

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA

CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ

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

PROYECTO TÉCNICO:

**“PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE
MAQUINARIA PESADA Y EQUIPO CAMINERO PARA EL GOBIERNO
AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL DE TARQUI”**

AUTORES:

BRAULIO RENÁN LEÓN LAZO

EDWIN ISMAEL LEÓN MOROCHO

TUTOR:

ING. JUAN FERNANDO CHICA SEGOVIA, MSc.

CUENCA - ECUADOR

2022

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Nosotros, Braulio Renán León Lazo con documento de identificación N° 0105330146 y Edwin Ismael León Morocho con documento de identificación N° 0105435838, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del trabajo de titulación: **“PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINARIA PESADA Y EQUIPO CAMINERO PARA EL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL DE TARQUI”**, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: *Ingeniero Mecánico Automotriz*, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

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

Cuenca, enero del 2022.



Braulio Renán León Lazo
C.I. 0105330146



Edwin Ismael León Morocho
C.I. 0105435838

CERTIFICACIÓN

Yo, declaro bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **“PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINARIA PESADA Y EQUIPO CAMINERO PARA EL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL DE TARQUI”**, realizado por Braulio Renán León Lazo y Edwin Ismael León Morocho, obteniendo el *Proyecto Técnico*, que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, enero del 2022.



Ing. Juan Fernando Chica Segovia, MsC.

C.I. 010224654

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, Braulio Renán León Lazo con documento de identificación N° 0105330146 y Edwin Ismael León Morocho con documento de identificación N° 0105435838 autores del trabajo de titulación: **“PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINARIA PESADA Y EQUIPO CAMINERO PARA EL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL DE TARQUI”**, certificamos que el total contenido del *Proyecto Técnico*, es de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Cuenca, enero del 2022.



Braulio Renán León Lazo
C.I. 0105330146



Edwin Ismael León Morocho
C.I. 0105435838

DEDICATORIA

Con un inmenso cariño quiero dedicar este proyecto técnico A mi Madre ROCIO que siempre estuvo junto a mi brindándome los recursos necesarios para alcanzar con mi objetivo y cada día con su bendición me lleva por el camino del bien y me inspira a ser mejor persona, ya que sin su amor, confianza y consejos no lo habría logrado. A mi Padre MANUEL quien, a pesar de ya no acompañarnos, con tanto amor y esfuerzo me brindo una vida digna y una educación llena de valores y principios hasta el último de sus días. A mis hermanos que han estado junto a mí en los momentos más importantes de la familia confiando en mis capacidades ya que mis logros también son los suyos.

Braulio Renán León Lazo

DEDICATORIA

Dedico este proyecto técnico a mis queridos padres Víctor y Mercedes por haberme forjado como la persona que soy ahora y brindarme su apoyo incondicional de trabajo y sacrificio todos estos años de preparación universitaria, a mi hermano Henry por estar siempre presente acompañándome y su apoyo moral que me brindo durante todo este proceso.

Con todo mi corazón a mi compañera de vida Ana Gabriela Erraez mi mayor inspiración quien ha sido el apoyo fundamental para lograr los objetivos propuestos sin ella no lo habría logrado, a esa persona le dedico y agradezco su esfuerzo y dedicación quien estuvo apoyándome en cada decisión que tomara, y a toda su familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas, a pesar de las adversidades que se presentaron en el camino.

Como en todos mis logros, en este han estado presente

Edwin Ismael León Morocho

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos infinitamente a nuestro tutor del Proyecto Técnico al Ing. Juan Fernando Chica Segovia por aportar generosamente sus conocimientos, su experiencia y paciencia. De igual manera al Señor Galo Zhagui Presidente del GAD Parroquial de Tarqui por abrimos las puertas para desarrollar este proyecto, y así poder culminar nuestros estudios exitosamente.

De igual manera nuestros agradecimientos a la Universidad Politécnica Salesiana, a toda la carrera de Ingeniería Mecánica Automotriz, a nuestros profesores quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que podamos crecer día a día como profesionales, gracias a cada uno de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

Atentamente.

Braulio Renán León Lazo

Edwin Ismael León Morocho

AGRADECIMIENTO

A Dios y a la Virgen del Cisne por su amor y bondad que no tienen fin, y me permiten sonreír ante cada uno de mis logros en la vida, siendo el resultado de su ayuda en todo momento.

Gracias a mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por confiar y creer en mí y mis expectativas día a día, y que con su esfuerzo y sacrificio han podido brindarme todo su apoyo moral y económico en todo momento. A mi padre Manuel, hoy ya no me acompaña pero es mi ángel, gracias por siempre desear y anhelar lo mejor para mi vida incluso antes que yo naciera, gracias por cada consejo y por cada una de sus palabras que las llevo grabadas en mi alma y que desde el cielo estará guiando mis pasos toda mi vida, gracias a mi madre Roció por estar dispuesta acompañarme cada una de mis duras batallas diarias de estudio y trabajo, que con su noble corazón fue el salvavidas de este no soñador a la deriva que cruzaba un mar de esfuerzos y sacrificios en busca de hacerle sentir orgullosa mí.

Parece que, si nunca hubiéramos estado en paz y unión, siempre batallando por cualquier cuestión, sin embargo, llegaron momentos en donde unimos fuerzas e hicimos una tregua para lograr metas conjuntas, Gracias a mis hermanos Bryam y Daniela que se mantuvieron firme con su presencia, respaldo y cariño me impulsan a seguir adelante, les agradezco no solo por estar presentes aportando con buenas cosas a mi vida sino también por los grandes lotes de felicidad y de diversas emociones que siempre me han causado.

Gracias a mi familia que es lo más sagrado que tengo en la vida, por ser siempre mis principales motivadores y formadores, que, con su amor, su cariño, sus consejos y su apoyo he llegado hasta donde estoy. Gracias ABUELITOS, TIOS, PRIMOS.

A mi Enamorada, Amigos, Profesores y compañeros de aula por brindarme su conocimiento, confianza, apoyo, paciencia y carisma en todo momento y por las grandes experiencias vividas, durante esta etapa universitaria.

Braulio Renán León Lazo

RESUMEN

El presente proyecto técnico describe la propuesta de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria y equipo caminero del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Tarqui.

Este trabajo técnico parte con un trabajo de campo donde se verifica el estado actual de los vehículos y maquinaria, mediante la verificación física e inspección visual determinando las condiciones en que se encuentran, seguido a esto se elabora un formato de inspección teniendo en cuenta los sistemas que presenta cada unidad para ser analizado.

Seguidamente se realiza el análisis de la situación actual del GAD Parroquial, al mismo tiempo, la gestión de activos, la infraestructura adecuada y si posee las herramientas y equipos necesarios para realizar el mantenimiento mediante entrevistas y encuestas al personal.

Para favorecer el análisis se elabora el plan de mantenimiento preventivo que permita la agilización de los procesos tanto en el área administrativa como en el área técnica del taller, donde se propone la distribución estratégica de los espacios para las diferentes actividades y la capacitación del personal, de la misma manera, se elabora la planificación de mantenimiento, a los distintos intervalos recomendados por el fabricante llevando un control apropiado de los mantenimientos realizados.

Para finalizar se desarrolla una aplicación de mantenimiento a través de un software que permita mejorar las actividades y tareas de mantenimiento para cada una de las unidades.

ABSTRACT

This technical project describes the proposal for a preventive maintenance plan for road machinery and equipment of the Autonomous Decentralized Parish Government of Tarqui.

This technical work starts with a field work where the current state of the vehicles and machinery is verified, through physical verification and visual inspection determining the conditions in which they are, followed by an inspection format taking into account the systems that each unit presents for analysis.

Next, the analysis of the current situation of the Parish GAD is carried out, at the same time, the management of assets, the adequate infrastructure and if it has the necessary tools and equipment to carry out the maintenance through interviews and surveys of the personnel.

To facilitate the analysis, the preventive maintenance plan is drawn up that allows the streamlining of processes both in the administrative area and in the technical area of the workshop, where the strategic distribution of spaces for the different activities and staff training is proposed. In the same way, the maintenance planning is drawn up, at the different intervals recommended by the manufacturer, keeping an appropriate control of the maintenance carried out.

Finally, a maintenance application is developed through software that allows improving maintenance activities and tasks for each of the units.

INDICE DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	23
2	PROBLEMA.....	24
2.1.	Antecedentes	24
2.2.	Importancia y Alcances.....	25
2.3.	Delimitación.....	26
3	OBJETIVOS	26
3.1.	GRUPO OBJETIVO.....	26
3.2.	Objetivo general.....	26
3.3.	Objetivos específicos	26
4	MARCO REFERENCIAL.....	28
4.1.	Mantenimiento	28
4.2.	Tipos de mantenimiento.....	28
5	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL MEDIANTE PERITAJE A LA MAQUINARIA Y VEHICULOS.....	30
5.1.	Identificación del número de vehículos	30
5.2.	Método de inspección	30
5.3.	Criterios y escala de valoración	31
5.4.	Registro de maquinaria y vehículos	32
5.4.1	Equipo Caminero	32
5.4.2	Registro de vehículos livianos.....	32
5.4.3	Registro de vehículos pesados	32
5.4.4	Registro de maquinaria pesada	32

5.5.	Formato de inspección visual.....	34
5.6.	Inspección De Vehículos Livianos	37
5.6.1	Inspección del vehículo MAZDA BT – 50.....	37
5.7.	Inspección De Maquinaria Semipesado.....	42
5.7.1	Inspección De La Volqueta Hino.....	42
5.7.2	Inspección De La Cisterna Nissan	45
5.8.	Inspección De La Maquinaria Pesada.....	49
5.8.1	Inspección De La Retroexcavadora del GAD Parroquial	49
5.8.2	Inspección Motoniveladora Del GAD Parroquial.....	53
5.8.3	Inspección Del Rodillo Compactador.....	57
5.9.	Análisis De La Constatación Física De La Flota Vehicular	61
6	LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE LAS AVERÍAS MÁS FRECUENTES OCASIONADAS, LA GESTIÓN DE ACTIVOS, DISTRIBUCIÓN DEL PERSONAL E INFRAESTRUCTURA, MEDIANTE LA REVISIÓN DE ARCHIVOS FÍSICOS, ENCUESTAS Y ENTREVISTAS DIRECTAMENTE AL PERSONAL.....	64
6.1.	Misión	64
6.2.	Visión.....	65
6.3.	Ubicación Geográfica	65
6.4.	Estructura organizacional.....	66
6.5.	Organización del departamento de vialidad.....	67
6.6.	Verificación de la Infraestructura	68
6.6.1	Instalaciones Físicas.....	68
6.6.2	Manejo de desechos solidos y líquidos.....	70
6.6.3	Señalización	72
6.7.	Ordenes y registro	72

6.7.1	Fichas Técnicas.....	72
6.7.2	Documento de solicitud de materiales y equipos.....	73
6.7.3	Orden de trabajo.....	73
6.7.4	Orden de compra de repuestos e insumos.....	73
6.7.5	Registro de actividades	74
6.8.	Requisitos Para El Funcionamiento De Un Taller Automotriz	74
6.8.1	Ordenanza Municipal Para Construcción De Mecánicas Automotrices.....	74
6.8.2	Estudio Del Taller Sobre Las Normas Mínimas De Construcción	75
6.8.3	Servicios Sanitarios.....	77
6.8.4	Ingreso y salida de vehículos.	77
6.8.5	Circulación	77
6.8.6	Reducir Riesgos	77
6.9.	Encuestas Dirigida A Todo El Personal Del GAD Parroquial Tarqui	78
6.9.1	Encuesta Dirigida A Conductores Y Operarios	78
6.9.2	Encuesta dirigida al personal encargado del mantenimiento.....	80
6.10.	Resultados de las encuestas realizadas	81
6.10.1	A los operadores de la maquinaria del GAD	82
6.10.2	A los Encargados Del Mantenimiento	90
6.11.	Mantenimiento que se realiza a la maquinaria.....	99
7	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO QUE FACILITARÁ LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y TAREAS QUE SERÁN DESARROLLADAS DENTRO DEL TALLER.	100
7.1.	Organización del taller.....	100
7.2.	Estructura Organizacional.....	100

7.3.	Distribución del taller	101
7.3.1	Especificación de las áreas del taller	102
7.3.2	Simulación de la distribución del taller	103
7.4.	Equipos y herramientas requeridas	108
7.5.	Señalización del taller	108
7.6.	Capacitación al personal	111
7.7.	Procedimientos técnicos de mantenimiento	111
7.8.	Documentos de mantenimiento.....	114
7.8.1	Revisión diaria	114
7.8.2	Orden de trabajo.....	116
7.9.	Tabla de mantenimiento.....	118
7.9.1	Requerimientos de mantenimientos generales.....	118
7.9.2	Tiempos de mantenimiento.....	118
7.9.3	Ficha para historial de maquinaria.....	119
7.9.4	Codificación de la Maquinaria.....	121
7.10.	Stock de repuestos.....	123
7.11.	Manejo de desechos	125
8	SOFTWARE DE MANTENIMIENTO PARA LA PLANIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO CAMINERO DEL GAD PARROQUIAL	129
8.1.	Manual de funcionamiento	129
9	MARCO METODOLÓGICO.....	140
10	RESULTADOS.....	141
11	CONCLUSIONES	143

12	RECOMENDACIONES.....	145
13	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	146
14	ANEXOS	1

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Vista Frontal Vehículo Del GAD Parroquial	38
Figura 2 Vista Posterior Vehículo Del GAD Parroquial	39
Figura 3 Vista Lateral Vehículo Del GAD Parroquial.....	39
Figura 4 Vista interna del motor del vehículo	40
Figura 5 Vista Lateral Volqueta Hino.....	43
Figura 6 Vista lateral camión cisterna Nissan.....	46
Figura 7 Vista lateral camión cisterna Nissan.....	47
Figura 8 Fugas de aceite en el sistema hidráulico.....	47
Figura 9 Vista frontal retroexcavadora New Holland.....	50
Figura 10 Vista posterior de retroexcavadora.....	51
Figura 11 Vista del sistema hidráulico retroexcavadora.....	51
Figura 12 Vista frontal y lateral de la motoniveladora	54
Figura 13 Vista interna de la cabina New Holland.....	55
Figura 14 Vista de los mandos de la motoniveladora	55
Figura 15 Vista lateral rodillo compactador	58
Figura 16 Vista interior sistema de mandos de la motoniveladora.....	59
Figura 17 Estado actual de toda la flota vehicular	63
Figura 18 Logotipo del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Tarqui	64
Figura 19 Ubicación Geográfica del GAD Parroquial Tarqui.....	66
Figura 20 Estructura organizacional del GAD Parroquial de Tarqui.	67
Figura 21 Espacio físico del GAD parroquial de Tarqui	69

Figura 22 Lugar de desechos de neumáticos	70
Figura 23 Espacio asignado para desechos de aceites y grasas	71
Figura 24 Espacio asignado para desechos sólidos.....	71
Figura 25 Evidencia de un Plan de mantenimiento	82
Figura 26 Demostración de algún tipo de capacitación	83
Figura 27 Demostración de la existencia de un cronograma	83
Figura 28 Indicador de registro de actividades	84
Figura 29 Indicador de la indumentaria necesaria del personal.....	85
Figura 30 Indicador de los procesos que se llevan a cabo	85
Figura 31 Información técnica de la maquinaria	86
Figura 32 Indicador de la infraestructura existente en el GAD	87
Figura 33 Inspecciones periódicas que presentan las unidades	87
Figura 34 Análisis del control que reciben las unidades.....	88
Figura 35 Evidencia de un Plan de mantenimiento	91
Figura 36 Análisis del cronograma de actividades	92
Figura 37 Análisis del mantenimiento que realizan.....	92
Figura 38 Análisis del historial de las unidades.....	93
Figura 39 Evaluación de actividades de mantenimiento.....	94
Figura 40 Procesos que se cumplen para las actividades.....	94
Figura 41 Análisis de las inspecciones de la maquinaria.....	95
Figura 42 Análisis de la infraestructura existente en el GAD	96
Figura 43 Análisis de control de recorrido de la flota vehicular.....	96
Figura 44 Análisis del correcto manejo de desechos	97

Figura 45 Análisis de la implementación de un software de mantenimiento	98
Figura 46 Estructura Organizacional del departamento de Mantenimiento	101
Figura 47 Distribución física del taller de mantenimiento.....	102
Figura 48 Área de mecánica para maquinaria.....	104
Figura 49 Área de mecánica de la maquinaria pesada.....	105
Figura 50 Zona de desechos líquidos y sólidos	105
Figura 51 Bodega de herramientas	106
Figura 52 Distribución de vestidores, baños y oficina.....	106
Figura 53 Vista general del taller de mantenimiento	107
Figura 54 Vista general de distribución de oficinas.....	107
Figura 55 Proceso de Mantenimiento preventivo	113
Figura 56 Propuesta de Checklist Revisión Diaria	115
Figura 57 Propuesta Orden de Trabajo	117
Figura 58 Propuesta Historial de la máquina.....	120
Figura 59 Ejemplo de codificación.....	122
Figura 61 Diseño de etiqueta de desechos líquidos	127
Figura 62 Estante de madera.....	128
Figura 63 Ventana Principal inicio de sesión	129
Figura 64 Mensaje de información de contraseña incorrecta	130
Figura 65 Menú Principal del Software	131
Figura 66 Ventana de registro de nuevo operador y maquina.	132
Figura 67 Datos del personal a ingresar.....	133
Figura 68 Registro de la maquinaria.....	133

Figura 69 Orden de Mantenimiento	134
Figura 70 Selección de intervalos y responsable	134
Figura 71 Nueva orden de mantenimiento.....	135
Figura 72 Formato de impresión.....	136
Figura 73 Buscar Orden de Mantenimiento.....	137
Figura 74 Ventana de Historial de la Máquina	138
Figura 75 Ventana de repuestos y herramientas	139
Figura 76 Repuestos y Herramientas	139

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Escala de valoración de la flota vehicular	31
Tabla 2 Flota vehicular del GAD	33
Tabla 3 Lista de conductores del GAD Parroquial	34
Tabla 4 Formato de Inspección de vehículos.....	35
Tabla 5 Formato de Inspección.....	36
Tabla 6 Datos del Vehículo del GAD Parroquial	37
Tabla 7 Ficha de Diagnóstico de la Camioneta	41
Tabla 8 Datos de la Volqueta del GAD Parroquial.....	42
Tabla 9 Ficha de Diagnostico de la volqueta	44
Tabla 10 Datos del Camión Cisterna del GAD Parroquial	45
Tabla 11 Ficha de diagnóstico Camión Cisterna	48
Tabla 12 Datos de la Retroexcavadora del GAD Parroquial	49
Tabla 13 Ficha de Diagnóstico de la Retroexcavadora.....	52
Tabla 14 Datos de la Motoniveladora del GAD Parroquial.....	53
Tabla 15 Ficha de Diagnostico de la Motoniveladora	56
Tabla 16 Datos del Rodillo del GAD Parroquial	57
Tabla 17 Ficha de Diagnostico de Rodillo.....	60
Tabla 18 Flota Vehicular del GAD Parroquial	61
Tabla 19 Normativas de Construcción para Talleres Automotrices	75
Tabla 20 Formato de Inspección para Conductores y Operarios	78
Tabla 21 Formato de Encuesta para el Personal de Mantenimiento.....	80

Tabla 22 Indicaciones a seguir sobre posibles averías.....	88
Tabla 23 Lugar de Mantenimiento a Realizar.....	89
Tabla 24 Descripción de las áreas del taller.....	103
Tabla 25 Equipos y herramientas requeridas para el taller	108
Tabla 26 Señalización para un taller de mantenimiento automotriz.....	109
Tabla 27 Plan de Formación para el Personal.....	111
Tabla 28 Intervalos de mantenimiento.....	119
Tabla 29 Primer segmento de codificación.....	121
Tabla 30 Subclasificación del grupo vehicular	122
Tabla 31 Repuestos generales por máquina.....	124

1 INTRODUCCIÓN

El mantenimiento empieza cuando los industriales del siglo XIX, notan que, al producirse averías en sus máquinas, se producirían pérdidas económicas al verse afectada la producción. El mantenimiento era ejecutado por los mismos operadores, ya que ocupaba un lugar secundario dentro de la productividad y se realizaba únicamente cuando la máquina dejaba de funcionar por completo. Con el inicio de la primera guerra mundial y de la producción en serie, nació el mantenimiento correctivo, que se mantuvo vigente a gran escala hasta los años 50, cuando un grupo de ingenieros japoneses implementaron un nuevo sistema guiándose únicamente en la recomendación de los fabricantes, llamado mantenimiento preventivo. Posteriormente, con la evolución de la tecnología, apareció el mantenimiento predictivo, el cual busca predecir las fallas gracias al uso de distintas técnicas no destructivas. (Pacheco, 2018)

El diseño de un plan de mantenimiento y la elección del sistema adecuado para una empresa o institución, pasa por distintos factores, entre los que destacan el costo de implementación, la capacitación de los encargados de realizarlo y la viabilidad de este.

