



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ

DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA GMAO PARA LA GESTIÓN DEL
MANTENIMIENTO EN LA FLOTA DE TRANSPORTE DE LA EMPRESA PLÁSTICOS
RIVAL CÍA. LTDA.

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

AUTOR: JUAN PABLO BONETE IÑAMAGUA

TUTOR: ING. CRISTIAN LEONARDO GARCÍA CARCÍA, Ph.D.

Cuenca - Ecuador

2022

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Juan Pablo Bonete Iñamagua con documento de identificación N° 0301693719, manifesté que:

Soy autor y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Cuenca, 15 de julio del 2022

Atentamente,



Juan Pablo Bonete Iñamagua

0301693719

CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Yo, Juan Pablo Bonete Iñamagua con documento de identificación N° 0301693719, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del Proyecto técnico: “Diseño de una herramienta GMAO para la gestión del mantenimiento en la flota de transporte de la empresa Plásticos Rival Cía. Ltda.”, el cual 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 concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 15 de julio del 2022

Atentamente,



Juan Pablo Bonete Iñamagua

0301693719

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Cristian Leonardo García García con documento de identificación N° 0103898318, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA GMAO PARA LA GESTION DEL MANTENIMIENTO EN LA FLOTA DE TRANSPORTE DE LA EMPRESA PLASTICOS RIVAL CÍA. LTDA., realizado por Juan Pablo Bonete Iñamagua con documento de identificación N° 0301693719, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 15 de julio del 2022

Atentamente,



Ing. Cristian Leonardo García García, Ph.D.

0103898318

DEDICATORIA

El presente proyecto le dedico a mi esposa Angela Ortiz, a mi hija Bianca Catalina por su apoyo incondicional en estos años juntos donde ha sido mi alegría y mi motivo para salir adelante.

De igual forma se lo dedico a mis padres Alfonso Bonete y Rosa Iñamagua quienes han creído en mi capacidad y han dado tiempo, paciencia y parte de su vida para que pueda lograr el objetivo de ser un profesional, sin todo lo que ellos han sacrificado por mí no habría podido superar todas las adversidades y alcanzar esta meta, pues todo lo que tengo y todo lo que soy es el trabajo arduo y ejemplar.

Juan Pablo Bonete Iñamagua

AGRADECIMIENTO

Primeramente, a Dios por no haberme dejado caer en ninguno de los obstáculos que se presentaron, por darme las fuerzas necesarias para continuar con este proyecto de investigación, a mis padres por haberme obsequiado este regalo como es el estudio, y que ahora vean el resultado de cada uno de los días transcurridos dentro de las aulas, que hace varios años solo se veía como un sueño pero que ahora es una de las metas que se ha culminado y que sé que vendrán más en un futuro. Agradezco a mi esposa e hija por confiar y apoyarme de manera incondicional para terminar mis estudios.

De igual manera al Ing. Diego Andrade por su apoyo incondicional a mi desarrollo como profesional dentro de la empresa a la que representa.

A mi tutor Ing. Cristian García por su asesoría y disposición, quien que con sus conocimientos y apoyo me guio durante cada una de las etapas de este proyecto

Juan Pablo Bonete Iñamagua

RESUMEN

En los últimos años la empresa Plásticos Rival Cía. Ltda. ha crecido de manera exponencial gracias a la elaboración y venta de productos de PVC de alta calidad para satisfacer las distintas demandas de sus clientes. Para garantizar la distribución de sus productos terminados y materias primas la empresa cuenta con una flota vehicular propia por ello surge la necesidad de caracterizar, organizar y gestionar el mantenimiento de las mismas. En ese orden de ideas, se ha observado la necesidad de contar con un plan de mantenimiento adaptado a las necesidades reales de la empresa donde los históricos sean gestionados por un software a fin de que permita archivar y gestionar la información relacionada con las tareas de mantenimiento a fin de elaborar indicadores que apoyen la toma de decisiones oportunas garantizando la disponibilidad de las unidades.

Para el desarrollo del plan de mantenimiento y herramienta informática se realizó una investigación sobre las estrategias de mantenimiento, así como la caracterización de las herramientas informáticas de mantenimiento que se adapte a las necesidades y el contexto operacional de la empresa. En conformidad a la necesidad presentada se elaboró una propuesta de plan de mantenimiento a la flota vehicular de la empresa para incrementar la disponibilidad de las unidades. Con respecto a la información de las unidades, se realizó la caracterización de cada una de las unidades generando un registro técnico de sus características. Adicionalmente se generó una herramienta informática adecuada a las necesidades de la empresa que permite gestionar la información necesaria para la realización de mantenimientos, así como, facilita la recopilación de datos y la elaboración de órdenes de trabajo sobre los activos.

Palabras Claves: PVC material termoplástico obtenido del cloruro de vinilo.

ABSTRACT

In recent years the company Plastic Rival Cia. Ltda. has grown exponentially thanks to the production and marketing of high-quality PVC products to meet the different demands of its customers. To guarantee the distribution of its finished products and raw materials, the company has its own vehicle fleet, hence the need to characterize, organize and manage their maintenance. In this order of ideas, it has been seen the need to have a maintenance plan adapted to the real needs of the company where the historical ones are managed by a computer tool in order to store and manage the information related to the maintenance tasks in order to obtain indicators that support the making of timely decisions ensuring the availability of the units.

For the development of the maintenance plan and computer tool, an investigation was carried out on the maintenance strategies, as well as the characterization of the maintenance computer tools that adapt to the needs of the company. In accordance with the need presented, a proposal for a maintenance plan was drawn up for the company's vehicle fleet to increase the availability of the units. With regard to the information of the units, the characterization of each of the units was carried out, generating a technical record of their characteristics. Additionally, a personalized computer tool was generated that allows managing the information necessary to carry out maintenance, as well as facilitating the collection of data and the preparation of work orders on the assets.

Keywords: PVC thermoplastic material obtained from vinyl chloride.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
1. INTRODUCCIÓN	1
2. PROBLEMA.....	2
2.1. Antecedentes	2
2.2. Importancia y Alcances.....	2
2.3. Delimitación.....	2
3. OBJETIVOS	4
3.1. Objetivo General	4
3.2. Objetivos Específicos.....	4
CAPÍTULO I	
4. FUNDAMENTACION TEORICA DEL MANTENIMIENTO (GMAO).....	5
4.1. Definición de Mantenimiento Automotriz y Servicios	5
4.2. Importancia del mantenimiento automotriz	6
4.3. Tipos de mantenimientos en la mecánica automotriz	7
4.4. Mantenimiento correctivo	7
4.5. Mantenimiento preventivo	8
4.6. Mantenimiento predictivo	8
4.7. Software de gestión de mantenimiento (GMAO)	9
4.8. Características de la GMAO y módulos.....	11
4.8.1. Órdenes de trabajo.....	11
4.8.2. Equipos.....	12
4.8.3. Almacén	12
4.8.4. Materiales y servicios.....	12
4.8.5. Recursos	12
4.8.6. Informes y avisos	13
4.8.7. Políticas de mantenimiento	13
4.9. Factores críticos para el éxito de los proyectos de software de gestión de mantenimiento	15
4.10. Beneficios del software de gestión de mantenimiento	15
4.11. Atributos del software	16
4.12. Aumento de la disponibilidad de equipos	16
4.13. Garantizar el cumplimiento de la legislación vigente	19
4.14. Mejora del área de mantenimiento y de la empresa	19
4.15. Gestión del mantenimiento manual vs. La GMAO.....	20
4.16. Reducción del consumo de energía.....	21

4.17. Aspectos importantes en la elección de un software de gestión de mantenimiento	21
4.18. Etapas de implementación de la GMAO.....	22
4.19. Programas GMAO	24
4.20. Criterios de selección de Software.....	24
4.21. Adquisición de un Software Comercial	24
4.22. Desarrollo de un Software propio	24
CAPÍTULO II.....	
5. RECOLECCION DE INFORMACION Y EVALUACION DE ESTADO ACTUAL DE FLOTA.....	26
5.1. Datos generales	26
5.2. Antecedentes históricos.....	26
5.3. Políticas institucionales.....	27
5.3.1. Misión	27
5.3.2. Visión	27
5.4. Mapa de procesos.....	28
5.5. Procesos de Mantenimiento	30
5.6. Revisión de vehículos	30
5.7. Reemplazo de Aceite	31
5.8. Evaluación, reparación y adquisición de repuestos.....	32
5.9. Reemplazo de neumáticos.....	33
5.10. Personal de mantenimiento	34
5.11. Registro técnico de vehículos	34
5.11.1. Registro técnico de vehículos pesados	34
5.11.2. Registro técnico de remolques.....	36
5.11.3. Registro técnico de maquinaria pesada	37
5.12. Registro técnico de choferes vehículos	37
5.13. Registro técnico de operadores de maquinaria.....	39
5.14. Proveedores de servicios e insumos	39
5.15. Caracterización de insumos para preventivos	40
CAPÍTULO III.....	
6. ESTUDIO DE RESULTADOS	43
6.1. Estudio de la flota vehicular.....	43
6.2. Estudio del mantenimiento actual	47
6.2.1. Mantenimiento Preventivo	48
6.2.2. Mantenimiento Correctivo	49
6.1.1. Análisis del rendimiento del aceite flota vehicular	50
6.1.1.1. Estudio del rendimiento del aceite de motor	52
6.1.1.2. Análisis del rendimiento del aceite de transmisión	52
6.1.2. Análisis del rendimiento del aceite maquinaria	54
6.1.2.1. Estudio del rendimiento del aceite de motor	54
6.1.2.2. Análisis del rendimiento del aceite de transmisión e hidráulico	55
6.1.3. Análisis del stock de insumos para mantenimiento preventivo	55
6.1.3.1. Frecuencia y stock de cambio de aceites en flota vehicular	55
6.1.3.2. Frecuencia de cambio de aceites en Maquinaria	58

6.2. Estudio del personal	61
6.2.1. Personal Automotriz.....	62
6.2.2. Personal Administrativo.....	62
6.2.3. Choferes y Operadores de Maquinaria.....	62
6.3. Formatos para el control de unidades de la flota de Plásticos Rival Cía. Ltda.	63
6.3.1. Formato de entrega de unidades.....	63
6.3.2. Formato de revisión de unidades.....	67
6.3.3. Formato de registro de mantenimientos	68
6.1.1. Formato de gestión de mantenimientos preventivos.....	70
6.1.2. Ordenes de trabajo.....	71
6.1.3. Formato BASC.....	72
6.4. Análisis para aumento de confiabilidad	73
6.4.1. Análisis del historial de fallos de vehículos pesados	73
6.4.2. Análisis del historial de fallos de remolques.....	74
6.4.3. Análisis del historial de fallos de montacargas	74
6.5. Plan de mantenimiento basado en la información recopilada con el fin de aumentar de confiabilidad de las unidades	75
CAPÍTULO IV.....	
7. DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA GMAO PARA LA GESTION DEL MANTENIMIENTO EN LA FLOTA DE TRANSPORTE DE LA EMPRESA PLASTICOS RIVAL CIA. LTDA.	77
7.1. Introducción	77
7.1.1. Acceso a la herramienta GMAO	77
7.1.2. Interfaz general de la GMAO.....	78
7.1.3. Módulo de personal.....	80
7.1.4. Módulo de activos físicos	81
7.1.5. Módulo de solicitud de repuestos.....	83
7.1.6. Módulo de mantenimiento preventivo	85
7.1.7. Módulo de registro de aceites y neumáticos	88
7.1.8. Módulo de orden de trabajo	90
8. CONCLUSIONES	94
9. RECOMENDACIONES	95
10. BIBLIOGRAFÍA	95
11. ANEXOS	98
11.1. ANEXO 1 TF-25 2022.....	98
11.2. ANEXO 2 Análisis de Aceites.....	99
11.3. ANEXO 3 Tabla de Mantenimiento Montacargas.....	100
11.4. ANEXO 4 TF-24 Mantenimiento Preventivos	102
11.5. ANEXO 5 TF-18.....	103
11.6. ANEXO 6 Rutina Lubricación.....	104

Tabla de Ilustraciones.

<i>Figura 1</i>	29
<i>Mapa de procesos de Plásticos Rival Cía. Ltda.</i>	29
<i>Tabla 1</i>	30
<i>Figura 2</i>	31
<i>Mapa proceso cambio aceite de Plásticos Rival Cía. Ltda.</i>	31
<i>Figura 3</i>	32
<i>Mapa proceso de requerimientos de Plásticos Rival Cía. Ltda.</i>	32
<i>Figura 4</i>	33
<i>Mapa proceso del remplazo de neumáticos Plásticos Rival Cía. Ltda.</i>	33
<i>Tabla 2</i>	34
<i>Personal de mantenimiento Plásticos Rival Cía. Ltda.</i>	34
<i>Tabla 3</i>	34
<i>lista de vehículos pesados de Plásticos Rival Cía. Ltda.</i>	34
<i>Tabla 4</i>	36
<i>lista de remolques de Plásticos Rival Cía. Ltda.</i>	36
<i>Tabla 5</i>	37
<i>Lista de maquinaria pesada de Plásticos Rival Cía. Ltda.</i>	37
<i>Tabla 6</i>	38
<i>Listado choferes de vehículos Plásticos Rival Cía. Ltda.</i>	38
<i>Tabla 7</i>	39
<i>Listado de operadores maquinaria pesada Plásticos Rival Cía. Ltda.</i>	39
<i>Tabla 8</i>	40
<i>Listado de proveedores de servicios e insumos de Plásticos Rival Cía. Ltda.</i>	40

Tabla 9	40
Listado de filtros y aceites por unidades pesadas	40
Tabla 10	41
Listado de filtros y aceites por maquinaria	41
Tabla 11	43
Clasificación activos de Plásticos Rival Cía. Ltda.	43
Figura 5	43
Porcentaje de activos de Plásticos Rival Cía. Ltda. por tipo de vehículo	43
Tabla 12	44
Clasificación activos según marca de fabricante	44
Figura 6	45
Porcentaje de activos de Plásticos Rival Cía. Ltda. por tipo de vehículo	45
Figura 7	45
Porcentaje de activos por Marca	45
Tabla 13	46
Clasificación vehículos transporte producto terminado según años y kilometraje de servicio	46
Tabla 14	46
Clasificación remolques según años de servicio	46
Fuente: Autor	46
Tabla 15	47
Clasificación maquinaria según años de servicio.	47
Fuente: Autor	47
Tabla 16	47

<i>Clasificación vehículos livianos según años de servicio.</i>	47
<i>Fuente: Autor</i>	47
<i>Figura 8</i>	48
<i>Tipos de mantenimiento que se realiza a las unidades.</i>	48
<i>Figura 9</i>	49
<i>Lugar de realización del mantenimiento preventivo a las unidades</i>	49
<i>Figura 10</i>	49
<i>Lugar de realización del mantenimiento correctivo a las unidades.</i>	49
<i>Tabla 17</i>	51
<i>Resultados de análisis de aceites.</i>	51
<i>Tabla 18</i>	52
<i>Resultados de análisis de aceites de motor.</i>	52
<i>Tabla 19</i>	53
<i>Resultados de análisis de aceites de transmisión</i>	53
<i>Figura 11</i>	54
<i>Unidad RM-008 en área de trabajo.</i>	54
<i>Tabla 20</i>	55
<i>Frecuencia de cambio de aceite de motor en flota vehicular.</i>	55
<i>Tabla 21</i>	56
<i>Cálculo de filtros por unidad en flota vehicular</i>	56
<i>Tabla 22</i>	56
<i>Stock mínimo de filtros para cambio de aceite de motor de flota</i>	56
<i>Tabla 23</i>	57
<i>Stock mínimo de aceites para cambio de aceite de motor de flota</i>	57

Tabla 24	57
Frecuencia de cambio aceite y filtros de aire en vehículos de flota	57
Tabla 25	58
Stock de aceites para sistemas de transmisión en vehículos de flota	58
Tabla 26	59
Frecuencia de cambio de aceite de motor montacargas.	59
Tabla 27	60
Cálculo de filtros por modelo de montacargas	60
Tabla 28	60
Stock mínimo de filtros para cambio de aceite de motor en montacargas	60
Tabla 29	61
Stock mínimo de aceites para cambio de aceite de motor montacargas	61
Tabla 30	61
Stock de insumos para sistemas de transmisión e hidráulico.	61
Figura 11	63
Lugar de realización del mantenimiento correctivo a las unidades.	63
Figura 12	64
Formato transportes TF-18 “ENTREGA Y RECEPCION VEHICULAR”	64
Figura 13	65
Formato transportes TF-18 “ENTREGA Y RECEPCION DE MAQUINARIA”	65
Figura 14	66
Formato transportes TF-18 “ENTREGA Y RECEPCION PLATAFORMAS”	66
Figura 15	67
Formato transportes TF-23 “REVISION DE VEHICULOS”	67

<i>Figura 16</i>	68
<i>Codificación del mantenimiento</i>	68
<i>Figura 17</i>	69
<i>TF-25 “REGISTRO DE MANTENIMIENTO”</i>	69
<i>TF-24 “MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS”</i>	69
<i>Figura 19</i>	70
<i>Codificación de condiciones en TF-24</i>	70
<i>Figura 20</i>	71
<i>Presentación de ítems a ser remplazados</i>	71
<i>Figura 21</i>	71
<i>Orden de trabajo TF-17</i>	71
<i>Figura 22</i>	72
<i>TF-27 Inspección de unidades de trasporte de carga</i>	72
<i>Figura 23</i>	73
<i>Diagrama de Pareto referente a los mantenimientos correctivos de las unidades pesadas</i>	73
<i>Figura 24</i>	74
<i>Diagrama de Pareto referente a los mantenimientos correctivos de los remolques..</i>	74
<i>Figura 24</i>	75
<i>Diagrama de Pareto referente a los mantenimientos correctivos de montacargas...</i>	75
<i>Figura 25</i>	77
<i>Ventana para ingreso a interfaz del programa</i>	77
<i>Figura 26</i>	78
<i>Ventana de usuario no registrado</i>	78

Figura 27	78
Ventana de bienvenida a la GMAO	78
Figura 28	79
Interfaz general de la GMAO	79
Figura 29	79
Diagrama de funcionamiento de la GMAO	79
Figura 30	80
Módulo de personal de la GMAO	80
Figura 31	81
Diagrama de funcionamiento del módulo de personal	81
Figura 32	82
Módulo de activos de la GMAO	82
Figura 33	83
Diagrama de activos de la GMAO	83
Figura 34	84
Codificación requerimiento	84
Figura 35	84
Módulo de requerimientos de la GMAO	84
Figura 36	85
Diagrama del módulo de requerimientos de la GMAO	85
Figura 37	86
Submódulos del módulo de mantenimiento	86
Figura 38	86
Submódulo de actualización de rendimiento	86

<i>Figura 39</i>	87
<i>TF-24 presentada mediante el submódulo visualizar formato</i>	87
<i>Figura 40</i>	87
<i>Diagrama del módulo de mantenimiento preventivo</i>	87
<i>Figura 41</i>	88
<i>Módulo de registro de aceites y neumáticos</i>	88
<i>Figura 42</i>	88
<i>Submódulo de registro de análisis de aceites</i>	88
<i>Figura 43</i>	89
<i>Submódulo de registro de neumáticos</i>	89
<i>Figura 44</i>	89
<i>Ingreso de datos en le modulo registro de aceites y neumáticos</i>	89
<i>Figura 45</i>	90
<i>Módulo de orden de trabajo</i>	90
<i>Figura 46</i>	91
<i>Submódulo de orden de trabajo</i>	91
<i>Figura 47</i>	91
<i>Submódulo cerrar orden de trabajo</i>	91
<i>Figura 48</i>	92
<i>Submódulo lubricación de remolques</i>	92
<i>Figura 49</i>	93
<i>Ingreso de datos al módulo de ordenes de trabajo</i>	93

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto propuesto sobre la “Diseño de una herramienta GMAO para la gestión del mantenimiento en la flota de transporte de la empresa Plásticos Rival Cía. Ltda.”, proporciona información acerca del estado de la flota vehicular de la empresa.

Se diseñará una herramienta GMAO permitirá organizar, almacenar y gestionar la información de las unidades e históricos de reparaciones, optimizando y disminuyendo el tiempo de parada de las mismas durante su mantenimiento. Reduciendo los gastos derivados de la no disponibilidad de las unidades evitando la contratación de unidades privadas externas para el transporte o descarga del producto terminado y materia prima. Además, permitirá el rápido análisis de prescindir o renovar unidades basados en información cualitativa y cuantitativa.

2. PROBLEMA

2.1. Antecedentes

La empresa Plásticos Rival Cía. Ltda. dedicada al desarrollo, elaboración, comercialización y soporte técnico de productos plásticos de Cloruro de Polivinilo, Polietileno, Polipropileno y Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio, distribuye sus productos mediante el uso de una flota vehicular que constan de 13 camiones, 30 tracto-camiones, 9 montacargas, 33 plataformas.

La inadecuada gestión de la información de los datos e históricos disponibles (datos dispersos en distintas hojas de Excel y hojas físicas), retrasa la toma de decisiones referente a los mantenimientos de las distintas unidades, el prorrogar el mantenimiento genera retrasos en los distintos procesos (despachos – mezclas) que dependen directamente de la disponibilidad de las unidades.

2.2. Importancia y Alcances

La herramienta GMAO permitirá organizar, almacenar y gestionar la información de las unidades e históricos de reparaciones, optimizando y disminuyendo el tiempo de parada de las mismas durante su mantenimiento. Reduciendo los gastos derivados de la no disponibilidad de las unidades evitando la contratación de unidades privadas externas para el transporte o descarga del producto terminado y materia prima. Además, permitirá el rápido análisis de prescindir o renovar unidades basados en información cualitativa y cuantitativa.

2.3. Delimitación

La presente propuesta va dirigida a la empresa Plásticos Rival Cía. Ltda. ubicada a 10 minutos de la ciudad en la parroquia rural de Ricaurte se dedicada al diseño, elaboración, comercialización y soporte técnico de productos plásticos de Cloruro de

Polivinilo, Polietileno, Polipropileno y Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio. La empresa se encuentra liderada actualmente por el Ing. José Fernando Román Ottati.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Diseñar una herramienta GMAO para la gestión del mantenimiento en la flota de transporte de la empresa Plásticos Rival Cía. Ltda.

3.2. Objetivos Específicos

- Realizar el marco referencial de la presente investigación mediante revisión bibliográfica de los distintos tipos planes de mantenimiento.
- Recopilar información de los históricos de mantenimiento para el diagnóstico y estado actual de la flota, mediante la caracterización de cada una de las unidades e investigación de sus antecedentes de averías.
- Crear una propuesta de un plan de mantenimiento basado en la información recopilada con el fin de aumentar la confiabilidad de las unidades.
- Desarrollar una herramienta informática que permita organizar, almacenar y gestionar la información relacionada con las actividades de mantenimiento para generar futuros estudios de confiabilidad.

CAPÍTULO I

4. FUNDAMENTACION TEORICA DEL MANTENIMIENTO (GMAO)

4.1. Definición de Mantenimiento Automotriz y Servicios

El sector de los servicios adquirió una gran importancia, sobre todo en las economías del mundo desarrollado. A finales del siglo XX, más del 60% de los empleados trabajaban en el sector de los servicios en las economías de mercado más desarrolladas. Este porcentaje es aún mayor hoy en día, naturalmente a favor de la industria de servicios (Danilecki et al., 2021).

Los cambios estructurales y las tendencias crecientes del papel de la industria de servicios están presentes a escala mundial. La importancia de la industria de servicios sigue aumentando en los países desarrollados, pero también en los países en vías de desarrollo. Cada vez se indica con más frecuencia que la sociedad moderna ha sido tomada por el dominio de los servicios, y se han introducido términos como "economía de servicios" o "sociedad de servicios". La ascendente transcendencia de la industria de los servicios se manifiesta en su creciente contribución a la construcción del producto social. De acuerdo con la creciente importancia de la calidad en el funcionamiento de las empresas modernas, la calidad del servicio se establece como una prioridad para las organizaciones que desean diferenciar sus servicios en el entorno altamente competitivo (Borsci et al., 2015).

En general, se dan dos tendencias: los servicios se han convertido en una sección esencial en la economía de los países altamente desarrollados y los productos ofrecidos son, al mismo tiempo, cada vez más a menudo una combinación de productos y servicios como respuesta a la creciente comprensión de las necesidades de los usuarios. Desde una perspectiva científica, la calidad del servicio es un tema frecuente en la práctica y la teoría de la gestión moderna. Los investigadores

de marketing han contribuido significativamente a la comprensión de la naturaleza de los servicios y de la naturaleza de la satisfacción de los usuarios. En las últimas décadas se han considerado los siguientes puntos de vista hipotéticos sobre la calidad del servicio

- La apreciación de la calidad del servicio es un resultado de la comparación de las expectativas de los usuarios con los servicios realmente prestados,
- La evaluación de las prestaciones de la calidad del servicio comprende las características de funcionamiento del producto durante su ciclo de vida, pero también la calidad de las operaciones de apoyo logístico que comprenden las actividades de servicio relacionadas con su mantenimiento.
- La evaluación de la calidad no se basa únicamente en el resultado del proceso de servicio, sino que incluye también una evaluación del propio proceso de entrega.

La industria de la automoción ha reconocido el hecho mencionado anteriormente de que, para complacer las ascendentes demandas de los clientes, es necesario ofrecer servicios junto con sus productos e implementan los servicios en su oferta principal.

4.2. Importancia del mantenimiento automotriz

La competitividad en la industria del automóvil en la cual las empresas tienen que ser competitivas y tener sistemas de gestión muy eficaces. Hay que reducir los costes en el proceso productivo de las empresas para lograr una mayor eficacia. Hay varios elementos que intervienen en el proceso productivo, como las averías de las máquinas que provocan paradas no deseadas, los recursos humanos no cualificados que alargan los tiempos de producción y los accidentes laborales que provocan mucho tiempo en el intercambio de semiproductos entre máquinas, entre otros. Todos estos problemas deben ser controlados para que la producción sea eficiente, satisfaciendo

las expectativas del cliente sobre la calidad del producto, con un coste de producción reducido (Wu et al., 2011).

Para evitar o minimizar las interrupciones de la producción, los departamentos de mantenimiento y calidad deben tener un control de procesos bien desarrollado. El departamento de mantenimiento debe estar a la altura de la complejidad del proceso industrial actual es importante.

La competencia industrial y el desarrollo de modernos productos y procesos industriales exigirán que el departamento de mantenimiento siga trabajando para disminuir los costes, incrementar la eficiencia y mejorar la seguridad sin comprometer la calidad del producto o proceso final. En la industria de la automoción existen reglas estrictas que cumplir, y la norma International Automotive Task Force (IATF) 16949: 2016 impone la implantación del indicador clave de rendimiento como medio para verificar la calidad de los productos fabricados (Borsci et al., 2015). El diagrama de Pareto es una herramienta de calidad que permite detectar el tipo de defecto más frecuente o las fuentes de defectos más comunes en la fabricación ajustada. Tras automatizar los cálculos de los indicadores anteriores, se estableció un nuevo objetivo para reducir los tiempos de inactividad y mejorar la calidad general del producto.

4.3. Tipos de mantenimientos en la mecánica automotriz

Dependiendo del trabajo a realizar podemos describir los tipos de mantenimientos que se detallan a continuación

4.4. Mantenimiento correctivo

El desarrollo del mantenimiento correctivo consiste en identificar y solucionar desperfectos que están afectando al funcionamiento del vehículo y, a pesar de que éste pueda

seguir trabajando, no reparar determinadas averías a su debido tiempo, aparte de poner en peligro su propia integridad, es capaz de desgastar otros aspectos del vehículo que, a la larga, harán que la reparación sea aún mucho más costosa. En una comprobación de la revisión de los mantenimientos correctivos del coche, se verifica todo el automóvil, aunque existen unos elementos que generalmente padecen un desgaste mayor, por lo tanto, se les presta más atención (Borsci et al., 2015)

4.5. Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo hace referencia al control mediante revisiones que se efectúan con una frecuencia determinada a fin de disminuir las posibilidades de fallas que amerite reparaciones del vehículo. En un mantenimiento preventivo automotriz se cambia el aceite de motor, el filtro de aceite, limpiar o cambiar el filtro de aire, revisión de presión de los neumáticos de igual forma su alineación y balanceo, revisar los amortiguadores, refrigerante, el estado de la batería, los faros, el líquido de dirección hidráulica (Sari et al., 2021)

4.6. Mantenimiento predictivo

El mantenimiento predictivo, tal y como cabe esperar, pretende detectar los posibles daños en el automóvil con anterioridad a su aparición gracias al análisis de los sensores de los automotores. Los análisis de predicción pueden hallar importantes analogías que serían complejos de observar para un ser humano. Una anomalía de funcionamiento que pueda resultar intrascendente cuando se constata en un solo vehículo puede ser una indicación muy pertinente cuando se suma y se coteja con los datos de cientos o incluso miles de otros automotores que tienen el mismo problema. El departamento de análisis de predicción puede obtener datos de prácticamente todos los automotores de un año y modelo determinados y contrastar esa información para determinar algún tipo de tendencia, lo que permite predecir a un fallo puntual o

incluso solucionar el problema en los automotores antes de su producción si se trata de un fallo de diseño o fabricación (Hertz et al., 2008).

