, sus respectivos datos y utilizar esos datos posteriormente en otras tareas de gestión de mantenimiento.

Personal de trabajo

Con los registros de personal de trabajo se puede tener un control del personal y registrar los vehículos que están a cargo de cada chofer u operador, en algunas fichas de trabajo es necesario saber el nombre del chofer o personal a cargo del vehículo/máquina, esto permitirá asignar la responsabilidad correspondiente y ser más eficiente en su trabajo.

Lubricación planificada

En esta sección podremos visualizar una planificación de las actividades de lubricación, que se realizó con ayuda de registros que la actual administración había obtenido y con datos sacados del manual del fabricante. Se logra controlar y visualizar las actividades de lubricación que se encuentran planificadas durante los siguientes 7 días, pudiendo cambiar la fecha para revisar las actividades a realizar en otras fechas, también podemos visualizar datos del vehículo al que corresponden las actividades de lubricación descritas.

Mantenimiento según el fabricante

Esta sección se encuentra destinada a realizar consultas sobre las actividades recomendadas por el fabricante y que se deben realizar cada cierta fecha o kilometraje, dependiendo de cada vehículo o máquina, también se colocaron datos de la mayoría de vehículos, en algunos casos no se pudo conseguir los manuales por la antigüedad del vehículo.

Manuales digitales

En esta parte del programa se creó una base de datos de los manuales digitales de la flota vehicular, así mismo guardará el manual seleccionado en la carpeta "Manuales" que se encuentra en la ubicación del programa, se pueden agregar más de un manual a cada vehículo, pudiendo ser manuales de usuario, manuales de taller, manuales de partes u otros, también se pueden agregar manuales de vehículos que no sean parte de la flota vehicular, para estos casos se deberá ingresar datos básicos del vehículo, y no el código. Posteriormente se puede seleccionar el manual requerido y abrirlo desde el programa.

Fichas de mantenimiento

En esta sección se muestra una lista de las fichas de mantenimiento (órdenes de trabajo, lubricación, neumáticos, pedido de repuestos y trabajo externo) respectivamente, que se encuentren almacenadas en la base de datos y un botón de visualización para poder emitir la ficha en modo de impresión, se puede filtrar los datos en la zona de búsqueda para buscar ciertas órdenes y también se puede generar nuevas órdenes de trabajo, que serán guardadas en una base de datos, haciendo ágil y oportuna esta labor. La opción de impresión muestra la hoja de la ficha de mantenimiento con los datos que se ha ingresado.

El principal objetivo que se logró realizar con estas fichas de mantenimiento fue crear y recopilar datos para la creación de un historial en el que se muestran todos y cada uno de los tipos de trabajo que se han realizado en el taller, y el tipo de repuestos utilizado.

También se guarda un registro de los repuestos utilizados en cada orden, sea esta de trabajo, de lubricación o de neumáticos, restando del stock que exista en la bodega, creando así un proceso automatizado que simplifica la labor administrativa.

Repuestos e insumos

En cuanto a los repuestos se realizó unas ventanas en las que se pueden agregar repuestos, ya sean estos de lubricación o partes, en las que se agrega una descripción del repuesto con su respectivo código de vehículo y de parte, creando así una base de datos de los repuestos que serán utilizados. Aquí también se agregan entradas de repuestos para agregar la cantidad de cada repuesto que exista en la bodega del taller y así controlar el stock total de repuestos existentes.

Historiales

La ventana de historiales será útil para visualizar una ficha de trabajo, o una lista de fichas de trabajo dependiendo del criterio de búsqueda, también se puede imprimir esa lista en caso de ser necesario.

Herramientas

En esta sección se tendrá un control continuo sobre las herramientas del taller, pues anteriormente se realizaba un inventario de herramientas cada 6 meses y muchas herramientas se perdían o cambiaban, con esta parte del programa se podrá añadir nuevas herramientas o cajas de herramientas y anotar continuamente el estado de cada una de ellas para saber si es necesario conseguir nuevas herramientas o simplemente cambiarlas a tiempo para no tener retrasos en los trabajos por falta de alguna herramienta.