Hay que recordar que todo tipo de máquina está destinada a sufrir un desgaste progresivo a lo largo de su vida útil, esto se da debido a los tiempos de uso, intervalos de utilización, tipo de operación, etc. El control oportuno de estos desgastes permitirá el aprovechamiento al máximo en su labor y para el cual fue diseñado, caso contrario estos elementos producirán una pérdida de eficiencia y eficacia de la maquinaria, obteniendo como consecuencia en el peor de los casos la reducción total de su vida útil, siendo necesario el reemplazo del equipo. (Pacheco, 2018)

2 PROBLEMA

El Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Tarqui es una institución pública responsable de generar el desarrollo de la parroquia; así mismo está comprometido con la gestión, planificación, construcción y mantenimiento vial de toda su zona geográfica; además realiza diferentes trabajos y requiere de maquinaria pesada y vehículos para ejecutar estas labores.

Sin embargo, carece de un taller específico destinado para el mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada, de igual manera carece de un plan de mantenimiento preventivo, Por tal motivo el GAD no dispone de una base de datos o un registro de actividades que se realiza a cada máquina; ocasionando fallas imprevistas y daños en la maquinaria que imposibilitan la culminación de las obras planificadas; Ya que en administraciones anteriores no se ha gestionado, según manifiesta el Presidente del GAD Parroquial se ha tenido que realizar los mantenimientos contratando personal externo para realizar las diferentes reparaciones incrementando los costos de mantenimiento, y generando malestar de la población por la demora en la ejecución de los trabajos; En consecuencia, la falta de planificación y conocimiento de las actividades de mantenimiento pueden desencadenar inconvenientes para la gestión de bienes de todo el GAD Parroquial, afectando incluso los presupuestos asignados para cada año.

2.1. Antecedentes

El GAD Parroquial de Tarqui, al ser una entidad pública encargada de la gestión y desarrollo de la parroquia, actualmente no cuenta con un plan de mantenimiento para la flota vehicular a su jurisdicción, establecido con un total de 6 unidades tales como: 1 vehículo liviano, 2 de equipo caminero y 3 de maquinaria pesada, en consecuencia, no dispone de un registro y una planificación para el mantenimiento, que facilite conocer las averías ocasionadas, los trabajos

realizados y los mantenimientos próximos a realizar cada máquina, generando inconvenientes por las paradas imprevistas de las obras.

2.2. Importancia y Alcances

Al no tener registros físicos que contengan los historiales de fallos producidos, se realiza un levantamiento de información que permita realizar un estudio del comportamiento de las averías más frecuentes, con el cual estimar los periodos de tiempo convenientes para realizar el mantenimiento, se realiza una inspección visual, por medio de la cual se conoce el estado actual físico mecánico de la flota vehicular. Con el informe de la situación en la que se encuentran los vehículos y maquinaria, se determinara la posibilidad de continuar con los periodos de servicio establecidos por el fabricante, o si se necesita hacer algún tipo de reparación antes de aplicar el plan de mantenimiento.

Con este proyecto, se pretende reducir el número de fallas imprevistas, para que los mantenimientos se realicen de manera planificada, para que la paralización no se alargue más del tiempo necesario y no afectar la productividad.

Por lo tanto, se pretende propiciar una propuesta de plan de mantenimiento en donde se pueda llevar de manera ordenada y planificada los mantenimientos a realizar a cada una de las máquinas en el menor tiempo posible garantizando la vida útil y la disminución de paradas imprevistas. De la misma forma la aplicación de un software que permita llevar las actividades de cada maquinaria. Este proyecto técnico beneficiará directamente al GAD Parroquial y a sus comunidades que dependen de la institución.

2.3. Delimitación

Este proyecto técnico se delimita al levantamiento de información dentro del GAD parroquial, recolección, procesamiento, análisis de datos por medio de estadística, de la misma forma la propuesta de un plan de mantenimiento y un software para la planificación y optimización de las tareas a realizarse dentro del Taller del Gobierno Autónomo Descentralizado parroquial de Tarqui, provincia del Azuay.

3 OBJETIVOS

3.1. GRUPO OBJETIVO

El presente proyecto va dirigido al Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Tarqui, beneficiario de la propuesta de plan de mantenimiento de maquinaria pesada y equipo caminero. Al mismo tiempo favorecerá a todo el pueblo de la Parroquia con el propósito de concluir las obras en un menor tiempo posible.

3.2. Objetivo general

Proponer un Plan de Mantenimiento Preventivo de Maquinaria Pesada y Equipo Caminero para el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Tarqui.

3.3. Objetivos específicos

- Realizar un análisis de la situación actual de la maquinaria mediante la constatación física de las condiciones en las que se encuentran los bienes del GAD Parroquial.
- Realizar un levantamiento de información de las averías más frecuentes ocasionadas, la gestión de activos, distribución del personal e infraestructura, mediante la revisión de archivos físicos, encuestas y entrevistas directamente al personal.

- Elaborar un plan de mantenimiento preventivo en base a los resultados obtenidos, mismo que facilitará la ejecución de las actividades y tareas que serán desarrolladas dentro del taller.
- Desarrollar una aplicación de mantenimiento mediante el uso de software que permita la planificación de las actividades del mantenimiento de la maquinaria y equipo caminero del GAD Parroquial.

4 MARCO REFERENCIAL

4.1. Mantenimiento

Mantenimiento es el conjunto de actividades que se realizan en las máquinas y equipos, con el propósito de prevenir, anticipar o corregir problemas que puedan llegar a ocasionar afecciones potenciales, para mantener y conservar el funcionamiento óptimo de estos, asegurando las condiciones seguras, económicas y eficientes. Para lo cual es importante considerar tres factores importantes en el buen funcionamiento de una máquina, costos por paradas del equipo por reparaciones, tiempo de la intervención y costos de la intervención (Montoya, 2017).

4.2. Tipos de mantenimiento

Existen tres tipos de mantenimiento:

- Mantenimiento correctivo, su objetivo es reparar el estado de funcionamiento cuando este impide el funcionamiento del proceso productivo de una organización, realizándolo una vez que ocurra el daño del equipo, siendo así como el mantenimiento resulta con gastos más elevados puesto que se generan paradas imprevistas y el tipo de daño no es de conocimiento previo y por lo que no hay un conocimiento previo del costo de mantenimiento y repuestos (Montoya, 2017).
- Mantenimiento preventivo, este tipo de mantenimiento previene un fallo o defecto de la máquina para un paro inesperado en la producción de una organización, siendo este un aliado estratégico en la calidad de los productos, puesto que al generarse el mantenimiento se genera una descomposición parcial del equipo, permitiendo generar una inspección, reparo, lubricación, limpieza, cambio de piezas, entre otros. Diferenciándose, además por el tiempo empleado en el mantenimiento siendo este a ser más corto, por ende,

se generan menos costos de mantenimiento. Sin embargo, este debe ser acompañado del mantenimiento predictivo para encontrar un valor óptimo respecto al tiempo empleado, considerando que al inicio se generaran costos altos por una falta de mantenimiento, lo cual ira disminuyendo con el tiempo (Montoya, 2017).

- Mantenimiento predictivo, este tipo de mantenimiento tiene el propósito de detectar posibles fallas en los equipos en las etapas iniciales, para postergar la manifestación de fallos más grandes en el funcionamiento, evitando los paros de emergencia y a su vez tiempos muertos. Para que este tipo de mantenimiento sea exitoso, es necesario que exista un seguimiento constante y sistemático, generando un análisis para conocer los valores de las variables sintomáticas de una pieza o máquina y realizando el seguimiento respectivo con el fin de conocer su vida útil, reduciendo los costos del mantenimiento y asegurando la disponibilidad de las piezas que pudiesen llegar a fallar (Montoya, 2017).

5 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL MEDIANTE PERITAJE A LA MAQUINARIA Y VEHICULOS

En este capítulo se realizará un análisis de la situación actual de la maquinaria mediante la constatación física, realizando una inspección visual de todas las unidades, verificando el correcto funcionamiento de cada uno de los sistemas que lo componen y determinar las condiciones en las que se encuentran los bienes del GAD Parroquial.

5.1. Identificación del número de vehículos

Esta sección se presenta los datos necesarios para el respectivo análisis de la flota vehicular, para ello se procedió a realizar trabajo de campo. Con la información obtenida a través de peritaje a la flota vehicular se corroboró con la opinión de los operadores encargados de cada una de las máquinas y vehículos.

Actualmente el GAD Parroquial cuenta con una flota vehicular de 6 unidades el cual comprende su clasificación en maquinaria pesada, semipesado y livianos, destinados a cubrir las necesidades de transporte, construcción y mantenimiento vial. Mediante el cual se verifica el perfecto funcionamiento de los sistemas

5.2. Método de inspección

El método de inspección usado para identificar el estado actual de la flota vehicular, es el método de inspección visual, mediante el cual se verifica el correcto funcionamiento mecánico de cada uno de los sistemas y determinar el estado físico de la maquinaria y vehículos, propiedad del GAD parroquial.

5.3. Criterios y escala de valoración

Para la inspección de la flota vehicular, se asignan valores a los vehículos y maquinaria en una escala general del 0 al 100%, dando como resultado su estado físico y mecánico, basado en los criterios que se muestran en la tabla.

Tabla 1

Escala de valoración de la flota vehicular

Clasificación	Escala de valoración	Criterio
Bueno	90%-100%	El vehículo o maquinaria se encuentra en condiciones óptimas de funcionamiento, no representa peligro para el operario y la productividad de la maquinaria es eficiente.
Regular	60% – 89%	Su funcionamiento es reducido, presenta defectos que pueden ser corregidos, estos defectos pueden presentar un riesgo para el operario o disminución de la productividad de la maquinaria
Malo	0 – 59%	Su estado presenta un deterioro avanzado, su funcionamiento es defectuoso, presenta un peligro inminente para el operador y baja productividad, se recomienda darle de baja la maquinaria .

Fuente: (Torres, Sarmiento, & Bertschi, 2010)

5.4. Registro de maquinaria y vehículos

El Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Tarqui, al ser una institución con una visión de gran alcance cuenta con una flota vehicular, destinada a diferentes actividades, que se clasifican en diferentes tipos:

5.4.1 Equipo Caminero

Se identifica como equipo caminero aquel equipo de maquinaria que se encarga de construir, repara y modificar la estructura vial que se encuentra bajo la jurisdicción del GAD, el cual está constituido por maquinaria pesada, maquinaria semipesado y equipos, los cuales se encuentran operativos actualmente.

5.4.2 Registro de vehículos livianos.

Son vehículos que tienen funciones determinadas como transporte de personal, repuestos o insumos para la maquinaria.

5.4.3 Registro de vehículos pesados

Comprende la parte del equipo caminero como maquinaria que sirve para trabajos anexos al tratamiento vial, como transporte de materiales e insumos de construcción, material de desembarque, aquí se encuentran englobadas volquetas y camión cisterna o tanquero.

5.4.4 Registro de maquinaria pesada

Es aquella que trabaja directamente con el tratamiento vial de apertura de vías, tendido y compactación de material, en esta área engloba motoniveladora, retroexcavadora y rodillo, el cual requiere de personal altamente capacitado para su funcionamiento

Tabla 2*Flota vehicular del GAD*

Marca	Modelo	Motor	Chasis	Color	Clase	Placa
Mazda	BT – 50 CD 4x4	G639466 3	8LFUNY06 KBM001452	Plateado	Camioneta	ABB7165
Hino	GH8JGSD	J08EUD1 7758	F3GH8JGSD XX12514	Amarillo	Volqueta	AEI-1103
Nissan	PKC310	NE60820 94T	PKC310E00 661	Blanco	Cisterna	ASA-1009
Marca	Modelo	Motor	Chasis	Color	Clase	Matricula
New Holland	B110B	J102- 0095814 4	FNHB110B N CHH01084	Amarillo	Retroexcav adora	7.2-1-000545
New Holland	RG170B	6166526	HBZN0170 K HAF06580	Amarillo	Motonivela dora	6.2-1-001485
DYNAP C	CA25D	7651274 0	10000179PL B 006131	Blanco	Rodillo	S/M

Fuente: Autores

Tabla 3*Lista de conductores del GAD Parroquial*

Lista De Conductores	Tipo De Licencia
Sr. Fausto Illescas	<i>E</i>
Sr. Esteban Vázquez	<i>G</i>
Sr. Juan Aucapiña	<i>D</i>
Sr. Diego Quito	<i>C</i>
Sr. Marlon Lozano	<i>G</i>
Sr. Gabriel Paucar	<i>G</i>

Fuente: Autores

5.5. Formato de inspección visual

En este apartado se presenta el formato de inspección y evaluación del estado actual de las unidades como son vehículos livianos, pesados y maquinaria del GAD.

Este detallara cada una de las fallas que presentan las unidades, enfocándose principalmente en el motor, chasis, transmisión, carrocería y sistema eléctrico, posteriormente asignándole una evaluación general que va de 0 al 100%, dependiendo directamente del uso y desgaste de los elementos se verá afectada la maquinaria y vehículos, por ello se tiene 3 clasificaciones que son: bueno, regular y malo, posicionándose según el porcentaje que obtenga cada unidad.

Cada una de las fichas que serán implementadas para la evaluación tanto de vehículos livianos, pesados y maquinaria pesada.

Tabla 4

Formato de Inspección de vehículos

		GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL TARQUI															
		UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA															
FICHA DE DIAGNÓSTICO VEHICULAR																	
D A T O S																	
Vehículo Propiedad de:		GAD PARROQUIAL DETARQUI			Fecha:		Lugar:										
Placas:		Año:		Número institucional:		No. Chasis:											
Marca:		Color:		Kilometraje:		No. Motor:											
Modelo:		Clase:		Combustible:		Modelo de Motor:											
REVISIÓN VEHICULAR																	
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones	DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones				
	B	R	M	Max.	Real			B	R	M	Max.	Real					
MOTOR				28	20,5		TRANSMISIÓN				17	14,0					
Funcionamiento				5	4,0		Embrague				4	3,0					
Sistema de Inyección / Carb.				5	4,0		Caja de cambios / Diferencial				5	4,0					
Sist. de Refrigeración				3	2,0		Ejes				2	2,0					
Sist. de Alimentación				2	1,5		Diferencial				3	2,0					
Sist. de Lubricación				3	1,5		Cruceles				2	2,0					
Sist. de Encendido				2	1,5		Cardanes				1	1,0					
Sistema Escape				2	1,5		CARROCERÍA				18	13,0					
Sistema de Arranque				2	1,5		Cabina				2	2,0					
Sistema de Carga				2	1,5		Retrovisores				1	0,5					
Bases del Motor				2	1,5		Pintura exterior				3	2,0					
CHASIS				27	19,5		Puertas / elevadores de vidrios				1	1,0					
Bastidor / Compacto				4	3,0		Cristales				2	2,0					
Circuito de Frenos:				4	3,0		Tapizado interior				2	1,0					
Frenos: Servicio				2	1,5		Tablero de control				2	2,0					
Freno Estacionamiento				1	1,0		Asiento(s)				1	0,5					
Dirección: Columna				1	1,0		Indicadores				2	1,0					
Dirección: Caja (M / H)				2	1,0		Limpiaparabrisas				2	1,0					
Dirección: Circ Hidrau.				2	1,0		SIST. ELÉCTRICO				10	8,5					
Dirección: Tirantería				2	1,0		Batería				2	1,5					
Suspensión: delantera				2	1,0		Cableado				2	1,5					
Suspensión: posterior				2	1,0		Lunas y faros				1	0,5					
Barra estabilizadora				1	1,0		Luz carretera/Antiniebla				1	1,0					
Amortiguadores				1	1,0		Direccionales/parqueo				1	1,0					
Neumáticos				2	2,0		Luces Freno				1	1,0					
Neumático emergencia				1	1,0		Luz Reto				1	1,0					
							Luces guía / placas				1	1,0					
OBSERVACIONES						TOTAL											
						ESTADO GENERAL											
						BUENO		REGULAR		X		MALO					
						90-100%		60 - 89 %		< 59 %							
						AVALUO COMERCIAL:											
						Ficha elaborada por:		Braulio Renan Leon Lazo									
								Edwin Ismael Leon Morocho									

Fuente: Autores

Tabla 5

Formato de Inspección

	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL TARQUI UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA					
FICHA DE DIAGNÓSTICO DE MAQUINARIA						
D A T O S						
Maquinaria Propiedad de: GAD PARROQUIAL DE TARQUI	Fecha: _____					
Placas: _____	Número institucional: _____					
Año: _____	Horas de trabajo: _____					
Marca: _____	Color: _____					
Modelo: _____	Clase: _____					
	Combustible: _____					
	Lugar: _____					
	No. Chasis: _____					
	No. Motor: _____					
	Modelo de Motor: _____					
REVISIÓN DE LA MAQUINA						
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones
	B	R	M	Max	Real	
MOTOR				22	22,0	
Funcionamiento				4	4,0	
Sistema de Inyección				3	3,0	
Sist. de Refrigeración				2	2,0	
Sist. de Alimentación				2	2,0	
Sist. de Lubricación				2	2,0	
Turbolaminentador				2	2,0	
Sistema Escape				2	2,0	
Sistema de Arranque				2	2,0	
Sistema de Carga				2	2,0	
Bases del Motor				1	1,0	
CHASIS				20	20,0	
Bastidor				2	2,0	
Sistema de Frenos				3	3,0	
Sistema de dirección				2	2,0	
Rodillo tambor				2	2,0	
Motor hidraulico de vibracion				2	2,0	
Cauchos de vibracion				2	2,0	
Cuchilla de limpieza del tambor				2	2,0	
Estructura del tambor				3	3,0	
Neumaticos posteriores				2	2,0	
TRANSMISIÓN				18	18,0	
Bomba hidrostática				5	5,0	
Motor hidrostático				5	5,0	
Mangueras de alta presión				4	4,0	
Arboles, ejes				4	4,0	
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones
	B	R	M	Max	Real	
SISTEMA HIDRAULICO				15	15,0	
Bomba hidraulica				4	4,0	
Mandos hidráulicos				4	4,0	
Cilindros hidráulicos				3	3,0	
Cañerías, mangueras				2	2,0	
Pines, bocines				2	2,0	
CARROCERÍA				15	14,0	
Cabina				3	3,0	
Retrovisores				1	1,0	
Pintura exterior				1	1,0	
Puertas, ventanas				1	1,0	
Parabrizas				1	1,0	
Vidrios laterales				1	1,0	
Tapizado interior				1	1,0	
Tablero de control				2	1,0	
Asiento				1	1,0	
Indicadores				2	2,0	
Limpiaaparabrisas				1	1,0	
SISTEMA ELÉCTRICO				10	11,0	
Batería				2	2,0	
Cableado				2	2,0	
Luzes y faros				1	2,0	
Luz carretera/Antiniebla				1	1,0	
Direccionales,parqueo				1	1,0	
Luces Freno				1	1,0	
Luz Retro				1	1,0	
Luces guía / placas				1	1,0	
TOTAL					100	
ESTADO GENERAL						
BUENO	X					
REGULAR	MALO					
90-100%	60 - 89 % < 59 %					

Fuente: Autores

5.6. Inspección De Vehículos Livianos

5.6.1 Inspección del vehículo MAZDA BT – 50

Tabla 6

Datos del Vehículo del GAD Parroquial

MARCA	MODELO	AÑO	TIPO DE VEHICULO
MAZDA	BT – 50 CD 4*4	2011	CABINA DOBLE

Fuente: Autores

El vehículo presenta las siguientes características:

Su placa de matrícula ABB 7165, con número de motor: G6394663 y el número de chasis: 8LFUNY06KBM001452.