4.7. Software de gestión de mantenimiento (GMAO)

La tecnología siempre ha evolucionado y durante las últimas décadas se han producido muchos desarrollos en las tecnologías de la información, por lo que los ordenadores están presentes en casi todas las actividades del mundo, incluido el mantenimiento. La existencia de sistemas de información en las organizaciones es cada vez más común, y ya no se limita a las medianas o grandes empresas, también son una realidad para la micro y pequeña empresa (Labib, 2014).

La inversión en tecnologías de la información (TI) tiene un impacto significativo y positivo en la productividad y competitividad de organizaciones y, por lo tanto, las TI deben tener una importancia considerable. Para que esto ocurra, es esencial garantizar que las TI estén alineadas con los objetivos empresariales y la estrategia corporativa (Ismail, 2019).

En cuanto al mantenimiento, el uso de la informática y el incremento de aplicaciones para la gestión del mantenimiento comenzaron a los inicios de los 70. Los sistemas de gestión del mantenimiento utilizados en los primeros tiempos por las organizaciones evolucionaron desde aplicaciones relativamente sencillas hasta a ser hoy sistemas multiusuario más completos y capaces de dar soporte a una gama más amplia de necesidades de mantenimiento (Wienker et al., 2016). La evolución de los sistemas de las TI para la gestión del mantenimiento a lo largo de la historia y estableció una comparación con otros sistemas informáticos organizativos, concluyendo que en general los sistemas informáticos para el mantenimiento se construyeron sobre las mismas estructuras (Munyensanga et al., 2018).

Incluso al final de la década de los 1990 y principios del 2000, diferentes módulos como los de finanzas y contabilidad, se introdujeron en los sistemas ERP (planificación de recursos empresariales), pero en aquella época la mayoría de ellos no incluían un módulo de mantenimiento (Rastegari & Mobin, 2016). De hecho, todavía existe una diferencia entre la aceptación del uso de las TI en el departamento de finanzas y el de mantenimiento, siendo posible encontrar algunas pequeñas y medianas empresas con el perfeccionamiento lo que respecta al apoyo informático al área de mantenimiento

El software de gestión del mantenimiento, también conocido como la GMAO, se ha ido extendiendo cada vez más en las organizaciones y hoy en día se considera como una herramienta muy importante para apoyar el área de mantenimiento. La GMAO está diseñado para ayudar en la planificación, programación, seguimiento, control, informes y otras funciones administrativas funciones administrativas, para una gestión eficaz y eficiente del mantenimiento (Carnero et al., 2006).

El uso de la GMAO puede tener diversas finalidades y no es necesariamente específico de una determinada industria. De hecho, cualquier organización que gestione activos es un usuario potencial de la GMAO.

La amplia aplicación de la GMAO, identificando siete tipos de áreas de mantenimiento que podrían ser cubiertas por las GMAO existentes:

- Mantenimiento de las instalaciones
- Flota o equipos móviles
- Instalaciones
- Infraestructuras

- Gestión de activos informáticos
- Gestión de servicios
- Gestión del capital

En el pasado, era habitual encontrar sistemas que se limitaban a una o dos de estas áreas, pero el mantenimiento ha ido ganando importancia con el tiempo y la necesidad de satisfacer clientes han llevado a las empresas que desarrollan la GMAO a ampliar la funcionalidad y amplitud de su software (Ismail, 2019).

Hoy en día, organizaciones como plantas industriales, aeropuertos o compañías petroleras utilizan a menudo el mismo software para gestionar todas las áreas funcionales antes mencionadas.

En efecto, la GMAO es una herramienta que permite a la dirección identificar las áreas con buen rendimiento y los puntos que pueden mejorarse en el mantenimiento, lo que pone de relieve la constatación de que la GMAO es un requisito previo para un mantenimiento de clase mundial dada su importancia en la toma de decisiones.

4.8. Características de la GMAO y módulos

La GMAO es un sistema de software modular, generalmente compuesto por los siguientes módulos:

4.8.1. Órdenes de trabajo

Este módulo permite planificar, coordinar, controlar y seguir la programación de mantenimiento, realizadas con métodos propios o con otros.

4.8.2. Equipos

Integra la descripción y gestión de la información relativa a los equipos e instalaciones existentes en la empresa, calificándolos según criterios técnicos y funcionales, definiendo sus características técnicas, suministros, ubicación, información económica, etc.

4.8.3. Almacén

En este módulo se controlan los insumos en stock y se elabora un seguimiento de las reposiciones (almacenado, no almacenado y especial); indica cuando el stock está por debajo del nivel mínimo para cada elemento en sus diferentes almacenes y crea requerimientos de compra para su reposición.

4.8.4. Materiales y servicios

Este módulo es la herramienta para la generación de órdenes de compra de servicios, así como recepción de materiales.

4.8.5. Recursos

Suministra información sobre recursos y proveedores, proveedores de mantenimiento, convenios de servicios, así como el registro de información asociada a la maquinaria y las herramientas que se pueden utilizar en las órdenes de trabajo.

Personal

Almacena información del personal propio de la empresa, así como de los trabajadores subcontratados y especializados.

4.8.6. Informes y avisos

Proporciona una gran variedad de informes e indicadores básicos estándar como la identificación del motivo de la avería, el plan de trabajo correctivo, el número de veces que ha ocurrido, etc.

4.8.7. Políticas de mantenimiento

Incorpora las actividades de mantenimiento que establezca la empresa como mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo.

Los programas de la GMAO son herramientas que ayudan a solventar problemas, pero que no pueden solventarse por sí mismos los problemas relacionados con la gestión del mantenimiento.

La GMAO puede aportar ventajas relevantes: racionalizar, medir y controlar los recursos implicados en el mantenimiento; adaptar el mantenimiento a los objetivos de la empresa; proporcionar información pertinente a otras funciones y facilitar que la empresa funcione de forma orgánica. La parte más crítica es el proceso de producción, con requisitos de disponibilidad, fiabilidad y calidad, y es necesario disponer de la GMAO. Los sistemas actuales han sido diseñados especialmente para su implantación en entornos industriales, donde los perfiles de los usuarios son muy cambiantes. La arquitectura del sistema permite a los usuarios extraer la mayor parte de la información. El sistema no limita la forma de trabajo, sino que promueve los procedimientos porque mejora su gestión. La GMAO puede adoptar la forma de paquetes informáticos estándar, aunque también puede adaptarse a la empresa. Su coste es una fracción del de un desarrollo a medida y, si se adaptan sin necesidad de programación, evitan los problemas de apoyo a la personalización cuando aparecen nuevas versiones. Los datos que proporcionan son útiles para la planificación de nuevas adquisiciones y proyectos, para el intercambio de información con los fabricantes de equipos, etc.

Disponen de un catálogo de suministros, clasificados por categorías con calidades mínimas y máximas, recambios y proveedores alternativos; realizan la generación automática de órdenes de compra de recambios con un stock mínimo bajo; permiten la planificación anticipada de los suministros necesarios mediante el cruce de la información de stock con las previsiones del mantenimiento preventivo incorporar una base de información en el registro de los movimientos de los almacenes en las cantidades de segunda mano de cada recarga por año; aumentar la automatización de la cadena administrativa de las solicitudes de suministro y las órdenes de compra proporcionar los costes directos del mantenimiento interno y externo (mano de obra, materiales, herramientas), así como resúmenes de los costes realizar una previsión de costes del mantenimiento preventivo por periodos; permitir tener el registro presupuestario y el análisis de los desvíos por mes, trimestre, año, etc.; almacenar la información para estimar las amortizaciones reales; facilita el presupuesto del mantenimiento en relación con las necesidades de producción y permiten confirmar la evolución de los ratios del departamento de mantenimiento son útiles para comparar el coste de las diferentes políticas de mantenimiento: mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo.

La tendencia es acceder a la GMAO mediante intranet o internet. Las aplicaciones cliente/servidor ofrecen la máxima flexibilidad, una base de datos compatible con Open Database Connectivity (ODBC) y un sistema de hardware coherente con el software.

- Adquirir y manipular en tiempo real los datos de mantenimiento pertinente.
- Elaborar el tablero de gestión del mantenimiento y almacenar los datos históricos.
- Gestionar una instalación multiplanta y acceder a distancia a la información y los conocimientos

4.9. Factores críticos para el éxito de los proyectos de software de gestión de mantenimiento

Es sabido que algunos proyectos de implantación de software de gestión de mantenimiento acaban fracasando. Explotar sólo el 50% de los recursos de una herramienta informática para la gestión de mantenimiento es una práctica habitual en muchas empresas que utilizan esta herramienta. Sin embargo, el impacto positivo de este tipo de software es evidente hoy en día, y es importante reflexionar sobre las circunstancias que contribuyen al éxito de estos proyectos en las organizaciones. Antes de la adquisición de un software de gestión de mantenimiento, es importante que la organización sea consciente de que la implementación de este modelo de sistemas es sólo un paso en el camino (Cots & Casadesús, 2014).

4.10. Beneficios del software de gestión de mantenimiento

De hecho, la administración debe estar totalmente involucrada con el proyecto de software de gestión de mantenimiento, proporcionando los recursos necesarios para el proyecto y dándose cuenta del retorno que el sistema aportará a la organización. Es esencial que las personas que utilizan el software se den cuenta del propósito de las TI y de los beneficios que aportarán a la organización a través de los cambios que se están realizando, y que simultáneamente se sientan parte de ese cambio en los procesos de mantenimiento tendrán éxito si determinadas personas del área de mantenimiento participan en la elaboración de los nuevos procedimientos. La existencia de un manual de procedimientos con tareas y responsabilidades bien definidas es indispensable para el éxito a corto y largo plazo del proyecto (Beniacoub et al., 2021). El proyecto de software de gestión de mantenimiento implica cierta sofisticación y, para garantizar la continuidad, todo debe estar debidamente documentado. Un proyecto de software de gestión de mantenimiento bien implementado debe incluir procedimientos de mantenimiento estándar que garanticen una

organización eficaz. Otro factor importante a tener en cuenta en el contexto del proyecto es una adecuada formación de los usuarios sobre las percepciones y la aceptación de la GMAO.

4.11. Atributos del software

Los factores relacionados con el propio software, como que sea fácil de usar o que sea apropiado para una determinada empresa también son clave a la hora de reflexionar sobre el éxito del proyecto. En el contexto del mantenimiento, podemos decir que las funcionalidades del software de gestión de mantenimiento relacionadas con la centralización de inventarios, el manejo de órdenes de trabajo, la gestión de repuestos o los indicadores de gestión permiten al área de mantenimiento definir procedimientos que conducen a cambios en las prácticas, que a su vez resuelven problemas y crean valor no sólo para el área de mantenimiento, sino también para las diferentes partes interesadas. Los tiempos de inactividad excesivos y a la falta de control de inventarios como problemas muy comunes en el mantenimiento y enumera una variedad de problemas que podrían resolverse con el apoyo de un software de gestión de mantenimiento, dentro de áreas como la rendimiento de la mano de obra, la disponibilidad de los equipos, el control de inventarios, la calidad del servicio o producto, el apoyo de la dirección, los controles del entorno o los controles del mantenimiento (Gabbar et al., 2003).

4.12. Aumento de la disponibilidad de equipos

Uno de los beneficios más asociados al uso de un software de gestión de mantenimiento es el aumento de la disponibilidad de las unidades. La primera ventaja de utilizar un software de gestión del mantenimiento con respecto a la disponibilidad de los equipos es que, con la introducción de un sistema, debe imponerse el procedimiento para registrar el tiempo de inactividad de las máquinas o sistemas. El registro del tiempo de inactividad puede hacerse manualmente, pero es incomparablemente menos eficiente que el registro en un sistema digital,

diseñado para programar automáticamente el mantenimiento preventivo, evitando la negligencia, y que permite extraer y controlar fácilmente un conjunto de indicadores como la disponibilidad/tiempo de inactividad (Godoy et al., 2015).

El cambio de un mantenimiento reactivo a un mantenimiento preventivo, las organizaciones deben aumentar la proporción de trabajo planificado respecto al no planificado, lo que se traduce en una disminución del tiempo de inactividad. El software de gestión de mantenimiento debe ser un apoyo para garantizar este cambio de enfoque en el área de mantenimiento, un plan de mantenimiento preventivo adecuado debe garantizar que los equipos funcionen en buenas condiciones, reduciendo el número de trabajos de mantenimiento correctivo. También es importante mencionar el papel del mantenimiento predictivo en la mejora de la disponibilidad de los equipos, siendo que el monitoreo del estado de los equipos con sensores debe permitir la detección de posibles problemas, y en esos casos, el sistema debe generar una notificación para el departamento de mantenimiento. El software de gestión de mantenimiento también permite identificar rápidamente las averías y reparaciones comunes, lo que resulta en una reducción de las averías y un aumento de la disponibilidad de los equipos. Otra contribución del uso de la GMAO para aumentar la disponibilidad de los equipos tiene que ver con las piezas de repuesto, es decir, si hay un mayor control con la gestión de los almacenes, se reduce la probabilidad de falta de existencias en las piezas de repuesto que son necesarias para el trabajo de mantenimiento (Anker et al., 2015).

Distinguir entre disponibilidad y fiabilidad, considerando que esta última abarca no sólo la disponibilidad, sino también la calidad del producto, la capacidad de rendimiento y los costes totales de explotación, y señalan que el uso de un programa informático de gestión del mantenimiento es fundamental para una fiabilidad óptima de los equipos, reforzando que, antes

de poder mejorar la fiabilidad, las organizaciones deben ser capaces de medirla y hacer un seguimiento de la misma. El aumento de la productividad es un beneficio que suele asociarse a la implantación de las TI y que también es aplicable al software de gestión del mantenimiento. Con la adquisición de un software de gestión del mantenimiento, las organizaciones pueden dejar de depender del papel o de archivos digitales dispersos, y ahora disponen de un sistema centralizado en el que los empleados tienen acceso a información precisa y fácilmente disponible, como el historial de mantenimiento, los trabajos planificados, las instrucciones de trabajo y la documentación técnica, las piezas de repuesto y las herramientas necesarias.

El rendimiento de la mano de obra se ve afectada por el hecho de que los empleados no tienen interrupciones ni retrasos en la búsqueda de información, por lo que pueden tomar decisiones más rápidamente. Esto puede hacer que se eviten las reparaciones de emergencia, que haya menos necesidad de reprogramar los trabajos, que los equipos estén disponibles cuando se programen los trabajos e incluso que se reduzca el tiempo de intervención del supervisor en las tareas de seguimiento. Más difícil de medir, pero también importante de mencionar, es la ganancia de moral de los empleados derivada del uso de este tipo de sistemas. El uso de software de gestión de mantenimiento también permite a la organización tener acceso a informes e indicadores de rendimiento para medir y supervisar el rendimiento de los empleados. Con ello, podrá evaluar mejor a los empleados, mejorar el proceso de aprendizaje y, al mismo tiempo, es una forma de asegurar que el área de mantenimiento cuenta con suficiente mano de obra para realizar las tareas de mantenimiento. Otro aspecto que se debe abordar es el seguimiento de las piezas de repuesto con el uso del software para la gestión de almacenes (Amadi Echendu & de Wit, 2015).

4.13. Garantizar el cumplimiento de la legislación vigente

El software de gestión de mantenimiento está comúnmente asociado a las leyes que deben cumplirse, y, de hecho, es natural que las compañías que se preocupan por la calidad y cumplen con las certificaciones que cubren el área de mantenimiento, tengan un software de gestión de mantenimiento. A veces, la exigencia legal o de certificación es incluso la principal razón para adquirir estos sistemas.

Uno de los requisitos más mencionados está asociado al estado de los equipos, pero garantizar el cumplimiento de la legislación vigente también puede estar relacionado con la seguridad y la protección, lo que se traduce, por ejemplo, en una producción más fiable o en menos lesiones, y también puede tener impacto en el control medioambiental (Kans, 2008)

4.14. Mejora del área de mantenimiento y de la empresa

La mejora de la imagen del departamento de mantenimiento está relacionada con el rendimiento del mantenimiento. Al analizar el componente del cliente, tanto en la perspectiva interorganizacional como en la del cliente final. El mantenimiento tiene un impacto directo en la calidad del servicio y producto, así como en el modelo de precios, en función de su capacidad para aumentar la producción y minimizar los costes. En cuanto a la relación con el cliente, el área de mantenimiento está totalmente relacionada con el tiempo de entrega y respuesta.

Estos factores, combinados con otras variables como la seguridad, la salud o la conciencia medioambiental, tienen impacto en la imagen y la reputación del mantenimiento, y sin duda, el uso de un software de gestión de mantenimiento es una parte integral de la solución a estos problemas.

Es precisamente la capacidad de extraer información del sistema, unida a una estrategia de mantenimiento, lo que permite al área de mantenimiento tomar mejores decisiones que redundan en un incremento de la capacidad y un decrecimiento de costes para la organización (Wan et al., 2017).

4.15. Gestión del mantenimiento manual vs. La GMAO

Algunos de los problemas asociados a la gestión manual de stocks tienen que ver con la dificultad para conocer la existencia de materiales, el exceso o la falta de materiales, la existencia de piezas obsoletas, la duplicidad de artículos comprados a diferentes proveedores, la falta de información sobre piezas sustitutivas o el poco control sobre los materiales que salen del almacén. De hecho, estos problemas pueden tener un gran impacto en el negocio, por ejemplo, la falta de piezas puede provocar que el área de mantenimiento no pueda realizar los trabajos previstos o, por ejemplo, reparar equipos dañados que son cruciales para la producción. El impacto del software de gestión de mantenimiento en este ámbito es realmente notable, con un sistema informatizado la organización puede controlar mejor el inventario, garantizando que las piezas estén disponibles, y los empleados son más productivos, ya que no sólo no tienen que perder tiempo buscando piezas, sino que tampoco tienen que esperar a la compra de piezas para realizar su trabajo. El software también permite garantizar la mejor cantidad de existencias para cada pieza de recambio, y el sistema puede incluso pedir automáticamente las piezas en función del nivel mínimo de existencias definido para cada pieza. Este control permite minimizar las existencias, lo que contribuye a ahorrar costes.

Las piezas duplicadas pueden detectarse fácilmente a través del sistema, y la creación de un vínculo entre el equipo y las piezas de repuesto y la identificación de las piezas obsoletas también hace más eficiente la gestión, evitando la verificación manual. El registro del uso de las

piezas de recambio en las órdenes de trabajo también permite un control estricto de las salidas del almacén (Polenghi et al., 2021).

4.16. Reducción del consumo de energía

Los equipos bien mantenidos generan reducciones en el gasto de energía entre el 5 y el 11 por ciento en comparación con las unidades mal mantenidas. La recopilación de información sobre el consumo energético global de la instalación es esencial y que también se debe realizar una evaluación individual de la energía de algunos equipos y sistemas para encontrar oportunidades de mejora. Aunque no es responsabilidad exclusiva del mantenimiento, el personal de mantenimiento desempeña un papel importante en la detección de algunos factores que repercuten en el consumo de energía, a saber: verificación/calibración de los sensores para evitar datos incorrectos; mejoras en el aislamiento, el diseño y los equipos para evitar la pérdida de calor; eliminación de vapores, fugas de agua calentada o refrigerada y de aire comprimido; mejoras en la lubricación; detección previa del mal estado de los rodamientos; recomendaciones para la detección de malas condiciones relacionadas con el desperdicio de energía; o recomendaciones para la mejora del diseño. Un software de gestión del mantenimiento puede utilizarse para registrar el consumo de energía y también puede utilizarse para programar un conjunto de acciones destinadas a cumplir algunos de los factores mencionados anteriormente, contribuyendo a una reducción de los costes mediante un consumo de energía adecuado (O'Donoghue & Prendergast, 2004).

4.17. Aspectos importantes en la elección de un software de gestión de mantenimiento

Antes de iniciar el proceso de selección de una herramienta informática para de gestión de mantenimiento, es necesario que el proyecto esté justificado, para que la compra de la GMAO

tenga sentido, la organización debe reflexionar y entender si es capaz de responder a preguntas como - ¿Cuál es el coste para la empresa de tener paradas las operaciones o la producción por falta de seguimiento de los repuestos necesarios para las intervenciones? - ¿Qué costes está teniendo la empresa en mayor medida en comparación con años anteriores? - ¿Dispone la organización de información suficiente para planificar las intervenciones de mantenimiento? - ¿Está la información disponible cuando se necesita?

4.18. Etapas de implementación de la GMAO

Las etapas para el desarrollo de la GMAO se detallan a continuación:

4.18.1. Etapa 1

Identificación y estructuración de los beneficios: La fase de identificación y estructuración de los beneficios consiste en la definición de los objetivos de la inversión, objetivos que están relacionados con los impulsores del cambio. Se identifican todos los beneficios potenciales y las métricas que Beneficios del software de gestión de mantenimiento se utilizarán para demostrar estos beneficios, así como el responsable de cada beneficio. Uno de los ejercicios que deben realizarse en esta fase es darse cuenta de cómo las funcionalidades y los cambios de TI pueden hacer que se consigan los beneficios. En esta etapa también deben identificarse las implicaciones para las partes interesadas, incluidas las que pueden amenazar el éxito del proyecto, así como los cambios necesarios a nivel organizativo.

4.18.2. Etapa 2

Planificación de la realización de los beneficios: El objetivo de esta etapa es elaborar un plan de beneficios y un caso empresarial que permita decidir la aprobación del proyecto. Para ello, se debe acordar y describir claramente cada beneficio, sus respectivas medidas, los cambios, los

recursos necesarios, así como los tiempos en que se esperan estos beneficios y, siempre que sea posible, con una expectativa materializada en valor. Las funciones y responsabilidades deben acordarse con las diferentes partes interesadas.

4.18.3. Etapa 3

Ejecución del plan de realización de los beneficios: El objeto de esta etapa es garantizar las acciones planificadas se realicen realmente según lo previsto, posiblemente con hitos para un mayor control y seguimiento del proyecto. La ejecución del plan de beneficios requiere que se preste atención al programa de cambios, a la implementación de las TI, así como a los resultados del plan de beneficios. Beneficios del software de gestión del mantenimiento.

4.18.4. Etapa 4

Revisión y evaluación de los resultados Las inversiones en SI/TI deben evaluarse una vez finalizadas. En la revisión y evaluación de los beneficios, se deben identificar los beneficios conseguidos y los que no se han conseguido, y entender si hay alguna acción que permita conseguirlos.

También es importante darse cuenta de por qué no se han logrado algunos beneficios, e identificar oportunidades de mejora para otros proyectos en lo que respecta a la gestión de los beneficios.

4.18.5. Etapa 5

Establecimiento del potencial de beneficios futuros: Una vez finalizado el proyecto, se puede realizar un análisis para comprender qué otros beneficios podrían producirse. Se trata de un proceso imaginativo, similar al de la primera etapa, en el que se pueden identificar oportunidades

para obtener beneficios, ya sea mediante nuevas inversiones o cambios en los procesos ya establecidos.

4.19. Programas GMAO

Actualmente en el mercado mundial están disponibles gran cantidad de herramientas informáticas para la gestión del mantenimiento, la mayoría con licencias de autor, y algunos con libre acceso, pero con muy pocos módulos libres, incitando a adquirir su licencia para ingresar a todos sus módulos del software.

4.20. Criterios de selección de Software

En el mercado actual existen diversos softwares para gestionar el mantenimiento, presentando dos alternativas, la adquisición de una herramienta informática o crear una propia.

Criterios a tomar en cuenta para la selección del Software

4.21. Adquisición de un Software Comercial

Para la adquisición de la herramienta informática se debe considerar

- Afinidad de Hardware con los equipos de la empresa.
- La organización existente actualmente.
- Coexistencia de la visión del paquete con de la compañía.
- Interfaces con otros sistemas.
- Costos de adquisición e implementación del paquete.
- Fiabilidad del mantenimiento del paquete.
- Documentación del paquete.

4.22. Desarrollo de un Software propio

Para la elaboración de una herramienta informática propia se debe considerar.

- Grado de conocimiento en sistemas informáticos del personal de mantenimiento.
- Periodo e inversión en la herramienta propia versus la adquisición de una.
- Grado de organización existente en la empresa.
- Documentación para el sistema desarrollar.
- Costos del hardware por configuraciones adicionales.
- Recursos centrales de la empresa.

CAPÍTULO II

5. RECOLECCION DE INFORMACION Y EVALUACION DE ESTADO ACTUAL DE FLOTA

5.1. Datos generales

La presente propuesta va dirigida a la empresa Plásticos Rival Cía. Ltda. ubicada a 10 minutos de la ciudad en la parroquia rural de Ricaurte se dedicada al diseño, elaboración, comercialización y soporte técnico de productos plásticos de Cloruro de Polivinilo, Polietileno, Polipropileno y Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio. La empresa se encuentra liderada actualmente por el Ing. José Fernando Román Ottati.

5.2. Antecedentes históricos

Plásticos Rival Cía. Ltda., fue fundada en el año de 1980, por el Sr. José Román Cabrera, siendo su principal objetivo la elaboración y venta de tubería de PVC, con los años se amplió nuestro mercado y en soporte a la calidad de nuestros productos actualmente dispone de dos plantas industriales, bodegas y oficinas comerciales en Ecuador que dan atención y cobertura a diferentes proyectos cumpliendo a las exigencias a los distintos sectores del país tales como construcción, agricultura y sistemas de traslado de agua potable y alcantarillado en el sector público y privado.

A partir del año 2018 inicio operaciones en Perú con una planta industrial en Chilca dedica a la fabricación de Tubería de PRFV para atender proyectos de este país.

5.3. Políticas institucionales

5.3.1. Misión

“Elaboración y venta productos plásticos cumpliendo normas de calidad, cuidando el ambiente, evitando actividades ilícitas en nuestros procesos, resguardando la seguridad y salud ocupacional de nuestros empleados, resultado de un complejo proceso de mejoramiento continuo, para satisfacer a nuestros clientes, incrementando día a día la participación en el mercado nacional e internacional” (RIVAL, 2018)

5.3.2. Visión

Guiar el camino, superando las perspectivas de los grupos de interés, siempre con la responsabilidad con la calidad, ambiente, SST, donde seremos recompensados con la lealtad de nuestros clientes y fortalecidos con un equipo de trabajo con talento, pasión e innovación constante

Política del sistema de gestión integral EMPRESAS RIVAL, fabrican y comercializan productos plásticos (PVC, PE, PP y PRFV), con el compromiso de satisfacer la perspectiva de nuestros clientes, mejorando la efectividad del Sistema de Gestión Integral y sus procesos, en tal virtud, nos comprometemos a (RIVAL, 2018):

- a) Ser la solución del mercado, ofreciendo productos rentables, innovadores y con valor agregado en sus productos.
- b) Establecer un ambiente de trabajo seguro, identificando las amenazas y minimizando los riesgos existentes para nuestros colaboradores, en los distintos procesos y en las instalaciones o bienes de la empresa.
- c) Reconocer y excluir peligros, evaluar y aminorar riesgos para mantener condiciones de trabajo saludables y seguras para evitar lesiones y enfermedades relacionadas al

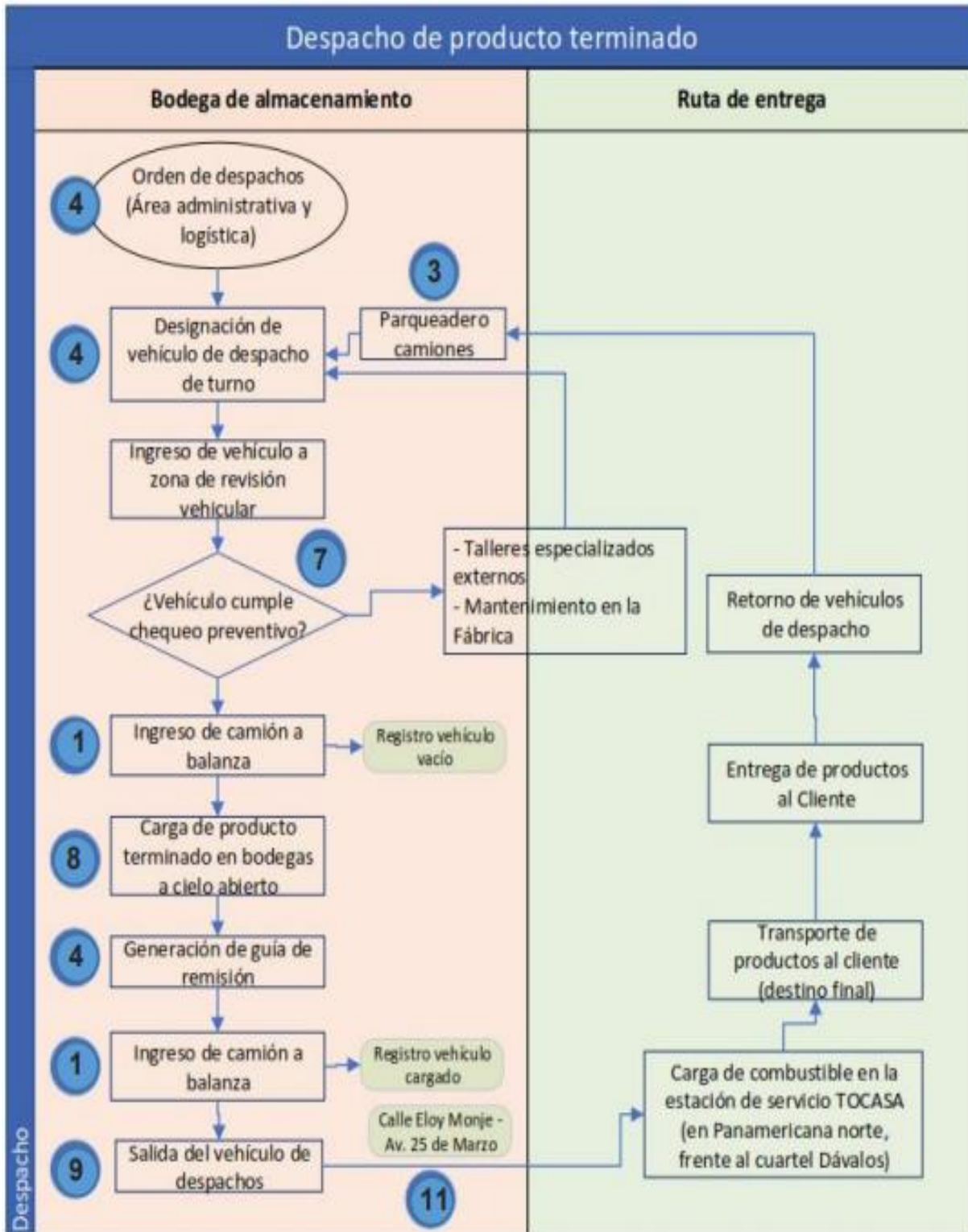
trabajo evitando también perjuicio a la propiedad, mejorando interrumpidamente los índices de gestión.