Proveedores

Esta última sección del programa constan direcciones y datos de proveedores que servirán para agilitar la búsqueda de repuestos por parte del administrador del taller, al tener la posibilidad de comunicarse directamente con el proveedor para saber la existencia de cierta parte o repuesto. Existe la posibilidad también de agregar nuevos proveedores para tener un rango de búsqueda de mayor alcance.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

• El GAD Municipal Catamayo cuenta con un sistema informático que le permite agilitar y guardar un registro de las actividades de mantenimiento, el programa TMMC2014 cumple con los objetivos planteados inicialmente, al poder crear un historial de actividades de mantenimiento, ordenes de trabajo de mantenimiento, lubricación o reparaciones de neumáticos e incluso los trabajos externos que se realizan en la flota vehicular.

• El sistema TMMC2014 tiene una interfaz sencilla para facilitar su utilización, de esta manera se espera que el usuario se familiarice y pueda utilizar todas las características del programa sin ningún inconveniente.

• El programa está basado en datos actualizados de vehículos, personal, herramientas, repuestos y proveedores, facilitados por la actual administración, en levantamiento de información y encuestas realizadas al personal técnico y administrativo.

• El programa permite además el almacenamiento de repuestos que se consideren necesarios, y controlará la cantidad en stock existente en la bodega del taller, de manera automatizada que servirá para realizar el mantenimiento preventivo acorde a la planificación propuesta.

• El programa cuenta también con una sección para visualizar los manuales de la mayoría de vehículos y máquinas existentes en la flota vehícular, y la posibilidad de acceder directamente a las recomendaciones de mantenimiento del fabricante, en una ventana que servirá para realizar consultas técnicas por parte del personal del taller.

• El programa cuenta también de una planificación de las tareas de lubricación de manera cronológica y que servirán para el uso y aplicación por parte de la administración del GAD Municipal.

Recomendaciones

• Se sugiere que luego de la instalación del programa se involucre al personal relacionado con el manejo del programa para informar cómo se realizará el proceso y actividades de mantenimiento.

 Al realizar el ingreso de datos es importante haber probado previamente el programa en otras computadoras, con esto se reducirán al máximo los errores que se puedan presentar en la programación.

• Se puede realizar cambios en la ventana de planificación, para que se visualicen más datos de los que se han agregado por parte de los autores, para ello es necesario modificar una de las tablas que se encuentran en la base de datos, y llenar los campos existentes con los datos deseados.

 Se recomienda también realizar una copia de seguridad al menos del archivo "BASE" y las carpetas "Imágenes" y Manuales" contenidos en la carpeta de instalación del programa cada cierto tiempo, esto para evitar la pérdida total de la información en caso de imprevistos.

• Al realizar el cambio de clave de ingreso al programa se debe guardar la contraseña y usuario en un lugar seguro.

• Se puede realizar un análisis de las fallas frecuentes en el futuro, en base al historial de fallas de cada vehículo, y con esto mejorar aún más la eficiencia y productividad de la flota vehícular.

• Se recomienda también realizar capacitaciones sobre seguridad ocupacional y actualización de conocimientos al personal encargado de mecánica para tener un personal más capacitado y eficaz a la hora de resolver problemas y fallas en la flota vehicular.

REFERENCIAS

[1] CMRP, I. G. (2012). Gestión moderna del mantenimiento industrial. Bogotá: ediciones de la U.

[2] Carrera, À. A. (2012). El mantenimiento industrial desde la experiencia.Valladolid: Secretaria de publicaciones e intercambio-Editorial.

[3] Milano, T. (2010). Planificación y gestión del mantenimiento industrial.

[4] Navarro, J. D. (2004). Técnicas de Mantenimiento industrial.