Posee un motor de cuatro cilindros en línea, de inyección a gasolina, que se encuentra en óptimas condiciones de funcionamiento, además se observó fugas de aceite en la tapa de válvulas y cárter del motor;

También posee una caja de cambios manual y con un correcto funcionamiento; posee eje cardan, sistema de dirección hidráulica, diferencial posterior, diferencial delantero, sistema eléctrico, sistema de suspensión delantera independiente y posterior rígida, todo lo anotado se encuentra en buenas condiciones de funcionamiento.

En el interior de la cabina se observa el tablero de instrumentos, volante de dirección, pedales de mando, vidrios de puertas, cinturones de seguridad, parabrisas posterior, todo lo indicado se encuentra en buen estado.

Externamente la carrocería y la capa de pintura se encuentra en buen estado, además se observa que posee: faros delanteros, faros posteriores, direccionales, espejos retrovisores, plumas limpia parabrisas, las cuatro llantas y la llanta de emergencia, todo lo citado se encuentra en buen estado.

A continuación, se presentan fotografías con las características del vehículo:

Figura 1

Vista Frontal Vehículo Del GAD Parroquial



Fuente: Autores

Figura 2

Vista Posterior Vehículo Del GAD Parroquial



Fuente: Autores

Figura 3

Vista Lateral Vehículo Del GAD Parroquial



Fuente: Autores

Figura 4

Vista interna del motor del vehículo



Fuente: Autores

CONCLUSIÓN DEL PERITAJE

Luego de la inspección respectiva se determina que el estado general del vehículo es BUENO.

Y su avalúo comercial es de: \$16.500

Por lo que se recomienda seguir con un estricto control y mantenimiento preventivo para el vehículo, evitando el desgaste prematuro de los elementos, obteniendo mejor funcionamiento.

5.7. Inspección De Maquinaria Semipesado

5.7.1 Inspección De La Volqueta Hino

Tabla 8

Datos de la Volqueta del GAD Parroquial

MARCA	MODELO	AÑO	TIPO DE MAQUINARIA
HINO	GH8JGSD TM 7.68 2P 4*2	2013	VOLQUETA

Fuente: Autores

Descripción Del Vehículo

Color AMARILLO, con placas de matrícula AEI-1103, número de chasis 9F3GH8JGSDXX12514, número de motor J08EUD17758 y con un kilometraje recorrido marcado en el odómetro de 202810 km.

El vehículo presenta las siguientes características: motor de 6 cilindros en línea tipo Diésel Turbo Intercooler con Inyección electrónica en riel común, EURO 3, con una potencia máxima 260 HP a 2500 RPM y con un cilindraje de 7.684 cm³.

El cual se encuentra en perfecto estado, tanto sistema de inyección, refrigeración, alimentación, escape y sistema de arranque están funcionando correctamente, de igual manera el sistema de frenos, dirección y suspensión, encontrando el bastidor/compacto en buen estado.

Internamente en la cabina se observa asientos, tablero de control, tapizado, puertas, elevadores de vidrios, retrovisor, cristales y volante de dirección todo lo citado en estado bueno, con la única observación que el asiento del conductor presenta mayor desgaste y se encuentra en mal estado.

Externamente la carrocería y la capa de pintura se encuentra en estado bueno, también se observa que posee: faros delanteros, faros posteriores, direccionales, espejos retrovisores, plumas limpia parabrisas, las cuatro llantas y la llanta de emergencia, se encuentra en buen estado.

A continuación, se presentan fotografías con las características del vehículo:

Figura 5

Vista Lateral Volqueta Hino



Fuente: Autores

Además, considerando el desgaste mínimo de los diferentes elementos y el buen funcionamiento del vehículo, se recomienda definir un plan de mantenimiento preventivo para evitar desgaste prematuro de algunos elementos, y garantizar su desempeño.

5.7.2 Inspección De La Cisterna Nissan

Tabla 10

Datos del Camión Cisterna del GAD Parroquial

MARCA	MODELO	AÑO	TIPO DE MAQUINARIA
NISSAN	PKC310EHLB	1999	CISTERNA

Fuente: Autores

Descripción Del Vehículo

Se trata de un vehículo pesado, con número de motor NE6082094T y el número de chasis PKC310E00661, con un kilometraje de 689057 km de recorrido en el odómetro.

El vehículo presenta las siguientes características: Posee un motor de 6 cilindros en línea a diésel el cual se encuentra funcionando, pero con la presencia de fugas de aceite por el cárter y por la tapa de válvulas, Además, cuenta con una caja de cambios manual, sistema de dirección, crucetas, diferencial, escape, todo esto en buen estado, con presencia de fugas de aceite en la caja de la dirección.

Internamente en la cabina se observa el tapizado interior, pedales, palanca de cambios, tablero de instrumentos, puertas, eleva vidrios, indicadores, volante en estado regular y únicamente los asientos en estado malo y no funciona el radio.

Externamente la carrocería se encuentra en estado bueno, deterioro en la pintura de la cisterna, presencia de óxido en guardalodos posteriores, además se observa que los faros delanteros, faros posteriores, luces direccionales, de freno y retro, cableado eléctrico, plumas limpia parabrisas y las seis llantas, todo en estado regular, faltando una luna del faro delantero derecho y no funciona los eyectores de agua del parabrisas. A continuación, se presentan fotografías y datos de las características del vehículo:

Figura 6

Vista lateral camión cisterna Nissan



Fuente: Autores

Figura 7

Vista lateral camión cisterna Nissan



Fuente: Autores

Figura 8

Fugas de aceite en el sistema hidráulico



Fuente: Autores

Además, considerando el desgaste de los diferentes elementos y el tiempo de vida útil del vehículo, Se recomienda someter a un proceso de mantenimiento correctivo.

5.8. Inspección De La Maquinaria Pesada

5.8.1 Inspección De La Retroexcavadora del GAD Parroquial

Tabla 12

Datos de la Retroexcavadora del GAD Parroquial

MARCA	MODELO	AÑO	TIPO DE MAQUINARIA
NEW HOLLAND	B110B	2012	RETROEXCAVADORA

Fuente: Autores

Descripción De La Máquina

Se trata de una máquina Con número de motor: J102-00958144, número de chasis: FNHB110BNCHH01084 y con 10570.7 horas de funcionamiento marcado en el horómetro.

La máquina presenta las siguientes características: posee un motor diésel de 4 cilindros en línea, que se encuentra funcionando, pero con presencia de fugas de aceite por las cañerías de la bomba hidráulica y del motor. Además, cuenta con un sistema de frenos, sistema de dirección, caja de transferencia, convertidor de par, ejes, crucetas, todo esto en regular estado. Adicionalmente uno de los estabilizadores necesita reparación.

Internamente en la cabina se observa el asiento, pedales, tapizado, tablero de control, indicadores, puertas, ventanas y parabrisas funcionando correctamente en estado regular.

Externamente el bastidor y la cabina se encuentran con deterioro en la pintura, también se observa que la pala frontal y posterior se encuentran funcionando correctamente, pines, bocines, cucharón, lunas, faros, luces de freno, plumas limpiaparabrisas y llantas, todo lo citado se encuentra en regular estado. A continuación, se presentan fotografías y datos de las características de la máquina:

Figura 9

Vista frontal retroexcavadora New Holland



Fuente: Autores

Figura 10

Vista posterior de retroexcavadora



Fuente: Autores

Figura 11

Vista del sistema hidráulico retroexcavadora



Fuente: Autores

Tabla 13

Ficha de Diagnóstico de la Retroexcavadora

FICHA DE DIAGNOSTICO DE MAQUINARIA																									
D A T O S																									
Maquinaria Propiedad de:			GAD PARROQUIAL DE TARQUI			Fecha:		1-Jun-21		Lugar:		TARQUI													
Placas:		7.2-1-000545		Año:		2012		Número institucional:		2878223		No. Chasis:		FNHB110BNCHH01084											
Marca:		NEW HOLLAND		Color:		AMARILLO		Horas de trabajo:		10570.7		No. Motor:		J102-00958144											
Modelo:		B110B		Clase:		RETROEXCAVADORA		Combustible:		DIESEL		Modelo de Motor:		NO TIENE											
REVISIÓN DE LA MAQUINA																									
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones	DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		Observaciones												
	B	R	M	Max	Real			B	R	M	Max	Real													
MOTOR				22	19.0		SISTEMA HIDRAULICO				15	10.5													
Funcionamiento		X		4	3.0		Bomba hidraulica	X			4	3.5													
Sistema de Inyección.			X	3	2.0		Mandos hidráulicos	X			4	3.5													
Sist. de Refrigeración	X			2	2.0		Cilindros hidráulicos		X		3	2.0													
Sist. de Alimentación	X			2	2.0		Cañerías, mangueras			X	2	0.5	Cañerías en mal estado												
Sist. de Lubricación	X			2	2.0		Pines, bocines		X		2	1.0													
Turbolamentador			X	2	1.5		CARROCERIA				15	14.6													
Sistema Escape	X			2	2.0		Cabina	X			3	3.0													
Sistema de Arranque	X			2	2.0		Retrovisores	X			1	1.0													
Sistema de Carga	X			2	2.0		Pintura exterior		X		1	0.8													
Bases del Motor			X	1	0.5		Puertas, ventanas		X		1	0.8													
CHASIS				20	14		Parabrisas	X			1	1.0													
Bastidor	X			2	2.0		Vidrios laterales	X			1	1.0													
Sistema de Frenos	X			3	3.0		Tapizado interior		X		1	1.0													
Sistema de dirección	X			2	2.0		Tablero de control	X			2	2.0													
Cucharón delantero			X	2	1.0		Asiento	X			1	1.0													
Barzos de empuje delantero			X	2	1.0		Indicadores	X			2	2.0													
Estalizadores posteriores			X	2	1.0	Uno en mal estado	Limpiaparabrisas	X			1	1.0													
Cuchara excavadora			X	2	1.0		SISTEMA ELÉCTRICO				10	9.5													
Pluma, balancín			X	3	2.0		Batería	X			2	1.8													
Neumaticos			X	2	1.0		Cableado	X			2	1.7													
TRANSMISIÓN				18	12.5		Lunas y faros	X			1	1.0													
Convertidor de par			X	3	2.0		Luz carretera/Antiniebla	X			1	1.0													
Servo transmisión			X	4	3.0		Direccionales/parqueo	X			1	1.0													
Caja de transferencia			X	2	1.5		Luces Freno	X			1	1.0													
Diferencial delantero			X	2	1.5		Luz Retro	X			1	1.0													
Diferencial posterior			X	2	1.5		Luces guía / placas	X			1	1.0													
Mandos finales			X	3	1.5																				
Arboles, ejes, crucetas			X	2	1.5																				
										TOTAL		80													
OBSERVACIONES										ESTADO GENERAL															
Cañerías de la bomba hidraulica y del motor presentan fugas de aceite										<table border="1"> <tr> <td>BUENO</td> <td></td> <td>REGULAR</td> <td>X</td> <td>MALO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>90-100%</td> <td></td> <td>60 - 89 %</td> <td></td> <td>< 59 %</td> <td></td> </tr> </table>				BUENO		REGULAR	X	MALO		90-100%		60 - 89 %		< 59 %	
BUENO		REGULAR	X	MALO																					
90-100%		60 - 89 %		< 59 %																					
										<table border="1"> <tr> <td>AVALUO COMERCIAL:</td> <td colspan="3">\$56.000</td> </tr> </table>				AVALUO COMERCIAL:	\$56.000										
AVALUO COMERCIAL:	\$56.000																								
										<table border="1"> <tr> <td>Ficha elaborada por:</td> <td colspan="3">BRAULIO RENAN LEON LAZO</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="3">EDWIN ISMAEL LEON MOROCHO</td> </tr> </table>				Ficha elaborada por:	BRAULIO RENAN LEON LAZO				EDWIN ISMAEL LEON MOROCHO						
Ficha elaborada por:	BRAULIO RENAN LEON LAZO																								
	EDWIN ISMAEL LEON MOROCHO																								

Fuente: Autores

CONCLUSIÓN DEL PERITAJE

Luego de la inspección respectiva se determina que el estado general de la máquina es **REGULAR**, y su avalúo comercial es de: \$ 56.000

5.8.2 Inspección Motoniveladora Del GAD Parroquial

Tabla 14

Datos de la Motoniveladora del GAD Parroquial

MARCA	MODELO	AÑO	TIPO DE MAQUINARIA
NEW HOLLAND	RG170B	2017	MOTONIVELADORA

Fuente: Autores

Descripción De La Máquina

Se trata de una máquina, 6.2-1-001485, con número de motor 6166526, número de chasis HBZN0170KHAF06580, y con 3731.93 horas de funcionamiento marcadas por el horómetro.

La máquina presenta las siguientes características: posee un motor diésel de 6 cilindros, turboalimentado, la cual se encuentra en correcto funcionamiento. Presenta fugas de aceite por la válvula denominada sinfín de la tornamesa. Además, cuenta con un sistema de frenos, sistema de dirección, caja de transferencia, diferencial, mandos finales, sistema eléctrico, vertedera, cañerías se encuentran en buen estado.

En el interior de la cabina se observa el asiento, volante de la dirección, pedales, tapizado, indicadores, mandos, parabrisas, puertas se encuentran en buen estado.

Externamente el bastidor, la cabina se encuentra en buen estado, con deterioro en la pintura en ciertas partes. Además, se observa que posee: luces delanteras, posteriores y direccionales funcionando correctamente.

Las llantas se encuentran en regular estado.

A continuación, se presentan fotografías y datos de las características de la maquina:

Figura 12

Vista frontal y lateral de la motoniveladora



Fuente: Autores

Figura 13

Vista interna de la cabina New Holland



Fuente: Autores

Figura 14

Vista de los mandos de la motoniveladora



Fuente: Autores

5.8.3 Inspección Del Rodillo Compactador

Tabla 16

Datos del Rodillo del GAD Parroquial

MARCA	MODELO	AÑO	TIPO DE MAQUINARIA
DYNAPAC	CA25D	2020	RODILLO

Fuente: Autores

Descripción De La Máquina

Se trata de un rodillo compactador, Sin número de matrícula, con número de motor: 76512740, numero de chasis: 10000179PLB006131, y con 437 horas de funcionamiento marcado en el horómetro.

La máquina presenta las siguientes características: posee un motor diésel de 4 cilindros en línea, Cummins QSF3.8, que se encuentra funcionando correctamente; también se observa que los sistemas de inyección, alimentación, lubricación, refrigeración, escape, bases del motor, sistema eléctrico, sistema de carga, el sistema hidráulico, sistema de vibración, cañerías, y la batería, todo lo citado se encuentra en buen estado.

En la parte externa se observa que la pintura de la carrocería se encuentra en buen estado, además se observa que la cabina, espejos retrovisores, parabrisas, faros, luces direccionales, sistema de frenos, el sistema de dirección, el bastidor y estructura del tambor se encuentran en buen estado.

Internamente, se encuentran funcionando correctamente el tablero de control, indicadores y palancas de mando, el asiento, el tapizado se aprecian en buen estado.

A continuación, se exponen fotografías con las características más relevantes de la máquina:

Figura 15

Vista lateral rodillo compactador



Fuente: Autores

Figura 16

Vista interior sistema de mandos de la motoniveladora



Fuente: Autores

5.9. Análisis De La Constatación Física De La Flota Vehicular

La constatación física mediante peritaje tiene como finalidad determinar el estado actual y las condiciones en las que se encuentra la flota vehicular tanto maquinaria, equipos o vehículos, a continuación, detallamos el estado actual de los vehículos, maquinaria, y subsistemas que anteriormente los categorizamos en: Bueno, Regular y Malo, para determinar el estado general de la flota vehicular del GAD.

Tabla 18

Flota Vehicular del GAD Parroquial

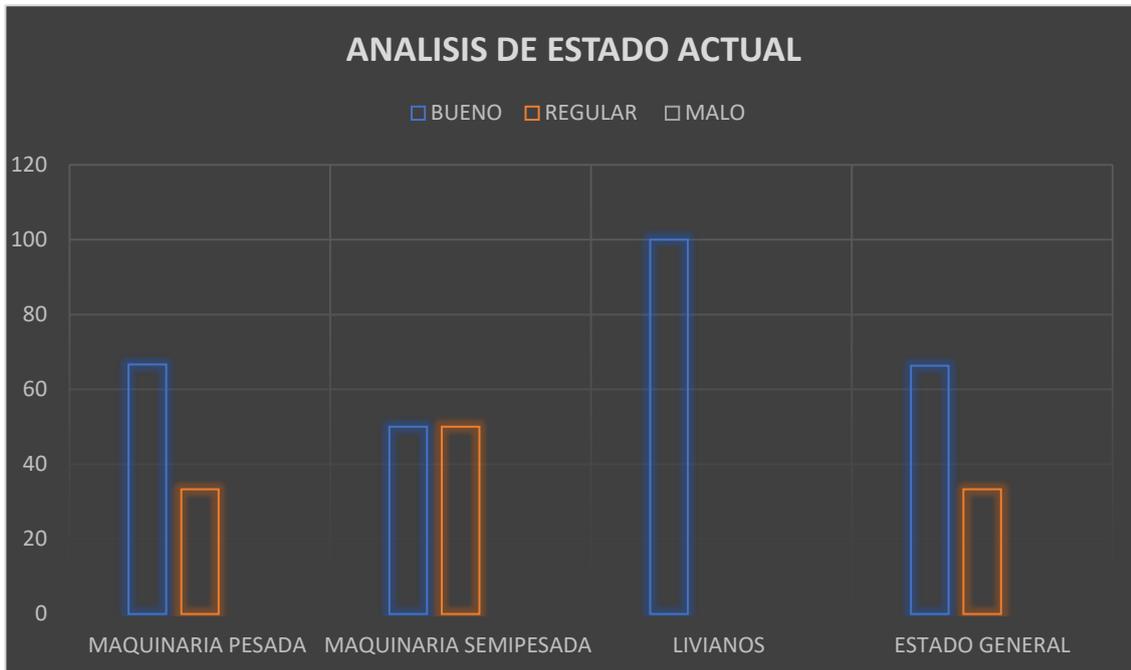
CATEGORIA (ESTADO ACTUAL)	FLOTA VEHICULAR	PORCENTAJE %
MAQUINARIA PESADA		
(B) BUENO	2	66.66
(R) REGULAR	1	33.33
(M) MALO	0	0.0
TOTAL	3	100
MAQUINARIA SEMIPESADA		
(B) BUENO	1	50.00
(R) REGULAR	1	50.00
(M) MALO	0	0.0
TOTAL	2	100

LIVIANOS		
(B) BUENO	1	100
(R) REGULAR	0	0.0
(M) MALO	0	0.0
TOTAL	1	100
ESTADO GENERAL		
(B) BUENO	4	66.66
(R) REGULAR	2	33.33
(M) MALO	0	0.0
TOTAL	6	100

Fuente: Autores

Figura 17

Estado actual de toda la flota vehicular



Fuente: Autores

6 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE LAS AVERÍAS MÁS FRECUENTES OCASIONADAS, LA GESTIÓN DE ACTIVOS, DISTRIBUCIÓN DEL PERSONAL E INFRAESTRUCTURA, MEDIANTE LA REVISIÓN DE ARCHIVOS FÍSICOS, ENCUESTAS Y ENTREVISTAS DIRECTAMENTE AL PERSONAL.