- d) Satisfacer con la normativa técnica legal vigente en los países en los que está presente en actividades de producción y comercialización en ambiente, calidad, salud y seguridad.
- e) Preparar y concienciar a nuestros empleados en materia de calidad, seguridad, salud, ambiente y prevención de actividades ilícitas, corrupción y soborno
- f) Mantener un programa de prevención y respuesta ante posibles emergencias para evitar lesiones personales y/o daños materiales, de infraestructura, ambientales
- g) Evitar actividades ilícitas en los procesos, tales como narcotráfico, lavado de activos, delincuencia organizada, robo, corrupción y soborno.
- h) Promover la implicación y asesoramiento de los colaboradores en temas relacionados a SST, Ambiente, Calidad y prevención de actividades ilícitas
- i) Mantener buenas prácticas en el embarque, sellado y traslado de los contenedores con nuestros productos de exportación, para minimizar los riesgos a los que están expuestos
- j) Prevenir la divulgación de información confidencial
- k) Compromiso de las empresas para la protección y respeto al medioambiente en sus procesos y servicios
- l) Dotar de los recursos técnicos y económicos para la aplicación de la Política La aplicación de esta Política es compromiso de todos, haciendo de las Empresas el mejor lugar para trabajar.

5.4. Mapa de procesos

A continuación, se muestra el mapa de procesos de la institución y del área de transportes.

Figura 1
 Mapa de procesos de Plásticos Rival Cía. Ltda.



Fuente: Plásticos Rival Cía. Ltda.

5.5. Procesos de Mantenimiento

En este punto se estudiará los procesos que se elaboran para las labores frecuentes de mantenimiento preventivo y correctivo que se lo realiza dentro y fuera de la empresa, se cuenta con el formato TF-25 donde se registra los mantenimientos de las unidades.

Tabla 1

Tipos de mantenimiento de Plásticos Rival Cía. Ltda.

Tipos de Mantenimientos de flota Plásticos Rival Cía. Ltda.	
Tipo de Mantenimiento	Trabajos que se realizan
Mantenimiento Preventivo	Actividades de cambio de aceites, lubricación, engrase por los técnicos
	Se lo realiza usando el formato TF-24, donde se registran los kilometrajes/horas solicitadas mediante App por el técnico.
	Se realiza en la Mecánica de Plásticos Rival Cía. Ltda.
Mantenimiento correctivo	Variedad de actividades que se realizan según el daño que se presente
	Se lo realiza en talleres internos o externos dependiendo de la complejidad de la avería

Fuente: Autor

5.6. Revisión de vehículos

Para realizar la revisión vehicular se empleará el TF-23 (REVISION DE VEHICULOS), en él se detallarán la información del vehículo y chofer a ser inspeccionado, de forma similar las condiciones técnicas de los Sistemas Automotrices e Insumos de Seguridad, detallando si están aptos para su funcionamiento, así como observaciones de cada uno de ellos de ser necesario. Además, mediante el uso de TF-23 se verificará las condiciones de los Neumáticos del vehículo, para ello se empleará un Profundímetro. La medida será tomada conforme el Sistema Métrico

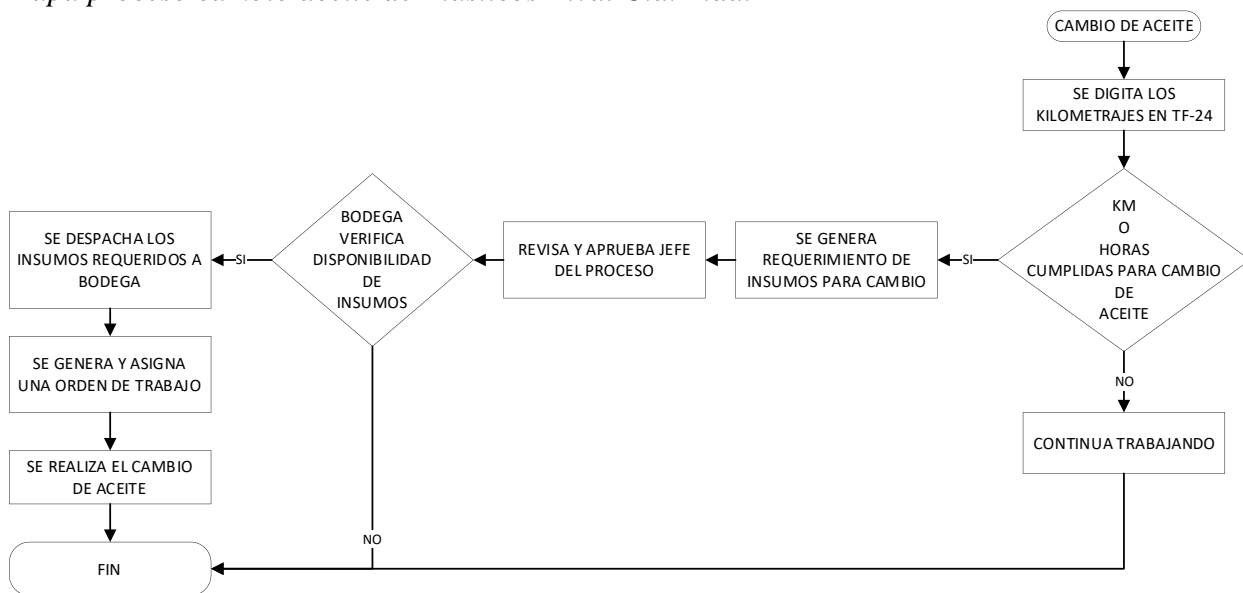
Internacional (milímetros); según reglamento de tránsito la medida mínima para que un neumático se encuentre operativo es de 1,6mm.

En nuestro caso la medida mínima de operación de un neumático se define en 5 mm, con la finalidad de precautelar la carcasa del Neumático para ser Reutilizado (REENCAUCHE). Usando TF-23 se obtendrán los datos del estado de cada uno de los elementos del Vehículo, que serán evaluados técnicamente por el Mecánico Automotriz, para solicitar la unidad para mantenimiento usando TF-25 (REGISTRO DE MANTENIMIENTO) y TF-24 (MANTENIMIENTO PREVENTIVO), de ser necesario.

5.7. Reemplazo de Aceite

Este procedimiento de mantenimiento consiste en evaluar mediante el uso del formato TF-24 el rendimiento del aceite. Para posterior requerimiento y despacho de suministros (aceite, filtros y grasas) a los empleados del taller y ejecutar el cambio.

Figura 2
Mapa proceso cambio aceite de Plásticos Rival Cía. Ltda.



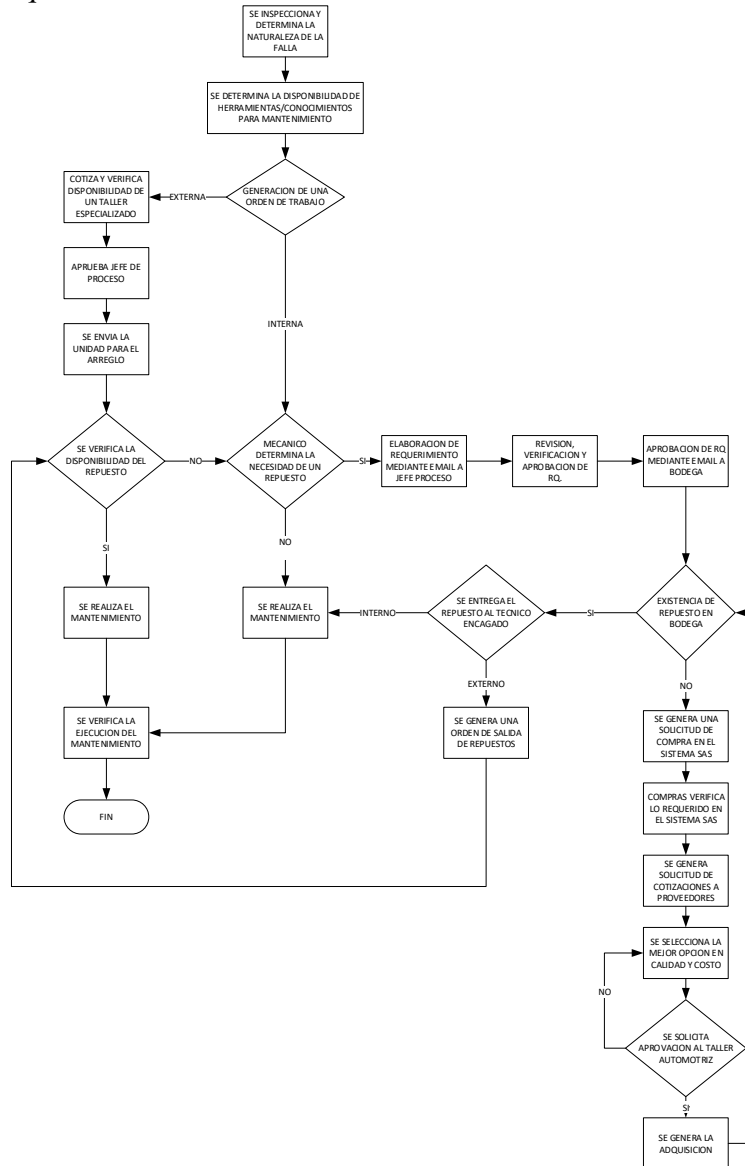
Fuente: Autor

5.8. Evaluación, reparación y adquisición de repuestos

El proceso para la evaluación y reparación de las averías se observa a continuación, en él se detalla que el proceso de adquisición de repuestos depende del departamento de comercio exterior y compras, mismo que se demora en adquirir el repuesto por el tema de cotizaciones y aprobación de las cotizaciones ofertadas.

Figura 3

Mapa proceso de requerimientos de Plásticos Rival Cía. Ltda.



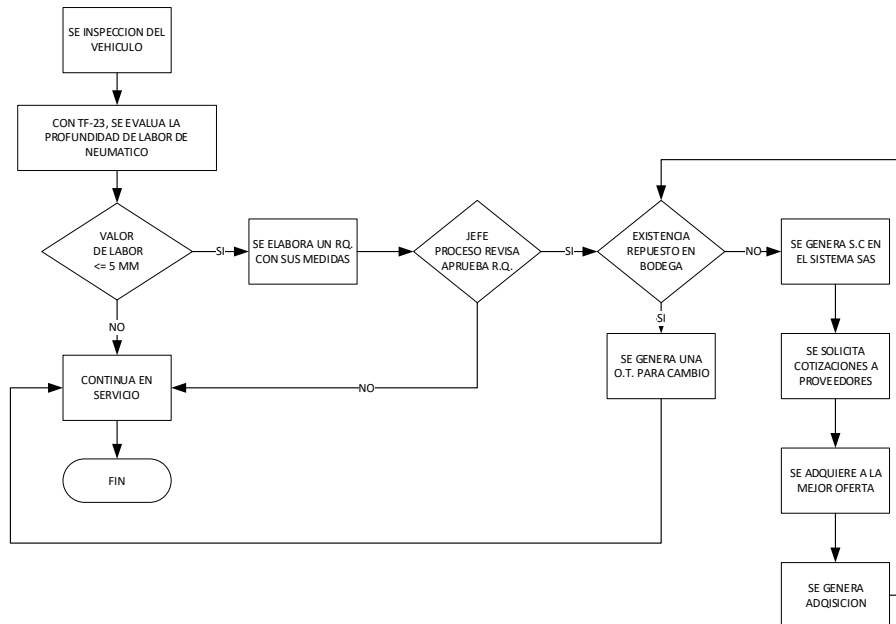
Fuente: Autor

5.9. Reemplazo de neumáticos

Para el reemplazo de neumáticos se usa la información del TF-23 (revisión de vehículos) en el cual detalla el porcentaje de labor de cada uno de los neumáticos de la unidad inspeccionada cuyos datos se comparan con los valores mínimos (1.6mm) establecidas en la ley orgánica de transporte terrestre del Ecuador. Por recomendación de las distintas empresas de reencauche que brindan su servicio a Plásticos Rival Cía. Ltda. se ha definido un valor mínimo para desmontaje de llantas para reemplazo de 5mm. El proceso de adquisición y reemplazo depende del proceso de *comercio exterior y compras*, y es por ello que se tarda al reemplazar los neumáticos. Por lo expuesto el proceso de transportes requiere los neumáticos con 5mm de labor obteniendo un lapso de tiempo entre los 5mm y los 1,6mm para la adquisición de los mismos. A continuación, se detalla el proceso de adquisición y reemplazo.

Figura 4

Mapa proceso del reemplazo de neumáticos Plásticos Rival Cía. Ltda.



Fuente: Autor

5.10. Personal de mantenimiento

La nómina que elabora el mantenimiento está constituida por tres técnicos, que conocen el estado y funcionamiento de cada unidad. Además, coordinan las tareas realizadas en el taller, coordina el requerimiento de repuestos e insumos necesarios.

Tabla 2

Nómina de mantenimiento Plásticos Rival Cía. Ltda.

NOMBRE	CARGO
BONETE IÑAMAGUA JUAN PABLO	MECANICO AUTOMOTRIZ
CUEVA SANCHEZ LUIS EDUARDO	MECANICO AUTOMOTRIZ
ILLAISACA ZARATE MANUEL FERNANDO	MECANICO AUTOMOTRIZ

Fuente: Autor

5.11. Registro técnico de vehículos

En este punto se elabora el registro los vehículos de acuerdo su categoría.

5.11.1. Registro técnico de vehículos pesados

Plásticos Rival Cía. Ltda. dispone de los vehículos pesados que se observan en la tabla 2, los mismos se dividen en camiones, tracto-camiones y buseta.

Tabla 3

Tabla de vehículos pesados de Plásticos Rival Cía. Ltda.

CODIGO EQUIPO	TIPO	MARCA	PLACA	MODELO	MOTOR	CHASIS	AÑO	CILINDRAJE	CAP. (TN)
R-06	CAMION	CHEVROLET	ABE-8972	NQR 85 L	4HK1997774	JAAN1R75LD7100125	2016	5193	6
R-32	TRACTO-CAMION	CHEVROLET	ABE-6731	FVR 34K	6HK1658162	JALFVR34KF7000021	2015	7790	15
R-36	CAMION	CHEVROLET	ABE-6825	NQR 85 L	4HK1235352	JANN1R75LF7100140	2015	5193	6
R-37	CAMION	CHEVROLET	ABE-6824	NQR 85 L	4HK1228019	JANN1R75LF7100095	2015	5193	6
R-38	TRACTO-CAMION	CHEVROLET	ABE-6728	FVR 34K	6HK1658117	JALFVR34KF7000020	2015	7790	15
R-39	TRACTO-CAMION	CHEVROLET	ABE-6729	FVR 34K	6HK1658167	JALFVR34KF7000022	2015	7790	15
R-40	TRACTO-CAMION	CHEVROLET	ABE-6730	FVR 34K	6HK1658089	JALFVR34KF7000019	2015	7790	15
CODIGO EQUIPO	TIPO	MARCA	PLACA	MODELO	MOTOR	CHASIS	AÑO	CILINDRAJE	CAP. (TN)

R-41	TRACTO-CAMION	CHEVROLET	ABG-1740	FVR 34K	6HK1668975	JALFVR34KG7000024	2016	7790	13,09
R-42	TRACTO-CAMION	CHEVROLET	ABG-1742	FVR 34K	6HK1677233	JALFVR34KG7000120	2016	7790	13,09
R-43	TRACTO-CAMION	CHEVROLET	ABG-1743	FVR 34K	6HK1677596	JALFVR34KG7000123	2016	7790	13,09
R-44	TRACTO-CAMION	CHEVROLET	ABG-1744	FVR 34K	6HK1677063	JALFVR34KG7000115	2016	7790	13,09
R-45	TRACTO-CAMION	CHEVROLET	ABG-1745	FVR 34K	6HK1677037	JALFVR34KG7000114	2016	7790	13,09
R-46	TRACTO-CAMION	CHEVROLET	ABG-1746	FVR 34K	6HK1669057	JALFVR34KG7000029	2016	7790	13,09
R-47	TRACTO-CAMION	CHEVROLET	ABG-1728	FVR 34K	6HK1677497	JALFVR34KG7000121	2016	7790	13,09
R-48	TRACTO-CAMION	CHEVROLET	ABG-1748	FVR 34K	6HK1677134	JALFVR34KG7000116	2016	7790	13,09
R-49	TRACTO-CAMION	CHEVROLET	ABG-1734	FVR 34K	6HK1677543	JALFVR34KG7000122	2016	7790	13,09
R-50	TRACTO-CAMION	CHEVROLET	ABG-1730	FVR 34K	6HK1677198	JALFVR34KG7000118	2016	7790	13,09
R-51	TRACTO-CAMION	CHEVROLET	ABG-1735	FVR 34K	6HK1677608	JALFVR34KG7000124	2016	7790	13,09
R-52	TRACTO-CAMION	CHEVROLET	ABG-1732	FVR 34K	6HK1677148	JALFVR34KG7000117	2016	7790	13,09
R-53	TRACTO-CAMION	CHEVROLET	ABG-1733	FVR 34K	6HK1668971	JALFVR34KG7000023	2016	7790	13,09
R-54	CAMION	CHEVROLET	UBA-7475	NQR 85 L	4HK1645763	JAAN1R75LJ7100069	2018	5193	6
R-55	CAMION	CHEVROLET	ABI-7085	NQR 1015	4HK10A0F52	JAAN1R90LL7100079	2019	5193	6
R-56	TRACTO-CAMION	HINO	ABH-9386	SG2PF7B	P11CVT20646	9F3SG2PF7LXX10077	2019	10520	11,755
R-57	TRACTO-CAMION	HINO	ABH-9387	SG2PF7B	P11CVT20651	9F3SG2PF7LXX10080	2019	10520	11,755
R-58	TRACTO-CAMION	HINO	ABH-9388	SG2PF7B	P11CVT20649	9F3SG2PF7LXX10076	2019	10520	11,755
R-59	TRACTO-CAMION	HINO	ABH-9389	SG2PF7B	P11CVT20647	9F3SG2PF7LXX10079	2019	10520	11,755
R-60	TRACTO-CAMION	HINO	ABH-9390	SG2PF7B	P11CVT20648	9F3SG2PF7LXX10081	2019	10520	11,755
R-61	CAMION	CHEVROLET	ABI-6511	FTR 1624	6HK1222008	JALFTR34PL7000047	2019	7790	10,3
R-62	CAMION	CHEVROLET	ABI-6512	FTR 1624	6HK1219731	JALFTR34PL7000025	2019	7790	10,3
R-63	CAMION	CHEVROLET	ABI-6513	FTR 1624	6HK1222000	JALFTR34PL7000046	2019	7790	10,3
R-64	CAMION	CHEVROLET	ABI-6508	FTR 1624	6HK1221243	JALFTR34PL7000044	2019	7790	10,3
R-65	CAMION	CHEVROLET	ABI-6505	FTR 1624	6HK1222075	JALFTR34PL7000048	2019	7790	10,3
R-66	CAMION	CHEVROLET	ABI-6506	FTR 1624	6HK1221187	JALFTR34PL7000043	2019	7790	10,3
R-67	TRACTO-CAMION	SINOTRUK	ABJ-4856	HOWO T5G	200907803597	LZZ5CCND1MW634060	2021	6871	18
R-68	TRACTO-CAMION	HINO	ABJ-4735	SG2PF7B	P11CVT20710	9F3SG2PF7LXX10092	2020	10520	11,755
R-70	TRACTO-CAMION	HINO	ABJ-4740	SG2PF7B	P11CVT20819	9F3SG2PF7LXX10118	2020	10520	11,755
R-71	TRACTO-CAMION	HINO	ABJ-4743	SG2PF7B	P11CVT20709	9F3SG2PF7LXX10090	2020	10520	11,755
R-72	TRACTO-CAMION	HINO	ABJ-4732	SG2PF7B	P11CVT20821	9F3SG2PF7LXX10122	2020	10520	11,755
R-73	TRACTO-CAMION	HINO	ABJ-4733	SG2PF7B	P11CVT20768	9F3SG2PF7LXX10108	2020	10520	11,755
R-74	TRACTO-CAMION	HINO	ABJ-4734	SG2PF7B	P11CVT20822	9F3SG2PF7LXX10117	2020	10520	11,755
R-75	TRACTO-CAMION	HINO	ABJ-4735	SG2PF7B	P11CVT20710	9F3SG29F7LXX10092	2020	10520	11,755
R-76	CAMION	CHEVROLET	ABJ-8126	NQR 1015	4HK10DX829	JAAN1R90LM7100038	2020	5193	6
R-77	CAMION	CHEVROLET	ABJ-5129	NQR 1015	4HK10DR413	JAAN1R90LM710032	2020	5193	6
BUSETA	BUS	HYUNDAI	ABA-1236	COUNTY 24	D4DD8369488	KMJHD17PP9C042088	2009	3907	6

Fuente: Autor

5.11.2. Registro técnico de remolques

Plásticos Rival Cía. Ltda. posee de los remolques que se observan en la tabla 4.

Tabla 4
lista de remolques de Plásticos Rival Cía. Ltda.

CODIGO	TIPO	PLACA	CODIGO OCULTO	CODIGO FABRICACION	NUMERO CHASIS	AÑO
PR-01	REMOLQUE O4	AR-0005	U31941	ASO-PO1110	8R8RRPS2X7WA00783	23/5/2008
PR-02	REMOLQUE O4	AR-0012	U31948	ASO-PO1302	8R8RRPS239WA00790	29/10/2010
PR-03	REMOLQUE O4	AR-0001	U31924	ASO-PO1111	8R8RRPS287WA00779	23/5/2008
PR-04	REMOLQUE O4	AR-0013	U31949	ASO-PO1301	8R8RRPS259WA00791	29/10/2010
PR-005	REMOLQUE O4	-	-	PCACE129	-	29/4/2022
PR-006	REMOLQUE O4	-	-	PCACE130	-	6/5/2022
PR-007	REMOLQUE O4	-	-			
PR-008	REMOLQUE O4	-	-			
PR-009	REMOLQUE O4	-	-			
PR-010	REMOLQUE O4	-	-			
PR-10	REMOLQUE O4	AR-0006	U31942	ASO-PO1109	8R8RRPS2X8WA00784	23/5/2008
PR-11	REMOLQUE O4	AR-0002	U31925	ASO-PO1211	8R8RRPS247WA00780	27/6/2009
PR-12	REMOLQUE O4	-	-	ASO-PO1340	-	10/2/2021
PR-13	REMOLQUE O4	AR-0011	U31947	ASO-PO1300	8R8RRPS279WA00789	29/10/2010
PR-14	REMOLQUE O4	AR-0008	U31944	ASO-PO1208	8R8RRPS238WA00786	15/6/2009
PR-15	REMOLQUE O4	AR-0010	U31946	ASO-PO1209	8R8RRPS278WA00788	15/6/2009
PR-16	REMOLQUE O4	AR-0007	-	ASO-PO1210	8R8RRPS218WA00785	27/6/2009
PR-17	REMOLQUE O4	-	-	ASO-PO1034	-	22/5/2007
PR-18	REMOLQUE O4	-	-	ASO-PO1341	-	16/5/2011
PR-19	REMOLQUE O4	AR0009	U31945	-	8R8RRPS258WA00787	4/6/2007
PR-20	REMOLQUE O4	-	-	ASO-PO1033	-	22/5/2007
PR-26	REMOLQUE O4	AR-0015	U31952	ASO-PO1303	8R8RRPS299WA00793	13/11/2010
PR-27	REMOLQUE O4	-	-	-	-	4/6/2007
PR-28	REMOLQUE O4	AR-0003	U311926	ASO-PO1107	8R8RRPS267WA00781	16/5/2008
PR-29	REMOLQUE O4	-	-	ASO-PO1036	-	4/6/2007
PR-30	REMOLQUE O4	-	-	-	-	4/6/2007
PR-31	REMOLQUE O4	-	-	ASO-PO1613	-	19/8/2013
PR-32	REMOLQUE O4	AR-0014	U311950	ASO-PO1304	8R8RRPS279WA00792	13/11/2010
PR-33	REMOLQUE O4	-	-	ASO-PO1610	-	19/11/2013
PR-34	REMOLQUE O4	AR-0004	U31927	ASO-PO1108	8R8RRPS287WA00782	16/5/2008
PR-35	REMOLQUE O4	-	-	ASO-PO1611	-	30/11/2013
PR-38	REMOLQUE O4	-	-	ASO-PO1612	-	2/8/2013

CODIGO	TIPO	PLACA	CODIGO OCULTO	CODIGO FABRICACION	NUMERO CHASIS	AÑO
PR-39	REMOLQUE O4	-	-	ASO-PO1612	-	2/8/2013
PR-40	REMOLQUE O4	-	-	ASO-PO1207	-	12/6/2009
PR-41	REMOLQUE O4	-	-	ASO-PO1976	-	26/3/2017
PR-42	REMOLQUE O4	-	-	ASO-PO1974	-	13/3/2017
PR-43	REMOLQUE O4	-	-	ASO-PO1977	-	21/9/2017
PR-44	REMOLQUE O4	-	-	ASO-PO1975	-	18/3/2017
PR-46	REMOLQUE O4	-	-	400CF116	-	10/2/2021

Fuente: Autor.

5.11.3. Registro técnico de maquinaria pesada

Plásticos Rival Cía. Ltda. Tiene a disposición los montacargas que se observan en la tabla

5.

Tabla 5

Lista de maquinaria pesada de Plásticos Rival Cía. Ltda.

CODIGO	MARCA	CAP. (TN)	SERIE	MODELO	NUMERO CHASIS	NUMERO MOTOR
RM-001	TOYOTA	5	5FD45	02 - 5FD40 - 11485	5FD45 - 114585	11Z0003043
RM-002	TOYOTA	2,5	308FG25	32-8FG25	308FG25-35969	4Y-2399420
RM-003	TOYOTA	2,5	308FG25	32-8FG25	308FG25-35986	4Y-2399720
RM-004	TCM	3	2E901539	FHG30T3	2E901539	K25 174082Y
RM-005	TCM	3	A28X 00215	FCG36 - 8L	FCG - 636	K25-K29472X
RM-008	TCM	3	2E930309	FHG30T3	FHG30T3	K25-268271Y
RM-009	TCM	3	2E930335	FHG30T3	FHG30T3	K25-278285Y
RM-010	TCM	3	2E930482	FHG30T3	FHG30T3	GK25-020392

Fuente: Autor

5.12. Registro técnico de choferes vehículos

A continuación, en la tabla 6 se detalla el personal asignado a los distintos vehículos pesados y los datos requeridos de cada uno de ellos.