[5] Salih O. Duffua, R. D. (2013). Sistemas de Mantenimiento Planeación y Control. México: Limusa Wiley.

[6] Fernández, J. G. (2011). Teoría y Práctica del Mantenimiento Industrial Avanzado.España: FC Editorial.

[7] Rauet, D. M. (2014). Curso AEM Análisis de Fallos. Obtenido de www.aem.es/PDF/Actividades/154.pdf

[8] Garrido, S. G. (2003). Organización y Gestión integral de mantenimiento. Díaz de Santos S.A.

[9] Cuatrecasas, L. (2002). TPM Hacia la competitividad a través de la eficiencia de los equipos de producción. Ediciones Gestión 2000 S.A.

[10] Garrido, S. G. (2010). La contratación del mantenimiento industrial. Díaz de Santos S.A.

- [11] César, P. V. (septiembre de 2012). PLAN DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PARA LA FLOTA VEHICULAR DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO INTERCULTURAL DE LA CIUDAD DE CAÑAR. Cañar, Cañar, Ecuador.
- [12] ECUADOR, I. G. (08 de 11 de 2014). Carta Topográfica: Catamayo (La Toma). Obtenido de http://www.igm.gob.ec/cms/files/cartabase/n/NVI_F3.htm
- [13] Manuales de Mecánica. (29 de 11 de 2014). Obtenido de http://www.manualesdemecanica.com/manuales/

[14] Michéle, A. (2013). Recursos Informáticos VBA Access 2013. Eni Ediciones.

[15] Rastreo y monitoreo satelital. (12 de 11 de 2014). Obtenido de

http://www.ubica.ec/

[16] Viva Catamayo. (14 de 11 de 2014). Obtenido de http://www.vivacatamayo.com.ec/actualidad/380-gad-municipal-decatamayo-rindio-cuentas-correspondiente-al-2013.html

[17] Rodríguez, Carlos. B. (2008). Visual Basic 6.0 Orientado a Base de Datos 2da edición. Grupo Experto BUCARELLY.

[18] Llínas, S. Cesar. (Septiembre de 2009). DESARROLLO DE UN SOFTWARE PARA LA ADMINISTRACIÓN Y CONTROL SOBRE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS (MP), CORRECTIVOS (MC) Y PROGRAMADOS (MPR) EN BUQUES MANEJADOS POR UNA EMPRESA CON FINES COMERCIALES. Puerto la Cruz, Anzoátegui, Venezuela.

[19] Salas, A. Fernando. (18 de 12 de 2012). IMPLEMENTACIÓN DE UN PROCESO DE MANTENIMIENTO SISTEMATIZADO PARA LA MAQUINARIA LIVIANA Y PESADA DEL MUNICIPIO DEL CANTÓN PUJILÍ PROVINCIA DE COTOPAXI. Riobamba, Cotopaxi, Ecuador.

[20] García de Jalón Javier, R. J. (Agosto de 1999). Aprenda Visual Basic 6.0.Madrid, San Sebastían, España.

[21] Maldonado, H. Siguencia, Luis. (05 de Marzo de 2012). Propuesta de un plan de mantenimiento para maquinaria pesada de la empresa Dynasty Mining del cantón Portovelo. Cuenca, Ecuador.

LISTA DE ABREVIATURAS

VB	Visual Basic
SP6	Service Pack 6
GMAO	Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado
CMMS	Computerized Maintenance Management System
GMAC	Gestión de Mantenimiento Asistido por Computadora
SCAM	Sistema Computarizado para la Administración del Mantenimiento
BRCO	Optimización de Costo – Riesgo – Beneficio.
LCC	Análisis de Costo de Ciclo de Vida
MIO	Optimización Integral de Mantenimiento
RCM	Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad
РМО	Optimización del Mantenimiento Planeado
TPM	Mantenimiento Productivo Total
DP	Disponibilidad Propia
RBM	Mantenimiento Basado en Riesgos
TF	Tiempo Final
TAP	Tiempo de Paradas Propias
CMI	Cuadro de Mando Integral
PED	Procedimiento Electrónico de datos
ABM	Activity Based Management
ABC	Activity Based Costing
TMMC	Taller Mecánico Municipal Catamayo

ANEXO I

ENCUESTAS REALIZADAS EN LA RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN.
ENCUESTA

CHOFER / OPERADOR	Nombre y Apellido:
	Cargo:
	Fecha de cargo:

Buenos días/tardes.