El Gobierno Parroquial de Tarqui es una institución pública, encargada de gestionar, coordinar y ejecutar obras en beneficio de la parroquia; en diferentes actividades como vialidad, alcantarillado, obras civiles, desarrollo social, cultural y deportivo contribuyendo con el avance de la parroquia, a fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Figura 18

Logotipo del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Tarqui



Fuente: GAD Parroquial Tarqui

6.1. Misión

Trabajar mancomunadamente junto a los barrios y comunidades de la Parroquia Tarqui por el desarrollo económico, social y cultural de sus habitantes, mediante la ejecución de programas y

proyectos relacionados con el equipamiento comunitario, infraestructura vial, fortalecimiento productivo, atención social, fomento deportivo, preservación de las tradiciones y saberes ancestrales y conservación del entorno natural. Para lograrlo se coordinará y gestionará de forma transparente, acciones con entidades públicas y privadas a nivel local y nacional (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Tarqui, 2010).

6.2. Visión

La Parroquia Tarqui es reconocida a nivel local y nacional como una sociedad sólidamente unida, incluyente e inter-generacional, donde sus ciudadanos acceden en igualdad de condiciones a los servicios públicos, a un ambiente sano, oportunidades laborales y seguridad, cuyos habitantes acceden a obras y servicios públicos de calidad, en un entorno sano y seguro, con amplias oportunidades gracias a una economía dinámica generadora de empleos, que produce bienes y servicios competitivos. Las 26 comunidades organizadas ejercen con responsabilidad su participación en la cogestión del desarrollo territorial (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Tarqui, 2010).

6.3. Ubicación Geográfica

La parroquia Tarqui se encuentra ubicada en el Sureste del Cantón Cuenca, de la provincia del Azuay, en la cordillera de los Andes. Cuenta con una superficie de 15.100 hectáreas de territorio distribuido en 26 comunidades, con aproximadamente 10.039 habitantes.

Sus límites con otras parroquias del cantón Cuenca son:

Al norte: Baños - Turi - El Valle

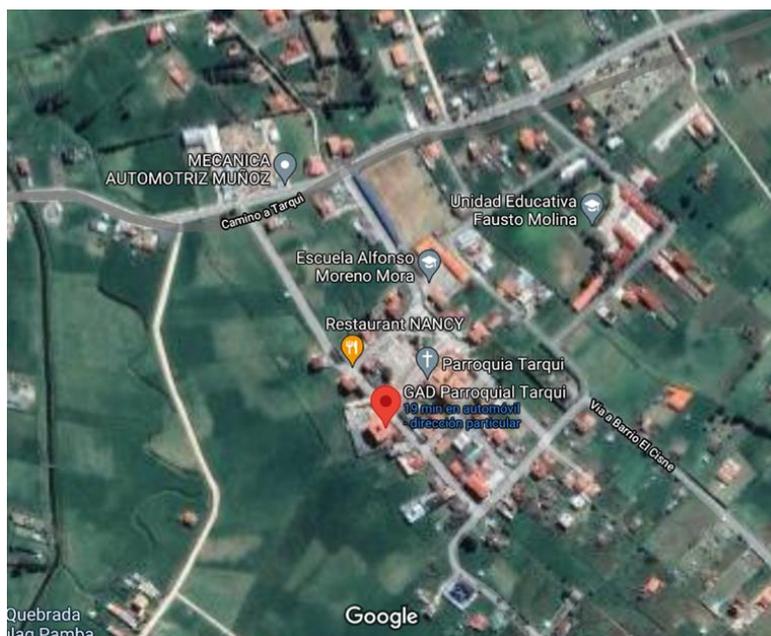
Al sur: Victoria del Portete - Cumbe

Al este: Quingeo - Santa Ana

Al oeste: Baños - Victoria del Portete

Figura 19

Ubicación Geográfica del GAD Parroquial Tarqui



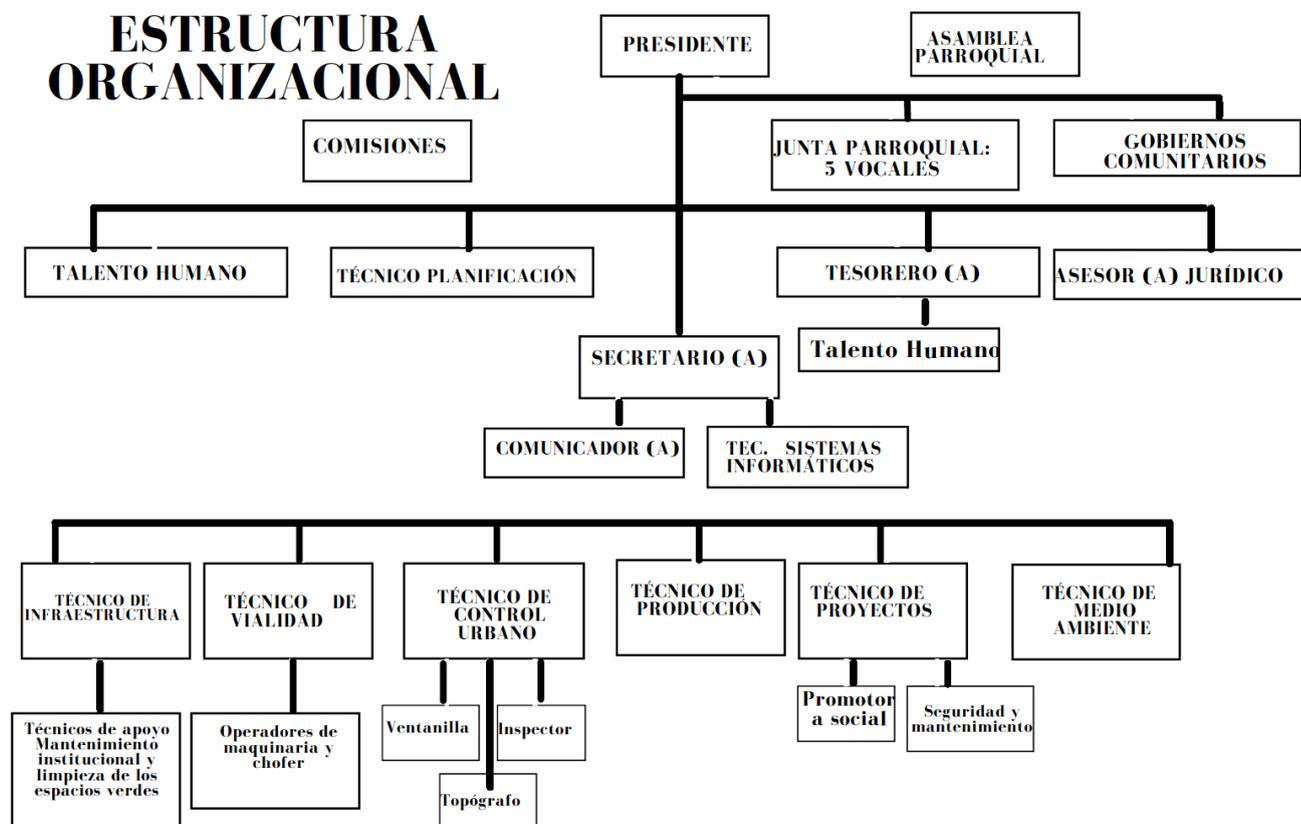
Fuente: Google Maps

6.4. Estructura organizacional

Para su normal funcionamiento, el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial, esta dividido por departamentos administrativos, siendo de gran importancia para el desarrollo de varias actividades en beneficio de la parroquia. En la siguiente figura se presenta la organización del GAD y la interrelación del área de vialidad y transporte.

Figura 20

Estructura organizacional del GAD Parroquial de Tarqui.



Fuente: GAD Parroquial Tarqui

6.5. Organización del departamento de vialidad

El área de vialidad es el responsable de realizar la planificación, organización, supervisión y control de todas las actividades relacionados con el mantenimiento de la maquinaria pesada y equipo caminero de propiedad del GAD Parroquial. Se verificó que el área de mantenimiento no posee una estructura independiente dentro del área vial, existe una sola persona responsable de la maquinaria quien realiza la gestión de oficios, reportes y solicitudes de mantenimiento el cual deben ser aprobados directamente por el presidente del GAD para su posterior adquisición y ejecución de actividades.

6.6. Verificación de la Infraestructura

Se comprende como infraestructura los medios técnicos, servicios e instalaciones indispensables para desarrollar tareas de mantenimiento. En cuanto a la infraestructura del GAD Parroquial se pudo verificar que no cumple con los requisitos mínimos de construcción que son de mucha utilidad al momento de desarrollar las actividades del mantenimiento diario de vehículos y equipo caminero. También es importante contar con áreas destinadas a bodegas, oficinas, baños y estacionamientos. De la misma forma, se pudo apreciar mediante visitas e inspección física de las instalaciones ciertos defectos que se describe a continuación.

6.6.1 Instalaciones Físicas

Actualmente el GAD Parroquial no cuenta con información sobre las normativas de construcción, seguridad, distribución de áreas de trabajo, equipos necesarios, manejo de materiales, señalización etc. las cuales son indispensables en una mecánica automotriz para realizar los servicios de mantenimiento a los vehículos y la maquinaria que son de su propiedad.

El espacio físico de las instalaciones consta con un área total de 175m² para los trabajos a realizar, Por otra parte, el área de intervención no posee una estructura cubierta de protección para el adecuado funcionamiento de las zonas de trabajo dificultando las labores de mantenimiento debido a que están expuestos al sol y la lluvia afectando el desempeño laboral de los mecánicos. En cuanto a las características de su estructura, el piso posee cubrimiento de concreto, las paredes están construidas de ladrillo de 1,60 metros de altura que no cumple con las normas mínimas de construcción, igualmente tiene amplias puertas de ingreso para el personal y un portón metálico para el ingreso de vehículos y maquinaria.

Para las tareas a realizar no dispone una oficina, bodega de herramientas, bodega de aceites y repuestos, zona de lavado con rampa, un taller mecánico específico para el mantenimiento, lo que genera malestar en los operadores y mecánicos al no tener una zona fija para realizar los trabajos asignados.

Además, carece de adecuaciones obligatorias de un taller como son: servicios básicos de sistema de agua, luz, teléfono e internet entre otras, actualmente el área de mantenimiento es compartida como garaje para los colaboradores y personal administrativo que trabaja en el GAD, en la figura 21 se muestra las instalaciones en las que se llevan a cabo las labores de mantenimiento.

Figura 21

Espacio físico del GAD parroquial de Tarqui



Fuente: Autores

En el establecimiento se puede observar una área que se utiliza como especie de bodega para neumáticos usados y material contaminado, como también algunos repuestos y desechos generados en los anteriores mantenimientos encontrándose en un desorden muy notable.

Figura 22

Lugar de desechos de neumáticos



Fuente: *Autores*

6.6.2 Manejo de desechos sólidos y líquidos

Sobre el manejo de desechos sólidos y líquidos no se rigen a normativas de gestión de desechos y calidad ambiental, no existe un lugar específico para su almacenamiento los cuales están ubicados en dos lugares diferentes como se presenta en la figura 23, encontrándose desorganizada sin una correcta clasificación sobre manejo de aceites usados, que son ingresados en contenedores comunes para posteriormente ser retirados por el programa de recolección de aceites usados de la empresa ETAPA EP.

Figura 23

Espacio asignado para desechos de aceites y grasas



Fuente: Autores

Figura 24

Espacio asignado para desechos sólidos



Fuente: Autores

6.6.3 Señalización

En cuanto a señalización de las instalaciones carece totalmente de información respectiva sin indicaciones de cada una de las zonas de labores, lo cual podría provocar algún tipo de accidente.

De acuerdo a la norma ecuatoriana de señalización INEN 439:1984; esta norma establece los colores, señales y símbolos de seguridad con el propósito de prevenir accidentes y peligros para la integridad física y la salud, así como para hacer frente a ciertas emergencias. Por esto, es muy significativo recalcar que el taller no cuenta con la señalización respectiva, existiendo un gran riesgo que se originen accidentes al personal que labora en las instalaciones (INEN, 1984).

6.7. Órdenes y registro

Dentro del departamento de mantenimiento es muy común utilizar un formato que permita registrar las actividades realizadas, la fecha de intervención, al igual que los tiempos de ejecución y el responsable de cada mantenimiento. Sin embargo, no tiene un formato de trabajo debidamente estructurado.

6.7.1 Fichas Técnicas

Permite conocer el tipo de vehículo o maquinaria propiedad de la institución, donde se puede identificar la marca, modelo, año, cilindrada y potencia expresada en CV y KW, donde aparecen los datos esenciales de cada unidad, como resultado cada operario cuenta con una ficha técnica de su unidad a cargo, que fue entregado al momento de adquirir la maquinaria.

6.7.2 Documento de solicitud de materiales y equipos

Este documento se utiliza para solicitar a la institución los diferentes materiales necesarios para realizar el mantenimiento de los vehículos y maquinaria. Esta solicitud realiza el operador de cada máquina dirigido únicamente al presidente del GAD Parroquial para su conocimiento y aprobación.

Ver ANEXO 4.1

6.7.3 Orden de trabajo

La orden de trabajo es el documento con el cual se autoriza que se realice el mantenimiento a cualquier unidad del equipo caminero, no tienen una orden de trabajo bien estructurada por ahora se utiliza informes donde se explica las actividades a realizar y se notifica al responsable del mantenimiento que realice las actividades competentes.

Ver Anexo 4.2

6.7.4 Orden de compra de repuestos e insumos

Este documento se utiliza para poder comprar repuestos e insumos solicitados por el departamento de mantenimiento cada vez que uno de los sistemas de la maquinaria presente averías o necesite ser remplazado alguna pieza, de la misma manera, luego de la aprobación por parte del Presidente del GAD se procede a realizar la compra.

Ver Anexo 4.3

6.7.5 Registro de actividades

Se lleva un registro de las principales actividades que realizan, los operadores son los encargados de ir enumerando todos los trabajos que se realizó a cada una de las unidades, en este caso, el único control que se lleva son los cambios de aceite por kilometraje y horas.

Ver Anexo 4.4

6.8. Requisitos Para El Funcionamiento De Un Taller Automotriz

Para implementar un taller automotriz es necesario cumplir con las ordenanzas y normativas vigentes del municipio de Cuenca, con el fin de tener un desarrollo eficiente y una gestión adecuada de los materiales contaminantes al momento de realizar los diferentes trabajos de mantenimiento.

6.8.1 Ordenanza Municipal Para Construcción De Mecánicas Automotrices

Las ordenanzas municipales son normativas creadas y emitidas por el consejo municipal de un Gobierno Autónomo Descentralizado que están relacionados con temas de interés general para la población, su aplicación y cumplimiento es de carácter obligatorio para los ciudadanos de un determinado cantón. (guía OSC, 2018)

Los establecimientos destinados al mantenimiento y reparación de automotores o de uso mixto cumplirán con todas las disposiciones contenidas en esta sección, además de las normas generales pertinentes.

Art. 167 Actividades en Mecánicas Automotrices

En Mecánicas automotrices del tipo **2** (automotriz liviana), **3** (Mec. Automotriz Semipesado), **4** (Mec. Automotriz Pesada) de la clasificación anterior, podrán efectuarse los siguientes trabajos.

- Afinamiento de motores.
- Reparación de máquinas.
- Reparación de sistemas mecánicos, embrague, frenos, suspensión, caja de cambios y otros.
- Enderezada de carrocería y pintura.
- Servicio de soldadura
- Cambio de ventanas y parabrisas.
- Arreglo de tapicería e interiores
- Sistema eléctrico y baterías.

Todos los trabajos afines a los mencionados y que se requiere para el mantenimiento y funcionamiento del vehículo: torno, alineación, etc. (Normas, 2010)

6.8.2 Estudio Del Taller Sobre Las Normas Mínimas De Construcción

Tabla 19

Normativas de Construcción para Talleres Automotrices

ESTRUCTURA	NORMAS	OBSERVACIONES
Materiales	Serán enteramente contruidos con materiales estables, con tratamiento acústico en lugares de trabajo que por su alto nivel de ruido lo requiera.	No cumple con lo estipulado en la normativa

Pisos	El piso será de hormigón o pavimento.	Si cumple con las normas mínimas de construcción establecidas
Cubiertas	Las áreas de trabajo serán cubiertas y dispondrán de un adecuado sistema de evacuación de aguas lluvias.	Toda el área de trabajos esta completamente descubierta, por lo tanto, no cumple
Rejillas	El piso deberá estar cubierto de las suficientes rejillas de desagüe para la perfecta evacuación de agua utilizada en el trabajo, la misma que será conducida primeramente a cajas separadoras de grasas antes de ser lanzadas a los canales matrices.	El espacio físico solo tiene una rejilla pequeña que no es suficiente para la evacuación de aguas residuales.
Revestimientos	Todas las paredes limitantes de los espacios de trabajo serán revestidas con materiales impermeables hasta una altura mínima de 1,80 metros.	Las paredes son de ladrillo y no cuentan con un revestimiento de cemento tampoco cumple una altura mínima.
Cerramientos	Los cerramientos serán de mampostería sólida con una altura no menor de 2,50 metros, ni mayor a los 3,50 metros.	La parte del cerramiento no cumple con la altura correspondiente en este caso mide 1.60 metros de altura.
Altura mínima	La altura mínima libre entre el nivel de piso terminado y la cara inferior del cielo raso en las áreas de trabajo no serán menores a 2,20 metros.	No cuenta con un cerramiento adecuado de acuerdo a la ordenanza de construcción.

Fuente: Autores

6.8.3 Servicios Sanitarios.

Todos los establecimientos especificados en la presente sección, serán equipados con servicios Sanitarios para el público y para el personal, así como con vestidores con canceles para empleados.

6.8.4 Ingreso y salida de vehículos.

Podrán ser independientes cuyo ancho no será menor a 2,80 metros libres o en un solo espacio no menor a 5.00 metros libres. En ningún caso los accesos podrán ubicarse a una distancia inferior a 20 metros del vértice de edificación en las esquinas.

Ancho mínimo de los carriles. - Los estacionamientos deberán tener los carriles separados por una franja de 15 cm. de base x 15 cm. de altura perfectamente señalados, con un ancho mínimo útil de 2,50 metros por carril.

6.8.5 Circulación

1. Señalización horizontal y vertical fluorescente
2. Eliminación de barreras arquitectónicas.
3. Áreas peatonales claramente identificadas

6.8.6 Reducir Riesgos

1. Instalaciones eléctricas no deben estar expuesta, colocar en canaletas o tuberías.
2. Extintor(es) colocar conforme a las disposiciones del Benemérito Cuerpo de Bomberos
3. Accesos y circulación peatonal sin obstáculos debidamente señalados

6.9. Encuestas Dirigida A Todo El Personal Del GAD Parroquial Tarqui

Se ha planteado un modelo de encuesta que brinda la información necesaria dirigida al personal que labora en la institución para obtener un conocimiento más profundo de la frecuencia de averías y las tareas de mantenimiento, que se realizan en la institución. Está dirigida al personal que está involucrado en la operación de la maquinaria y vehículos.

6.9.1 Encuesta Dirigida A Conductores Y Operarios

A continuación, el formato direccionado a los operadores de la maquinaria del GAD Parroquial de Tarqui para la recolección de información técnica que permita desarrollar un plan de mantenimiento.

Tabla 20

Formato de Inspección para Conductores y Operarios

GAD PARROQUIAL DE TARQUI			
OPERADORES			
DATOS			
NOMBRE:			
CARGO:			
FECHA:			
Señale con una X la respuesta			
PREGUNTAS	SI	NO	
1.- Existe un plan de mantenimiento definido para la maquinaria.			
2.- Reciben algún tipo de capacitación técnica por parte de los proveedores de la maquinaria.			
3.- Cuentan con un cronograma de paralización de actividades para realizar el mantenimiento.			
4.- Poseen un formato para el registro de actividades de mantenimiento de cada maquinaria.			