Tabla 6*Listado choferes de vehículos Plásticos Rival Cía. Ltda.*

UNIDAD	REMOLQUE	APELLIDO	NOMBRE	LICENCIA	CARGO	CELULAR	CEDULA
R-06	-	YAGUAL LONDA	EDGAR ALEXANDER	TIPO B	COORDINAR DESPACHOS	0998634960	0927698779
R-32	PR-18	JIMENEZ FUENTES	FRANKLIN EUSTORQUIO	TIPO E	CHOFER	0992764240	1203293004
R-36	-	YAGUAL LONDA	EDGAR ALEXANDER	TIPO B	COORDINAR DESPACHOS	0998634960	0927698779
R-37	-	NOBOA PRADO	CARLOS HUMBERTO	TIPO E	CHOFER	0992763896	0201050317
R-38	PR-27	RIVERA PELAEZ	CARLOS GEOVANNY	TIPO E	CHOFER	0104775150	0984595447
R-39	PR-29	PEÑA IÑIGUEZ	AMILCAR ALEJANDRO	TIPO E	CHOFER	0998617130	0702332636
R-40	PR-39	ORDOÑEZ HOLGUIN	CARLOS JULIO	TIPO E	CHOFER	0967972856	0921428637
R-41	PR-11	GRANDA TORRES	LUIS ALFONSO	TIPO E	CHOFER	0969905305	1718143090
R-42	PR-17	SANANGO ZHININ	MANUEL EFRAIN	TIPO E	CHOFER	0987232886	0301960407
R-43	PR-40	CABRERA GONZALEZ	DIEGO MAURICIO	TIPO E	CHOFER	0987496018	0105244961
R-44	PR-03	CEVALLOS FLORES	ALFONSO RODRIGO	TIPO E	CHOFER	0984019806	1706775846
R-45	PR-35	ZHICAY ARBITO	BRAULIO FERNANDO	TIPO E	CHOFER	0995433308	0302054721
R-46	PR-20	AVILA VASQUEZ	DARIO JAVIER	TIPO E	CHOFER	0984715954	0105759401
R-47	PR-01	SIBRI ARCE	GUIDO FERNANDO	TIPO E	CHOFER	0995463527	0104955646
R-48	PR-26	GUALLAN GUASHPA	CARLOS ALBERTO	TIPO E	CHOFER	0998617145	0603238759
R-49	PR-28	AYALA ULLOA	ROBERT RONNER	TIPO E	CHOFER	0998617146	0103513511
R-50	PR-42	WILMER FABIAN	QUIZHPI VILLALTA	TIPO E	CHOFER	0995433525	0105046056
R-51	PR-12	ARBITO PILLAJO	PABLO FRANCISCO	TIPO E	CHOFER	0995433281	0301648812
R-52	PR-33	SARMIENTO PAREDEZ	PABLO ANDRES	TIPO E	CHOFER	0984886780	0302246145
R-53	PR-02	DURAN ILLESCAS	JHON FREDDY	TIPO E	CHOFER	0998617126	0104029269
R-54	-	YAGUAL LONDA	EDGAR ALEXANDER	TIPO B	COORDINAR DESPACHOS	0998634960	0927698779
R-55	-	PARRALES GARCIA	JONNY RAMON	TIPO E	CHOFER	0987224914	1304000837
R-56	PR-44	ORTEGA SANCHEZ	ALEX RAFAEL	TIPO E	CHOFER	0984886803	0302184569
R-57	PR-30	JUELA MULLA	PATRICIO CARLOS	TIPO E	CHOFER	0995433379	0102526100
R-58	PR-19	GAIBOR UZHCA	CRISTIAN EDUARDO	TIPO E	CHOFER	0995433274	0201073871
R-59	PR-04	MOLINA BERMEO	WILLIAN ESTEBAN	TIPO E	CHOFER	0983341613	0302169677
R-60	PR-10	SARANGO	MANUEL DE JESUS	TIPO E	CHOFER	0983348981	1103041594
R-61	-	PACHECO MUÑOZ	PEDRO DANILO	TIPO E	CHOFER	0995433281	0105469829
R-62	-	MARIN ARIAS	CHRISTIAN OLMEDO	TIPO E	CHOFER	0995433327	0103312138
R-63	-	ORBE ORTIZ	SEGUNDO RAMIRO	TIPO E	CHOFER	0983537367	0301317665
R-64	-	RODRIGUEZ CHAMBA	MAURICIO VICENTE	TIPO E	CHOFER	0995433277	1103757983
R-65	-	MORALES MORALES	NELSON RUPERTO	TIPO E	CHOFER	0959124904	0103118006
R-66	-	CEVALLOS FLORES	DIEGO FERNANDO	TIPO E	CHOFER	0962909070	1717748931
R-67	PR-41	CUSCO RIVERA	EDGAR ARMANDO	TIPO E	CHOFER	0998617131	0103615266
R-68	PR-15	SANMARTIN PENAFIEL	LUIS MANUEL	TIPO E	CHOFER	0992763019	0301855326
R-70	PR-13	CABRERA GONZALEZ	ANDRES ANTONIO	TIPO E	CHOFER	0986414918	0105393615
R-71	PR-32	ARBITO PILLAJO	LUIS ROLANDO	TIPO E	CHOFER	0984935947	0104110507

UNIDAD	REMOLQUE	APELLIDO	NOMBRE	LICENCIA	CARGO	CELULAR	CEDULA
R-72	PR-43	CAJAMARCA TORRES	VICTOR MANUEL	TIPO E	CHOFER	0992763063	0103617973
R-73	PR-34	CHACHO CAMPOVERDE	CARLOS FABIAN	TIPO E	CHOFER	0995433287	0104733373
R-74	PR-31	CONTRERAS PINOS	ROBERTO JESUS	TIPO E	CHOFER	0995433294	0301843959
R-75	PR-38	QUIZHPE RUIZ	JULIO CESAR	TIPO E	CHOFER	0995433299	0104824511
R-76	-	FLORES GODOY	ROMULO GENARO	TIPO E	CHOFER	0979271216	0102191632
R-77	-	VELESACA MIRANDA	BYRON FELIPE	TIPO E	CHOFER	0969569217	0106219447
BUSETA	-	PERALTA CARDENAS	DIEGO FERNANDO	TIPO E	CHOFER	0958883471	0105164982

Fuente: Autor

5.13. Registro técnico de operadores de maquinaria

La tabla 7 se aprecia el personal asignado a los montacargas y los datos requeridos de los operadores.

Tabla 7

Listado de operadores maquinaria pesada Plásticos Rival Cía. Ltda.

NUMERACION	APELLIDOS	NOMBRES	JEFATURA	CELULAR	CEDULA
RM-001	LITUMA AVECILLAS	NEY FLAVIO	PRODUCCION - RIBLOC	0984520079	0102967967
RM-002	YAGUAL LONDA	EDGAR ALEXANDER	DESPACHOS - TUBERIA	0998634960	0927698779
RM-003	YAGUAL LONDA	EDGAR ALEXANDER	LOGISTICA	0998634960	0927698779
RM-004	YAGUAL LONDA	EDGAR ALEXANDER	DESPACHOS - ACCESORIOS	0998634960	0927698779
RM-005	CEDEÑO MERA	GINO EDUARDO	PRODUCCION - ACCESORIOS	0985710332	1307431260
RM-008	AGILA SANCHEZ	JOFFRE VICENTE	MEZCLAS - PLANTA 1	0962909073	1104719578
RM-009	AGILA SANCHEZ	JOFFRE VICENTE	MEZCLAS - PLANTA 2	0962909073	1104719578
RM-010	BARROS CHUCHUCA	JAIME BARROS	MATERIAS PRIMAS	0982051387	0105207278
RM-011	PEREZ PEREZ	EDWIN FILORMO	PRODUCCION- POLIETILENO	0999973712	0103557799

Fuente: Autor

5.14. Proveedores de servicios e insumos

En la tabla 8 se detallan los prestadores de servicios, repuestos e insumos, los cuales son requeridos conforme las necesidades de la empresa.

Tabla 8

Tabla de prestadores de servicios e insumos de Plásticos Rival Cía. Ltda.

PROVEEDORES DE SERVICIO Y REPUESTOS					
COMPAÑÍA	REPRESENTANTE	CONTACTO	CORREO	UBICACIÓN	TIPO SERVICIO
PROAUTO	ING. POLO DARWIN	0983932408	darwin.polo@mirasol.com.ec	Avenue España, Cuenca 010103	REPUESTOS
ECODIESEL	SR. VERDUGO SANTIAGO	0983317537	ventas2@ecodiesel.com.ec	Sebastián Benalcázar 1-109, Cuenca 010113	REPUESTOS
MASDIESEL	SR. PAREDEZ FABIAN	0995461058	ventas2@masdiesel.com.ec	Núñez de Bonilla 3-20 Y, Cuenca 010103	REPUESTOS
TALLERES UGUÑA	TEC. UGUÑA JULIO	0987876867	juliougunap@hotmail.com	42VP+QJ7, Ricaurte	MANTENIMIENTO
TALLERES TECORVI	TGNL. ORDOÑEZ DIEGO	0994455517	TECORVI.DO@hotmail.com	José Riofrío, S/N, Cuenca 010206	MANTENIMIENTO
FORKLIFTS	TEC. HEREDIA OMAR	0993177282	gatomar1969@hotmail.com	C. Patoquinoas, Cuenca 010109	MANTENIMIENTO
TALLERES AVITRUCK	TEC. AVILA FERNANDO	0988947594	wilsonfavila@hotmail.com	Las Laderas 1-73 y Gil Ramírez Dávalos	MANTENIMIENTO
TALLERES ESTRADA	TEC. ESTRADA XAVIER	0993453523	talleresestrada.c@hotmail.com	010115, 010107, Cuenca, Ecuador	MANTENIMIENTO
TAG	ING. LLIGUISACA JESSICA	0987178771	fer14.d@gmail.com	3XV7+WJ, Cuenca	MANTENIMIENTO
REMACHADORA MOSQUERA	ING. XAVIER MOSQUERA	0995558246	remachadoramosquera@hotmail.com	Av. González Suarez 1-82, Cuenca 010101	MANTENIMIENTO
MOTOS&REPUESTOS	SR. PAUTA TITO	0999061424	titopauta@hotmail.com	Calle del molino s/n y Av. De las Américas	MANTENIMIENTO
VEHICENTRO	SR. CORONEL RENZO	0999259145	rcoronel@vehicentro.com	Av. Gonzales Suarez y Av. Cumanda	MANTENIMIENTO
CHECK POINT	ING. ALVAREZ DAVID	0998636576	checkpoint.cuenca@hotmail.com	Antonio Ricaurte, Cuenca, Ecuador	MANTENIMIENTO
SERVITRUCKS	ING. CORDOVA CARLOS	0994793708	ccordova@servitruck.ec	La Castellana S/N, Cuenca 010102	MANTENIMIENTO

Fuente: Autor

5.15. Caracterización de insumos para preventivos

Finalmente, en la tabla 9 Y 10 se describe los insumos requeridos para el mantenimiento preventivo para cada unidad existe dentro de la compañía.

Tabla 9

Listado de filtros y aceites por unidades pesadas

MANTENIMIENTO CORONA							
MARCA	MODELO	F. ACEITE P	F. ACEITE S	F. COMBUSTIBLE	F. RACOR	ACEITE MOTOR	CANT.
CHEVROLET	FVR	C-1513	-	FC-1509	EF-1530	15W-40	5,5
CHEVROLET	FTR	C-1513	-	FC-1509	EF-1530	10W-40	5,5
CHEVROLET	NQR 1015	P502042	-	FC-1509	P550390	10W-40	2,5
CHEVROLET	NQR 85 L	P502043	-	FC-1509	SFC-7912-10	15W-40	2,5
HINO	SG-500	S156072430	S156072440	23304EV094	23304EV083	10W-40	6,5
SINOTRUCKS	HOWO T5G	201V12503	-	080V05504	WG9925550212	10W-40	7
CHEVROLET	FVR	P533930	P533890			80W-90 GL5	2,5
CHEVROLET	FTR	P812238/821938	P843355/821963			80W-90 GL5	2,5
CHEVROLET	NQR 1015	P846920	-			80W-90 GL5	1,5
CHEVROLET	NQR 85 L	6020M	-			80W-90 GL5	1,5

MANTENIMIENTO FILTRO AIRE				MANTENIMIENTO CAJA CAMBIOS			
MARCA	MODELO	F. AIRE EXT.	F. AIRE INT.		F. CAJA	ACEITE CAJA	CANT.
HINO	SG-500	P846001	P846257		S4109E0010	80W-90 GL4	4,5
SINOTRUCKS	HOWO T5G	C7H 330	540HP			80W-90 GL5	5
MANTENIMIENTO CORONA							
MARCA	MODELO					ACEITE CORONA	CANT.
CHEVROLET	FVR					85W-140	5
CHEVROLET	FTR					85W-140	5
CHEVROLET	NQR 1015					85W-140	2
CHEVROLET	NQR 85 L					85W-140	2
HINO	SG-500					85W-140	4,5
MANTENIMIENTO CAJA DIRECCION							
MARCA	MODELO					ACEITE DIRECCION	CANT.
CHEVROLET	FVR					ATF 220	3
CHEVROLET	FTR					ATF 220	3
CHEVROLET	NQR 1015					ATF 220	2
CHEVROLET	NQR 85 L					ATF 220	2
HINO	SG-500					ATF 220	3
SINOTRUCKS	HOWO T5G					ATF 220	3

Fuente: Autor

Tabla 10
Listado de filtros y aceites por maquinaria

INSUMOS MOTOR					
MARCA	MODELO	F. ACEITE	F. AIRE	ACEITE MOTOR	CANT.
TOYOTA	5FD45			10W30	1
TOYOTA	308FG25	PH4967	P610905	10W30	1
TOYOTA	20060			10W30	1
TCM	2E901539	PH-2835	20801-033514	10W30	1
TCM	A28X 00215	PH-2835	20801-033514	10W30	1
TOYOTA	5FD45			ATF 220	
TOYOTA	308FG25		32670-126071	ATF 220	2
INSUMOS CAJA CAMBIOS					
MARCA	MODELO		FILTRO C.C	ACEITE C.C	CANT.
TOYOTA	20060			ATF 220	
TCM	2E901539		115G3-82241	ATF 220	2
TCM	A28X 00215			ATF 220	2
INSUMOS CORONA					
MARCA	MODELO			ACEITE CORONA	CANT.
TOYOTA	5FD45				
TOYOTA	308FG25			85W-140	2,5
TOYOTA	20060				
TCM	2E901539			85W-140	2,5
TCM	A28X 00215			85W-140	2,5
TOYOTA	5FD45				
TOYOTA	308FG25	67502-26600-71	67501-2332-71	10W	10
TOYOTA	20060				

INSUMOS SISTEMA HIDRAULICO					
MARCA	MODELO	F. HIDRAULICO INT	F. HIDRAULICO EXT	ACEITE HIDRAULICO	CANT.
TCM	2E901539	214A7-52081H	22N57	10W	10
TCM	A28X 00215			10W	10

Fuente: Autor

CAPÍTULO III

6. ESTUDIO DE RESULTADOS

En base a la información levantada con el Formato Transportes 23 (TF-23) revisión de vehículos, se analiza de la información en busca de una solución de acuerdo a los recursos de la empresa y conveniente a su personal

6.1. Estudio de la flota vehicular

Plásticos Rival Cía. Ltda. Dispone de 95 unidades automotrices como vemos en la tabla 11.

Tabla 11

Clasificación activos de Plásticos Rival Cía. Ltda.

ACTIVOS PLASTICOS RIVAL. CÍA. LTDA.		
VEHICULOS PESADOS (V.P)	VEHICULOS REMOLQUES (V.R)	MAQUINARIA PESADA (M.P)
44	39	9
TOTAL, ACTIVOS:		92

Fuente: Autor

El mayor porcentaje corresponde a la clasificación de unidades pesadas como se observa en la figura 5 lo cual se toma en cuenta para un mayor stock de repuestos para el mantenimiento preventivo, por su importancia en la disponibilidad de unidades para el despacho del producto terminado por parte de la jefatura de despachos

Figura 5

Porcentaje de activos de Plásticos Rival Cía. Ltda. por tipo de vehículo



Fuente: Autor

Los remolques son uno de los puntos que no requieren de mayores insumos para su mantenimiento debido a que no poseen una unidad de propulsión integrada en su chasis. Se requiere una ruta de lubricación y mantenimiento del sistema eléctrico. Que se desarrollara en el presente trabajo de titulación.

La maquinaria pesada ocupa un porcentaje del 10% de la totalidad de vehículos de la empresa se considera como el punto de gran importancia por a su labor, coste y herramienta especializada para el mantenimiento correctivo, por lo cual para estos activos se desarrollará los procesos de revisión, se determinada el stock mínimo de los insumos para el mantenimiento preventivo. Pues de estos depende la adecuada recepción de la materia prima, la elaboración de la mezcla para el producto terminado, el cambio de la utilería para la producción del producto y el despacho de la tubería, tanques de reserva, demarcadores de vía, palets, lokers, y más productos plásticos. Se analiza los activos de la empresa por marca y modelo para evaluar el stock mínimo de insumos para mantenimiento preventivo en bodega de Plásticos Rival Cía. Ltda. como se aprecia en la Tabla 12 y figura 6.

Tabla 12

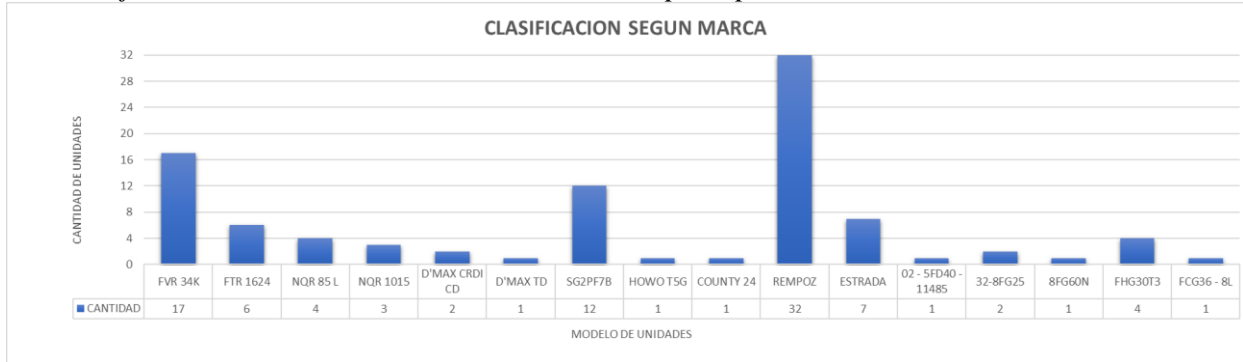
Clasificación activos según marca de fabricante.

CLASIFICACION SEGÚN MARCA					
MARCA	MODELO	V. PESADOS	V. LIVIANOS	V. REMOLQUES	M. PESADA
CHEVROLET	FVR 34K	17			
	FTR 1624	6			
	NQR 85 L	4			
MARCA	MODELO	V. PESADOS	V. LIVIANOS	V. REMOLQUES	M. PESADA
CHEVROLET	NQR 1015	3			
	D'MAX CRDI CD		2		
	D'MAX TD		1		
HINO	SG2PF7B	12			
SINOTRUCKS	HOWO T5G	1			
HIUNDAI	COUNTY 24	1			
REMOLQUES	REMPOZ			32	
	ESTRADA			7	
TOYOTA	O2 - 5FD40 - 11485				1
	32-8FG25				2
	8FG60N				1
TCM	FHG30T3				4
	FCG36 - 8L				1

Fuente: Autor

Figura 6

Porcentaje de activos de Plásticos Rival Cía. Ltda. por tipo de vehículo

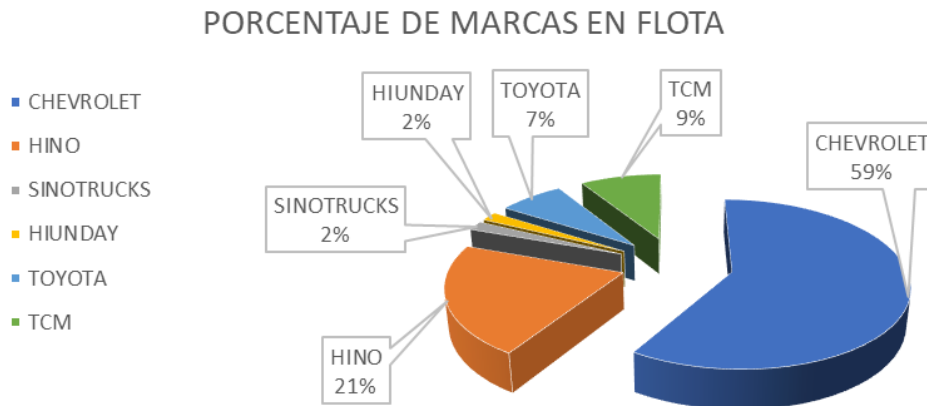


Fuente: Autor

Los datos reflejan una cantidad mayor de vehículos automotrices dependientes de la marca del fabricante como son Chevrolet con 59% e Hino con un 21% de la totalidad de unidades, por ello se determinará como las marcas con mayor stock de repuestos. Como se aprecia en la figura 7, las unidades automotrices restantes ocupan el 4% de la totalidad por ello su stock será mínimo.

Figura 7

Porcentaje de activos por Marca



Fuente: Autor

Para la maquinaria pesada no existe una marca con más unidades dentro los activos por lo que se toma un stock general de insumos, como filtros y aceites para sus sistemas motrices e

hidráulicos. Los insumos restantes que requiera la flota se adquirirán de conformidad con la necesidad de los vehículos y montacargas.

Tabla 13

Clasificación vehículos transporte producto terminado según años y kilometraje de servicio

VEHICULOS TRANSPORTE PRODUCTO TERMINADO		
AÑOS USO	CANTIDAD	PROMEDIO KILOMETRAJE
1	1	150277
2	9	150624
3	12	267152
4	0	111552
6	13	549043
7	4	800138
13	1	680001

Fuente: Autor

En la tabla 14 se muestra los años de servicio y kilometrajes de las unidades encargadas de transportar el producto terminado a distintos clientes de la empresa, según criterios de la jefatura de trasportes el ciclo operacional de los vehículos es de 7 a 8 años cuando las mismas superan los 800000 Km de recorrido, por ello 4 unidades deben ser remplazadas.

Tabla 14

Clasificación remolques según años de servicio

PLATAFORMAS TRANSPORTE TUBERIA		
AÑOS USO	CANTIDAD	PROMEDIO KILOMETRAJE
15	6	-
14	5	-
13	5	-
12	5	-
11	1	-
9	5	-
5	4	-
1	2	-
0	6	-

Fuente: Autor

La tabla 15 se puede constatar que existen 6 unidades que tienen 15 años de uso que debería dejar de prestar su servicio, a fin que, el costo de reparación supera el valor del activo. En la tabla

15 de clasificación de maquinaria pesada se observa una unidad con de 37 años de uso que prácticamente debería estar fuera de servicio por el costo y la no disponibilidad inmediata de los repuestos esto a consecuencia de ser un modelo discontinuado.

Tabla 15

Clasificación maquinaria según años de servicio.

MAQUINARIA PESADA		
AÑOS USO	CANTIDAD	PROMEDIO KILOMETRAJE
37	1	919
17	1	47101
11	2	26124
10	1	30713
3	2	15183
2	1	5915
0	0	86

Fuente: Autor

En la tabla 16 de clasificación de V.L se observa 3 unidades cuyos kilometrajes dan cuenta que son unidades de poco recorrido versus las unidades de V.P en general las unidades están en un promedio de vida útil a más de un 60%

Tabla 16

Clasificación vehículos livianos según años de servicio.

VEHICULOS LIVIANOS		
AÑOS USO	CANTIDAD	PROMEDIO KILOMETRAJE
6	1	111552
4	1	74368
0	1	10000

Fuente: Autor

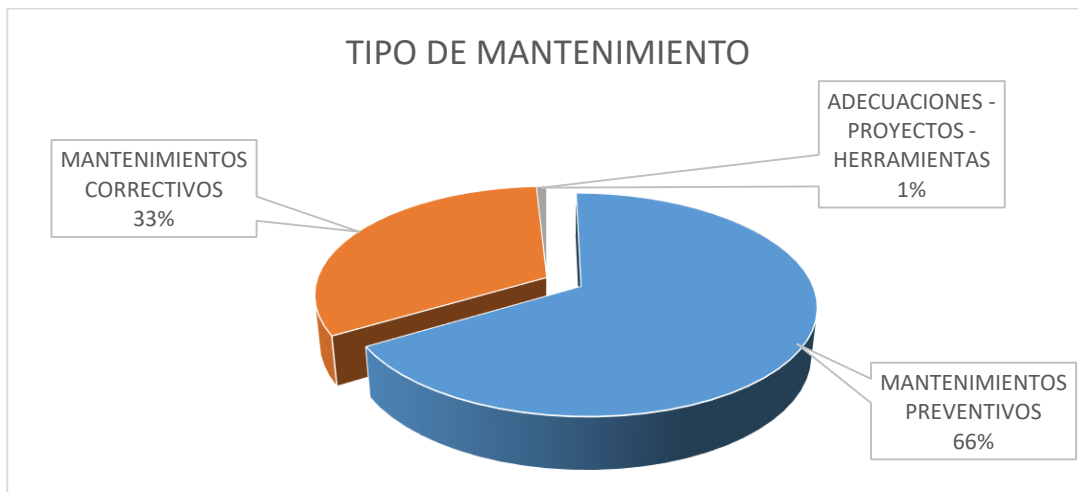
6.2. Estudio del mantenimiento actual

El mantenimiento que recibe la flota automotriz es registrado en el Formato Transportes 25 (TF-25) elaborado por el autor del presente trabajo y aprobado por el jefe de transportes (ver Anexo 1).

Según el TF-25 el mantenimiento realizado por la empresa a sus vehículos y maquinarias corresponden 66% preventivo, 33% correctivo y 1% ha adecuaciones de las unidades referente a implementación de tanques auxiliares, cajones y herramienta para tecnificar el proceso de mantenimiento como podemos analizar en la figura 8

Figura 8

Tipos de mantenimiento que se realiza a las unidades.



Fuente: Autor

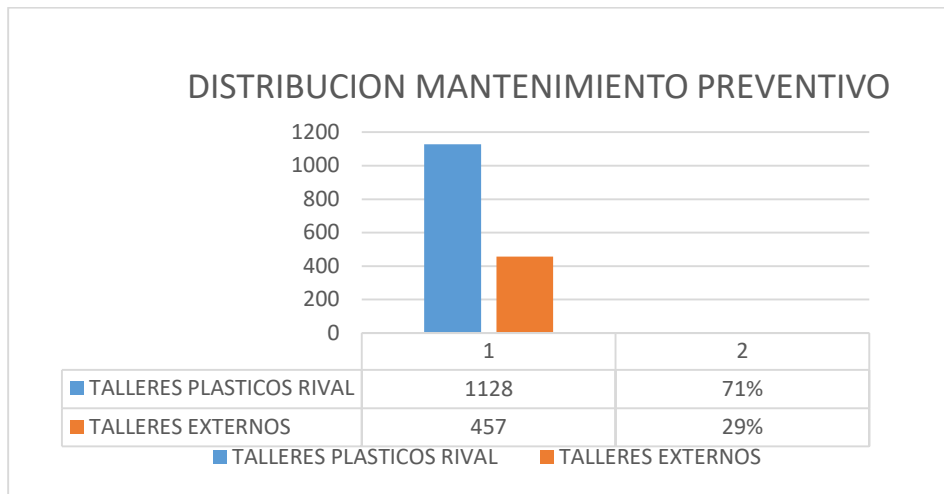
La grafica presentada en la figura 8 presenta el porcentaje de mantenimientos realizados en los vehículos de la flota desde enero del 2021 a mayo del 2022. Fueron a analizados 2383 mantenimientos en total.

6.2.1. Mantenimiento Preventivo

El lugar donde se realizan los mantenimientos preventivos se puede observar en la figura 9 el 71% se lo realiza en los talleres de Plásticos Rival Cía. Ltda. mientras el 29% se lo realiza en talleres externos donde incluye el cambio de neumáticos que se lo realiza en Tedasa por el uso de herramienta especializada.