Es de gran interés conocer su opinión ya que la información que nos proporcione será tomada muy en cuenta para conocer el entorno laboral y la elaboración e implementación de un plan de mantenimiento para el GAD Municipal del Cantón Catamayo.

MARQUE CON UNA X EN LOS CASILLEROS EN BLANCO, Y ESCRIBA SU RESPUESTA EN LAS PREGUNTAS QUE TIENEN LÍNEA.

1 ¿Su estado/contrato laboral e Permanente Temporal	ns ç		
2 Titulo o nivel de Instrucción		Años de expe	riencia en este cargo
3 ¿Cuál es el tipo de mantenimi Correctivo	ento que se realiza (Preventivo	en su vehículo/r	naquinaria?
4 ¿El mantenimiento realizado e y evitar fallas en su vehículo/mac SI NO	es el adecuado, par quinaria a cargo? Porque	ra mantener en	correcto funcionamiento
5 Los cambios de aceite y engre	ases, ¿dónde lo real	izan?	
Lugar de trabajo	Taller del GAE		Taller privado
6 Las reparaciones de pequeñc	as averías, ¿dónde se	e realizan?	
Lugar de trabajo	Taller del GAE		Taller privado
7 ¿El mantenimiento especializo	ado y reparaciones r	mayores donde	lo realizan?
Lugar de trabajo	Taller del GAE		Taller privado
8 ¿Sabe exactamente usted, c a su cargo? .Sin tomar en cuento	uando hay que dar 1 cambios de aceite	le mantenimient es y filtros.	to al vehículo/Maquinaria
SI NO			
Si su respuesta es SI esto lo sab -Su experiencia laboral -Capacitación de mantenim	niento	-Está planifica - Le indica otro	do
9 En caso de averías o detecció	ón de una falla del v	vehículo/Maquir	naria en funcionamiento:
¿Qué hace?	Sigue trabajando Detiene la maquino		

Trata de repararlo

¿A quién le comunica o reporta la falla?

10.- ¿Cree usted que es conveniente recibir una capacitación para mejorar las actividades de mantenimiento en la Institución, y estaría dispuesto a recibirla? SI

NO	

11.- Coloque alguna sugerencia que la podamos tomar en cuenta para mejorar el mantenimiento.

TÉCNICOS/ DE MANTENIMIENTO	Nombre y Apellido:		
	Fecha de cargo:		
Buenos días /tardes.			
Es de gran interés conocer su opinión ya que la información que nos proporcione será tomada muy en cuenta para conocer el entorno laboral y la elaboración e implementación de un plan de mantenimiento para el GAD Municipal del Cantón Catamayo.			
MARQUE CON UNA X EN LOS CASIL PREGUNTAS QUE TIENEN LÍNEA.	LEROS EN BLANCO, Y ESCRIBA SU RESPUESTA EN LAS		
1 ¿Su estado/contrato laboral es? Permanente			