5.- Cuentan los operadores y choferes con la indumentaria necesaria.		
6.-Cuenta usted con conocimientos en cuanto a los procesos de mantenimiento al que deben ser sometido la maquinaria.		
7.- Tiene acceso a la información técnica de la maquinaria.		
8.- El GAD cuenta con la infraestructura adecuada para realizar labores de mantenimiento.		
9.-La maquinaria se somete a inspecciones periódicas para la verificación de su estado actual.		
10.- Se lleva un control diario de recorrido u horas de cada maquinaria o vehículo.		
11.- Al momento que detecta una avería en la unidad ¿cuáles son las indicaciones a seguir? Continua trabajando () Detiene la unidad () Trata de solucionar () Llama al técnico de mantenimiento ()		
12.- Los cambios de aceite y engrases en donde se realiza: Taller Privado () Parqueadero de la institución () Taller de la institución ()		
13.- Realizan actividades diarias de inspección de la maquinaria indique las principales.		
14.- Cuales son las averías más frecuentes en la maquinaria indique brevemente.		
OBSERVACIONES:		

--

Fuente: Autores

6.9.2 Encuesta dirigida al personal encargado del mantenimiento

Tabla 21

Formato de Encuesta para el Personal de Mantenimiento

GAD PARROQUIAL DE TARQUI			
PERSONAL DE MANTENIMIENTO			
DATOS			
NOMBRE:			
CARGO:			
FECHA:			
Señale con una X la respuesta			
PREGUNTAS	SI	NO	
1.- Existe un plan de mantenimiento definido para la maquinaria.			
2.- Cuentan con un cronograma de paralización de actividades para realizar el mantenimiento.			
3.- El mantenimiento realizado cumple con las necesidades para mantener en buen funcionamiento la maquinaria y todo el equipo caminero.			
4.- Existe un historial de actividades de mantenimiento de maquinaria pesada y vehículos.			
5.- Las actividades de mantenimiento son evaluadas e inspeccionadas periódicamente para verificar el cumplimiento de los objetivos.			
6.- Existen procesos preestablecidos técnicamente para realizar el mantenimiento a la maquinaria dentro de la institución.			
7.-La maquinaria se somete a inspecciones periódicas para la verificación de su estado actual.			
8.- El GAD cuenta con la infraestructura adecuada para realizar labores de mantenimiento.			

9.- Se lleva un control diario de recorrido u horas de cada maquinaria o vehículo.		
10.- El manejo de desechos (sólidos-líquidos) es el adecuado para el cuidado del medio ambiente.		
11.- Cree usted necesaria la implementación de un software para la gestión de mantenimiento.		
12.-Para el mantenimiento especializado y averías mayores se realiza en: Taller Privado () Parqueadero de la institución () Taller de la Institución ()		
13.- Con que frecuencia presentan averías la maquinaria y vehículos Semanal () Mensual () Semestral () Anual ()		
14.- Cuáles son las averías más frecuentes en la maquinaria indique brevemente.		
OBSERVACIONES:		

Fuente: Autores

6.10. Resultados de las encuestas realizadas

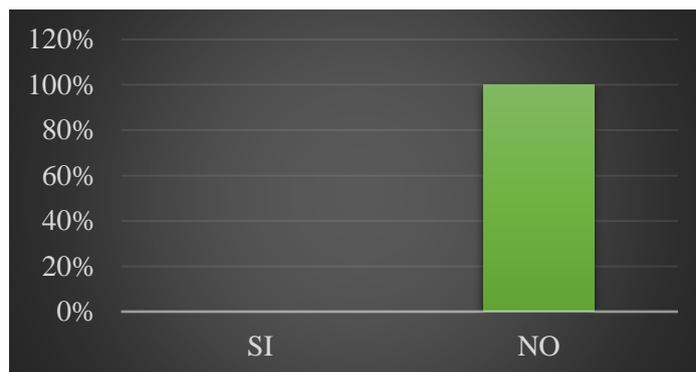
Se realiza el análisis de los resultados de las personas encuestadas siendo principalmente el presidente del GAD Parroquial de Tarqui, el técnico de vialidad encargado del mantenimiento, 5 operadores de la maquinaria y un chofer del vehículo liviano.

6.10.1 A los operadores de la maquinaria del GAD

PREGUNTA 1: ¿Existe un plan de mantenimiento definido para la maquinaria?

Figura 25

Evidencia de un Plan de mantenimiento



Fuente: Autores

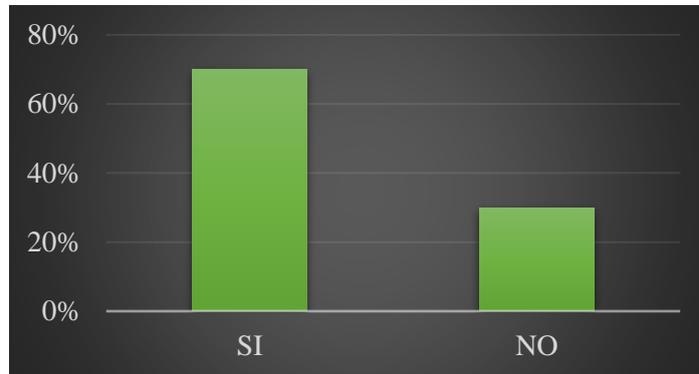
Análisis

De acuerdo con las personas encuestadas los operadores mencionan que no existe un plan de mantenimiento óptimo que ayude en las tareas de mantenimiento.

PREGUNTA 2: ¿Reciben algún tipo de capacitación técnica por parte de los proveedores de la maquinaria?

Figura 26

Demostración de algún tipo de capacitación



Fuente: Autores

Análisis

Casi la mayoría de los operadores mencionan que recibieron una sola capacitación al momento de que fueron contratados a excepción de una persona que ya tenía un conocimiento previo, y posterior a esto no han recibido más capacitaciones.

PREGUNTA 3: ¿Cuentan con un cronograma de paralización de actividades para realizar el mantenimiento?

Figura 27

Demostración de la existencia de un cronograma



Fuente: Autores

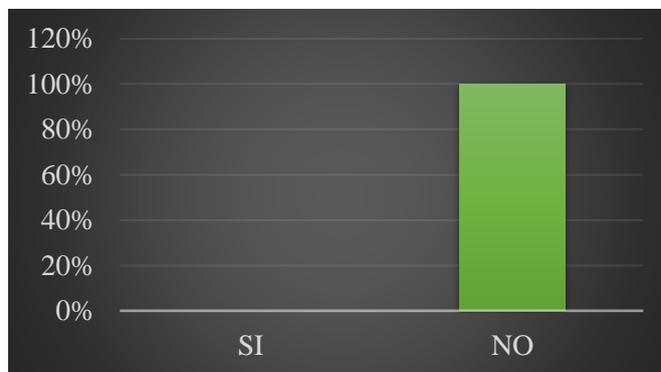
Análisis

La gran mayoría indica que lo único que se hace es enviar un oficio al Presidente del GAD para que posteriormente se asigne una fecha específica para el mantenimiento.

PREGUNTA 4: ¿Poseen un formato para el registro de actividades de mantenimiento de cada maquinaria?

Figura 28

Indicador de registro de actividades



Fuente: Autores

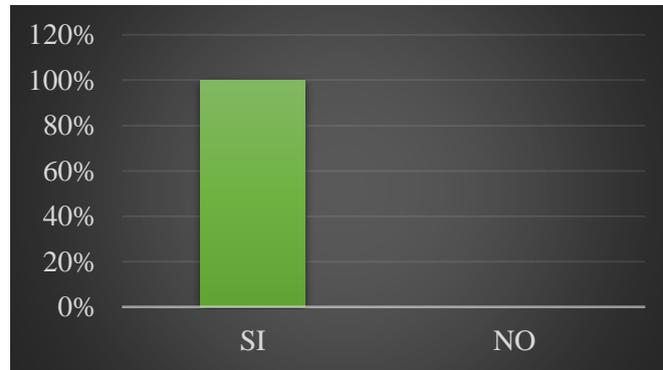
Análisis

Todos los operadores mencionan que no existe un formato adecuado para el registro de actividades realizadas y esto provoca cierta equivocación en los trabajos.

PREGUNTA 5: ¿Cuentan los operadores y choferes con la indumentaria necesaria?

Figura 29

Indicador de la indumentaria necesaria del personal



Fuente: Autores

Análisis

Todo el personal operativo posee equipos de protección y seguridad adecuados para evitar lesiones y enfermedades, ya que velar por su bienestar y salud es lo primordial en el área de trabajo.

PREGUNTA 6: ¿Cuenta usted con conocimientos en cuanto a los procesos de mantenimiento al que deben ser sometido la maquinaria?

Figura 30

Indicador de los procesos que se llevan a cabo



Fuente: Autores

Análisis

El personal que respondió a esta pregunta tiene cierto conocimiento para llevar a cabo estas actividades ya que tienen suficiente experiencia en el cargo que ejercen.

PREGUNTA 7: ¿Tiene acceso a la información técnica de la maquinaria?

Figura 31

Información técnica de la maquinaria



Fuente: Autores

Análisis

Los operadores cuentan con un manual de funcionamiento de cada máquina, que fue entregado al momento de adquirir la maquinaria.

PREGUNTA 8: El GAD cuenta con la infraestructura adecuada para realizar labores de mantenimiento.

Figura 32

Indicador de la infraestructura existente en el GAD



Fuente: Autores

Análisis

Todos los operadores indican que las instalaciones no están debidamente adecuadas para realizar los trabajos aún hace falta equipar el espacio para un funcionamiento apropiado.

PREGUNTA 9: ¿La maquinaria se somete a inspecciones periódicas para la verificación de su estado actual?

Figura 33

Inspecciones periódicas que presentan las unidades



Fuente: Autores

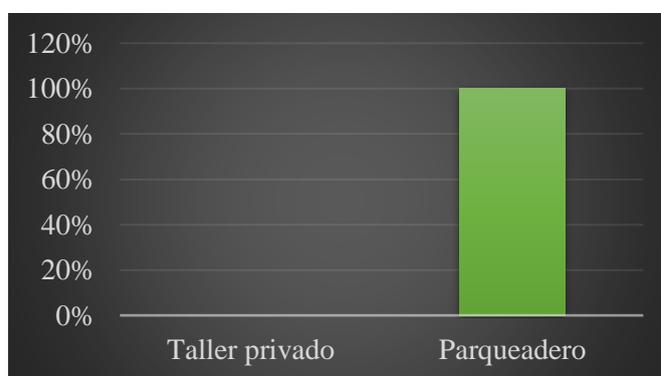
Análisis

El personal menciona que cierta parte de la maquinaria no ha sido verificada su buen estado de funcionamiento en un año se hizo un solo mantenimiento.

PREGUNTA 10: ¿Se lleva un control diario de recorrido u horas de cada maquinaria o vehículo?

Figura 34

Análisis del control que reciben las unidades



Fuente: Autores

Análisis

En su totalidad manifiesta que no se lleva un control de recorrido o tiempos de trabajo de cada maquinaria.

PREGUNTA 11: Al momento que detecta una avería en la unidad ¿Cuáles son las indicaciones a seguir?

Tabla 22

Indicaciones a seguir sobre posibles averías

Continua trabajando	0%
---------------------	-----------

Detiene la unidad	65%
Trata de solucionar	0%
Llama al técnico de mantenimiento	35%

Fuente: Autores

Análisis

Según manifiesta el personal cuando tienen un inconveniente considerable con la máquina algunos detienen la unidad enseguida para evitar posibles daños mayores seguido de esto se comunican con el Jefe de viabilidad para informar de lo sucedido, en ciertos casos el personal se comunica directamente con el técnico para consultar una posible solución y continuar trabajando en el lugar que se encuentran.

PREGUNTA 12: Los cambios de aceite y engrases en donde se realiza:

Tabla 23

Lugar de Mantenimiento a Realizar

Taller Privado	0%
Parqueadero de la institución	100%
Taller de la institución	0%

Fuente: Autores

Análisis

Todas estas actividades se realizan en la institución y cuentan con todos los insumos necesarios para la maquinaria y vehículos.

PREGUNTA 13: Realizan actividades diarias de inspección de la maquinaria indique las principales.

Análisis

Según indica el personal antes de iniciar la jornada de labores se inspecciona todas las unidades con el objetivo de no tener inconvenientes durante las horas de trabajo en este caso se verifica:

- Nivel de combustible
- Presión correcta de los neumáticos
- Nivel de aceite y refrigerante.

PREGUNTA 14: Cuales son las averías más frecuentes en la maquinaria indique brevemente.

Análisis

Las averías más frecuentes que presentan son:

- Fugas de aceite en las cañerías
- Pérdidas de presión en el sistema hidráulico
- Deterioro rápido de los neumáticos debido a las condiciones de trabajo
- Desgaste de las articulaciones
- Desgaste de tambores y zapatas

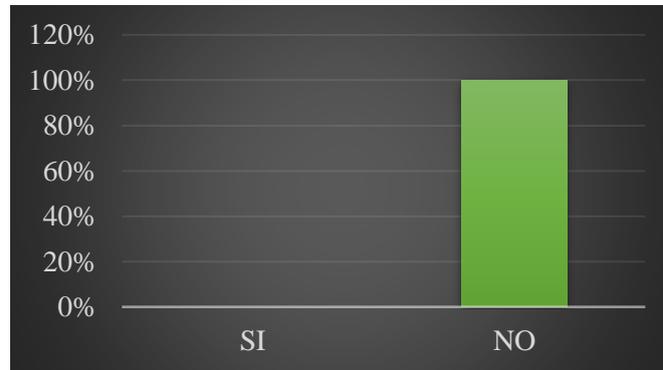
La incidencia de estas averías se da por que ha no se realizado un mantenimiento correcto en todos los sistemas, existe un caso del camión cisterna que presenta averías cada cierto tiempo en el sistema de inyección

6.10.2 A los Encargados Del Mantenimiento

PREGUNTA 1: ¿Existe un plan de mantenimiento definido para la maquinaria?

Figura 35

Evidencia de un Plan de mantenimiento



Fuente: Autores

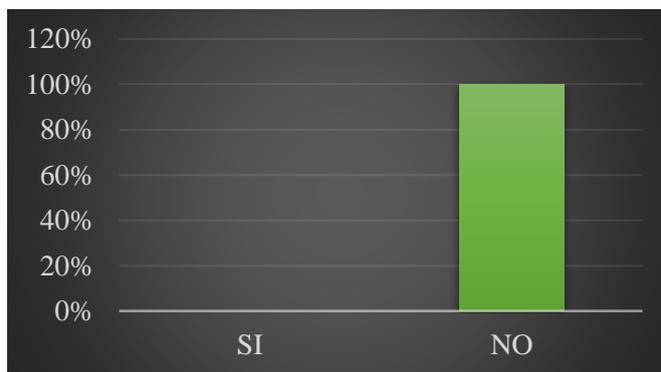
Análisis

De acuerdo con las personas encuestadas mencionan que no existe un plan de mantenimiento óptimo que ayude en las tareas de mantenimiento.

PREGUNTA 2: ¿Cuentan con un cronograma de paralización de actividades para realizar el mantenimiento?

Figura 36

Análisis del cronograma de actividades



Fuente: Autores

Análisis

El personal de la institución indica que lo único que se hace es enviar un oficio al Presidente del GAD para que posteriormente se asigne una fecha específica para el mantenimiento.

PREGUNTA 3: ¿El mantenimiento realizado cumple con las necesidades para mantener en buen funcionamiento la maquinaria y todo el equipo caminero?

Figura 37

Análisis del mantenimiento que realizan



Fuente: Autores

Análisis

En su totalidad manifiestan que están de conformes con el mantenimiento que se realiza a cada una de las unidades.

PREGUNTA 4: ¿Existe un historial de actividades de mantenimiento de maquinaria pesada y vehículos?

Figura 38

Análisis del historial de las unidades



Fuente: Autores

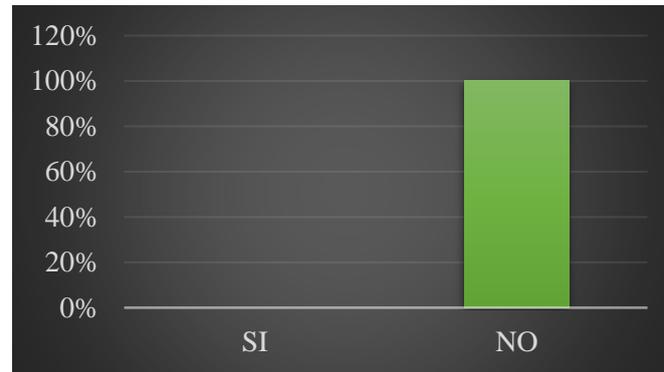
Análisis

Después de realizar los mantenimientos no registran ningún documento de los trabajos que se realiza a cada una de las máquinas.

PREGUNTA 5: ¿Las actividades de mantenimiento son evaluadas e inspeccionadas periódicamente para verificar el cumplimiento de los objetivos?

Figura 39

Evaluación de actividades de mantenimiento



Fuente: Autores

Análisis

No se realizan ninguna evaluación de todas las actividades de mantenimiento.

PREGUNTA 6: ¿Existen procesos preestablecidos técnicamente para realizar el mantenimiento a la maquinaria dentro de la institución?

Figura 40

Procesos que se cumplen para las actividades



Fuente: Autores

Análisis

En su totalidad manifiestan que no siguen ningún proceso para realizar cada una de las actividades.

PREGUNTA 7: ¿La maquinaria se somete a inspecciones periódicas para la verificación de su estado actual?

Figura 41

Análisis de las inspecciones de la maquinaria



Fuente: Autores

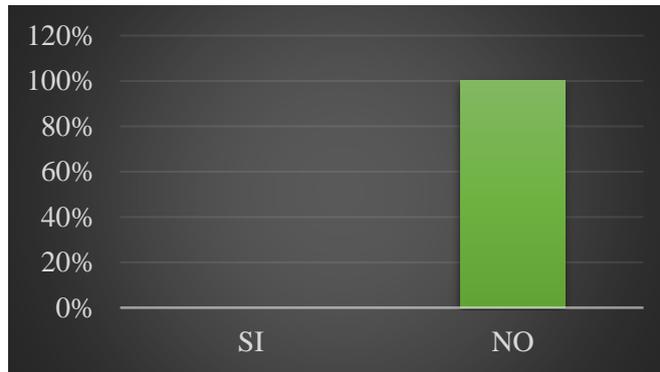
Análisis

No se verifica periódicamente su correcto funcionamiento, son los mismos operarios que están encargados de comunicar si existe alguna avería para su posterior reparación.

PREGUNTA 8: ¿El GAD cuenta con el espacio físico adecuado para realizar actividades de mantenimiento y reparación?

Figura 42

Análisis de la infraestructura existente en el GAD



Fuente: Autores

Análisis

El personal indica que las instalaciones no están debidamente adecuadas para realizar los trabajos aun hace falta equipar el espacio para un funcionamiento apropiado.

PREGUNTA 9: ¿Se lleva un control diario de recorrido u horas de cada maquinaria o vehículo?

Figura 43

Análisis de control de recorrido de la flota vehicular



Fuente: Autores

Análisis

En su totalidad manifiesta que no se lleva un control de recorrido o tiempos de trabajo de cada maquinaria.

PREGUNTA 10: ¿El manejo de desechos (sólidos-líquidos) es el adecuado para el cuidado del medio ambiente?

Figura 44

Análisis del correcto manejo de desechos



Fuente: Autores

Análisis

El manejo correcto de los desechos no es el adecuado ya que están distribuidos en diferentes lugares y en contenedores inapropiados.

PREGUNTA 11: ¿Cree usted necesaria la implementación de un software para la gestión de mantenimiento y bodegas?

Figura 45

Análisis de la implementación de un software de mantenimiento



Fuente: Autores

Análisis

Todo el personal contesta que sería de gran ayuda su implementación para que los mantenimientos se realicen de manera planificada.

PREGUNTA 12: Para el mantenimiento especializado y averías mayores se realiza en:

Según manifiestan los operadores las unidades que presentan averías graves se los realiza su reparación en un taller privado que tiene convenio con el GAD Parroquial.

PREGUNTA 13: Con qué frecuencia presentan averías la maquinaria y vehículos

Análisis

La mayoría de unidades no ha presentado mayores inconvenientes en su funcionamiento ya que se realiza los mantenimientos respectivos como indica el manual, el único que presenta averías frecuentes es el camión cisterna ya que es la unidad más antigua que tiene la institución y se daña mensualmente el sistema de la transmisión y motor.

PREGUNTA 14: Cuáles son las averías más frecuentes en la maquinaria indique brevemente.