Figura 9

Lugar de realización del mantenimiento preventivo a las unidades



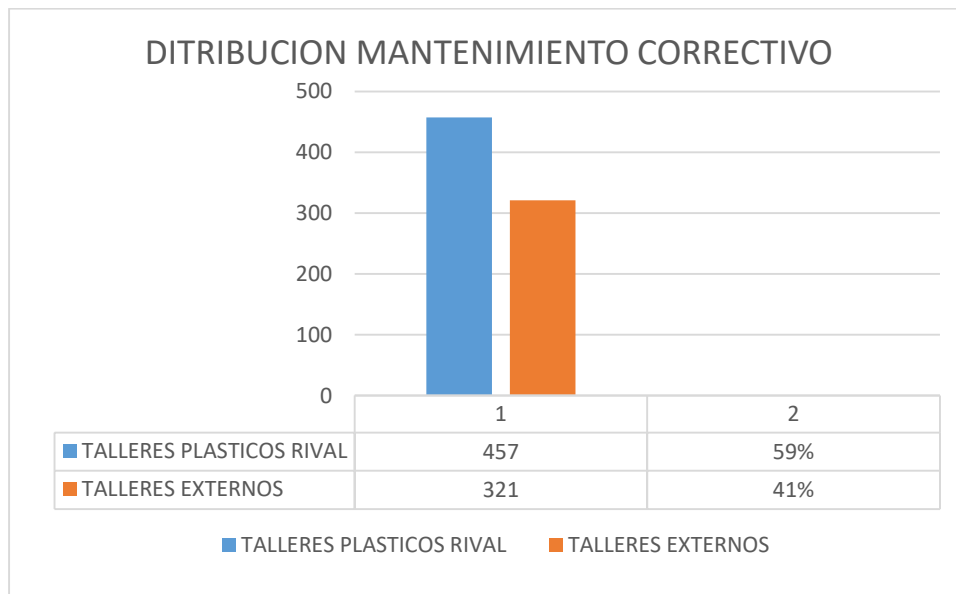
Fuente: Autor

6.2.2. Mantenimiento Correctivo

En el mantenimiento correctivo el 59% del mismo se lo realiza en el taller de la empresa, mientras el 41% en talleres externos como esta representa la figura 10.

Figura 10

Lugar de realización del mantenimiento correctivo a las unidades.



Fuente: Autor

6.1.1. Análisis del rendimiento del aceite flota vehicular

Este análisis va dirigido a optimizar el rendimiento de aceite de los sistemas automotrices de las unidades que conforman la flota vehicular, mediante el uso de análisis de laboratorio (ver anexo 2). En la tabla 17 se puede analizar los resultados del estudio de aceites.

Tabla 17

Resultados de análisis de aceites.

UNIDAD	LUBRICANTE	FECHA	KM UNIDAD	RENDIMIENTO	VISC.	AGUA	Cr	Ni	Cu	Sn	Al	Pb	Fe	Si	TBN	APARIENCIA	RESULTADO
R-56	10W-40	29/3/2022	265445	12985	13,3	NEGATIVO	0	0	1	0	1	1	5	6	13,48	NEGRO	ACEITE APTO PARA SEGUIR OPERANDO
R-06	15W-40	29/3/2022	97781	2696	13,3	NEGATIVO	0	1	1	0	2	3	7	5	10,39	NEGRO	ACEITE APTO PARA SEGUIR OPERANDO
RM-009	15W-40	9/3/2022	11370	658	11,1	NEGATIVO	1	1	2	2	3	0	9	7	6,4	CAFÉ OSCURO	ACEITE NO APTO PARA SEGUIR OPERANDO
R-50	15W-40	15/3/2022	570030	13786	14	NEGATIVO	1	1	134	2	4	19	8	9	6,26	CAFÉ EMOLCIONADO	COBRE FUERA DE LOS LIMITES
R-67	10W-40	14/3/2022	129807	13997	13,6	NEGATIVO	3	1	2	0	5	0	22	15	13,72	NEGRO	ACEITE APTO PARA SEGUIR OPERANDO
R-56	10W-40	24/3/2022	265445	12985	13,3	NEGATIVO	0	0	1	0	2	1	5	5	13,09	NEGRO	ACEITE APTO PARA SEGUIR OPERANDO
R-76	80W-90 GL5	15/3/2022	97897	35852	14,3	NEGATIVO	1	0	5	0	5	0	28	22	-	CAFÉ CLARO	ACEITE APTO PARA SEGUIR OPERANDO
R-77	80W-90 GL5	15/3/2022	111121	43990	14,8	NEGATIVO	0	0	4	0	5	0	23	4	-	CAFÉ CLARO	ACEITE APTO PARA SEGUIR OPERANDO
R-55	80W-90 GL5	12/3/2022	171710	37323	14,4	NEGATIVO	0	0	4	0	1	0	9	4	-	CAFÉ CLARO	ACEITE APTO PARA SEGUIR OPERANDO
R-49	80W-90 GL5	14/3/2022	207432	57162	14	NEGATIVO	1	1	2	1	7	1	35	3	-	CAFÉ CLARO	ACEITE APTO PARA SEGUIR OPERANDO
R-77	85W-140	15/3/2022	111121	43990	23,9	NEGATIVO	1	0	0	0	0	1	75	1	-	CAFÉ CLARO	ACEITE NO APTO PARA SEGUIR OPERANDO
R-49	85W-140	14/3/2022	207432	57162	23,8	NEGATIVO	1	1	0	0	0	1	23	1	-	CAFÉ CLARO	ACEITE NO APTO PARA SEGUIR OPERANDO
R-55	85W-140	12/3/2022	171710	37323	24,2	NEGATIVO	1	0	0	0	0	1	8	1	-	CAFÉ CLARO	ACEITE APTO PARA SEGUIR OPERANDO
R-66	10W-40	5/4/2022	145124	12985	14,1	NEGATIVO	1	0	1	0	5	1	19	13	7,31	NEGRO	ACEITE APTO PARA SEGUIR OPERANDO
R-71	10W-40	18/3/2022	137698	11448	13,8	NEGATIVO	1	1	1	0	2	1	22	8	13,44	NEGRO	ACEITE APTO PARA SEGUIR OPERANDO
R-62	10W-40	18/3/2022	293300	10806	13,7	NEGATIVO	0	0	2	0	3	2	9	9	13,64	NEGRO	ACEITE APTO PARA SEGUIR OPERANDO
R-50	15W-40	15/5/2022	573689	3659	14,3	NEGATIVO	0	0	17	0	3	2	4	5	8,5	NEGRO	COBRE FUERA DE LOS LIMITES
R-66	80W-90 GL5	5/4/2022	145142	32745	15,7	NEGATIVO	1	1	1	0	1	1	9	2	-	CAFÉ CLARO	ACEITE APTO PARA SEGUIR OPERANDO
R-71	80W-90 GL5	5/4/2022	137698	44004	15,7	NEGATIVO	0	0	0	0	0	1	5	3	-	CAFÉ CLARO	ACEITE APTO PARA SEGUIR OPERANDO
R-66	85W-140	5/4/2022	145142	32745	20,7	NEGATIVO	1	0	0	0	1	1	50	3	-	CAFÉ CLARO	ACEITE NO APTO PARA SEGUIR OPERANDO
R-71	85W-140	18/3/2022	137698	44004	25,2	NEGATIVO	1	1	0	0	1	2	21	4	-	CAFÉ CLARO	ACEITE APTO PARA SEGUIR OPERANDO

Fuente: Autor

6.1.1.1. Estudio del rendimiento del aceite de motor

Del estudio de los análisis de aceites se puede inferir los siguientes resultados, el promedio de cambio de aceite es de 12534 Km superior al kilometraje dado por el fabricante de 5000 Km, dado que la unidad no está disponible inmediatamente al cumplir el kilometraje promedio debido a sus constantes viajes se considera un error del 20%, de allí el kilometraje mínimo para cambio del aceite de motor es de 10027 Km su máximo a unos 15041 Km como podemos analizar en tabla 18.

Tabla 18

Resultados del estudio de aceites de motor.

UNIDAD	LUBRICANTE	RENDIMIENTO	RESULTADO
R-56	10W-40	12985	ACEITE APTO PARA SEGUIR OPERANDO
R-67	10W-40	13997	ACEITE APTO PARA SEGUIR OPERANDO
R-56	10W-40	12985	ACEITE APTO PARA SEGUIR OPERANDO
R-66	10W-40	12985	ACEITE APTO PARA SEGUIR OPERANDO
R-71	10W-40	11448	ACEITE APTO PARA SEGUIR OPERANDO
R-62	10W-40	10806	ACEITE APTO PARA SEGUIR OPERANDO
PROMEDIO		12534	KILOMETRAJE PROMEDIO OPTIMO
ERROR 20%		2507	DISPONIBILIDAD DE UNIDAD
KM. MAX		15041	KM. MAXIMO PARA CAMBIO DE ACEITE
KM. MIN		10027	KM. MINIMO PARA CAMBIO DE ACEITE

Fuente: El Autor

6.1.1.2. Análisis del rendimiento del aceite de transmisión

De igual manera los resultados de las muestras de aceite de transmisión (caja cambios, corona) determina que el kilometraje óptimo para el cambio de aceite de caja de cambios es de 36848 Km, de igual manera considerando la no disponibilidad inmediata de la unidad se determina un kilometraje máximo para el cambio de 40533 km, un mínimo de 33163 km. Al igual que los resultados de aceite de corona específica en 35308 km como el valor óptimo para el cambio con

un valor máximo de 38839 km y un mínimo de 31777 km. Resultados que observamos en tabla 19.

Tabla 19

Resultados de estudio de aceites de transmisión

UNIDAD	LUBRICANTE	RENDIMIENTO	RESULTADO
R-76	80W-90 GL5	35852	ACEITE APTO PARA SEGUIR OPERANDO
R-77	80W-90 GL5	34002	ACEITE APTO PARA SEGUIR OPERANDO
R-55	80W-90 GL5	37323	ACEITE APTO PARA SEGUIR OPERANDO
R-49	80W-90 GL5	37162	ACEITE APTO PARA SEGUIR OPERANDO
R-66	80W-90 GL5	32745	ACEITE APTO PARA SEGUIR OPERANDO
R-71	80W-90 GL5	44004	ACEITE APTO PARA SEGUIR OPERANDO
	PROMEDIO	36848	KILOMETRAJE PROMEDIO OPTIMO
	ERROR 20%	3685	DISPONIBILIDAD DE UNIDAD
	KM. MAX	40533	KM. MAXIMO PARA CAMBIO DE ACEITE
	KM. MIN	33163	KM. MINIMO PARA CAMBIO DE ACEITE

UNIDAD	LUBRICANTE	RENDIMIENTO	RESULTADO
R-77	85 W-140	34002	ACEITE APTO PARA SEGUIR OPERANDO
R-49	85 W-140	37162	ACEITE APTO PARA SEGUIR OPERANDO
R-55	85 W-140	37323	ACEITE APTO PARA SEGUIR OPERANDO
R-66	85 W-140	32745	ACEITE APTO PARA SEGUIR OPERANDO
R-71	85 W-140	44004	ACEITE NO APTO PARA SEGUIR OPERANDO
	PROMEDIO	35308	KILOMETRAJE PROMEDIO OPTIMO
	ERROR 20%	3531	DISPONIBILIDAD DE UNIDAD
	KM. MAX	38839	KM. MAXIMO PARA CAMBIO DE ACEITE
	KM. MIN	31777	KM. MINIMO PARA CAMBIO DE ACEITE

Fuente: El Autor

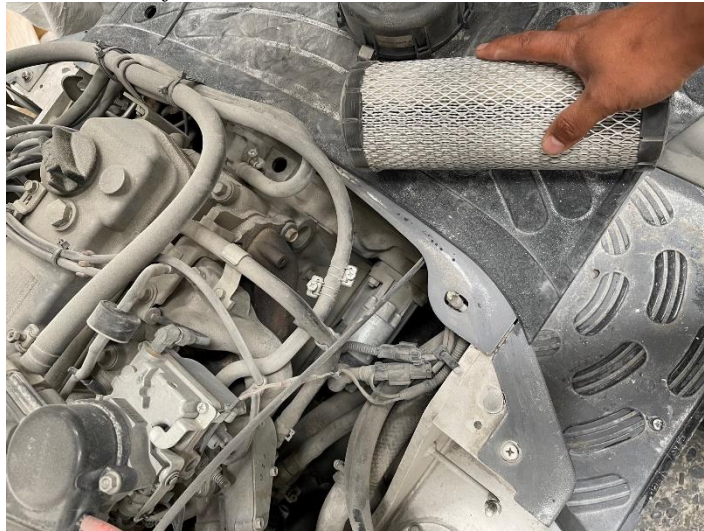
Evidentemente los resultados determinan un valor similar en los rendimientos de los aceites de la caja de cambios y corona por consiguiente lo ideal es cambiarlos en el mismo mantenimiento para reducir el tiempo de inactividad de allí el kilometraje máximo para cambio de lubricantes de la transmisión es de 39686 Km con un mínimo de 32470 Km y un valor ideal de 36078 Km.

6.1.2. Análisis del rendimiento del aceite maquinaria

La inspección y mantenimiento periódico es necesario para que los montacargas conserven un funcionamiento seguro y sin averías. No se considera elevar el rendimiento de los lubricantes de los mismos debido al ambiente hostil donde prestan servicio, en otras palabras, la contaminación debido a la manipulación del PCV satura los elementos filtrantes como observamos en la figura 11.

Figura 11

Unidad RM-008 en área de trabajo.



Fuente: Autor

En la figura 11 podemos apreciar que el PVC se encuentra contaminando todas las áreas del motor.

6.1.2.1. Estudio del rendimiento del aceite de motor

En la tabla de mantenimiento periódico de montacargas (Anexo 3) recomienda el cambio de aceite de motor con una frecuencia de 250 Hs o cada 6 semanas. El remplazo del filtro de combustible cada 1000 horas y el elemento filtrante de aire cada 2000 Hs.

Debido al ambiente de trabajo por parte de la jefatura de transportes se optó por reemplazar el filtro de aire cada 250 Hs. a fin de preservar el motor.

6.1.2.2. Análisis del rendimiento del aceite de transmisión e hidráulico

Dado que el fabricante de las unidades recomienda la frecuencia de cambio de 1000 Hs. en el sistema hidráulico y transmisión incluye convertidor par se ha optado por gestionar los dos cambios en un mismo mantenimiento.

6.1.3. Análisis del stock de insumos para mantenimiento preventivo

A fin de obtener el stock de insumos para el mantenimiento preventivo se requiere la frecuencia de remplazo de lubricantes considerando el rendimiento óptimo del lubricante determinado en ítems posteriores.

6.1.3.1. Frecuencia y stock de cambio de aceites en flota vehicular

Dado que en puntos anteriores se determinó el rendimiento ideal de los aceites en este punto se determinará el periodo de tiempo en que las unidades cumplen el mismo para reemplazo de los lubricantes, del formato TF-24 en el registro de cambios de aceites (Anexo 4), se obtiene la tabla 20.

Tabla 20

Frecuencia de cambio de aceite de motor en flota vehicular.

R-39 2015		R-43 2016		R-59 2019		R-64 2020		R-72 2020	
DIAS	KILOMETROS	DIAS	KILOMETROS	DIAS	KILOMETROS	DIAS	KILOMETROS	DIAS	KILOMETROS
38	11311	31	10310	31	10801	38	12382	34	12352
48	11868	36	11945	28	11200	42	13768	41	12264
16	14180	38	10675	38	11034	34	13560	36	8960
35	1212	41	11535	32	10221	43	12784	35	11356
44	10962	44	10750	33	10127	44	12138	40	10835
45	11246	34	12825	35	11518	34	10902	35	11323
31	13108	59	11324	35	11799	33	11204	37	10690
39	11133	32	10526	31	10132	31	11486	39	15673
51	10772	38	10855	41	11454	30	11516	37	10692
40	15501	35	9701	35	11222	31	12633	31	11169
38	11585	33	10071	31	10231	27	12975	41	15042
39	11171	38	10956	34	10885	35	12304	37	11851

Fuente: El Autor

Como resultado del análisis de la tabla 20 se obtiene una frecuencia de remplazo de lubricante cada 37 días con un kilometraje de 11433 km ubicado dentro del rendimiento ideal calculado anteriormente.

De modo similar en la tabla 21 se muestra la cantidad de filtros empleados en cada uno de los modelos de vehículos de la flota.

Tabla 21
Cálculo de filtros por unidad en flota vehicular

F. ACEITES							
MODELO	CANTIDAD VEHICULOS	C1513	P502042	P502043	S156072430	S156072440	201V12503
NQR 85 L	4			4			
FVR 34K	17	17					
NQR 1015	3		3				
SG2PF7B	12				12	12	
FTR 1624	6	6					
HOWO T5G	1						1
		23	3	4	12	12	1
F. COMBUSTIBLE							
MODELO	CANTIDAD VEHICULOS	FC-1509	23304EV094	080V05504			
NQR 85 L	4	4					
FVR 34K	17	17					
NQR 1015	3	3					
SG2PF7B	12		12	1			
FTR 1624	6	6					
HOWO T5G	1						
		30	12	1			
F. RACOR							
MODELO	CANTIDAD	EF-1530	P550390	SFC-7912-10	23304EV083	WG9925550212	
NQR 85 L	4			4			
FVR 34K	17	17					
NQR 1015	3		3				
SG2PF7B	12				12		
FTR 1624	6	6					
HOWO T5G	1						1
		23	3	4	12	1	

Fuente: El Autor

Considerando la frecuencia de cambio de 37 días entre cambio y cambio de lubricante el stock mínimo de insumos para los preventivos de la flota se observa en la tabla 22 y 23.

Tabla 22
Stock mínimo de filtros para cambio de aceite de motor de flota

STOCK FILTROS DE MOTOR		
DESCRIPCION	STOCK MIN.	STOCK MAX.
C1513	23 UND.	29 UND.
P502042	3 UND.	4 UND.
P502043	4 UND.	5 UND.

STOCK FILTROS DE MOTOR		
DESCRIPCION	STOCK MIN.	STOCK MAX.
S156072430	12 UND.	15 UND.
S156072440	12 UND.	15 UND.
201V12503	1 UND.	2 UND.
FC-1509	30 UND.	38 UND.
23304EV094	12 UND.	15 UND.
080V05504	1 UND.	2 UND.
EF-1530	23 UND.	29 UND.
P550390	3 UND.	4 UND.
SFC-7912-10	4 UND.	5 UND.
23304EV083	12 UND.	15 UND.
WG9925550212	1 UND.	2 UND.

Fuente: El Autor

Tabla 23

Stock mínimo de aceites para cambio de aceite de motor de flota

STOCK ACEITE DE MOTOR		
	STOCK MIN.	STOCK MAX.
15W-40	104 GL.	114 GL.
10W-40	126 GL.	138 GL.

Fuente: El Autor

Al considerar la frecuencia de cambio de 37 días entre cambio y cambio de lubricante el stock mínimo de insumos para los preventivos de la flota se muestra en la tabla 24 y 25.

Cabe considerar por otra parte el stock de filtros de aire y aceites del sistema de transmisión en la tabla 24 se muestra la frecuencia del cambio de aceite de acuerdo con el rendimiento óptimo del mismo determinado en la tabla 18. Por esta razón el stock se lo determina para una frecuencia de 4 meses.

Tabla 24

Frecuencia de cambio aceite y filtros de aire en vehículos de flota

R-39		R-43		R-59		R-64		R-72	
2015		2016		2019		2020		2020	
DIA	KM	DIA	KM	DIA	KM	DIA	KM	DIA	KM
98	37172	123	36010	99	31469	90	34254	148	35177
143	37600	109	34790	97	33432	119	35244	111	37686
115	35013	119	35110	100	33385	111	39112	109	36903
189	36246	129	32705	107	33465	264	35127		

R-39		R-43		R-59		R-64		R-72	
2015		2016		2019		2020		2020	
DIA	KM	DIA	KM	DIA	KM	DIA	KM	DIA	KM
136	36508	120	34654	101	32938	146	35934	123	36589

Fuente: El Autor

Por lo consiguiente considerando el número de unidades, así como la capacidad de los depósitos podemos deducir la cantidad necesaria de aceite para el periodo de 125 días o 4 meses, la cual se puede observar en Tabla 25.

Tabla 25

Stock de aceites para mecanismo de transmisión en vehículos de flota

STOCK DE ACEITES PARA SISTEMA DE TRANSMISION					
MODELO	CANTIDAD	F. CAJA CAMBIO	80W-90 GL5	80W-90 GL4	85W-140
NQR 85 L	4	-	6		8
FVR 34K	17	-	42,5		85
NQR 1015	3	-	4,5		6
SG2PF7B	12	12		54	60
FTR 1624	6	-	15		30
HOWO T5G	1	-	5		5
12 UND			73 GL	54 GL	194 GL

Fuente: El Autor

Como resultado del análisis se determina un stock de 12 filtros S4109E0010, 73 Gl. de lubricante 80w-90 GL5, 55 Gl. de lubricante 80w-90 GL4, finalmente 194 Gl. de lubricante 85w-140.

6.1.3.2. Frecuencia de cambio de aceites en Maquinaria

De modo similar a las unidades pesadas con el uso del formato TF-24 se determina el periodo de cambio de los aceites según la frecuencia del fabricante como resultado se obtiene la tabla 26.

Tabla 26*Frecuencia de cambio de aceite de motor montacargas.*

MANTENIMIENTO DE MOTOR			
RM-003		RM-009	
F. CAMBIO	F. DESP.	F. CAMBIO1	F. MEZCLAS
3/2/2021		2/1/2021	
4/3/2021	29,00	5/2/2021	34
4/4/2021	31,00	22/3/2021	45
4/7/2021	91,00	7/4/2021	16
5/8/2021	32,00	24/5/2021	47
8/9/2021	34,00	15/6/2021	22
7/10/2021	29,00	15/7/2021	30
17/11/2021	41,00	5/8/2021	21
17/12/2021	30,00	1/9/2021	27
15/1/2022	29,00	24/9/2021	23
1/2/2022	17,00	14/10/2021	20
14/2/2022	13,00	6/11/2021	23
12/3/2022	26,00	30/12/2021	54
19/4/2022	38,00	26/1/2022	27
13/5/2022	24,00	26/2/2022	31
		10/3/2022	12
		26/3/2022	16
		15/4/2022	20
		26/4/2022	11
		13/5/2022	17
		1/6/2022	19
PROMEDIO:	33	PROMEDIO:	26

Fuente: El Autor

Con el objeto de determinar la frecuencia de cambio se toma como muestra dos unidades, una del área de mezclas y despachos respectivamente debido a la diferencia en horarios de trabajo dado que despachos labora de 8 am a 5 pm mientras que el área de mezclas labora las 24 Hs. con horarios rotativos.

Por consiguiente, de la tabla 26 se obtiene la frecuencia de cambio cada 4 semanas de las unidades de la jefatura de despachos y cada tres semanas la jefatura de Mezclas.

De la misma forma en la tabla 27 se muestra la cantidad de filtros empleados en cada uno de los modelos de montacargas por mantenimiento de 250 Hs.

Tabla 27
Cálculo de filtros por modelo de montacargas

MODELO	UND X MODELO	PH8A	PH4967	156017600971	PH-2835	10W30	LAF 222	P610905	8FG45N-8FG50N	20801-033514
02-5FD40	1	1				3,38	1			
308FG25	2		2			2,12		2		
20060	1			1		2,33			1	
2E901539	4				4	4,01				4
A28X 00215	1				1	1,00				1
TOTAL		1	2	1	5	12,85	1,00	2,00	1,00	5,00

Fuente: El Autor

Dado la importancia de los montacargas dentro de la empresa a razón que mueven matricería, despachan el producto, abastecen de materia prima a los silos y mezcladoras, se considera duplicar el stock en de insumos en bodega a fin de evitar el desabastecimiento de los mismos valores presentados en la tabla 28.

Tabla 28
Stock mínimo de filtros para cambio de aceite de motor en montacargas

INSUMOS MANTENIMIENTO DE MOTOR X MES					
MOTOR	STOCK 1 CALCULADO	STOCK 1 BODEGA	AIRE	STOCK 2 CALCULADO	STOCK 2 BODEGA
PH8A	1 UND.	2 UND.	LAF 222	1 UND.	2 UND.
PH4967	2 UND.	4 UND.	P610905	2 UND.	4 UND.
156017600971	1 UND.	2 UND.	8FG45N-8FG50N	1 UND.	2 UND.
PH-2835	5 UND.	10 UND.	20801-033514	5 UND.	10 UND.
P550390	1 UND.	2 UND.			

Fuente: El Autor

Así mismo, en la tabla 29 se determina la cantidad de aceite requerido para mantenimiento preventivo de 250 Hs.

Tabla 29*Stock mínimo de aceites para cambio de aceite de motor montacargas*

INSUMOS ACEITES MONTACARGAS X MES		
ACEITES	STOCK CALCULADO	STOCK BODEGA
10W30	12,846 GL	25,692 GL.

Fuente: El Autor

De modo similar el stock de aceites de transmisión e hidráulico se determinada con la frecuencia dada por el fabricante cuyo resultado se muestra en la tabla 30, de igual forma el stock se duplica para evitar desabastecimiento.

Tabla 30*Stock de insumos para sistemas de transmisión e hidráulico.*

INSUMOS MANTENIMIENTOS CADA 1000 HS TRANSMISION E HIDRAULICOS								
FILTROS C.C	STOCK CACULADO	S. BODEGA	F. HIDRAULICO	S. CALCULADO	S. BODEGA	ACEITES	S. CALCULADO	S. BODEGA
32670-126071	3 UND.	6 UND.	6801-10	1 UND.	2 UND.	10W30	13 GL	26 GL
3213-10	1 UND.	2 UND.	67502-26600-71	2 UND.	4 UND.	ATF 220	24 GL	49 GL
115G3-82241	5 UND.	10 UND.	67501-N3170-71	1 UND.	2 UND.	85W-140	19 GL	38 GL
			214A7-52081H	5 UND.	10 UND.	10W	90GL	180 GL
			6801-11	1 UND.	2 UND.			
			67501-2332-71	2 UND.	4 UND.			
			67502-3676-071	1 UND.	2 UND.			
			22N57	5 UND.	10 UND.			

Fuente: El Autor

6.2. Estudio del personal

Con la finalidad de mejorar los procesos y servicios de mantenimiento se realiza el estudio del personal de la jefatura de transportes al mismo tiempo ayudará a implementar un plan de mantenimiento.

6.2.1. Personal Automotriz

El nivel de instrucción del personal de mantenimiento automotriz es de 66% bachillerato y 33% superior.

En referencia en lo laboral el 100% del personal es estable, llevan laborando en la empresa por más de 8 años, cabe destacar que tienen gran experiencia en lo referente a la mecánica automotriz laboran en este medio entre los 10 y 30 años.

6.2.2. Personal Administrativo

De modo similar el grado de estudio del personal administrativo es universitario lo cual está en conformidad a sus labores.

En relación a lo laboral es personal es estable lleva a cargo la jefatura durante 10 años donde ha ganado experiencia en el ámbito de la transportación, la mayor parte de solicitudes por parte del personal administrativo al taller automotriz es la disponibilidad de las unidades para el transporte del producto a clientes u otras jefaturas de la empresa.

Esta encargado de vetar o aprobar las solicitudes de repuestos, mantenimientos externos – internos requeridos por parte del taller automotriz.

6.2.3. Choferes y Operadores de Maquinaria

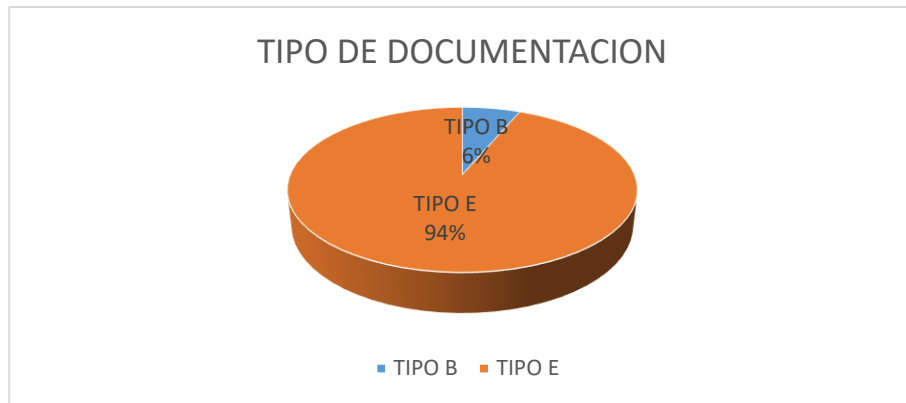
Debido a que el personal es 100% permanente con sus respectivas unidades asignadas ayuda al diagnóstico y mantenimiento del vehículo o maquinaria a cargo, por consiguiente, es beneficioso para el plan de mantenimiento.

El 94% del personal a cargo de las unidades posee licencias profesionales tipo E, el 6% restante posee licencia no profesional esto refiere a que este personal está a cargo del vehículo,

pero no de la operación del mismo, los operadores en mención están a cargo de las jefaturas de calidad, mezclas, producción o despachos.

Figura 11

Lugar de realización del mantenimiento correctivo a las unidades.



Fuente: Autor

6.3. Formatos para el control de unidades de la flota de Plásticos Rival Cía. Ltda.

El principal propósito de un formato es llevar un registro y control del estado de las unidades vehiculares de la empresa por esta razón se han elaborado los siguientes Formatos de Transportes “TF”, dentro de la jefatura existen adicionales a los manejados por el área automotriz como son los de costos de viáticos y viajes.