1 ¿Su estado/contrato laboral es? Permanente Temporal]
2 Titulo o nivel de instrucción	Años de experiencia en este cargo
3 ¿Cuál es el tipo de mantenimiento parte del cambio de aceite y filtros?	o que se realiza en los vehículos/maquinarias del GAD, A
Correctivo F	Preventivo
4 ¿El mantenimiento realizado es el y evitar fallas en su vehículo/maquin	l adecuado, para mantener en correcto funcionamiento aria a cargo?
SI NO	Porque
5 Los cambios de aceite y engrases Lugar de trabajo	s, ¿dónde lo realizan? Taller del GAD Taller privado
6 Las reparaciones de pequeñas av Lugar de trabajo	/erías, ¿dónde se realizan? Taller del GAD Taller privado
7 ¿El mantenimiento especializado Lugar de trabajo	y reparaciones mayores donde lo realizan? Taller del GAD Taller privado
8 ¿Sabe exactamente usted, cuan a su cargo? .Sin tomar en cuenta ca SI NO	ido hay que darle mantenimiento al vehículo/Maquinaria imbios de aceites y filtros.
Si su respuesta es SI esto lo sabe por: Su experiencia laboral Capacitación de mantenim	Está planificado Le indica otra persona
9 ¿De qué tipo de vehículos del GA Maquinaria pesada Vehículos livianos	D de Catamayo conoce mejor su funcionamiento? Vehículos pesados
Otros	
10 ¿Tiene retrasos de mantenimient SI NO	o por falta de repuestos y entrega de estos a tiempo?

11.- ¿Cree usted que es conveniente recibir una capacitación para mejorar las actividades de mantenimiento en la Institución, y estaría dispuesto a recibirla?

SI NO
12 En los trabajos de mantenimiento realizados, ¿qué aspectos son controlados? Calidad Tiempos Costos
13 Describa rápidamente el procedimiento para realizar los mantenimientos periódicos.
14 Cuál es el procedimiento que se sigue para solucionar las fallas averías.
15 ¿Ha recibido capacitación técnica actual para ampliar sus conocimientos y mejorar los mantenimientos dentro del GAD Municipal?
Si contesta con un Si indique el tiempo. Hace: 1 Año o menos 2 Años 3 Años o más
16 ¿Cuáles de los bienes presentan mayor número averías dentro del área de mantenimiento?
Maquinaria pesada Vehículos pesados Vehículos livianos Otros
17 Especifique el área de la maquinaria de mayores averías producidas. Motor Transmisión Corriente eléctrica Dirección Electrónica Suspensión Frenos Otros
18 Coloque alguna sugerencia que la podamos tomar en cuenta para mejorar el mantenimiento.

ENCUESTA

PERSONAL ADMINISTRATIVO	Nombre y Apellido:		
	Cargo:		
	Fecha de cargo:		
Buenos días /tardes.			
Es de gran interés conocer su opinión ya qu cuenta para conocer el entorno laboral y la para el GAD Municipal del Cantón Catamay MARQUE CON UNA X EN LOS CASILLEROS El TIENEN LÍNEA.	e la información que nos proporcione será tomada muy en elaboración e implementación de un plan de mantenimiento ro. N BLANCO, Y ESCRIBA SU RESPUESTA EN LAS PREGUNTAS QUE		
1 ¿Su estado/contrato laboral es?			
Permanente			
2 Titulo o nivel de Instrucción	Años de experiencia en este cargo		
 3 ¿Con que anterioridad se solicita la dispo obras públicas? Horas Días 4 ¿Tiene en cuenta los periodos y actividad 	nibilidad de una unidad para movilización o trabajo en Semanas des de mantenimiento de las unidades antes de solicitar la		
disponibilidad de ellas?			
SI NO Por	que		
5 ¿Se da prioridad a una unidad en mante. óptimo de estas cuando hay una orden de u	nimiento periódico, garantizando la seguridad y estado ıtilización?		
SI NO Po	rque		
6 ¿Cuál es el proceso a seguir desde su pos control, y mantenimiento de la flota vehicula	sición para controlar las actividades administrativas, de r?		
7 ¿Cómo se realiza el control de las activido y demás personal de esta área?	ades del personal de mantenimiento, conductores/operarios		

ENCUESTA

PERSONAL DE BODEGA

Nombre y Apellido:
Cargo:
Fecha de cargo:

Buenos días/tardes.