Las averías más frecuentes que presentan son:

- Fugas de aceite en las cañerías
- Pérdidas de presión en el sistema hidráulico
- Deterioro rápido de los neumáticos debido a las condiciones de trabajo
- Desgaste de las articulaciones
- Desgaste de tambores y zapatas

La incidencia de estas averías se da por que ha no se realizado un mantenimiento correcto en todos los sistemas, existe un caso del camión cisterna que presenta averías cada cierto tiempo en el sistema de motor y transmisión

6.11. Mantenimiento que se realiza a la maquinaria

Luego de haber realizado las encuestas y la inspección física de la institución se logró verificar que se realiza el mantenimiento correctivo a cada una de las unidades

Con respecto al tipo de mantenimiento de la flota vehicular del GAD Parroquial se realiza un mantenimiento correctivo, es decir, que cuando el vehículo o la máquina presenta averías o cualquier tipo de desperfecto que puede afectar tanto en el sistema mecánico, eléctrico e hidráulico, debido a las condiciones geográficas de trabajo que está sometido la maquinaria, esta actividad se lo realiza en el lugar donde se encuentre la maquinaria, todo esto dependiendo la gravedad de la avería, esto se hace debido a que el traslado de las máquinas hacia el taller es complejo debido a su volumen y en ocasiones dificultando su traslado, como instancia final los mantenimientos que se realizan están garantizados por el mecánico y el taller para un perfecto

funcionamiento durante un buen periodo con la finalidad de evitar paradas imprevistas y molestias en el retraso de labores.

7 PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO QUE FACILITARÁ LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y TAREAS QUE SERÁN DESARROLLADAS DENTRO DEL TALLER.

En la fase que se presenta a continuación trata sobre el desarrollo técnico para formular la propuesta de un plan de mantenimiento preventivo como también la gestión de activos físicos de la flota vehicular del GAD Parroquial de Tarqui con el propósito de mejorar el desempeño del taller parroquial.

7.1. Organización del taller

Para que las actividades de mantenimiento ejecutadas en el equipo caminero y maquinaria pesada, se desarrollen de una manera adecuada, es necesario que se asocien varias acciones en busca de tener una optimización de tiempo y recursos. Dentro de estas acciones está, la estructura organizacional con rangos jerárquicos definidos, la infraestructura física, contar con un personal calificado, tener procesos de mantenimiento que permitan un monitoreo del fallo desde que se produce hasta que se repara, controlar el ingreso y egreso de insumos y repuestos, así como la organización del taller, donde es importante ubicar correctamente y mantener limpias y ordenadas las áreas de trabajo y de bodegas, para una gestión adecuada y eficiente en el cumplimiento de objetivos.

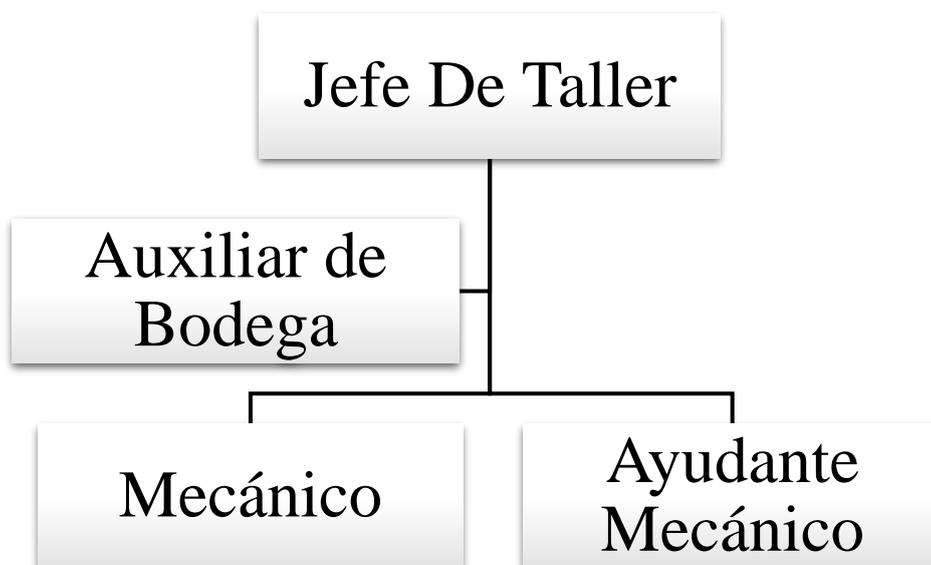
7.2. Estructura Organizacional

En una organización es importante considerar las funciones y la estructura de los cargos dentro de los departamentos pertinentes para la misma, para lo cual es importante que estos sean

considerados en base a los requerimientos técnicos para el cumplimiento de objetivos y metas. Para lo cual se presenta la siguiente estructura organizacional para el departamento de mantenimiento del GAD de la Parroquia Rural de Tarqui.

Figura 46

Estructura Organizacional del departamento de Mantenimiento



Fuente: Autores

7.3. Distribución del taller

Para el desarrollo óptimo de las actividades de mantenimiento, es indispensable contar con una distribución del taller adecuada, para lo cual se ha generado una distribución del taller por áreas que son importantes para el desarrollo de actividades, en donde su distribución facilita el acceso y la reducción de movimientos para el traslado entre las áreas, optimizando el tiempo de mantenimiento.

Es así que se presenta la Figura 47 como una propuesta de la distribución del taller de mantenimiento, con una ubicación estratégica de las áreas, con el propósito de la reducción en

tiempos de movilización del personal de mantenimiento, siendo esta una propuesta disponible a consideración a futuro para su aprobación y adecuación.

Figura 47

Distribución física del taller de mantenimiento



Fuente: Autores

7.3.1 Especificación de las áreas del taller

En este apartado se presenta la Tabla 24, que indica una breve descripción de las áreas propuestas que cuenta el taller de mantenimiento, además de una numeración correspondiente a cada área que facilita la visualización en la siguiente tabla.

Tabla 24*Descripción de las áreas del taller*

N°	Descripción
1	Oficina
2	Garaje
3	Área mecánica para livianos
4	Área de mecánica para maquinaria
5	Bodega de neumáticos
6	Zona de lubricantes
7	Bodega de herramientas
8	Vestidores
9	SS.HH.
10	Zona de lavado
11	Zona de desechos sólidos y líquidos

Fuente: Autores

7.3.2 Simulación de la distribución del taller

Para contar con una mejor apreciación de la propuesta que se genera sobre la distribución física del taller de mantenimiento se desarrolla una simulación con distintas perspectivas de las áreas, para lo cual se presentan las siguientes figuras simuladas en un software de arquitectura ARCHICAD y LUMION mostrando de manera más interesante el diseño que se plantea.

Figura 48

Área de mecánica para maquinaria



Fuente: Autores

Figura 49

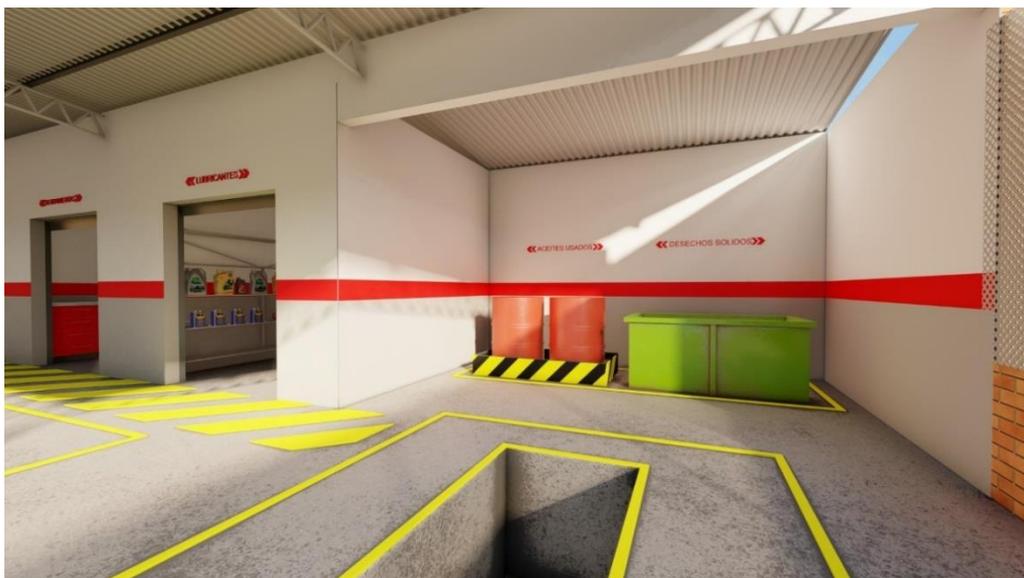
Área de mecánica de la maquinaria pesada



Fuente: Autores

Figura 50

Zona de desechos líquidos y sólidos



Fuente: Autores

Figura 51

Bodega de herramientas



Fuente: Autores

Figura 52

Distribución de vestidores, baños y oficina



Fuente: Autores

Figura 53

Vista general del taller de mantenimiento



Fuente: Autores

Figura 54

Vista general de distribución de oficinas



Fuente: Autores

7.4. Equipos y herramientas requeridas

Con la nueva distribución que se presenta en el apartado anterior, se deberá reemplazar los equipos y herramientas con el propósito de asegurar el funcionamiento óptimo del taller de mantenimiento, para lo cual es importante considerar la antigüedad y estado de funcionamiento de los equipos y herramientas con los que se cuenta, siendo así, se presenta la siguiente propuesta:

Tabla 25

Equipos y herramientas requeridas para el taller

Descripción	Cantidad
Gata hidráulica	2
Gata hidráulica para maquinaria pesada	2
Embancadores 3.5 ton	4
Embancadores 10 ton	2
Grasero neumático	1
Pistola de impacto 1”	1
Caja de herramientas completas	3
Caja de dados	3
Medidor de presión de bomba de inyección	1
Soldadora eléctrica de 50 a 320 Amps.	1
Scanner Automotriz Launch X431-GT	1
Kit de medición de presión de combustible (0 a 10 bar) para Diésel y Gasolina	1
Multímetro	3
Vacuómetro (Gasolina)	1
Kit para comprobación de fugas en sistema de refrigeración	1
Bomba manual para colocar aceites 16 litros	1
Recolector de aceites	1

Fuente: Autores

7.5. Señalización del taller

Dentro de un taller de mantenimiento, es sustancial la consideración de la señalización de las instalaciones, para lo cual es importante de considerar las señales de prohibición, de obligación y

de precaución, con el propósito de resguardar la salud del personal y evitar los accidentes e incidentes de trabajo. Para lo cual se presenta una propuesta de la señalización con la que se debe implementar en el taller de mantenimiento.

Tabla 26

Señalización para un taller de mantenimiento automotriz

Señal	Símbolo
Señales de prohibición	
Prohibido fumar y encender fuego	
Prohibido el paso a personas no autorizadas	
Prohibido tocar	
Prohibido correr	
Señales de obligación	

Protección de manos	
Uso de ropa de protección	
Protección de pies	
Protección auricular	
Protección ocular	

Señales de Precaución

Riesgo eléctrico	
Riesgo de caída al mismo nivel	
Riesgo caída de objetos	
Materiales inflamables	

Fuente: Autores

7.6. Capacitación al personal

Para el adecuado funcionamiento del plan de mantenimiento, un aspecto que es importante de considerar es la capacitación del personal, en temas relevantes para el cumplimiento óptimo de sus funciones. Muchas de las actividades que realiza el personal de mantenimiento, es en base a la experiencia, es decir la formación empírica, sin tomar en cuenta aspectos que son importantes que deben formar parte de la formación, la propuesta se lo realizó considerando los temas que se deben brindar dentro de 12 meses, impartiendo un tema por mes, para lo cual se presentan los siguientes temas que se deberían impartir dentro de un plan de capacitación:

Tabla 27

Plan de Formación para el Personal

Tema	Duración	Mes											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Primeros auxilios	2 horas	■											
Diagnóstico de fallos	1 hora		■										
Seguridad Industrial	1 hora			■									
Sistemas actuales en vehículos y maquinaria (Actualización)	2 horas				■								
Uso de herramientas y equipos	2 horas					■							
Procedimientos de mantenimiento	1 hora						■						
Tipos de mantenimiento	1 hora							■					
Lubricación Correcta	1 hora								■				
Inspección de Sistema Neumáticos	1 hora									■			
Equipos de medición de procesos	1 hora										■		
Electricidad/Electrónica	2 horas											■	
Mantenimiento General	1 hora												■

Fuente: Autores

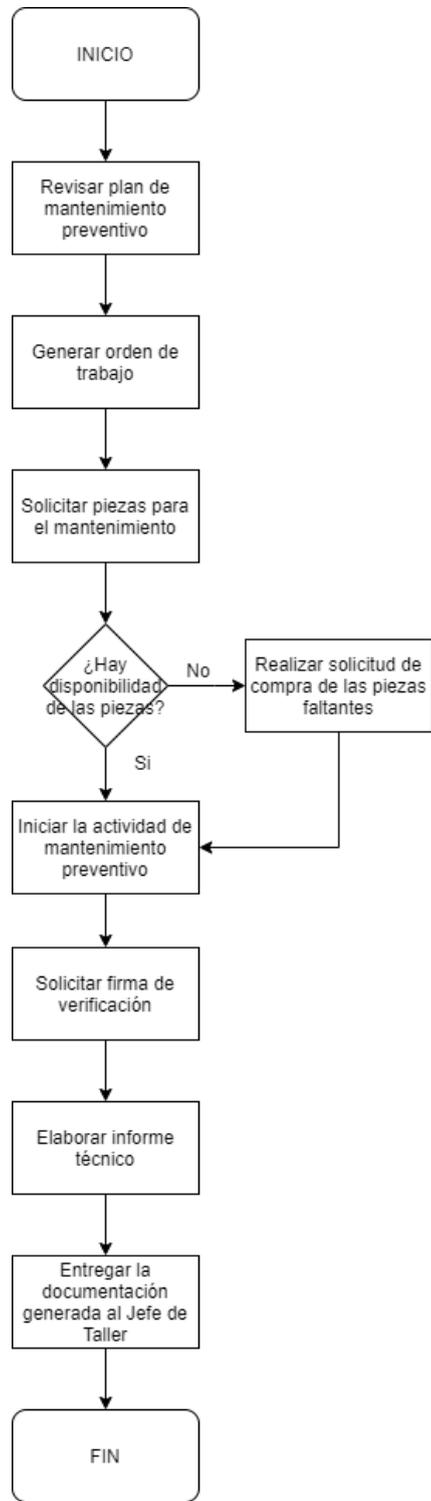
7.7. Procedimientos técnicos de mantenimiento

Para llevar a cabo adecuadamente un plan de mantenimiento preventivo, es necesario que se

encuentre estandarizado los pasos en los cuales se desarrolla el servicio para lo cual, es importante una estandarización en los pasos que conforman el servicio, con el fin de que pueda existir una optimización en el tiempo y reducir los costos de mantenimiento, para el cumplimiento de actividades. De esta forma, se describen los pasos a realizar dentro del servicio de mantenimiento preventivo por medio de un diagrama de flujo, el cual permite una mejor visualización de la información.

Figura 55

Proceso de Mantenimiento preventivo



Fuente: Autores

7.8. Documentos de mantenimiento

7.8.1 Revisión diaria

La revisión diaria, se tiene que generar todos los días, antes de iniciar la jornada laboral, para que el jefe de taller, pueda tener un informe constante del estado de los bienes que se encuentran a su cargo, con el propósito de gestionar un mantenimiento preventivo. Para lo cual se presenta un Checklist, que lo pueden realizar los choferes u operadores de los bienes, ayudante de mecánico, o mecánico automotriz,

Dentro de este registro, se deberá colocar la fecha en la que se realiza la revisión del vehículo o maquinaria, las características del bien, además del código asignado, y el kilometraje actual señalando con un visto correspondiente a la información solicitada. Por medio de un visto (✓) selecciona la revisión correspondiente al día de la semana y actividad realizada, además de que se puede colocar cualquier observación que se genere en la casilla de Observaciones. Se debe registrar la firma del responsable de la revisión y por el jefe de taller.

Figura 56

Propuesta de Checklist Revisión Diaria

	<p>REVISIÓN DIARIA</p>	<p>CÓDIGO:</p> <p>HOJA: 1 de 1</p>
---	-------------------------------	--

Fecha: Código:
 Maquinaria/Vehículo: Modelo:
 Marca: Kilometraje:

Responsable de la inspección:

Control	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Observaciones
Nivel de aceite del motor						
Nivel del refrigerante						
Nivel de líquido de frenos						
Sin fugas de líquidos						
Nivel de líquido de dirección hidráulica						
Tensión de bandas						
Acumulación de agua en el separador						
Estado del juego de pedal de freno						
Estado de neumáticos						
Carera de la palanca de freno						
Opacidad de gases de escape						
Nivel de combustible						
Estado de vidrios y parabrisas						
Nivel de líquido						
Estado limpia parabrisas						

Firma responsable de inspección							
---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

 Jefe de Taller

Fuente: Autores

7.8.2 Orden de trabajo

Este documento evidencia la solicitud del servicio de mantenimiento que se deben realizar para los bienes a cargo del jefe de taller. Para lo cual se presenta una propuesta de formato, indicando el tiempo estimado y el que realmente se aplicó, con el fin de estandarizar los procesos. Además, se deberá registrar las actividades realizadas y observaciones en el caso de que existiesen, el estado de las piezas que se encuentre defectuosas, el número de personas que brindaron el servicio, entre otras; como se observa en la figura 57.

Para lo cual se debe registrar el nombre de la persona a la cual fue asignado el trabajo, la fecha, las características de la maquinaria o vehículo, kilometraje actual, la cantidad de personas asignadas al mantenimiento el tiempo estimado y el empleado, este con el fin de poder utilizar como fuente de información para mejoras a futuro. En el cuerpo del registro se colocará las actividades a realizar, el estado en el cual se colocará siglas basándose en los términos ubicados en la parte inferior del documento, y las observaciones que pudiesen ser generadas durante el trabajo de mantenimiento. Además de que se anexa una sección para que el personal indique las herramientas utilizadas, además de los materiales o repuestos empleados en el trabajo, con la cantidad correspondiente, de esta forma se podrá tener un mayor control del inventario y estado de las herramientas.

7.9. Tabla de mantenimiento

Para la gestión de los bienes, es importante la planificación y ejecución constante de actividades de mantenimiento preventivos, con el propósito de preservar el funcionamiento y alargar la vida útil, por medio actividades predefinidas, determinación de los periodos para aumentar la seguridad del bien, parámetros de control, recursos y presupuestos.

Para el desarrollo de un plan de mantenimiento se debe considerar los periodos en los cuales se debe realizar el mantenimiento y el historial del vehículo o maquinaria. De esta forma se realizarán las actividades verdaderamente necesarias evitando el desperdicio de tiempo y costos empleados en el mantenimiento.

7.9.1 Requerimientos de mantenimientos generales

Para contar con información sobre el mantenimiento que debe realizar a los bienes mencionados, se cuenta con información de entrada como manuales de operación y mantenimiento, catálogos, bitácoras de mantenimiento, la experiencia y conocimiento sobre los vehículos y maquinaria a disposición.

7.9.2 Tiempos de mantenimiento

El trabajo de mantenimiento que se realiza a la maquinaria y vehículos es de tipo preventivo, con el fin de que los bienes se encuentren en óptimas condiciones para los fines organizacionales, para disminuir los tiempos de paradas por fallos y prevalecer su vida útil, a su vez influyendo en los costos de mantenimiento que pudieran suscitar por los defectos. Se presenta la siguiente tabla con la cantidad de horas que se requieren para un mantenimiento preventivo de los siguientes bienes.