6.3.1. Formato de entrega de unidades

A razón de la renovación de unidades o cambio de operadores se ve en la necesidad de entregar o recibir una unidad vehicular a fin de que sea recibido en las mismas condiciones que fue entregado, para ello se desarrolló el FT-18 el cual se lo muestra en la figura 12 en ella se registra el compromiso de operador a operarlo de manera responsable, además se enfatiza que los daños deben ser reportados al jefe del proceso y personal automotriz. Al mismo tiempo el formato está dividido en mecánica – carrocería, sistema eléctrico y elementos de seguridad mismos que

son evaluados en rangos de bueno, regular o malo, con la finalidad de certificar el formato en la misma constan las firmas de los involucrados en el entrega o recepción de la unidad vehicular.

Figura 12
Formato transportes TF-18 “ENTREGA Y RECEPCION VEHICULAR”

MECANICA Y CARROCERIA		SISTEMA ELECTRICO		SISTEMAS DE SEGURIDAD	
Descripcion:	Tiene Estado SI NO B R M	Descripcion:	Tiene Estado SI NO B R M	Descripcion:	Tiene Estado SI NO B R M
Cabina Exterior		Sistema Electrico General		Seguridad Industrial	
01.-Pintura		42.- Estado Baterias		55.- Extintor	
02.-Latas/Fibra de Vidrio		Codigo Bateria 1:		56.- Llanta de Emergencia	
03.-Parabrisas		Codigo Bateria 2:		57.- Conos	
04.-Union Puertas/Cofre		43.-Motor de Arranque		58.- Botiquin	
05.-Cerradura		44.- Alternador		59.- Chaleco	
Cabina Interior		45.-Funcionamiento Indicadores		60.- Caso	
06.-Asientos		46.-Bocina.		Herramientas Basicas	
07.-Tablero de Instrumentos		47.-Chicote Electrico		61.- Jg. De Llaves	
08.-Cinturones Seguridad		Luces		Descripcion:	
09.-Manijas/Vidrios Electricos		48.- Luz Guias		62.- Llv. Pico	
10.-Tapiceria		49.- Luz Altas		63.- Playo	
Llantas		50.- Luz Bajas		64.- Martillo	
11.-Aros		51.- Luz Reversa		65.-Desarmador Estrella	
12.-Cortes en los Neumaticos		52.- Luz Dirreccionales		66.-Desarmador Plano	
13.-Labrado del Neumatico		53.- Luz Cabina		Herramientas para Ruedas	
Chasis		54.- Luz Halogenos		67.- Llv. De Ruedas 30-32	
14.-Soldaduras/Uniones		Otros		68.- Palancas de Llantas	
15.-Quinta Rueda				69.- Palanca de Fuerza	
Motor				70.- Gato Hidraulico	
16.-Fugas de Aceite		Se le informa que Ud es responsable del Vehiculo _____, es por ello que debera revisarla periodicamente el estado de la misma, este o no viajando con ella, ya que debera ser entregado en las mismas condiciones en la que fue recibido, asi como los elementos adicionales entregados, en caso de darse inconsistencias Ud. Debera responder por ellas.			
17.-Fugas de Combustible					
18.-Nivel Refrigerante					
19.-Nivel de Aceite de Motor					
20.-Banda Alternador					
21.-Banda Calefaccion					
Frenos		En caso de darse daños operacionales en los vehiculos que no sea comunicado oportunamente le autorizo se me cobre con los descuentos respectivos; De igual manera con el caso de herramientas y/o Elementos de Seguridad Industrial entregados por Plasticos Rival, los cuales esten detallados dentro de TF-18			
22.-Zapatitas/Balatas					
23.-Freno Estacionamiento					
Sistema de Neumatico					
24.-Tanques de Aire					
25.-Secador de Aire					
26.-Valvulas Neumaticas		OBSERVACIONES			
27.-Compresor					
28.-Mangueras Espirales					
Direccion					
29.-Nivel Aceite					
30.-Fugas de Aceite					
31.-Terminales de Direccion		CERTIFICACION DE ENTREGA/RECEPCION			
32.-Barra de la Direccion					
33.-Jg. de la Direccion					
Caja de Cambios					
34.-Nivel Aceite					
35.-Fugas de Aceite					
36.-Marchas		MECANICO _____ FIRMA _____ CHOFER _____ FIRMA _____ FECHA: _____ FECHA: _____			
37.-Martillo/Cambio de Grupo					
38.-Nivel Ilquido de embrague					
39.-Jg. Embrague					
Diferencial					
40.-Nivel de Aceite					
41.-Fugas de Aceite					

Fuente: Autor

Considerando que la flota comprende maquinaria como son los montacargas donde sus componentes difieren de los sistemas descritos en la figura 12, se incluye el documento TF-18 “Entrega y Recepción de Montacargas” el cual se describe en la figura 13. (Anexo 5)

Figura 13

Formato transportes TF-18 “ENTREGA Y RECEPCION DE MAQUINARIA”

MECANICA Y CARROCERIA		SISTEMA ELECTRICO		SISTEMAS DE SEGURIDAD	
Descripcion:	Tiene Estado SI NO B R M	Descripcion:	Tiene Estado SI NO B R M	Descripcion:	Tiene Estado SI NO B R M
Exterior		Sistema Electrico General		Seguridad Industrial	
01.-Pintura		42.- Estado Baterias		55.- Seguros horquillas	
02.-Latas/Fibra de Vidrio		Codigo Bateria:		56.- Protectores carga	
03.-Parabrisas				57.- Topes horquillas	
04.-Union Puertas Chasis/Cabina		43.-Motor de Arranque		58.- Espejos retrovisores	
05.-Cerradura		44.- Alternador		59.- Asas agarraderas cabina	
Interior		45.-Funcionamiento Indicadores		60.- Estribos	
06.-Asiento		46.-Bocina.		Herramientas Basicas	
07.-Tablero de Instrumentos		47.-Chicote Electrico		61.- Jg. De Llaves	
08.-Cinturon Seguridad		Luces		Descripcion:	
09.-Manijas/Vidrios Electricos		48.- Luz Guías		62.- Llv. Pico	
10.-Tapiceria		49.- Luz Halogeno		63.- Playo	
Llantas		50.- Luz Emergencia		64.- Martillo	
11.-Aros		51.- Luz Reversa		65.-Desarmador Estrella	
12.-Cortes en los Neumaticos		52.- Luz Dirreccionales		66.-Desarmador Plano	
13.-Labrado del Neumatico		53.- Luz Cabina		Herramientas para Ruedas	
Chasis		54.-		67.- Llv. De Ruedas	
14.-Soldaduras/Uniones		Otros		68.- Palancas de Llantas	
15.-Castillo				69.- Palanca de Fuerza	
Motor				70.- Gato Hidraulico	
16.-Fugas de Aceite		Se le informa que Ud es responsable del maquina _____, es por ello que debera revisar periodicamente el estado de la misma, se debe mantener en las mismas condiciones que se recibe, asi como los elementos adicionales entregados, en caso de darse inconsistencias Ud. Debera responder por las mismas.			
17.-Fugas de Combustible					
18.-Nivel Refrigerante					
19.-Nivel de Aceite de Motor					
20.-Banda Alternador					
21.-Gasificador					
Frenos					
22.-Zapatitas/Balatas		En caso de darse daños operacionales en la unida que no sean comunicados oportunamente se le descontaran los valores respectivos; De igual manera con el caso de herramientas y/o Elementos de Seguridad Industrial entregados por Plasticos Rival, los cuales esten detallados dentro del presente documento			
23.-Freno Estacionamiento					
Sistema de hidraulico					
24.-Nivel de Aceite hidraulico					
25.-Cilindros Hidraulicos		OBSERVACIONES			
26.-Caja de valvulas					
27.-Bomba Hidraulica					
28.-Mangueras					
Direccion					
29.-Nivel Aceite					
30.-Fugas de Aceite					
31.-Terminales de Direccion		CERTIFICACION DE ENTREGA/RECEPCION			
32.-Orbitrol					
33.-Jg. de la Direccion					
Caja de Cambios					
34.-Nivel Aceite					
35.-Fugas de Aceite					
36.-Marchas					
37.-Martillo/Cambio de Grupo		MECANICO _____ FIRMA _____ CHOFER _____ FIRMA _____			
38.-Nivel liguado de embrague					
39.-Jg. Embrague					
Diferencial					
40.-Nivel de Aceite		FECHA: _____ FECHA: _____			
41.-Fugas de Aceite					

Fuente: Autor

De modo idéntico al anterior, el formato mantiene los sistemas antes mencionados al mismo tiempo que añade puntos de revisión a los sistemas hidráulicos encargados de la manipulación de la carga. Al mismo tiempo se genera el TF-18 “ENTREGA Y RECEPCION DE PLATAFORMAS”, puesto que un remolque no posee sistemas de propulsión propio se desarrolla un formato que mantenga la misma esencia de sus antecesores, adecuada a las necesidades de estas unidades la cual observamos en la figura 14.

Figura 14

Formato transportes TF-18 “ENTREGA Y RECEPCION PLATAFORMAS”

MECANICA Y CARROCERIA		SISTEMA ELECTRICO				SISTEMAS DE SEGURIDAD			
Descripcion:	Tiene Estado SI NO B R M	Descripcion:	Tiene Estado SI NO B R M	Descripcion:	Tiene Estado SI NO B R M	Descripcion:	Tiene Estado SI NO B R M		
Chasis Exterior		Luces				Seguridad Industrial			
01.-Pintura		40.- Luz Guías Posterior		47.- Extintor					
02.-Guardachoques		41.- Luz Guia RH		48.- Llanta de Emergencia					
03.-Soldaduras Chasis		42.- Luz Guia LH		49.- Conos					
04.-Porta llantas		43.- Luz Reversa		50.-					
05.-Guarda-Lodos		44.- Luz Dirreccional		51.-					
Chasis Interior		45.- Luz Freno		52.-					
06.-Piso		46.- Otros		53.-					
07.-Espaldar		Se le informa que Ud es responsable de la plataforma _____, es por ello que debera revisarla periodicamente el estado de la misma, este o no viajando con ella, ya que debera ser entregado en las mismas condiciones en la que fue recibido, así como los elementos adicionales entregados, en caso de darse inconsistencias Ud. Debera responder por ellas.							
08.-Castillos									
09.-Balancines									
10.-Templones									
Llantas		En caso de darse daños operacionales en los vehiculos que no sean comunicado oportunamente se descontara los valores respectivos; De igual manera con el caso de averias o perdiadas de los mecanismos y/o Elementos de Seguridad Industrial entregados por Plasticos Rival, los cuales esten detallados dentro del presente documento.							
11.-Aros									
12.-Cortes en los Neumaticos									
13.-Labrado del Neumatico*									
Caravana		OBSERVACIONES							
14.-# Parantes									
15.-Estado parantes									
16.-# Travesaños									
17.-Estado Travesaños									
18.-# correas									
19.-Estado Correas									
20.-Anclaje Parantes									
21.-Anclaje Correas									
22.-Anclaje Travesaños									
Frenos									
23.-Zapatitas/Balatas									
24.-Pulmones									
25.-Mangueras aire									
26.-Valvulas Distribucion									
27.-Tanque de aire									
28.-Rachas freno									
29.-Martillos									
30.-Manitas/Acoples									
Mecanismos									
31.-Estado Primer Eje									
32.-Estado Segundo Eje									
33.-Tapa Cubos									
34.-Tren Aterrizaje									
35.-Manibela tren aterrizaje									
36.-King Ping									
37.-									
38.-									
39.-									
CERTIFICACION DE ENTREGA/RECEPCION									
MECANICO		FIRMA		CHOFER		FIRMA			
FECHA:		FECHA:		FECHA:		FECHA:			
TF-18		Revisión:		Revisión:		Revisión:			

Fuente: Autor

Dentro del mismo se añade el control a la caravana donde se traslada la tubería, de igual manera las inspecciones al sistema de frenos e iluminación.

6.3.2. Formato de revisión de unidades

Este formato TF-23 “REVISION DE VEHICULOS” tiene la finalidad de llevar un control frecuente del estado de los vehículos, plataformas y choferes, así como detallar los mantenimientos que requieren las unidades inspeccionadas.

Por consiguiente, el TF-23 alerta los mantenimientos que requiere cada una de las unidades en los aspectos implementados en el mismo las cuales se puede ver en la imagen 15.

Figura 15
Formato transportes TF-23 “REVISION DE VEHICULOS”

RIVAL
+ tubos +

REVISION DE VEHICULOS

VEHICULO: _____
PLATAFORMA: _____
CHOFER: _____
KILOMETRAJE: _____
FECHA: _____

CARAVANA
Observaciones

Cantidad	UND				
Arcos	UND				
Parantes	UND				
Córreras	UND				

CHOFER
Observaciones

Prueba de Equilibrio _____
Prueba de Habla _____

CABEZAL/CAMION	R-	LABOR		RENC. ORIG.
		LABOR	MARCA	
POSICION 1	MM			
POSICION 2	MM			
POSICION 3	MM			
POSICION 4	MM			
POSICION 5	MM			
POSICION 6	MM			

PLATAFORMA	PR-	LABOR		RENC. ORIG.
		LABOR	MARCA	
POSICION 7	MM			
POSICION 8	MM			
POSICION 9	MM			
POSICION 10	MM			
POSICION 11	MM			
POSICION 12	MM			
POSICION 13	MM			
POSICION 14	MM			

CONTROL COMBUSTIBLE
LECTURA DEL NIVEL DE COMBUSTIBLE EN TABLERO (TANQUE PRINCIPAL)

0 Vacío
1/4 Reserva
1/2 Medio Tanque
3/4 de Tanque
1 Tanque lleno

LECTURA DEL NIVEL DE COMBUSTIBLE EN TANQUE SECUNDARIO

0 VACIO
1/4 MEDIO TANQUE
3/4 LLENO
1

Valor marcado en Varrilla de Combustible _____

CERTIFICACION DE REVISION

MECANICO AUTOMOTRIZ _____ FIRMA _____ CHOFER _____ FIRMA _____
FECHA _____ FECHA _____

TF-23 Revisión: 02 Revisado: 2019-11

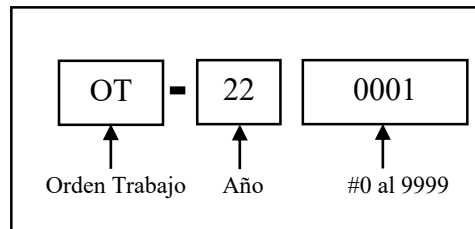
Fuente: Autor

Inclusive el formato permite observar el nivel de combustible en la unidad para los correspondientes controles por parte del jefe de proceso, finalmente el formato permite optimizar la reutilización de los neumáticos (reencauche) ya que se desmontarán cuando estén con 5 mm de labor evitando daños en las bandas de rodadura.

6.3.3. Formato de registro de mantenimientos

Dentro del FT-25 “REGISTRO DE MANTENIMIENTOS” se registran los mantenimientos de las unidades a cargo de la jefatura de transporte a fin de llevar un historial de las actividades realizadas en cada uno de los activos, ahora bien, a cada una de las actividades se les asigna un código único que visualizamos en la figura 16.

Figura 16
Codificación del mantenimiento




Fuente: Autor

Dentro del formato como puntos importantes se visualiza el estado del mantenimiento, la unidad a ser intervenida, el sistema a ser intervenido, el técnico o taller externo a ser asignado, un sumario del mantenimiento que se va realizar de la misma forma añade un campo donde el jefe de proceso aprueba el trabajo a realizarse en el caso de talleres externos en la figura 17 podemos observar el formato.

Figura 17


TF-25 “REGISTRO DE MANTENIMIENTO”

RIVAL + tubos +		REGISTRO DE MANTENIMIENTO														
N° OT	ESTADO	TIPO DE OT	PRIORIDAD	FECHA REQ.	REQUERIMIENTO	SOLICITANTE	ASIGNADO A	SISTEMAS AUTOMOTRICES	DESCRIPCION	CANTIDAD NEUMATICOS	VEHICULO	PLATAFORMA	CHOFER	TELEFONO	KILOMETRAJE	REPUESTA POR
OT-220001	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	3/1/2022	RQ-220005	JUAN P. BONETE	TEDASA	NEUMATICOS CAMBIO	CAMBIO DE NEUMATICOS DE TRACCION		R-56	PR-44	ORTEGA SANCHEZ ALE	0994886803	248400	TEDASA
OT-220002	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	3/1/2022	RQ-220004	JUAN P. BONETE	TEDASA	NEUMATICOS CAMBIO	CAMBIO DE NEUMATICOS DE ARRASTRE		R-40	PR-42	WILMER FABIAN QUIZI	0995433525	713290	TEDASA
OT-220012	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	4/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	TALLERES GENUIN	MOTOR TOYOTA	REPARACION DE MOTOR, REPARACION DE CAJA DE VALVULAS, REPARACION	RM-002	TOYOTA SAS 25		YAGUAL LONDA EDGAI	0998634960	24300	TALLERES GENUINOS
OT-220014	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	5/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	REMACHADORA	FRENOS SERVICIO PLATAFORMA	CAMBIO DE FORROS DE ZAPATAS		R-45	PR-35	ZHICAY ARBITO BRAUL	0995433308		NO APLICA REMACHADORA MOSQUERA
OT-220015	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	5/1/2022	RQ-220022	JUAN P. BONETE	ILLAISACA MANU	FRENOS SERVICIO PLATAFORMA	CAMBIO DE ZAPATAS DE LOS DOS EJES DE PLATAFORMA		R-45	PR-35	ZHICAY ARBITO BRAUL	0995433308		NO APLICA ILLAISACA MANUEL
OT-220024	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	6/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	MOTO-CYCLE	MOTOR HONDA	CAMBIO DE BATERIA		MOTO	QUITO	BONILLA MANUEL	HONDA DREAM		NO APLICA MOTO-CYCLE
OT-220027	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	7/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	REMACHADORA	FRENOS SERVICIO PLATAFORMA	CAMBIO DE FORROS DE ZAPATAS		R-70	PR-13	CABRERA GONZALEZ A	0986414918		NO APLICA REMACHADORA MOSQUERA
OT-220028	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	7/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	ILLAISACA MANU	FRENOS SERVICIO PLATAFORMA	CAMBIO DE FORROS DE ZAPATAS		R-70	PR-13	CABRERA GONZALEZ A	0986414918		NO APLICA ILLAISACA MANUEL
OT-220044	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	11/1/2022	RQ-220008	JUAN P. BONETE	TEDASA	NEUMATICOS CAMBIO	CAMBIO DE NEUMATICO DE TRACCION		MOTO	HONDA DREAM	BONILLA MANUEL	0	400067	TEDASA
OT-220045	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	11/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	REMACHADORA	FRENOS SERVICIO SG	CAMBIO RODILLOS EXTERNOS		R-59	PR-04	MOLINA BERMEO WIL	0983341613		NO APLICA REMACHADORA MOSQUERA
OT-220046	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	11/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	REMACHADORA	FRENOS SERVICIO SG	CAMBIO RODILLOS INTERNOS		R-59	PR-04	MOLINA BERMEO WIL	0983341613		NO APLICA REMACHADORA MOSQUERA
OT-220052	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	12/1/2022	RQ-211241	JUAN P. BONETE	TEDASA	NEUMATICOS CAMBIO	CAMBIO DE NEUMATICOS DELANTEROS		R-42	PR-17	SANANGO ZHININ MA	0987232886	542979	TEDASA
OT-220051	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	12/1/2022	RQ-211240	JUAN P. BONETE	TEDASA	NEUMATICOS CAMBIO	CAMBIO DE NEUMATICOS DELANTEROS		R-40	PR-42	WILMER FABIAN QUIZI	0995433525	714190	TEDASA
OT-220054	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	13/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	BONETE JUAN PA	FRENOS SERVICIO PLATAFORMA	CAMBIO DE ZAPATAS POSTERIORES		R-43	PR-40	CABRERA GONZALEZ D	0981848631		NO APLICA BONETE JUAN PABLO
OT-220060	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	15/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	REMACHADORA	FRENOS SERVICIO FVR	CAMBIO DE ZAPATAS DELANTERAS		R-48	PR-26	GUALLAN GUASHPA C	0998617145	529650	REMACHADORA MOSQUERA
OT-220064	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	15/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	BONETE JUAN PA	FRENOS SERVICIO FVR	CAMBIO DE ZAPATAS DELANTERAS		R-48	PR-26	GUALLAN GUASHPA C	0998617145	529650	BONETE JUAN PABLO
OT-220070	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	17/1/2022	RQ-220033	JUAN P. BONETE	TEDASA	NEUMATICOS CAMBIO	CAMBIO D ENEUMATICOS DE TRACCION		R-57	PR-30	JUELA MULLA PATRICK	0995433379	232204	TEDASA

Fuente: Autor

Figura 18

TF-24 “MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS”

RIVAL + tubos +		MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS												
KILOMETRAJES PARA PROXIMOS CAMBIO														
VEHICULO	KM ACTUAL	CAMBIO DE ACEITE DE MOTOC	CAMBIO DE FILTRO DE ACEITE PRIMA	CAMBIO DE FILTRO DE COMBUSTIBLE	CAMBIO DE FILTRO DE RACOR	CAMBIO DE FILTRO DE AIRE	CAMBIO DE ACEITE DE CAJA DE CAMBIOS	CAMBIO DE ACEITE DE CORONA	REVISION ACEIE HIDRAULICO	REVISION DE REFRIGERANTE DE MOTOR	REVISION DE FILTRO DE COLADOR	REVISION DE TANQUE DE COMBUSTIBLE	REVISION DE BANDA DEL ALTERNADOR	
R-06	97781	-2788	-2788	-2788	-2788	-2788	18204	18204	17781	18204	18204	18204	18204	
R-32	187099	2051	2051	2051	2051	2051	12287	12287	187099	187099	187099	187099	187099	
R-36	89774	-1827	-1827	-1827	-1827	-1827	19774	19774	19774	19774	14274	14274	89774	
R-37	408034	-779	-779	-779	-779	11194	-779	-779	197787	197787	197787	197787	138797	

Fuente: Autor

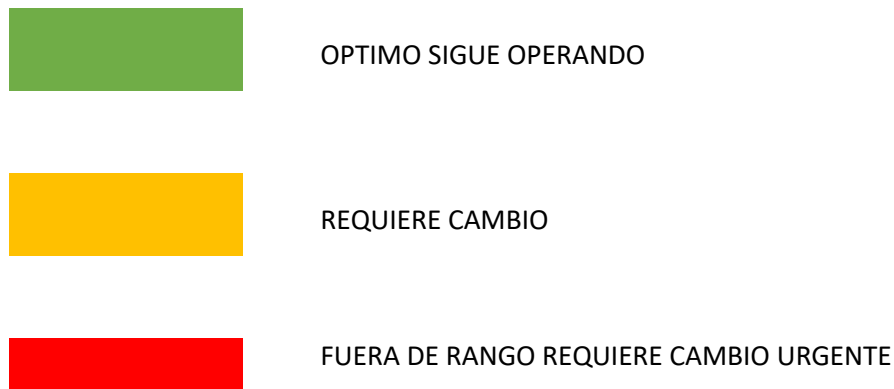
6.1.1. Formato de gestión de mantenimientos preventivos

Para el control de los mantenimientos preventivos se usa el TF-24 “MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS” que observamos en la figura 18.

El formato TF-24 presenta el rendimiento de cada uno de los ítems considerados a remplazar periódicamente según el kilometraje de cada unidad. Cada una de las celdas están condicionadas para visualizar en colores verde, amarillo y rojo el estado de los elementos como podemos observar en la figura 19.

Figura 19

Codificación de condiciones en TF-24



Fuente: Autor

Con respecto a la condición de las celdas se consideran los rangos de rendimientos de los manuales en caso de las maquinarias y usamos el rendimiento calculado con las pruebas de laboratorio para las unidades vehiculares.

Los valores de dichas celdas varían de acuerdo a los kilometrajes que se ingresan en las celdas debajo de B4: en las celdas adyacentes se identifican cada una de las unidades para que se ingresen las unidades en la figura 20 podemos observar los condicionales de las celdas que requieren mantenimiento.

Figura 20

Presentación de ítems a ser remplazados

RIVAL + tubos +		MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS											300
KILOMETRAJES PARA PROXIMOS CAMBIO													
VEHICULO	KM ACTUAL	CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR	CAMBIO DE FILTRO DE ACEITE PRIMARIO	CAMBIO DE FILTRO DE COMBUSTIBLE	CAMBIO DE FILTRO DE RACOR	CAMBIO DE FILTRO DE AIRE	CAMBIO DE ACEITE DE CAJA DE CAMBIOS	CAMBIO DE ACEITE DE CORONA	REVISION ACEIE HIDRAULICO	REVISION DE REFRIGERANTE DE MOTOR	REVISION DE FILTRO DE COLADOR	REVISION DE TANQUE DE COMBUSTIBLE	REVISION DE BANDA DEL ALTERNADOR
R-59	293933	-1615	-1615	-1615	-1615	30883	30883	30883	293933	293933	293933	293933	293933
R-64	303722	11752	11752	11752	11752	36969	23994	23994	303722	303722	303722	303722	303722
R-65	298656	10912	10912	10912	10912	25888	35715	35715	298656	298656	298656	298656	298656
R-73	161566	5981	5981	5981	5981	30321	30321	30321	161566	161566	161566	161566	161566
R-76	102880	4983	4983	4983	4983	28754	4983	4983	102880	102880	102880	102880	102880

Fuente: Autor

6.1.2. Ordenes de trabajo

El TF-17 “Orden de Trabajo” que se muestra en la figura 21 está destinado a registrar la solicitud y el cumplimiento del mantenimiento requerido, por otra parte, registra el sistema a ser intervenido, así como el personal o taller asignado para el mismo.

Figura 21

Orden de trabajo TF-17

ORDEN DE TRABAJO																																									
No de OT: OT-2102739	Tipo de OT'S: PREDICTIVO																																								
Estado: CERRADO	Prioridad: NORMAL																																								
Fecha/Hora Requerida: 20/10/2021	Solicitante: JUAN P. BONETE																																								
Asignado a: ILLASACA MANUEL	Sistema: FRENSO SERVICIO PLATAFORMA																																								
Descripción del Trabajo: CAMBIO DE ZAPATAS DOS Ejes Vehículo: R-68 Plataforma: PR-15 Número de R Q: RQ-211032 Fecha: 20/10/2021 Chofer: SANMARTIN PENAFIEL LUIS MANUEL Kilometraje/Horas: NO APLICA KM Kilometraje de respuesta: RESP. POR:																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Cambio</th> <th>Limpieza</th> <th>Cantidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1.-</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2.-</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3.-</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4.-</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5.-</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6.-</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7.-</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8.-</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9.-</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		Descripción	Cambio	Limpieza	Cantidad	1.-				2.-				3.-				4.-				5.-				6.-				7.-				8.-				9.-			
Descripción	Cambio	Limpieza	Cantidad																																						
1.-																																									
2.-																																									
3.-																																									
4.-																																									
5.-																																									
6.-																																									
7.-																																									
8.-																																									
9.-																																									
NOTAS																																									
Nombre del empleado:	Fecha/Hora de Inicio: Fecha/Hora de término: # Horas TE 50 TE 100																																								
Autorización de O.T. Externa AUTORIZACION DE OT OT-2102739 NOMBRE: FIRMA: Nota: Especifico a llenar solo en trabajos en talleres Externos.																																									
Desechos Generados <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Cantidad</th> <th>Destino</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1.-</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2.-</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3.-</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4.-</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5.-</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6.-</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7.-</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8.-</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9.-</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		Descripción	Cantidad	Destino	1.-			2.-			3.-			4.-			5.-			6.-			7.-			8.-			9.-												
Descripción	Cantidad	Destino																																							
1.-																																									
2.-																																									
3.-																																									
4.-																																									
5.-																																									
6.-																																									
7.-																																									
8.-																																									
9.-																																									
Certificación de Realización de OT Nombre y firma de Mecánico: Nombre y Firma de Solicitante: Nombre: Firma: SANMARTIN PENAFIEL LUIS MANUEL Fecha: Horas: Nombre: Firma: Fecha: Horas:																																									
TF-17	Revisión: 02 Revisado: 2019-11																																								



Fuente: Autor

Ante todo, la TF-17 permite cerrar la orden de trabajo TF-25 así como registrar la fecha y kilometraje del mantenimiento preventivo en el TF-24, por último, la orden dispone de un espacio designado para que el jefe de la jefatura apruebe la realización del trabajo en talleres externos previo a su análisis de costos y factibilidad.

6.1.3. Formato BASC

A fin de cumplir con la normativa BASC, se genera el Formato TF-27 “INSPECCION DE UNIDADES DE TRANSPORTE DE CARGA” cabe destacar que está dirigido a la flota de la empresa como a vehículos particulares que prestan su servicio de transporte de carga misma que podemos observar en la figura 22.