Es de gran interés conocer su opinión ya que la información que nos proporcione será tomada muy en cuenta para conocer el entorno laboral y la elaboración e implementación de un plan de mantenimiento para el GAD Municipal del Cantón Catamayo.

MARQUE CON UNA X EN LOS CASILLEROS EN BLANCO, Y ESCRIBA SU RESPUESTA EN LAS PREGUNTAS QUE TIENEN LÍNEA.

1.- Cuáles de los vehículos/ equipos del GAD presentan mayor demanda de repuestos.

Maquinaria pesada 🛛 Ve	hículos pesados
Vehículos livianos Ot	tros
2 ¿Tiempo promedio que tarda el despacho de un repue:	sto a material automotriz?
Existe en bodega: Horas Días	
No existe en bodega: Horas Días	
Razones:	
3 ¿Se da prioridad a solicitudes de repuestos automotrice. SINO	s para mantenimientos urgentes?
4 ¿Cuándo adquieren un repuesto o material automotriz p	para el mantenimiento se prefiere?
Calidad Precio Los 2 as	spectos
5 ¿Cada que tiempo se realiza inventario de bodega?	
Trimestral Semestral	Anual o mas
6 Describa rápidamente el proceso a seguir para la adqu automotrices.	isición y provisión de los repuestos o materiales
7 Describa rápidamente el procedimiento para el despac existentes en el stock de bodega.	cho de los repuestos o materiales automotrices
8 Que desearía mejorar en el pedido y el despacho de re	puestos o materiales automotrices.

ANEXO II

FLOTA VEHICULAR DEL GAD MUNICIPAL CATAMAYO

A continuación se muestra una lista de los vehículos y maquinas existentes en el GAD Municipal del cantón Catamayo.

\mathbf{N}°	Тіро	Modelo	Marca	Año
1	AUTOMOVIL CINCO PUERTAS	GRAN VITARA SZ 2.4L SP	CHEVROLET	2011
2	CAMIONETA CABINA SIMPLE	B2200	MAZDA	2008
3	CAMIONETA CABINA SIMPLE	LAND CRUISER	ΤΟΥΟΤΑ	1981
4	CAMIONETA CABINA SIMPLE	LUV 2300	CHEVROLET	1981
5	CAMIONETA DOBLE CABINA	BT-50 2,6 CD ACTION 4X4	MAZDA	2008
6	CAMIONETA DOBLE CABINA	BT-50 2,6 4X4	MAZDA	2009
7	CAMIONETA DOBLE CABINA	B2600-FULL	MAZDA	2005
8	CAMIONETA DOBLE CABINA	B2600-FULL	MAZDA	2006
9	CAMIONETA DOBLE CABINA	B2600-CD-1998	MAZDA	1998
10	CAMIONETA DOBLE CABINA	B2600-CD-1999	MAZDA	1999
11	CAMIONETA DOBLE CABINA	LUVDMAX 3.0L 4X4	CHEVROLET	2011
12	CAMIONETA DOBLE CABINA	LUV-DMAX 3,0L DIESEL CD TM 4X4	CHEVROLET	2012
13	BUS	OF 1721-59	MERCEDES BENZ	2008
14	CAMION CHEVROLET NHR	NHR CABINADO	CHEVROLEET	2006
15	CAMION HINO 816 - Ranchera	XZU423LHKMRD	HINO	2008
16	CAMION HINO DUTRO	XZU422LHKMRW	HINO	2007
17	MOTOBOMBA	L1620/45	MERCEDEZ BENZ	1998
18	RECOLECTOR (01)	1728/51	MERCEDEZ BENZ	2008
19	RECOLECTOR (02)	1728/51	MERCEDEZ BENZ	2008
20	RECOLECTOR (03)	FF - EH-700	HINO	1982
21	TANQUERO	OF 1728-51	MERCEDEZ BENZ	2008
22	TANQUERO	KB-212	HINO	1974
23	TRAILER	CXN613	МАСК	2008
24	VOLQUETA SCANIA 04	L-1112,	SCANIA	1978
25	VOLQUETA HINO 500	GH8JMSA 1726	HINO	2010
26	VOLQUETA HINO 700	FS1LVD- 2841	HINO	2010
27	VOLQUETA HINO GH 01	GH1JGUD	HINO	2005
28	VOLQUETA HINO GH 02	GH1JGUD +PTO	HINO	2007
29	VOLQUETA HINO GH 03	GH1JGUD+PTO	HINO	2007
30	CARGADORA FRONTAL JCB	426 ZX	JCB	2007
31	EXCAVADORA DAEWOO 01	\$225LC-V	DOOSAN- DAEWOO	2006
32	EXCAVADORA DAEWOO 02	S225LC-V	DOOSAN- DAEWOO	2008
33	MOTONIVELADORA KOMATSU	GD555-3A	KOMATSU	2010
34	MOTONIVELADORA NEW HOLLAND	RG140.B	NEW HOLLAND	2007