Tabla 28

Intervalos de mantenimiento

DESCRIPCIÓN DEL BIEN	INTERVALO	UNIDAD
Volqueta	5.000/10000/12000	Kilómetros
Cisterna	5.000/10000/12000	Kilómetros
Camioneta	5.000/10000/12000	Kilómetros
Retroexcavadora	50/250/500/1.000/2.000	Horas
Motoniveladora	100/250/500/1.000/2.000/2.500/4.000/6.000/12.000	Horas
Rodillo	20/50/100/250/500/1.000/2.000/3.000/6.000/12.000	Horas

Fuente: Autores

7.9.3 Ficha para historial de maquinaria

Es importante contar en el área de mantenimiento un historial de la maquinaria y vehículos, para lo cual se propone una ficha en donde se encuentren las características del bien, con las especificaciones técnicas, fotografía referencial del bien, una breve descripción, una explicación del mantenimiento que se genera a diario, el recomendado por el fabricante y el que se realiza en meses, cabe mencionar que el mantenimiento varía siguiendo los intervalos de mantenimiento que se encuentra en la tabla 28.

Además, se encuentra la sección de detalle de averías o fallos, lo cuales permitirá perfeccionar el plan de mantenimiento preventivo, para pronosticar y prevenir las actividades a realizar para preservar el funcionamiento de la maquinaria o vehículo. Siendo así se presenta la ficha historial de la máquina en la figura 58.

Figura 58

Propuesta Historial de la máquina

	HISTORIAL DE LA MÁQUINA		CÓDIGO: HOJA: 1 de 1
	MÁQUINARIA-VEHÍCULO:		UBICACIÓN:
FABRICANTE:		CÓDIGO	
MODELO:		INVENTARIO:	
MARCA:			
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		IMAGEN DE LA MÁQUINA-EQUIPO	
DESCRIPCIÓN DE LA MÁQUINA			
INFORMACIÓN GENERAL DE MANTENIMIENTO			
MANTENIMIENTO DIARIO:			
RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE:			
MANTENIMIENTO PROGRAMADO (EN MESES)			
DETALLE DE AVERÍAS O FALLOS			
FECHA	DESCRIPCIÓN		

Fuente: Autores

7.9.4 Codificación de la Maquinaria

Para una correcta gestión del taller de mantenimiento, es importante que se cuente con una codificación de toda la maquinaria y vehículos que tiene la institución, lo cual permite una mejor identificación y clasificación, para un control adecuado de cada unidad. Para lo cual se propone la siguiente codificación para el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Tarqui.

La codificación propuesta estará en función a una estructura alfanumérica (XX-YY-ZZ) y consta de los siguientes elementos:

XX: Código (Tabla 29)

YY: Secuencia numérica (Tabla 30)

ZZ: Secuencia numérica (Tabla 59)

Tabla 29

Primer segmento de codificación

SIGLA	SIGNIFICADO
MP	Maquinaria Pesada
MS	Maquinaria Semipesado
VL	Vehículo Liviano

Fuente: Autores

Con la clasificación por tipo de bien como se presenta en la tabla 29, se genera una sub clasificación, está por el tipo de vehículo y maquinaria, con una secuencia numérica ascendente como se presenta a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 30

Subclasificación del grupo vehicular

<i>Grupo Vehicular</i>	<i>Numeración</i>	<i>Significado</i>
<i>Maquinaria Pesada</i>	1	Retroexcavadora
	2	Motoniveladora
	3	Rodillo
<i>Maquinaria Semipesada</i>	1	Volqueta
	2	Cisterna
<i>Vehículo Liviano</i>	1	Camioneta

Fuente: Autores

En base a la subclasificación presentada en la Tabla 30, se finaliza con la tercera sección de la codificación, en el cual este será asignado por el orden de ingreso de los bienes para lo cual se presenta el siguiente ejemplo.

Figura 59

Ejemplo de codificación

MP – 1 – 001

Fuente: Autores

Como se observa en la Figura 59, el código significa: Maquinaria Pesada tipo retroexcavadora con secuencia 001 por ser el primero en ingresar a la institución.

Esta codificación deberá ser colocada en cada uno de los bienes por medio de adhesivo u otro tipo de material que permita su adherencia y facilite su identificación.

7.10. Stock de repuestos

Los repuestos son una parte fundamental dentro del servicio de mantenimiento que se realiza a los bienes, para lo cual es imprescindible que se cuenta con una cantidad óptima de los repuestos, previniendo a si a la falta de ellos y del impedimento del servicio, ocasionando pérdidas de tiempo de mantenimiento, por ende, costos de mantenimiento. Para lo cual, es necesario establecer una cantidad óptima de repuestos que sean necesarios en el stock de bodega, es así que es importante tomar en consideración los mantenimientos que se generarán en un período determinado, seguido se debe tener en cuenta el kilometraje anual recorrido y aplicar la siguiente ecuación:

$$\text{Cantidad de repuestos anual} = \frac{\text{Recorrido anual en Km}}{\text{Km para mantenimiento}}$$

Para la maquinaria que aplica el mantenimiento en horas, se establece un cambio de unidad para la realización del cálculo, tomado del Manual de mantenimiento Columbia modelos: CL112, CL120; Daimler Trucks North América LLC; estableciendo la siguiente directriz:

$$1600 \text{ horas} = 100 \text{ km}$$

Considerando los valores de los intervalos de mantenimiento que se presenta en la tabla 28, y con la fórmula presentada se podrá calcular con cada uno de los bienes para obtener la cantidad de repuestos que se requerirán dentro de un período de tiempo en el cual se realizará el mantenimiento preventivo de 12 meses. Por ende, la bodega tendrá a su disposición los repuestos necesarios sin generar costos altos por inventario ni costos altos de tiempo empleado por la falta de repuestos. Se presenta la tabla 31 con una breve descripción de los repuestos generales de los bienes a cargo.

Tabla 31*Repuestos generales por máquina*

Vehículos livianos	Retroexcavadora
Bujías Filtro de aire y de motor Aceite de motor, de transmisión y dirección hidráulica Líquido de frenos Pastillas, zapatas y discos Termostato Refrigerante Banda de distribución Bomba de agua y termostato	Separador de agua Aceite de motor, de diferencial y de transmisión Filtro de aceite de sistema hidráulico, de motor y de combustible Respirador de ejes y cárter Refrigerante Bornes de batería
Volqueta	Motoniveladora
Filtro de aire, motor y combustible Aceite de motor y de transmisión Separador de agua Refrigerante Termostato Banda de distribución Líquido y filtro de servodirección	Filtro de tanque hidráulico, combustible y de aceite de transmisión Aceite de motor y de la caja de mando final Separador de agua
Rodillo	Cisterna
Filtro de combustible, de ventilación, de aceite de sistema hidráulico, de motor Aceite de motor, de eje de accionamiento, cubo de ruedas y cojinete de vibración Refrigerante	Bujías Filtro de aire y de motor Aceite de motor, de transmisión y dirección hidráulica Líquido de frenos Pastillas, zapatas y discos Termostato Refrigerante Banda de distribución

	Mangueras Radiador
--	-----------------------

Fuente: Autores

7.11. Manejo de desechos

Dentro del taller de mantenimiento, es usual que existan desechos por el tipo de actividades que se realizan, por lo cual es imprescindible que exista una gestión de los residuos que se generan día a día, para ello se presenta una propuesta del manejo de desechos sólidos y líquidos.

El área de desechos debe contar con disposiciones que aseguren la permanencia mínima de desechos en su zona, con una cubierta que proteja del medio ambiente como el sol, lluvias, entre otros; la respectiva rotulación donde se especifique el contenido, el acceso debe ser restringido para el personal autorizado, el piso del área debe ser de un material que evite filtraciones y se facilite la limpieza, y este debe contar con la señalización de color amarillo delimitando los espacios. Con lo indicado, el área debe contar además con verificaciones periódicas para prevalecer su estado y bien funcionamiento,

Para los desechos líquidos, se debe contar con tanques de almacenamiento que cuenten con las características adecuadas para resguardar estos desechos para lo cual se indica las siguientes características:

- El material debe ser de acero de alta resistencia o de polietileno de alta densidad
- El contenedor debe ser hermético
- Contar con elemento filtrante para la salida de los residuos líquidos por medio del bombeo y facilitar su transporte

- Disponer de una etiqueta con información clara y visible para todo el personal
- El contenedor no debe sobrepasar el 80% de su capacidad, para evitar el derrame de residuos
- Contar con una verificación del estado del contenedor periódicamente

Para los desechos sólidos, de la misma forma, los contenedores deben disponer de ciertas características para una adecuada gestión de residuos:

- El material debe ser de polietileno de alta densidad
- Hermético
- Contar con una verificación del estado del contenedor periódicamente
- Disponer de una etiqueta con información clara y visible para todo el personal

El etiquetado, brinda información relevante para una gestión adecuada, en donde su material debe ser resistente a factores externos como el clima y manipulación, se presenta un ejemplo del formato de etiquetado para los desechos líquidos.

Figura 60

Diseño de etiqueta de desechos líquidos

Nombre del Desecho	
Código de identificación del residuo: XX-YY-ZZ	
Datos del representante del residuo	
Razón social:	
Dirección:	
Teléfono	
Fecha de despacho	

Fuente: Autores

En el despacho de residuos líquidos y sólidos, se debe establecer la programación del retiro de los desechos, el tratamiento de los contenedores para mantener la vida útil de los mismos y el lugar donde estos deben ser recolectados.

Para las baterías usadas, se deberá implementar un estante de madera en la bodega, con la rotulación y marcación visible, el material del estante es propuesto con el fin de evitar la corrosión por el ácido que pueda desprenderse de la batería, además de que la ubicación del estante deberá ser estratégico para mantener una distancia considerable con los materiales y combustibles inflamables.

Figura 61

Estante de madera



Fuente: Autores

8 SOFTWARE DE MANTENIMIENTO PARA LA PLANIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO CAMINERO DEL GAD PARROQUIAL

Este software es desarrollado para que la información del mantenimiento realizado y todo el servicio brindado a los vehículos y maquinaria sea resguardado en la interfaz, con el fin de resguardar la información, siendo esta de utilidad para conocer el estado de funcionamiento de cada uno de los bienes que tiene el taller a su cargo.

8.1. Manual de funcionamiento

A iniciar la aplicación nos aparece una ventana en la cual nos permite elegir el usuario previamente establecido en la base de datos e ingresar la clave de seguridad correspondiente para tener acceso a las siguientes funciones

Figura 62

Ventana Principal inicio de sesión

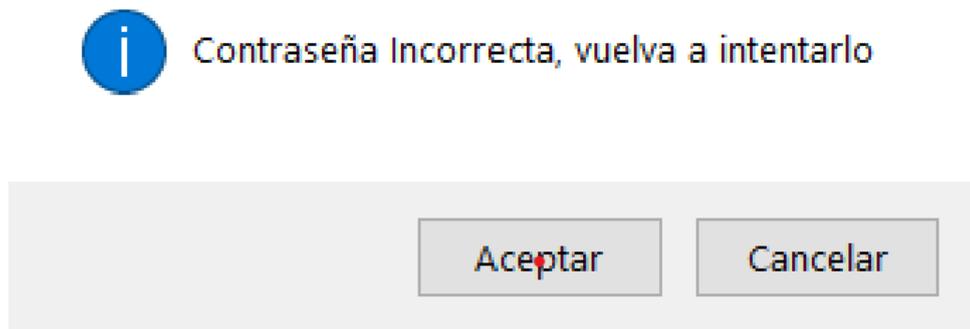


Fuente: Autores

Al momento de dar clic el botón ingresar si la contraseña es incorrecta nos aparecerá un mensaje de información indicando que las credenciales ingresadas son incorrectas y solicitando la contraseña o usuario correcto.

Figura 63

Mensaje de información de contraseña incorrecta



Fuente: Autores

Si la contraseña es correcta, se abrirá otra ventana permitiendo el acceso al menú principal de la aplicación, la cual contiene cinco botones

Figura 64

Menú Principal del Software



Fuente: Autores

Al pulsar en el botón “Ingresar Maquina/Operario” aparecerá la siguiente ventana donde permite ingresar la información necesaria del nuevo operario y la respectiva maquinaria que estará a su cargo.

Figura 65

Ventana de registro de nuevo operador y máquina.

OPERARIO

Cedula: Nombre:

Telefono: Dirección:

Correo:

MAQUINA

Cedula: Categoría:

Modelo: Kilometraje/
Horas:

Matricula:

Fuente: Autores

En la cual debemos ingresar primero los datos el operario para que posteriormente nos aparezca en la lista desplegable de máquinas el número de cédula del operario ingresado.

Figura 66

Datos del personal a ingresar

The screenshot shows a web form titled "OPERARIO" in red text. It contains several input fields: "Cedula:" with the value "0105435838", "Nombre:" with "Edwin Leon", "Telefono:" with "0939849536", "Dirección:" with "Tarqui", and "Correo:" with "m3@estups.edu.ec". A grey button labeled "Ingresar Operario" is positioned to the right of the email field.

Fuente: Autores

Se elige el número de cédula del operario previamente ingresado, la categoría, modelo, matrícula y se llenan los datos restantes, finalmente se agrega la máquina a la base de datos.

Figura 67

Registro de la maquinaria

The screenshot shows a web form titled "MAQUINA" in red text. It contains several input fields: "Cedula:" with a dropdown menu showing "0104426879", "Categoria:" with a dropdown menu showing "Motoniveladora", "Modelo:" with "ACG80", "Kilometraje/ Horas:" with "300", and "Matricula:" with "7100546". A grey button labeled "Ingresar Maquina" is positioned to the right of the matricula field.

Fuente: Autores

Al pulsar el botón “Nueva orden de trabajo” aparece la siguiente ventana: donde tenemos la opción para elegir la maquinaria.

Figura 68

Orden de Mantenimiento

Seleccionar maquina: Intervalo: Km/Horas Responsable:

ORDEN DE MANTENIMIENTO #: 21 Fecha: 22/09/2021

OPERARIO		MAQUINA		RESPONSABLE	
Cedula:	Nombre:	Maquina:	Km/Horas anterior:	Cedula:	
Telefono:	Correo:	Matricula:	Km/Horas actual:	Nombre:	
Dirección:		Categoria:		Telefono:	

Seleccionar repuesto: Cantidad repuesto:

ACTIVIDAD	ACCIÓN	REPUESTO	CANTIDAD
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Fuente: Autores

En esta ventana debemos ingresar en el cuadro “seleccionar maquina” la que dispone el GAD de Tarqui para realizar las tareas de mantenimiento que correspondan, dar en el botón seleccionar máquina, luego elegir el kilometraje o número de horas de trabajo de la máquina en las listas desplegables y finalmente la persona responsable de los trabajos a realizar.

Figura 69

Selección de intervalos y responsable

Seleccionar maquina: Intervalo: Km/Horas Responsable:

Fuente: Autores

Una vez hecho lo anterior se cargarán todos los datos del operario de la máquina correspondiente, los datos del encargado, las actividades a realizar.

Figura 70

Nueva orden de mantenimiento

Seleccionar maquina: Cisterna, NISSAN, ASA1009 Intervalo: 5000 Km/Horas Responsable: Braulio Leon

ORDEN DE MANTENIMIENTO #: 21 Fecha: 22/09/2021

OPERARIO	MAQUINA	RESPONSABLE
Cedula: 0106492149 Nombre: Juan Aucapiña	Maquina: NISSAN Km/Horas anterior: 256906	Cedula: 0703985200
Telefono: 0989244155 Correo:	Matricula: ASA1009 Km/Horas actual:	Nombre: Braulio Leon
Dirección: Tarqui	Categoria: Cisterna	Telefono: 0987311884

Seleccionar repuesto: Sensor De Precion De Aceite Cantidad repuesto: 1 Ingresar repuesto

ACTIVIDAD	ACCIÓN	REPUESTO	CANTIDAD
ACEITE DE MOTOR FILTRO DE ACEITE MOTOR NIVEL DE LIQUIDO LIMPIA PARABRISAS NIVEL LIQUIDO DE FRENOS NIVEL LIQUIDO DE DIRECCIÓN HIDRÁULICA NIVEL LIQUIDO REFRIGERANTE	CAMBIAR CAMBIAR COMPROBAR COMPROBAR COMPROBAR	Sensor De Precion De Aceite	1

Fuente: Autores

En la parte inferior derecha tenemos dos botones, el uno nos sirve para realizar la orden y que los datos se guarden en la base de datos y el otro para poder imprimir la orden, nos aparecerá una ventana con la opción de imprimir y se genera un archivo en PDF para su visualización.

Figura 71

Formato de impresión

The screenshot shows a web-based maintenance order form. At the top, there are dropdown menus for 'Seleccionar maquina' (Cisterna, NISSAN, ASA1009), 'Intervalo' (5000 Km/Horas), and 'Responsable' (Braulio Leon). The main title is 'ORDEN DE MANTENIMIENTO # 21' with a date of '22/09/2021'. The form is divided into three columns: 'OPERARIO' (Juan Aucapiña), 'MAQUINA' (NISSAN, ASA1009, Cisterna), and 'RESPONSABLE' (Braulio Leon). Below these are input fields for 'Sensor De Precion De Aceite' and 'Cantidad repuesto: 1', with an 'Ingresar repuesto' button. A table at the bottom lists activities, actions, parts, and quantities.

ACTIVIDAD	ACCIÓN	REPUESTO	CANTIDAD
ACEITE DE MOTOR FILTRO DE ACEITE MOTOR NIVEL DE LIQUIDO LIMPIA PARABRISAS NIVEL LIQUIDO DE FRENOS NIVEL LIQUIDO DE DIRECCIÓN HIDRÁULICA NIVEL LIQUIDO REFRIGERANTE	CAMBIAR CAMBIAR COMPROBAR COMPROBAR COMPROBAR	Sensor De Precion De Aceite	1

Fuente: Autores

Al pulsar el botón “Buscar orden de trabajo” se nos abre una ventana en la que debemos ingresar el número de orden y pulsar el botón buscar, se cargara todos los datos de la orden requerida.

Figura 72

Buscar Orden de Mantenimiento

Numero de Orden:

ORDEN DE MANTENIMIENTO #: 20 Fecha: 22/09/2021

OPERARIO	MAQUINA	RESPONSABLE
Cedula: 0104426879 Nombre: David Prado	Maquina: CAT-416D Kilometraje: 50	Cedula: 0703985200
Telefono: 0992669477 Correo: daprado@gmail.com	Matricula: PF783T Intervalo: 50	Nombre: Braulio Leon
Dirección: Av Americas y Primero de mayo	Categoría: Retroexcavadora	Telefono: 0987311884

ACTIVIDAD	ACCIÓN	REPUESTO	CANTIDAD
FILTRO DE LA CABINA TANQUE DE COMBUSTIBLE FRENO DE ESTACIONAMIENTO ESTABILIZADOR	LIMPIAR DRENAR COMPROBAR LIMPIAR/COMPROBAR	Reten Filtros Bobcat	1 30

Fuente: Autores

Al pulsar el botón “Historial maquina” se abre una venta en la que debemos ingresar la matrícula de la máquina que deseamos su historial, dar en el botón buscar y se cargaran todos los datos y ordenes de dicha máquina.

Figura 73

Ventana de Historial de la Máquina

Numero de matricula: Maquina:

OPERARIO
Cedula: 0938472829 Nombre: Fausto Illescas
Telefono: 0936874982 Correo: Fausto75l@hotmail.com
Dirección: Tarqui

MAQUINA
Maquina: MAZDA BT-50
Matricula: ABB7165
Categoria: Camioneta

# ORDEN	RESPONSABLE	KILOMETRAJE	INTERVALO	FECHA ORDEN

Fuente: Autores

Finalmente, al pulsar el botón “Bodega” aparece una ventana, la cual tiene una lista desplegable de todas las herramientas y repuestos disponibles, pulsamos el que deseamos y se nos carga los detalles.

Figura 74

Ventana de repuestos y herramientas



Fuente: Autores

Al mismo tiempo tenemos la opción para ingresar nuevos repuestos y herramientas y a su vez podemos modificar cada de uno ellos si así lo requiera.

Figura 75

Repuestos y Herramientas



Fuente: Autores

9 MARCO METODOLÓGICO

La metodología empleada en este proyecto está basada en recopilar, ordenar y analizar la información adquirida de la situación organizacional, las actividades de mantenimiento que se realiza a la flota vehicular del GAD Parroquial de Tarqui, a través de los diferentes métodos con el fin de alcanzar los resultados deseados.