Figura 22
TF-27 Inspección de unidades de transporte de carga

 																																
Plásticos Rival Sistema de Gestion Integral Inspeccion de Unidades de Transporte de Carga																																
Fecha: _____	Lugar de Destino: _____																															
Nombre del conductor: _____	N° Cédula: _____ N° Celular: _____																															
Transporte: RIVAL <input type="checkbox"/> PARTICULAR <input type="checkbox"/>	Placa del vehículo: _____																															
Plataforma: _____	Camión: _____ Furgón: _____ Otros: _____																															
Registro del Vehículo (entrada)																																
Hora Inicio: _____	Hora de Fin: _____ Peso: _____																															
Firma del conductor: _____	Firma Inspector Responsable: _____																															
<table border="1"> <tr><td rowspan="5">General</td><td>Parachoques, llantas y luces</td><td rowspan="5">General</td><td>Tanques de Combustible</td><td></td></tr> <tr><td>Puertas y Caja de Herramientas</td><td>Compartimientos del Interior de cabina, litera</td><td></td></tr> <tr><td>Caja de la batería</td><td>Sección de Pasajeros y techo</td><td></td></tr> <tr><td>Respiraderos</td><td>Asientos</td><td></td></tr> <tr><td>Pata mecánica</td><td>Limpieza adecuada</td><td></td></tr> <tr><td>Estructura que ingresa en la quinta rueda</td><td>Integridad del vehículo</td><td></td></tr> </table>	General	Parachoques, llantas y luces	General	Tanques de Combustible		Puertas y Caja de Herramientas	Compartimientos del Interior de cabina, litera		Caja de la batería	Sección de Pasajeros y techo		Respiraderos	Asientos		Pata mecánica	Limpieza adecuada		Estructura que ingresa en la quinta rueda	Integridad del vehículo		<table border="1"> <tr><td rowspan="3">Furgón</td><td>Pared Frontal</td><td rowspan="3">Furgón</td><td>Piso</td><td></td></tr> <tr><td>Lado Izquierdo</td><td>Techo</td><td></td></tr> <tr><td>Lado derecho</td><td>Puertas (mecanismo de cierre)</td><td></td></tr> </table>	Furgón	Pared Frontal	Furgón	Piso		Lado Izquierdo	Techo		Lado derecho	Puertas (mecanismo de cierre)	
General		Parachoques, llantas y luces		General	Tanques de Combustible																											
		Puertas y Caja de Herramientas			Compartimientos del Interior de cabina, litera																											
		Caja de la batería			Sección de Pasajeros y techo																											
		Respiraderos			Asientos																											
	Pata mecánica	Limpieza adecuada																														
Estructura que ingresa en la quinta rueda	Integridad del vehículo																															
Furgón	Pared Frontal	Furgón	Piso																													
	Lado Izquierdo		Techo																													
	Lado derecho		Puertas (mecanismo de cierre)																													
Nota: De encontrarse No conformidades, comunicar al Jefe de Transportes																																
Registro del Vehículo (Salida)																																
Hora Inicio: _____	Hora de Fin: _____ Peso: _____																															
Firma del conductor: _____	Firma Inspector Responsable: _____																															
<table border="1"> <tr><td rowspan="5">General</td><td>Parachoques, llantas y luces</td><td rowspan="5">General</td><td>Tanques de Combustible</td><td></td></tr> <tr><td>Puertas y Caja de Herramientas</td><td>Compartimientos del Interior de cabina, litera</td><td></td></tr> <tr><td>Caja de la batería</td><td>Sección de Pasajeros y techo</td><td></td></tr> <tr><td>Respiraderos</td><td>Asientos</td><td></td></tr> <tr><td>Pata mecánica</td><td>Limpieza adecuada</td><td></td></tr> <tr><td>Estructura que ingresa en la quinta rueda</td><td>Integridad del vehículo</td><td></td></tr> </table>	General	Parachoques, llantas y luces	General	Tanques de Combustible		Puertas y Caja de Herramientas	Compartimientos del Interior de cabina, litera		Caja de la batería	Sección de Pasajeros y techo		Respiraderos	Asientos		Pata mecánica	Limpieza adecuada		Estructura que ingresa en la quinta rueda	Integridad del vehículo		<table border="1"> <tr><td rowspan="3">Furgón</td><td>Pared Frontal</td><td rowspan="3">Furgón</td><td>Piso</td><td></td></tr> <tr><td>Lado Izquierdo</td><td>Techo</td><td></td></tr> <tr><td>Lado Derecho</td><td>Puertas (mecanismo de cierre)</td><td></td></tr> </table>	Furgón	Pared Frontal	Furgón	Piso		Lado Izquierdo	Techo		Lado Derecho	Puertas (mecanismo de cierre)	
General		Parachoques, llantas y luces		General	Tanques de Combustible																											
		Puertas y Caja de Herramientas			Compartimientos del Interior de cabina, litera																											
		Caja de la batería			Sección de Pasajeros y techo																											
		Respiraderos			Asientos																											
	Pata mecánica	Limpieza adecuada																														
Estructura que ingresa en la quinta rueda	Integridad del vehículo																															
Furgón	Pared Frontal	Furgón	Piso																													
	Lado Izquierdo		Techo																													
	Lado Derecho		Puertas (mecanismo de cierre)																													
Observaciones: _____																																
TF-27	REVISIÓN:00	REVISADO :2019-08																														

Fuente: Plásticos Rival

6.4. Análisis para aumento de confiabilidad

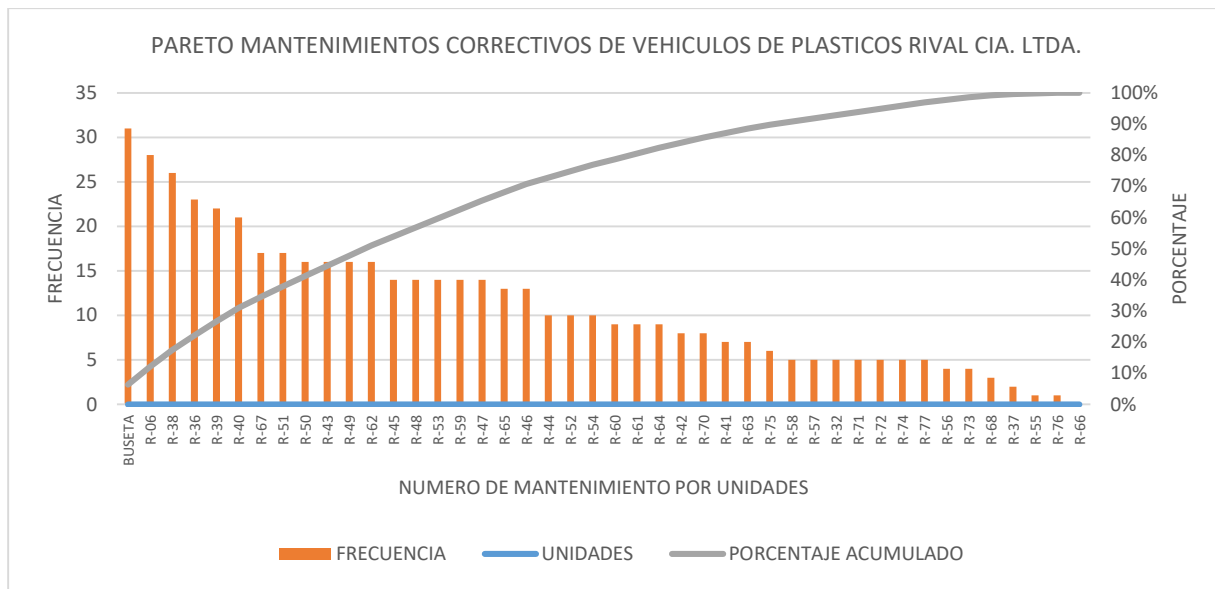
Para este análisis se usará el FT-25 donde se registran los mantenimientos preventivos y correctivos.

6.4.1. Análisis del historial de fallos de vehículos pesados

El diagrama de Pareto elaborado a partir del número de mantenimientos correctivos del registro TF-25 se observa una vez ordenados que el 14% de las unidades vehiculares están dando el 50% de problemas para la empresa.

Figura 23

Diagrama de Pareto referente a los mantenimientos correctivos de las unidades pesadas



Fuente: Autor

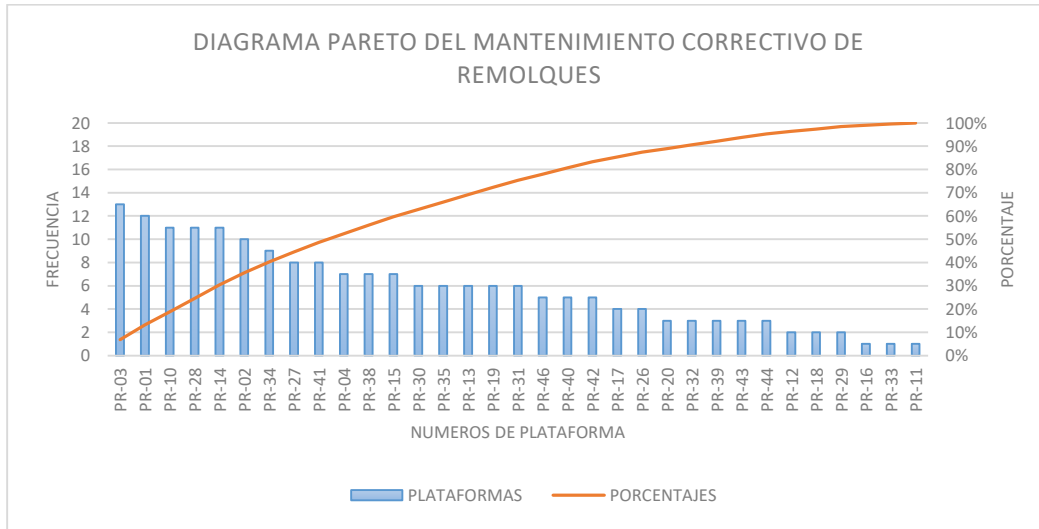
Como podemos observar en la figura 23 que al dar solución a ese 14% de unidades vehiculares se reducirá aproximadamente el 50% del mantenimiento correctivo de la flota vehicular.

6.4.2. Análisis del historial de fallos de remolques

De manera similar en el análisis en del mantenimiento correctivo respecto a los remolques presentamos la gráfica de la figura 24.

Figura 24

Diagrama de Pareto referente a los mantenimientos correctivos de los remolques



Fuente: Autor

De igual forma se puede deducir que el 17% de los remolques está causando el 50% de fallas o mantenimientos correctivos por consecuencia, al priorizar el mantenimiento sobre las mismas reduciremos un aproximado del 50% del mantenimiento.

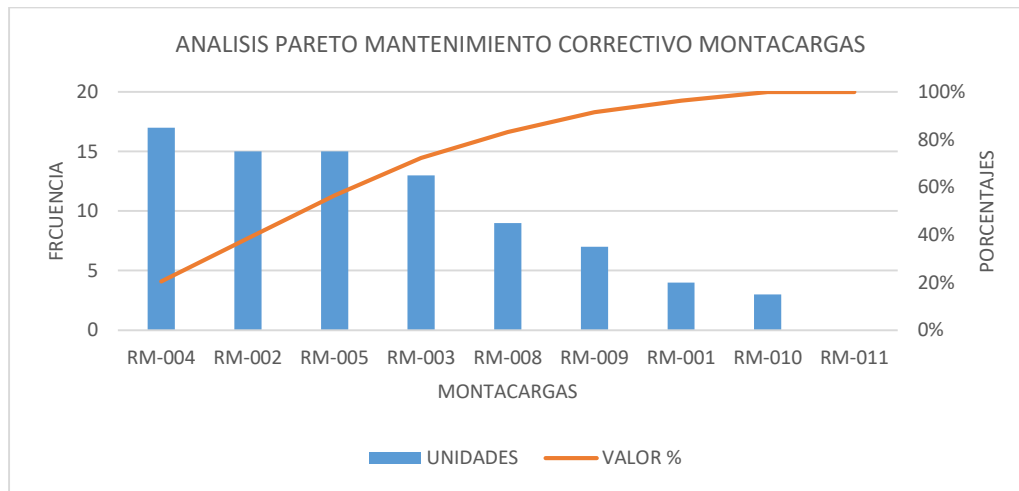
6.4.3. Análisis del historial de fallos de montacargas

Finalmente, se analiza el mantenimiento correctivo referente a los montacargas mismos que ordenados en la figura 25 podemos observar que el 33% de las unidades representan el 80% de los mantenimientos correctivos de este grupo de vehículos.

La empresa al dar prioridad a esos 3 montacargas reduce aproximadamente el 80% de las de los mantenimientos correctivos de este grupo de vehículos.

Figura 24

Diagrama de Pareto referente a los mantenimientos correctivos de montacargas



Fuente: Autor

6.5. Plan de mantenimiento basado en la información recopilada con el fin de aumentar de confiabilidad de las unidades

A fin de aumentar la disponibilidad y confiabilidad de las unidades reduciendo el tiempo de inactividad de las mismas evitando retrasar los procesos de las distintas jefaturas se propone.

- Dar de baja las unidades que han superado los 80,000 km en la flota vehicular que corresponden a las unidades del 2015.
- Insistir en la propuesta de renovación de la buseta que es la unidad que mayor cantidad de mantenimientos correctivos requiere puesto que lleva 13 años prestando servicio dentro la empresa.
- De igual forma se opta por remplazar los remolques que generan aproximadamente el 50% de los mantenimientos correctivos que corresponden a las unidades del 2008 y 2009.

- En referencia a los montacargas se opta por realizar una reparación íntegra de motor, hidráulicos y sistema de suspensión puesto que superan las 20,000 Hs. de funcionamiento.

CAPÍTULO IV

7. DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA GMAO PARA LA GESTION DEL MANTENIMIENTO EN LA FLOTA DE TRANSPORTE DE LA EMPRESA PLASTICOS RIVAL CIA. LTDA.

7.1. Introducción

El presente capítulo se presenta la creación de un software mediante programación en Visual Basic, en base al análisis de la información recopilada en los capítulos anteriores, acorde a los formatos existentes en el manual de procedimientos de Plásticos Rival Cía. Ltda. para gestión, control y programación del mantenimiento preventivo.

Para la fácil adaptación del manejo de la herramienta informática se presenta un diseño sencillo y maniobrable. A continuación, se presentan las interfaces y organigramas de funcionamiento de los distintos módulos y submódulos.

7.1.1. Acceso a la herramienta GMAO

La herramienta informática se abrirá desde el archivo base de datos, donde se mostrará la ventana que se visualizamos en la figura 25 en la misma se tendrá que ingresar el usuario y la contraseña que permite abrir la herramienta.

Figura 25

Ventana para ingreso a interfaz del programa

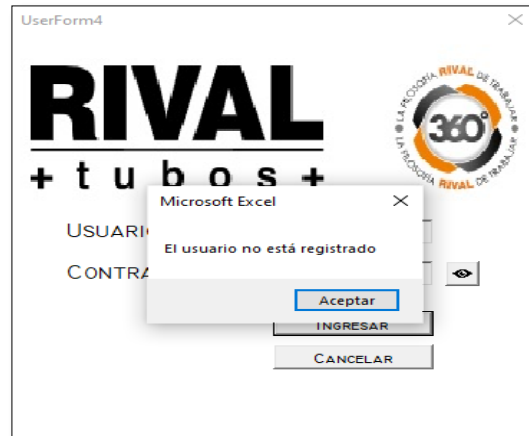


The image shows a login window titled "UserForm4". At the top left is the "RIVAL + tubos +" logo. At the top right is a circular logo with "360°" in the center and "LA FLOTA RIVAL DE TRANSPORTE" and "LA INDUSTRIA RIVAL DE TRANSPORTE" around the perimeter. Below the logos are two input fields: "USUARIO:" and "CONTRASEÑA:". The "CONTRASEÑA:" field has an eye icon to its right. At the bottom are two buttons: "INGRESAR" and "CANCELAR".

Fuente: Autor

Si la contraseña no es la correcta nos muestra la ventana visualizada en la figura 26 de usuario no registrado.

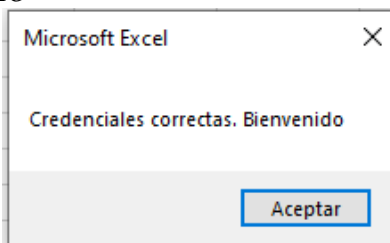
Figura 26
Ventana de usuario no registrado



Fuente: Autor

Al ingresar el usuario y la contraseña registrada permitirá el acceso a la interfaz de la herramienta GMAO visualizando la ventana que se muestra en la figura 27 donde se acepta el cuadro de dialogo.

Figura 27
Ventana de bienvenida a la GMAO



Fuente: Autor

7.1.2. Interfaz general de la GMAO

Seguidamente, se muestra la elaboración de la base de datos e interfaz de la GMAO en Visual Basic.

La misma se encuentra conformado de 6 módulos con sus correspondientes sub módulos donde se almacena la información en forma organizada e interactiva, en la imagen 28 se puede observar la interfaz general de la GMAO misma que presenta esquemáticamente los distintos módulos que se encuentran enlazados a su interfaz.

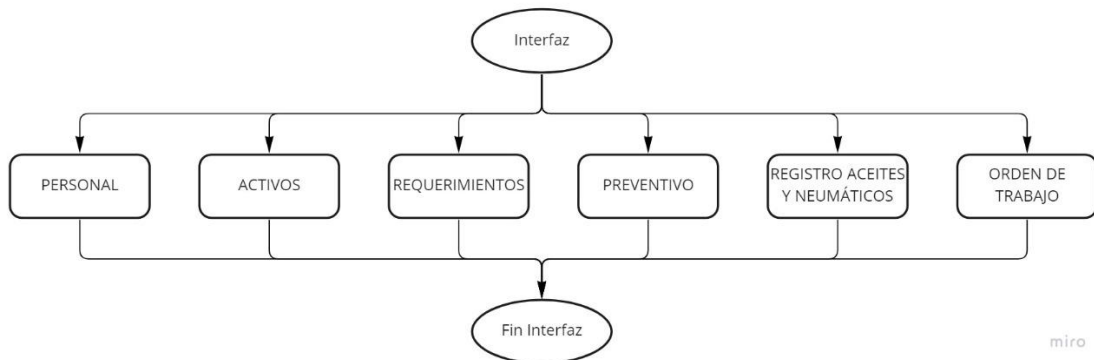
Figura 28
Interfaz general de la GMAO



Fuente: Autor

En la figura 29 podemos observar el diagrama de la interfaz general de la herramienta GMAO.

Figura 29
Diagrama de funcionamiento de la GMAO



Fuente: Autor

7.1.3. Módulo de personal

En el presente modulo se usa para almacenar la información relacionada con el personal de la jefatura de transportes, tales como sus datos personales, la unidad a su cargo y una imagen de la licencia de conducir, como podemos observar en la figura 30.

Figura 30
Módulo de personal de la GMAO

Personal

Interfaz

CÓDIGO: CHNP

NOMBRES: CARLOS HUMBERTO

APELLIDOS: NOBOA PRADO

CÉDULA: 0201050317

CELULAR: 0992763896

CARGO: CHOFER

TIPO DE LICENCIA: TIPO E

REGISTRAR ACTUALIZAR

RIVAL + t u b o s +

A CARGO DE LOS SIGUIENTES ACTIVOS:

R-37

BORRAR

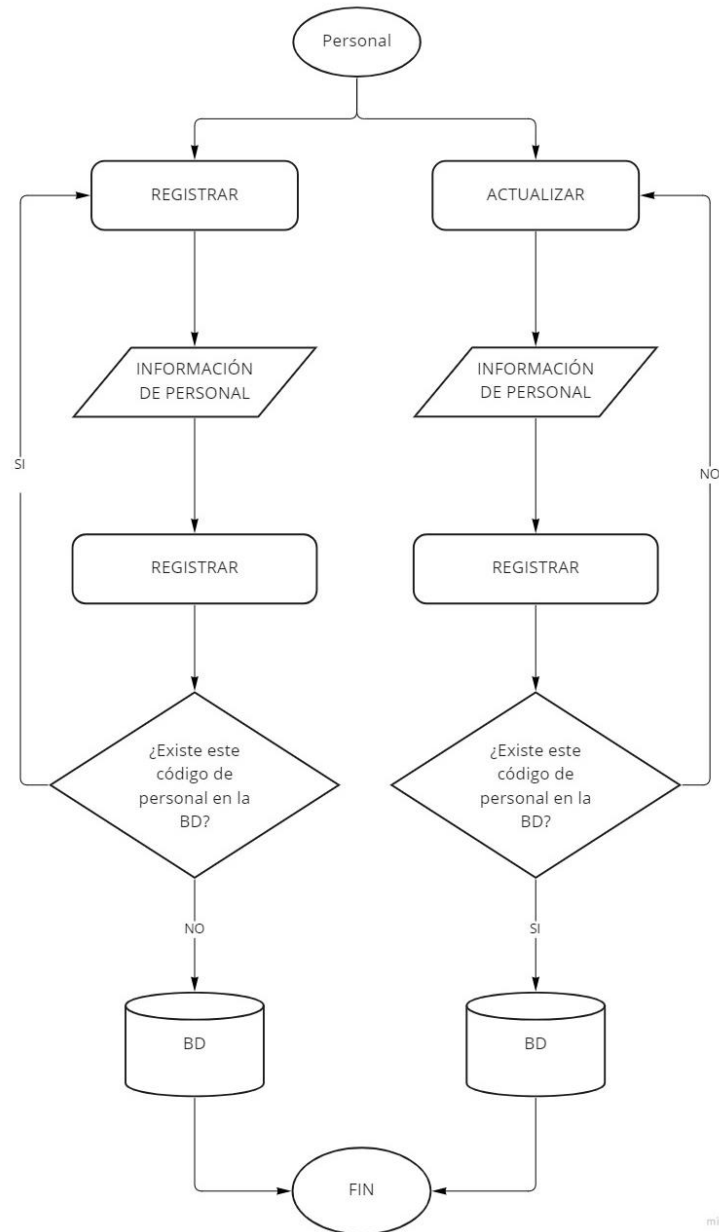
Fuente: Autor

Los datos que se registran en el módulo son los requeridos por la jefatura de transportes, tales como nombres y apellidos, cedula, numero celular dotado por la empresa, su cargo, la unidad a su cargo y el tipo de licencia.

De igual forma, se puede registrar, actualizar o borrar al personal registrado en el módulo usando los pulsantes adecuados para una fácil interacción entre humano-maquina. En la figura 31 podemos ver el diagrama de funcionamiento del módulo.

Figura 31

Diagrama de funcionamiento del módulo de personal



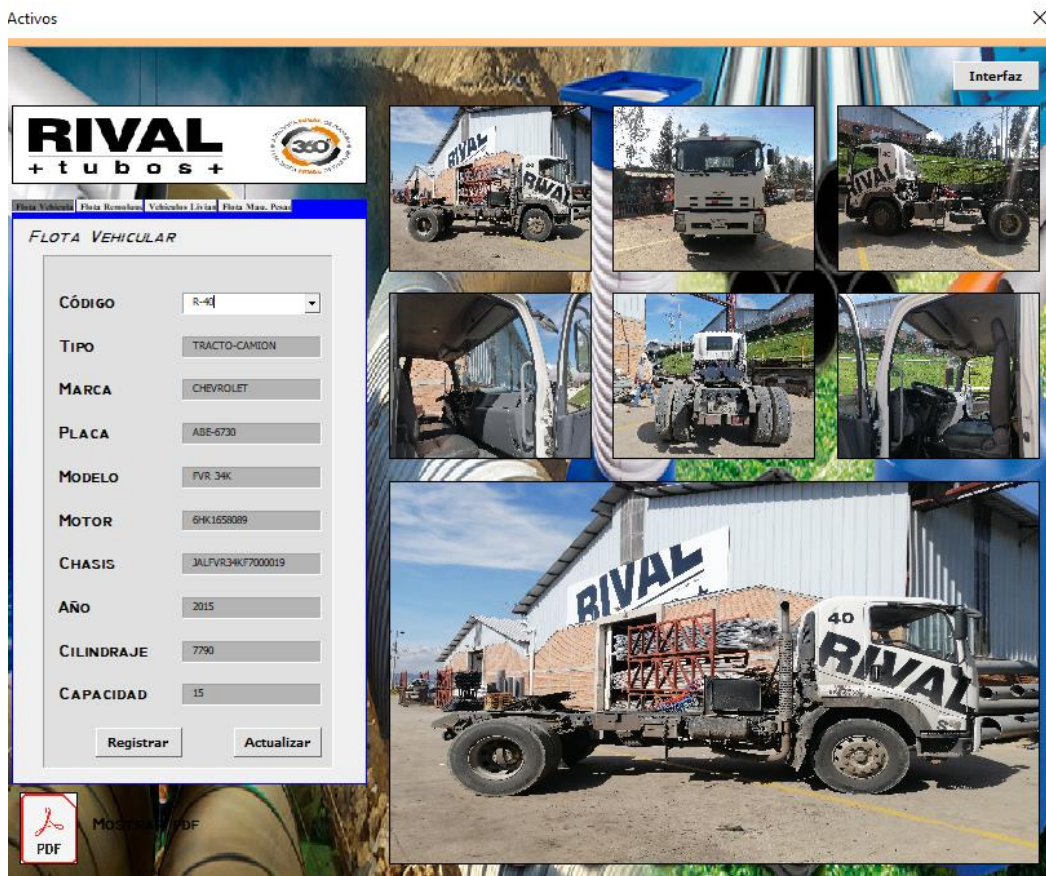
Fuente: Autor

7.1.4. Módulo de activos físicos

Se usa para conceptualizar la información de las distintas unidades vehiculares que tiene que ver con los datos que se requieren por parte de la jefatura de transportes.

El presente módulo se divide en 4 submódulos similares entre ellos que representan y almacenan información de los distintos tipos de vehículos existentes en la empresa. El submódulo “Flota Vehículos” se registran los datos requeridos de los camiones, tractocamiones y buseta con seis imágenes actualizadas de la unidad, adicional nos guarda y presenta el formato TF-18 actualizado en la imagen 32 podemos observar el módulo de activos.

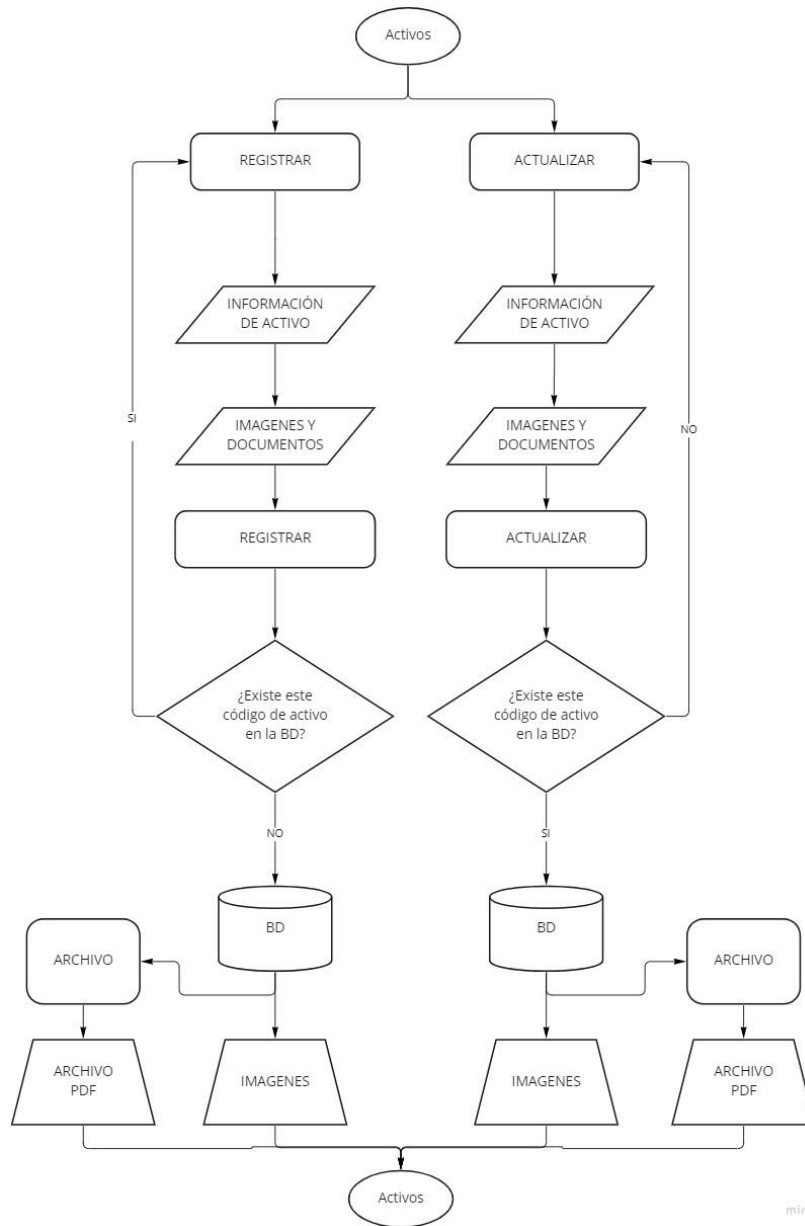
Figura 32
Módulo de activos de la GMAO



Fuente: Autor

En los submódulos “flota remolques”, “vehículos livianos” y “flota maquinaria pesada” conceptualizan y presentan la información de forma similar al módulo “flota vehicular”, en la Figura 33 se describe el diagrama del ingreso de datos al módulo de activos.