35	RETROEXCAVADORA	416	CATERPILLAR	2013
36	RETROEXCAVADORA CASE	560 T	CASE	-
37	RETROEXCAVADORA JCB	3C 14FT	JCB 4X4	2006
38	RETROEXCAVADORA KOMATSU	WB140-2N(3B)	KOMATSU	-
39	RODILLO JCB	VM115D	JCB 4X4	2008
40	RODILLO RAYGO RASCAL	14A465	RASCAL	-
41	TRACTOR KOMATSU	D65EX-15	KOMATSU	2006

_

ANEXO III CERTIFICACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN EN EL GAD MUNICIPAL CATAMAYO

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE CATAMAYO UNIDAD DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ



GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE CATAMATO

TIMERE MUNICIPAL Art. 141 ley de Regimen Municipal

Nº 000052422

VALOR

0,50

CATAMAYC

CERTIFICADO DE CONSTANCIA

Yo Ing. Diego Fernando Chamba Riofrio, Jefe del Taller mecánico del GAD Municipal de Catamayo, certifico que el Sr. Leonardo Napoleón López Jumbo, con CI: 1104264252, estudiante de la Carrera de Ingeniería Mecánica Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana, ha realizado el programa de gestión de mantenimiento (GMAO), denominado GMAO TMMC_2014 para la flota vehicular de la institución, el mismo que forma parte de su proyecto de tesis, este actualmente se encuentra funcionando y en procesos de ajuste.

Es todo en cuanto puedo informar en honor a la verdad a fin de que el interesado pueda hacer uso del presente como crea conveniente para sus intereses.

Atentamente:

Ing. Description JEFE DE TALLER DEL GAD MUNICIPAL DE CATAMAYO

fono: 2677-219 fax : 2677-119

municipiodecatamayo.gob.ec



GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE CATAMAYO UNIDAD DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ

Catamayo,06 de Febrero del 2014

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE CATAMAYO

TIMBRE MUNICIPAL Art. 141 lay da Regimen Municipal

Nº 000052421

VALOR

0,50

CATAMAYC

CERTIFICADO DE CONSTANCIA

Yo Diego Fernando Chamba Riofrio, Jefe del Taller mecánico del GAD Municipal de Catamayo, certifico que el Sr. Richard Guamán Paucar, con CI: 0302256987, estudiante de la Carrera de Ingeniería Mecánica Automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana, ha realizado el programa de gestión de mantenimiento (GMAO), denominado GMAO TMMC_2014 para la flota vehicular de la institución, el mismo que forma parte de su proyecto de tesis, este actualmente se encuentra funcionando y en procesos de ajuste.

Es todo en cuanto puedo informar en honor a la verdad a fin de que el interesado pueda hacer uso del presente como crea conveniente para sus intereses.



Ing. Diego Tamba Riofrio JEFE DE TALLER DEL GAD MUNICIPAL DE CATAMAYO

fono: 2677-219 fax : 2677-119

municipiodecatamayo.gob.ec