En primera instancia para realizar los peritajes de la flota vehicular se utilizó la metodología descriptiva para recopilar información útil de la situación actual que pueda ayudar a tomar nota de las actividades y procesos que se lleva a cabo , empezando con la constatación física de maquinaria pesada, maquinaria semipesado y vehículos livianos mediante peritaje de toda la flota vehicular en general y de igual manera el personal, infraestructura y distribución del taller, lugares destinados a desechos sólidos y líquidos, así como la verificación del stock de repuestos e insumos para ello se para determinar el estado actual de la flota vehicular y taller dentro del GAD Parroquial de Tarqui.

Se efectuó un levantamiento de información de las averías más frecuentes que sufre la flota vehicular, mediante la formulación de encuestas y entrevistas directamente al personal y operadores, posteriormente se analizó de manera detallada e individual el funcionamiento actual de cada uno de los sistemas de las unidades con la finalidad de determinar las condiciones actuales en las que se encuentran los bienes del GAD.

Después de haber realizado el análisis de la información obtenida de la flota vehicular como del personal administrativo y taller, se procede a desarrollar el diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la gestión de activos y la flota vehicular, la misma que tiene como objetivo mantener en perfecto estado de funcionamiento cada una de las unidades y prolongar la vida útil de sus elementos o sistemas, partiendo de lo general hacia lo específico, para ello se estableció

fichas técnicas, de control y diagnóstico que puedan guiarnos a posibles causas y soluciones llevando a cabo un cronograma de mantenimiento, presentando también la propuesta de implementación y organización del taller dentro del GAD bajo las normativas que rigen los talleres mecánicos dentro de la ciudad.

10 RESULTADOS

En base a lo constatado y cumpliendo con los objetivos planteados se finaliza el proyecto técnico, logrando determinar el estado actual de los vehículos y maquinaria del GAD y como se está realizando la administración dentro del taller. El GAD Parroquial de Tarqui carece de taller automotriz, por ello cada uno de los operadores y conductores realizan actividades de mantenimiento preventivo y correctivo en un taller privado.

Respecto al mantenimiento que se da a la maquinaria y vehículos, se realiza solo mantenimiento correctivo eso quiere decir que los vehículos y maquinaria son intervenidos cuando se presentan averías y en cada intervención se realiza un chequeo general de la maquinaria, por lo que se verificó que no poseen una planificación establecida para realizar trabajos de mantenimiento a la maquinaria y vehículos.

De acuerdo al levantamiento de información y en base a los resultados obtenidos en el GAD Parroquial de Tarqui se pudo verificar la infraestructura del taller no posee una cubierta de protección para el adecuado funcionamiento de las zonas de trabajo y la gestión del departamento de mantenimiento, ya que el mencionado establecimiento se encuentra desprovisto de señalización, separadores de residuos sólidos y líquidos de obras en sitio en las áreas antes mencionadas, además de la ausencia de áreas de drenaje de aguas pluviales, lo que resulta en una mezcla de todos estos mismos cuerpos de agua que es muy contaminante.

Para la compra de repuestos e insumos para la flota del GAD, lo realiza el conductor de cada unidad directamente al Presidente del GAD solicitando la compra de repuestos, quien luego de la aprobación autoriza al departamento de finanzas que proceda con el trámite correspondiente de la compra de un determinado repuesto de recambio.

Debido a que el GAD no cuenta con taller se realizó la propuesta de diseño para la implementación del taller bajo las normativas de construcción para talleres automotrices que rigen dentro de la ciudad de Cuenca, así como también el personal que se encargará de las actividades de mantenimiento. En cuanto al mantenimiento se implementó el plan de mantenimiento preventivo para cada una de las unidades de la flota vehicular respectivamente codificadas, para poder llevar a cabo el mismo se diseñó el formato de la hoja de revisión diaria, orden de trabajo y hoja de historial de cada una de las unidades, y lo más importante el manejo de desechos sólidos y líquidos sea el adecuado para la institución.

Para la implementación del software de mantenimiento se tomó en cuenta las actividades más importantes, como el registro de personal de mantenimiento, operadores, conductores y cada una de las actividades que se realizan a las unidades.

Por último, se desarrolló el software que servirá para gestionar las actividades de mantenimiento y control de cada una de las unidades, repuestos y herramientas dentro del GAD.

La aplicación se desarrolló en el programa llamado VISUAL ESTUDIO, con la ayuda de ACCES en donde se desarrolló la base de datos, los cuales están entrelazadas entre si y las acciones que se realicen en la aplicación se actualizarán automáticamente en la base de datos.

11 CONCLUSIONES

Una vez terminado el proyecto técnico se obtiene las siguientes conclusiones

- Se logró realizar de manera exitosa el diseño del plan de mantenimiento preventivo para la flota vehicular del GAD parroquial de Tarqui, el cual será gestionado mediante el software desarrollado en este proyecto, el cual beneficiará en la planificación de paralizaciones de las actividades de cada uno de las unidades sin interrumpir las actividades organizadas por el ingeniero civil encargado de vialidad dentro de la institución, para la autorización de compra de repuestos o insumos de mantenimiento.
- Para el desarrollo de este proyecto se tomó en cuenta las 6 unidades que conforman la flota vehicular del GAD conformado por maquinaria pesada, maquinaria semipesado y vehículos livianos.
- Se pudo determinar que el GAD no cuenta con equipos ni herramientas dentro de sus instalaciones para realizar el mantenimiento a las unidades, por aquella situación cada uno de los conductores y operadores realizan actividades de mantenimiento ya sea preventivo o correctivo en la mecánica de su confianza.
- De las 6 unidades que cuenta el GAD todas se encuentran operando un 66.66% en buen estado y el otro 33.33% en estado regular, sin presentar riesgo para los operadores ni disminución de la productividad.
- De acuerdo al análisis de cada unidad se encontró varios puntos críticos dentro de la maquinaria pesada los cuales son: el desgaste prematuro de pines y bocines de las articulaciones, sellos hidráulicos y presencia fugas de aceite debido a cañerías en mal estado por ello las unidades deben realizar reparaciones antes del tiempo estimado por los operadores y conductores encargados de cada unidad.

- Se pudo constatar que los conductores y operadores de cada una de las unidades verifican el estado de la maquinaria antes de empezar con sus actividades designadas, en el caso de presentar algún tipo de avería son trasladados al taller, interrumpiendo las actividades previamente establecidas.

12 RECOMENDACIONES

Una vez finalizado el proyecto técnico se recomienda que:

- Deberían ser capacitados continuamente los operadores y conductores de las unidades propiedad del GAD Parroquial de Tarqui, sobre temas de mantenimiento preventivo y correctivo para las unidades designadas al personal. Como también capacitaciones de manejo en situaciones fuera de lo común, ya que ayudaran a prolongar el tiempo de vida útil de los elementos de la maquinaria.
- Se recomienda la implementación de un taller, con personal altamente capacitado. De esta manera se evitaría solicitar servicios externos lo que ocasiona demoras en arreglos y aumenta el costo de reparación.
- Adquisición de herramientas y equipos para realizar actividades de mantenimiento, como también elementos de diagnóstico como scanner automotriz y demás elementos para detectar averías en el sistema eléctrico.
- Se recomienda adecuar los espacios de acuerdo a las normas establecidas para el manejo de desechos sólidos y líquidos.

13 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- DYNAPAC. (16 de 09 de 2019). Manual De Instrucciones Funcionamiento y Mantenimiento *Apisonadora Vibratoria CA2500*.
- Francisco, R. S. (2001). *Manual de Mantenimiento Integral en la Empresa* . Madrid: Editorial Fundacion Confemental.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Tarqui. (2010). Obtenido de <https://docplayer.es/31143604-Gobierno-autonomo-descentralizado-parroquialde-tarqui.html>
- Guía OSC* . (8 de enero de 2018). Obtenido de <https://guiaosc.org/que-es-una-ordenanza-municipal/>
- Julio Chicaiza, R. Y. (2018). *Propuesta de un plan de mantenimiento para el equipamiento del consejo provincial de Imbabura*. Cuenca.
- Maldonado Villavicencio, H. M., & Siguenza Maldonado, L. A. (2012). *Propuesta de un plan de mantenimiento para Maquinaria pesada de la empresa Minera Dynasty Mining del cantón Portovelo*. Cuenca-Ecuador.
- Montoya, S. (2017). *Diseño de un Plan de Mantenimiento Preventivo para la Empresa Estructuras del Kafee. (Tesis de Grado)*. Universidad Tecnológica de Pereira. <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/8460/6200046M798.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- New Holland. (01 de 06 de 2020) Manual De Operación Y Mantenimiento *Retroexcavadora B110B*.
- New Holland. (12 de 2020). Manual De Operación Y Mantenimiento *Motoniveladora Rg140b*.
- Normas, O. y. R (2010). *Mecánicas automotrices, mecánicas en general y vulcanizadoras*. Cuenca. http://www.cuenca.gov.ec/?q=vista_ordenanzas

- Pacheco, E. &. (2018). *Propuesta de plan de mantenimiento para la maquinaria pesada y equipo caminero del gobierno autónomo descentralizado municipal de Limón Indanza*. Cuenca. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16641/1/UPS-CT008069.pdf>
- PASTOR TEJEDO, A. C. (1997). *Gestión de mantenimiento integral en la empresa* . Marcombo Boixareu Editores.
- Servicio Ecuatoriano de Normalización (1984) *Normativas de Señales y Símbolos de Seguridad INEN 439:1984 (Primera Revisión)* Quito, Pichincha, Ecuador. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/439.pdf>
- Servicio Ecuatoriano De Normalización (03 de 2014) *Gestión Ambiental. Estandarización De Colores Para Recipientes De Depósito Nte Inen 2841* Quito, Pichincha, Ecuador. Obtenido de <https://www.studocu.com/ec/document/universidad-ute/legislacion-ambiental/nte-inen-2841-gestion-ambiental-estandarizacion-de-colores-para-recipientes-de-deposito/141051>
- Torres, L. (2015). *Gestión Integral de Activos Físicos y Mantenimiento*. Buenos Aires: Alfaomega.
- Torres, L. D., Sarmiento, J., & Bertschi, M. A. (2010). *Mantenimiento: su implementación y gestión* (Tercera edición). Córdoba: Universitas.

14 ANEXOS

4.1

Tarquí, 13 de agosto del 2021.

SR.
GALO ZHAGUI
PRESIDENTE DEL GAD PARROQUIAL DE TARQUI
Presente

De mis consideración

Reciba un cordial saludo deseándole éxitos en sus actividades diarias.

La presente es para solicitar muy respetuosamente autorice la compra de las 4 válvulas para el cambio de las llantas respectivas de la retroexcavadora del gad Tarquí.

Sin otro particular que informar, me suscribo de usted.

Atentamente

Trámite Autorizado
Tesoreira proceda con el trámite correspondiente de adquisición.

[Signature]
Sr Diego Quito.
OPERADOR DE LA
RETROEXCAVADORA
DEL
GAD DE TARQUI

GAD DE TARQUI
SECRETARÍA
FOLIO 10 A60 2...
Maysa Muñoz
Ejecuta

4.2

ACTIVIDADES DEL OPERADOR DEL EQUIPO RODILLO BIBROCOMPACTADOR



Comunidad Las Americas Fecha: Tarqui a 01/02/2021

N°	Actividades realizadas en este día				Familias Beneficiarias	Horas	Contraparte comunitaria
		Ancho	Largo	Via			
01 Feb	Compactación de la vía			Estación de Cumbe		8 hrs	
02 FEB	Compactación de la vía			La Primavera		8 hrs	
03 FEB	Compactación de lastre			La Primavera		8 hrs	
04 FEB	Compactación de lastre			La Primavera Estación de Cumbe		8 hrs	
05 FEB	Compactación de lastre			Estación de Cumbe		8 hrs	
06 FEB	Compactación de lastre			Estación de Curibe		8 hrs	
TOTAL DE HORAS TRABAJADAS							

Observaciones o problemas

Responsable Comunitario

Adrian Moscoso Tello
 INGENIERO CIVIL
 Senescyt 100745-136224

Tarqui a, 12 de Agosto de 2021.

SR. GALO ZHAGUI.

PRESENTE DEL GOBIERNO PARROQUIAL DE TARQUI.

Su despacho.

De mis consideraciones:

Reciba un cordial saludo y a la vez deseándole éxitos en sus actividades diarias.

El motivo de la presente es para solicitarle de la manera más comedida autorice al departamento la compra de:

- 2 cuchillas de 15 y 13 huecos respectivamente con sus pernos y tuercas.
- 6 O-ring para los aros de llanta 14.00-24
- 4 Platinas para la carrilera inferior.

Ya que se necesita su cambio urgente ya que por el desgaste que tienen se vuelven obsoletos.

Por la favorable acogida que sabrá dar a la presente anticipo mi agradecimiento.

ATENTAMENTE:



Sr. Marlon Lozano R.
**OPERADOR DE LA
MOTONIVELADORA
DEL GAD DE TARQUI.**

*Trámite
Autorizado
Tesorera proceda con el
trámite correspondiente.*



4.4

ACTIVIDADES DEL OPERADOR DEL EQUIPO RODILLO BIBROCOMPACTADOR



Comunidad Las Americas Fecha: Tarqui a 01/02/2021

N°	Actividades realizadas en este día				Familias Beneficiarias	Horas	Contraparte comunitaria
		Ancho	Largo	Via			
01 Feb	Compactación de la vía			Estación de Cumbe		8 hrs	
02 FEB	Compactación de la vía			La Primavera		8 hrs	
03 FEB	Compactación de lastre			La Primavera		8 hrs	
04 FEB	Compactación de lastre			La Primavera Estación de Cumbe		8 hrs	
05 FEB	Compactación de lastre			Estación de Cumbe		8 hrs	
06 FEB	Compactación de lastre			Estación de Curibe		8 hrs	
TOTAL DE HORAS TRABAJADAS							

Observaciones o problemas

Nombre del Operador A Responsable Comunitario

Adrian Moscoso Tello
INGENIERO CIVIL
Senescyt 100745-136224

OFICINAS DEL GAD PARROQUIAL DE TARQUI











ORDENANZAS MUNICIPALES DE CONSTRUCCIÓN PARA TALLERES

MECANICAS AUTOMOTRICES,
MECANICAS EN GENERAL Y VULCANIZADORAS

Art. 164.- Alcance.

Los establecimientos destinados al mantenimiento y reparación de automotores o de uso mixto, cumplirán con todas las disposiciones contenidas en esta sección, a más de las normas generales que les sean pertinentes, contenidas en este cuerpo normativo.

Art. 165.- Clasificación.

Los establecimientos a que se refiere el artículo anterior, se clasifican de la siguiente manera, para efectos de aplicación de las normas contenidas en esta sección:

- a) Taller automotriz.
- b) Mecánica automotriz liviana.
- c) Mecánica automotriz semipesada.
- d) Mecánica automotriz pesada.
- e) Mecánica en general.
- f) Vulcanizadoras.
- g) Lavadoras.

Art. 166.- Definiciones.

Bajo las siguientes definiciones se ubicarán en la clasificación del artículo anterior, los establecimientos de mantenimiento y reparación de automotores.

- a) Taller automotriz.- Se denomina taller automotriz a los establecimientos dedicados a la reparación y mantenimiento de bicicletas, bicimotos, motonetas y motocicletas.
- b) Mecánica automotriz liviana.- Se denomina mecánica automotriz liviana a los establecimientos dedicados a la reparación y/o mantenimiento de automóviles, camionetas, furgonetas y más similares con capacidad de hasta 4 toneladas.
- c) Mecánica automotriz semipesada.- Se denomina mecánica automotriz semipesada, a los establecimientos dedicados a la reparación y/o mantenimiento de colectivos, autobuses, camiones y similares con capacidad de hasta 10 toneladas.
- d) Mecánica automotriz pesada.- Se denomina mecánica automotriz pesada a los establecimientos



Secretaría General de Planificación

ANEXO N°11: NORMAS DE ARQUITECTURA
CAPITULO II; NORMAS POR TIPO DE EDIFICACION.

dedicados a la reparación y/o mantenimiento de automotores, de más de 10 toneladas, de tractores, rodillos, palas mecánicas, excavadoras, grúas, trailers y más similares, empleados en la agricultura, construcción y transporte.

- e) Mecánica en general.- Se denominan mecánicas en general, los establecimientos dedicados a los trabajos de: Torno, cerrajería, gasfitería (plomaría), y fundición.
- f) Vulcanizadoras.- Se denomina vulcanizadoras a los establecimientos dedicados a la reparación, vulcanización, cambio de llantas y tubos, balanceo de ruedas.

Art. 167.- Actividades en Mecánicas Automotrices.

En las mecánicas automotrices de los tipos: b) c) y d) de la clasificación del artículo anterior, podrán efectuarse los siguientes trabajos:

- a) Afinamiento de motores.
- b) Reparación de máquinas.
- c) Reparación de sistemas mecánicos, embrague, frenos, suspensión, cajas de cambio y otros.
- d) Enderezada de carrocerías y pintura.
- e) Servicio de soldadura.
- f) Cambio de ventanas y parabrisas.
- g) Arreglo de tapicería e interiores.
- h) Sistema eléctrico y baterías.
- i) Todo trabajo afín a los mencionados y que se requiere para el mantenimiento y funcionamiento de vehículos: Torno, alineación, etc.

Art. 168.- Normas mínimas de construcción.

Los establecimientos destinados a mecánicas y vulcanizadoras cumplirán con las siguientes normas

Art. 168.- Normas mínimas de construcción.

Los establecimientos destinados a mecánicas y vulcanizadoras cumplirán con las siguientes normas mínimas:

- a) Materiales: serán enteramente construídos con materiales estables, con tratamiento acústico en los lugares de trabajo que por su alto nivel de ruido lo requieran.
- b) Pisos: El piso será de pavimento rígido.
- c) Cubiertas: Las áreas de trabajo serán cubiertas y dispondrán de un adecuado sistema de evacuación de aguas lluvias.
- d) Regillas: el piso deberá estar provisto de las suficientes regillas de desagüe para la perfecta evacuación del agua utilizada en el trabajo, la misma que estará de acuerdo a lo dispuesto en las normas pertinentes de la Empresa E.T.A.P.A.
- e) Revestimientos: todas las paredes limitantes de los espacios de trabajo serán revestidos con materiales lavables e impermeables hasta una altura mínima de 1,80m.
- f) Cerramientos: los cerramientos serán de mampostería sólida de acuerdo a lo dispuesto en esta Ordenanza.
- g) Altura mínima: la altura mínima libre entre el nivel del piso terminado y la cara inferior del cielo raso en las áreas de trabajo no será menor a 3,00 m.

Art. 169.- Servicios Sanitarios.

Todos los establecimientos especificados en la presente sección, serán equipados con servicios sanitarios para el público y para el personal así como con vestidores con canceles para empleados.

Art. 170.- Ingreso y Salida de Vehículos.

Reforma, Actualización, Complementación y Codificación de la Ordenanza Que Sanciona el Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón Cuenca

379

ANEXO N°11: NORMAS DE ARQUITECTURA
CAPITULO II: NORMAS POR TIPO DE EDIFICACION.



Secretaría General de Planificación

ANEXO N°11: NORMAS DE ARQUITECTURA
CAPITULO II: NORMAS POR TIPO DE EDIFICACION.



Secretaría General de Planificación

Si son independientes su ancho no será menor a 2,80m libres, caso contrario su ancho no será menor a 5,00 m. libres. En ningún caso los accesos podrán ubicarse a una distancia inferior a 20 m. del vértice de edificación en las esquinas.

Art. 171.- Los terrenos destinados a mecánicas automotrices y vulcanizadoras deberán contar con todos los servicios de agua, canalización y energía eléctrica.

Art. 172.- Todo taller o mecánica automoriz deberá exhibir su rótulo, el mismo que deberá estar de acuerdo con la ordenanza pertinente.

Art. 173.- Protección contra incendios.

Todos los establecimientos indicados en la presente sección se construirán con materiales contra incendios, se aislarán de las edificaciones colindantes con muros cortafuegos en toda su extensión, a menos que no existan edificaciones a una distancia no menor a 6,00m. Además cumplirán con las normas de protección contra incendios.

➤ **SECCION SEPTIMA :**