Figura 33
Diagrama de activos de la GMAO



Fuente: Autor

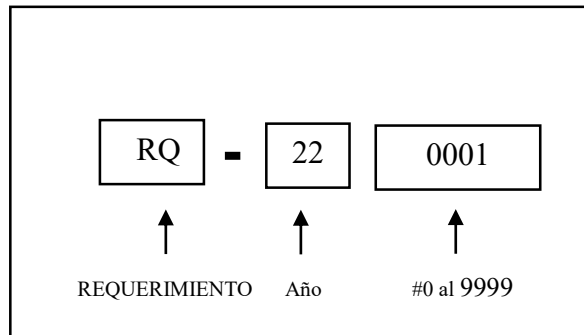
7.1.5. Módulo de solicitud de repuestos

Este módulo nos da los recursos para generar una solicitud de adquisición de repuestos mediante un correo electrónico al jefe del proceso para su revisión y aprobación, cabe destacar que se genera un código automático llamado “numero de requerimiento” (figura 34) que almacena

la información de lo solicitado ligado al activo que requiere el insumo, se puede apreciar el módulo en la figura 35.

Figura 34

Codificación requerimiento



Fuente: Autor

Figura 35

Módulo de requerimientos de la GMAO

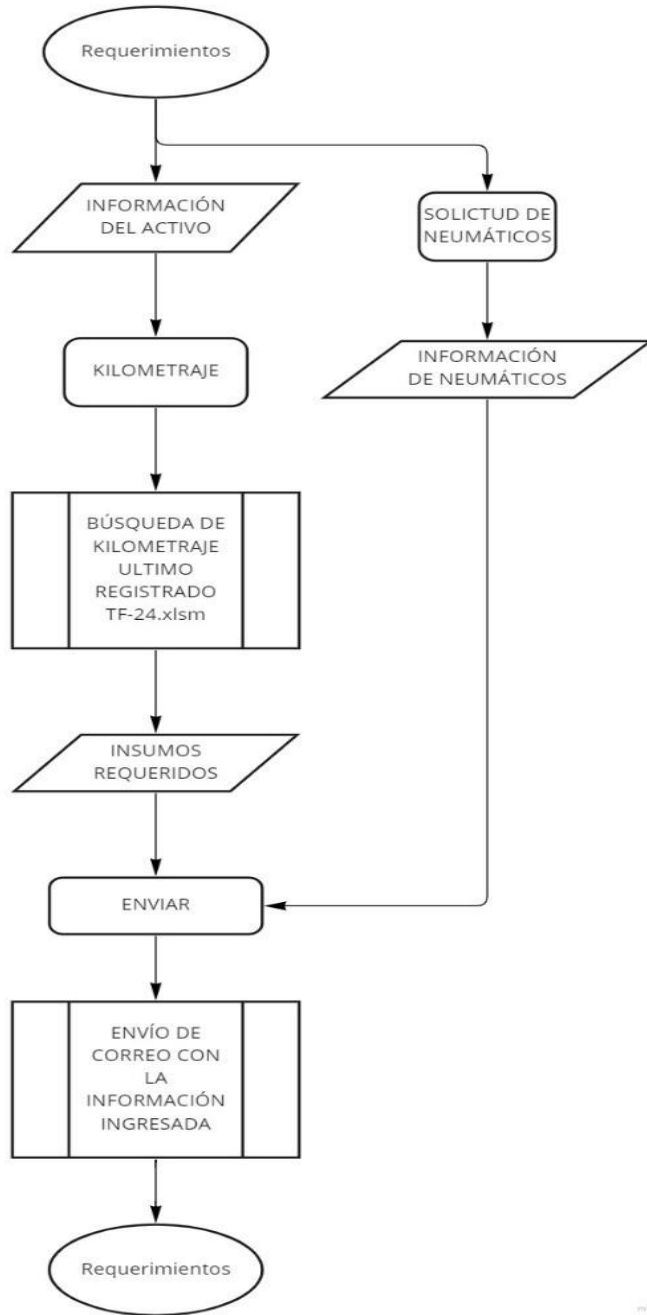
The screenshot shows the 'Correo Repuestos' application window. On the left, there is a form with a 'CÓDIGO ACTIVO' dropdown, a 'REGRESAR' button, and a 'REQUERIMIENTO' input field. Below this is a 'MENSAJE' area containing a message: 'Estimados, Se solicita su ayuda con el siguiente requerimiento: Vehículo: Kilometraje actual/HS/Fecha 00.00Km | | 4/7/2022 18:30:43 Requiere:'. At the bottom left are 'ENVIAR' and 'LIMPIAR' buttons. On the right is a table with columns 'LABOR', 'MARCA', and 'MEDIDAS'. The table has 14 rows, each starting with 'Posición' and a dropdown menu. To the right of the table are two columns of checkboxes labeled 'Reencauche' and 'Original'.

Fuente: Autor

En la figura 36 se puede apreciar el diagrama de funcionamiento del módulo de requerimientos.

Figura 36

Diagrama del módulo de requerimientos de la GMAO.



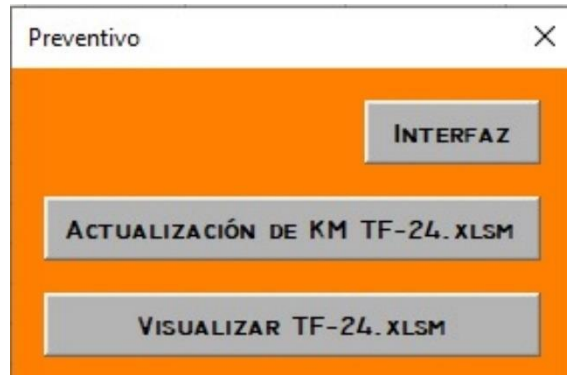
Fuente: Autor

7.1.6. Módulo de mantenimiento preventivo

Este módulo permite de conservar y mantener el control de las actividades preventivas mediante el formato TF-24 del manual de operaciones de la empresa. Este control se lo realiza con

dos submódulos que podemos apreciar en la figura 37, los cuales son actualización de kilometrajes e ingreso a formato TF-24.

Figura 37
Submódulos del módulo de mantenimiento



Fuente: Autor

En el submódulo actualización de rendimientos permite actualizar los kilometrajes y horas de los activos del formato TF-24, en el mismo se definirá el vehículo al cual se va a actualizar Km. u Hs. como se aprecia en la figura 38, además se puede presentar el kilometraje actual registrado en el TF-24


Figura 38
Submódulo de actualización de rendimiento.



Fuente: Autor

El módulo visualizar TF-24 presenta el formato actualizado en el cual podemos apreciar los ítems que requieren nuestra atención con un código de colores como se observa en la figura 39, de igual manera en la figura 49 se describe el diagrama de funcionamiento del módulo.

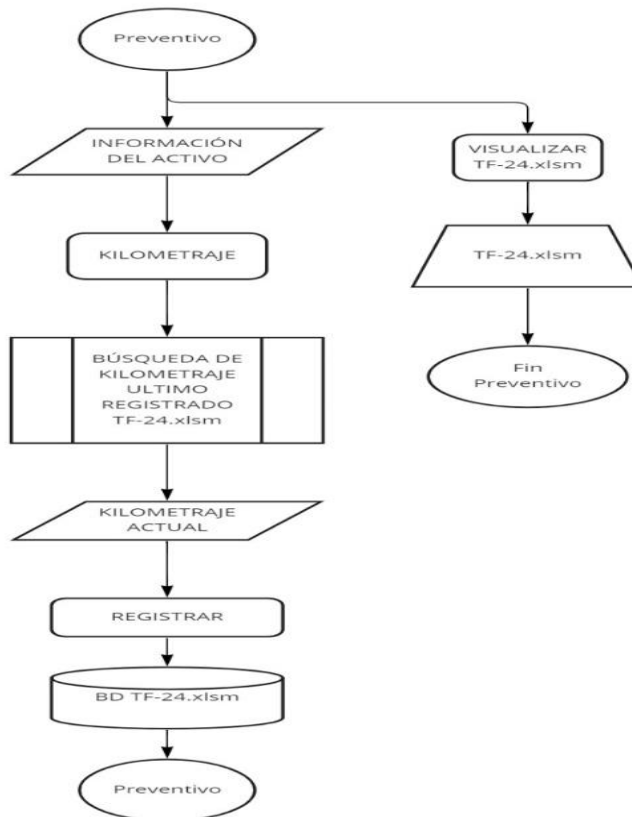
Figura 39
TF-24 presentada mediante el submódulo visualizar formato.

RIVAL		MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS											
+ tubos +		KILOMETRAJES PARA PROXIMOS CAMBIO											
VEHICULO	KM ACTUAL	CAMBIO DE ACEITE DE MOTOC	CAMBIO DE FILTRO DE ACEITE PRIMARIO	CAMBIO DE FILTRO DE COMBUSTIBLE	CAMBIO DE FILTRO DE RACOR	CAMBIO DE FILTRO DE AIRE	CAMBIO DE ACEITE DE CAJA DE CAMBIOS	CAMBIO DE ACEITE DE CORONA	REVISION ACEITE HIDRAULICO	REVISION DE REFRIGERANTE DE MOTOR	REVISION DE FILTRO DE COLADOR	REVISION DE TANQUE DE COMBUSTIBLE	REVISION DE BANDA DEL ALTERNADOR
RM-001	919	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
RM-002	25610	-80	-80	-80	-80	-80	383	383	383	1762	1762	1762	2070
RM-003	26924	287	287	287	287	287	403	403	3027	2990	3027	3027	2990
RM-004	30812	173	173	173	173	173	846	846	846	846	846	846	846
RM-005	47101	54	54	54	54	54	878	878	878	0	0	0	747
RM-008	18267	0	0	0	0	0	1096	1096	1096	1096	1096	1096	4288
RM-009	12562	0	0	0	0	0	-72	902	902	902	902	902	3714
RM-010	6027	233	233	233	233	233	1036	1036	1273	1273	1273	1273	6027
RM-011	82												

VERSION: 02 Revisado: 2019-11

Fuente: Autor

Figura 40
Diagrama del módulo de mantenimiento preventivo.



Fuente: Autor

7.1.7. Módulo de registro de aceites y neumáticos

En este módulo se registra y ordena los resultados del análisis de aceites de las distintas muestras analizadas, de igual manera registra los datos de la frecuencia de cambio de neumáticos en las distintas unidades para futuros estudios de rendimientos, para este fin se desarrolla dos submódulos como se puede apreciar en la imagen 41.

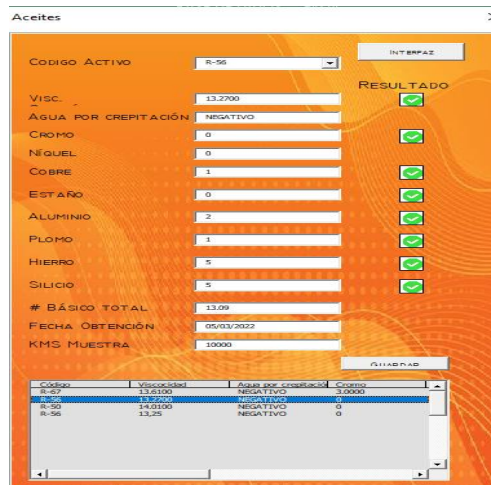
Figura 41
Módulo de registro de aceites y neumáticos.



Fuente: Autor

En el submódulo de registro de análisis de aceites se registran y ordenan los resultados como de aprecia en la figura 42 de igual manera, en la figura 43 se puede apreciar el módulo registro de neumáticos donde se enlista y almacena los cambios de neumáticos de las distintas unidades. En la figura 44 se observa el diagrama de modulo

Figura 42
Submódulo de registro de análisis de aceites



Fuente: Autor

Figura 43
Submódulo de registro de neumáticos

Preventivo: Neumáticos

RIVAL
 + tubos +

360

INTERFAZ

ACTIV R-42

ORIGINALES | REBENCAJHE

TIPO DE NEUMÁTICO: DELANTERA

ESTADO DE: ACTIVO

C. I. NEUMÁTICO: 211228522

PROVEEDOR: TEDASA

KILOMETRAJE/FECHA INICIAL: #N/D

KILOMETRAJE/FECHA FINAL: #N/D

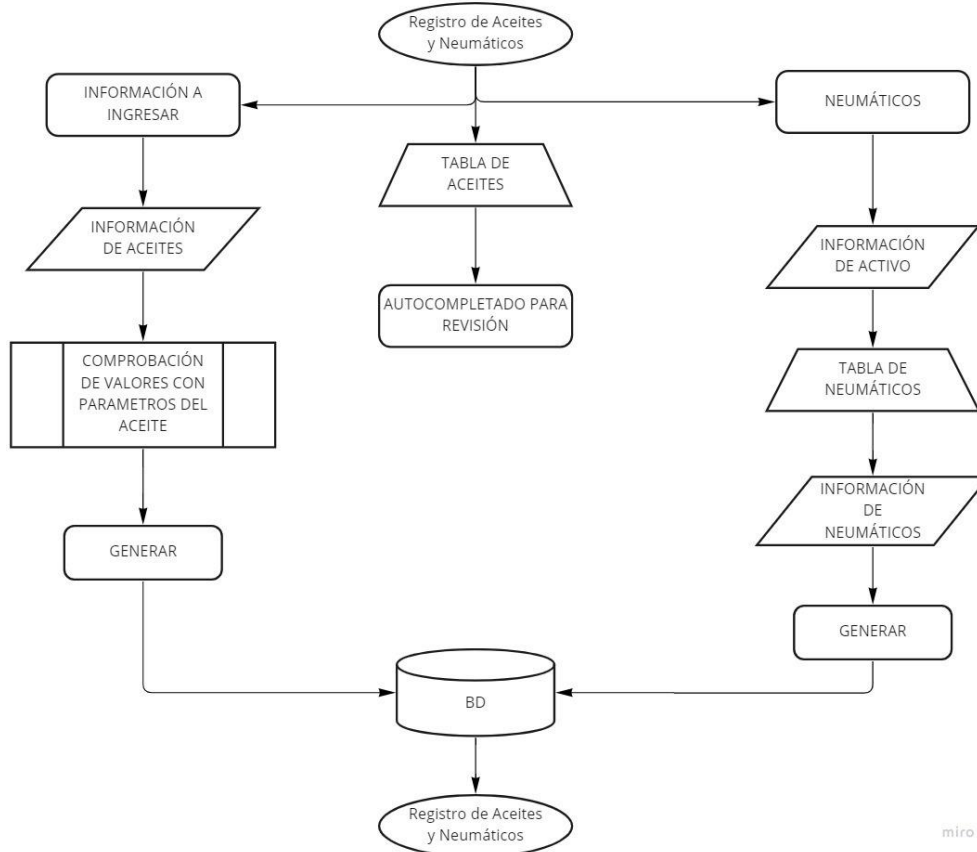
RENDIMIENTO: #N/D

GENERAR

VEHICULO	TIPO NEUMATI	ESTADO	C.I. NEUMATIC
R-58	TRACCION	ACTIVO	211223516
R-58	TRACCION	ACTIVO	211223517
R-58	TRACCION	ACTIVO	211223518
R-40	DELANTERA	ACTIVO	211228519
R-40	DELANTERA	ACTIVO	211228520
R-42	DELANTERA	ACTIVO	211228521
R-42	DELANTERA	ACTIVO	211228522
R-57	TRACCION	ACTIVO	220112523
R-57	TRACCION	ACTIVO	220112524
R-57	TRACCION	ACTIVO	220112525
R-57	TRACCION	ACTIVO	220112526
R-45	TRACCION	ACTIVO	220114527

Fuente: Autor

Figura 44
Tabulacion de datos en le modulo registro de aceites y neumáticos



Fuente: Autor

7.1.8. Módulo de orden de trabajo

El siguiente modulo se encarga de registrar las actividades de mantenimiento dentro del formato TF-25 del manual operativo de la empresa cuyo diagrama se puede observar en la figura 49. El mismo consta de tres submódulos los cuales son: Generación de orden de trabajo, cerrar orden de trabajo y rutina de lubricación como se observa en la figura 45.

Figura 45

Módulo de orden de trabajo



Fuente: Autor

El submódulo “Generación Orden de trabajo” es el que administra todos los trabajos de mantenimiento registrándolos en TF-25 en donde se almacena la información fundamental, tales como en número de orden, numero de requerimiento, fecha de solicitud y realización del trabajo, él solicitante, el sistema a ser intervenido, el técnico o taller asignado para el trabajo.

Se aprecia en la figura 46, paralelamente al presionar “registrar” se guarda la orden de trabajo y se imprime el archivo.

Figura 46
Submódulo de orden de trabajo

N° ODT	OT-220145	SIST. AUTOMOTRICES	[dropdown]
ESTADO	[dropdown]	DESCRIPCIÓN	[dropdown]
TIPO DE ODT	[dropdown]	ACTIVO	[dropdown]
PRIORIDAD	[dropdown]	PLATAFORMA	[text]
FECHA REQ.	[text]	TLF.	[text]
REQUIRIMIENTO	SIN. REQ.	KILOMETRAJE	[text]
SOLICITANTE	[dropdown]	REPUESTA POR	[text]
ASIGNADO A	[dropdown]		

Fuente: Autor

El submódulo “cerrar orden de trabajo” permite cambiar el estado de la orden del formato TF-25 de abierto que es estado inicial hasta ejecutar el trabajo ha cerrado o facturado que indica que el trabajo se realizó. (figura 47)

Figura 47
Submódulo cerrar orden de trabajo

# de ODT	[text]	Interfaz
CERRADO	FACTURADO	

Fuente: Autor

Finalmente, el submódulo “rutina de lubricación” permite generar la rutina para la lubricación mensual (figura 48) de los remolques (Anexo 6), en la figura 49 se describe el organigrama del módulo.

Figura 48
Submódulo lubricación de remolques

RIVAL + tubos +	PLASTICOS RIVAL CIA. LTDA.	CODIGO:	
	RUTA DE LUBRICACION PARA PLATAFORMAS DEPARTAMENTO TRANSPORTES	VERSION:	

MES DE PLANIFICACION

PRIMERA SEMANA

EQUIPO	PUNTOS DE LUBRICACION				TECNICO	DIA EJECUCION					H. INICIO	H. FIN	FIRMA ENCARGADO	
	1	2	3	4		L	M	M	J	V				S
	PR-39													
PR-29														
PR-42														
PR-17														
PR-40														
PR-03														
PR-35														
PR-20														
PR-01														
PR-26														
PR-28														
PR-46														
PR-12														
PR-33														
PR-02														

TERCERA SEMANA

EQUIPO	PUNTOS DE LUBRICACION				TECNICO	DIA EJECUCION					H. INICIO	H. FIN	FIRMA ENCARGADO	
	1	2	3	4		L	M	M	J	V				S
	PR-39													
PR-29														
PR-42														
PR-17														
PR-40														
PR-03														
PR-35														
PR-20														
PR-01														
PR-26														
PR-28														
PR-46														
PR-12														
PR-33														
PR-02														

NOMENCLATURA

PATAS APOYO TREN ATERIZAJE: 1
 MARTILLOS: 2
 RACHIS: 3
 BALANCON: 4
 H.: HORA

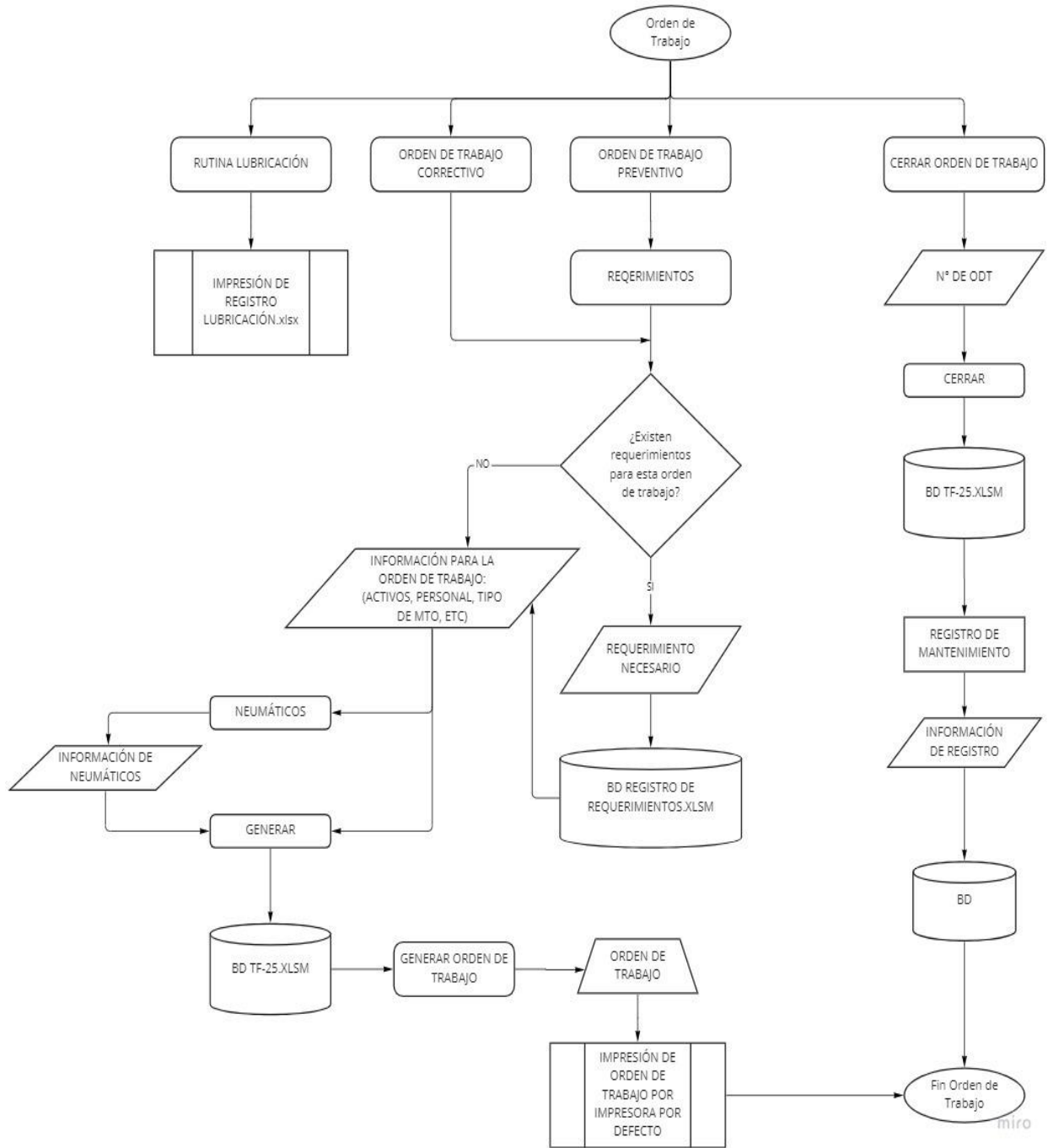
OBSERVACIONES:

REALIZO: _____ REVISO: _____

Elaboro: Juan P. Barahona

Fuente: Autor

Figura 49
Ingreso de datos al módulo de ordenes de trabajo



Fuente: Autor

8. CONCLUSIONES

Con respecto al compendio de la información se pudo obtener los suficientes datos de las unidades que conforman la flota vehicular provenientes de manuales, catálogos y datos históricos, lo cual, permitió caracterizar y organizar en archivo técnico de cada una de las unidades, así como de su personal.

Se creó un plan de mantenimiento para aumentar la confiabilidad en los camiones, tracto-camiones y buseta. Regidos por el manual del fabricante y el rendimiento de los aceites de motor, caja y corona determinados mediante análisis de sus respectivas muestras en laboratorios privados. Para los montacargas se opta por un plan similar basado en el manual del fabricante.

El análisis de Pareto de la flota vehicular dio como resultado que las unidades buseta, R-06, R-38, R-36, R-39 y R-40 en definitiva causan aproximadamente el 50% de los fallos en la flota de allí se opta por dar de baja las unidades 38, 39 y 40. Así como, las unidades buseta, 6 y 36 se les da mayor prioridad para revisarlo constantemente con el uso de TF-23.

En el análisis de Pareto de los remolques muestra que las unidades PR-01, PR-02, PR-03, PR-10, PR-14, PR-28 agrupan aproximadamente el 50% del mantenimiento correctivo de la totalidad de remolques por tal motivo se dan de baja mismas que son remplazadas por plataformas nuevas numeradas PR-005, PR-006, PR-007, PR-008, PR-009 y PR-010.

Finalmente, analizado mediante Pareto los montacargas determinados que las unidades RM-002, RM-004 y RM-005 causan el 80% de las fallas en el conjunto de unidades. Se opta por realizar una reparación integral de motor, hidráulicos y sistema de suspensión de las unidades 002, 003, 004 puesto que superan las 20,000 Hs. de funcionamiento. La unidad RM-005 se encuentra

dentro de este 20 % de unidades puesto que se averió debido a la mala operación por parte de su encargado.

Se desarrolló una herramienta informática sencilla y amigable con el operador que permite la correcta organización, almacenamiento, manipulación y gestión de la información relacionada con las actividades de mantenimiento con el fin de recolectar la información suficiente para la renovación del mantenimiento vigente.

9. RECOMENDACIONES

Se sugiere instalar la herramienta informática en una carpeta respaldada en los servidores de la empresa evitando la pérdida de datos en caso de imprevistos en el ordenador de la oficina del taller automotriz.

Se recomienda realizar un análisis con los datos que se ingresen en la herramienta informativa referente al módulo aceites/neumáticos con el fin de mejorar la eficiencia y productividad de los neumáticos y aceites.

10. BIBLIOGRAFÍA

Amadi-Echendu, J. E., & de Wit, F. C. P. (2015). Technology adoption: A study on post-implementation perceptions and acceptance of computerised maintenance management systems. *Technology in Society*, 43, 209–218. <https://doi.org/10.1016/J.TECHSOC.2015.09.001>

Anker, F., Ganesan, S., John, V., & Schmeier, E. (2015). A comparative study of a direct discretization and an operator-splitting solver for population balance systems. *Computers & Chemical Engineering*, 75, 95–104. <https://doi.org/10.1016/J.COMPCHEMENG.2015.01.010>

Beniacoub, F., Ntwari, F., Niyonkuru, J. P., Nyssen, M., & van Bastelaere, S. (2021). Evaluating a computerized maintenance management system in a low resource setting. *Health and Technology*, 11(3), 655–661. <https://doi.org/10.1007/S12553-021-00524-Y/TABLES/1>

Borsci, S., Lawson, G., Bhavna Jha, •, Burges, M., & Salanitri, D. (2015). Effectiveness of a multidevice 3D virtual environment application to train car service maintenance procedures. *Virtual Reality*, 20. <https://doi.org/10.1007/s10055-015-0281-5>

Borsci, S., Lawson, G., & Broome, S. (2015a). Empirical evidence, evaluation criteria and challenges for the effectiveness of virtual and mixed reality tools for training operators of car service maintenance. *Computers in Industry*, 67, 17–26. <https://doi.org/10.1016/J.COMPIND.2014.12.002>

Borsci, S., Lawson, G., & Broome, S. (2015b). Empirical evidence, evaluation criteria and challenges for the effectiveness of virtual and mixed reality tools for training operators of car service maintenance. *Computers in Industry*, 67, 17–26. <https://doi.org/10.1016/J.COMPIND.2014.12.002>

Carnero, M. C., Novés, J. L., & Nové, J. L. (2006). Production Planning and Control Selection of computerised maintenance management system by means of multicriteria methods. *Production Planning & Control*, 17(4), 335–354. <https://doi.org/10.1080/09537280600704085>

Cots, S., & Casadesús, M. (2014). Exploring the service management standard ISO 20000. *Http://Dx.Doi.Org/10.1080/14783363.2013.856544*, 26(5–6), 515–533. <https://doi.org/10.1080/14783363.2013.856544>

Danilecki, K., Elias, J., Smurawski, P., Stanek, W., & Szłęk, A. (2021). Modeling inventory and environmental impacts of car maintenance and repair: A case study of Ford Focus passenger car. *Journal of Cleaner Production*, 315, 128085. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128085>

Gabbar, H. A., Yamashita, H., Suzuki, K., & Shimada, Y. (2003). Computer-aided RCM-based plant maintenance management system. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 19(5), 449–458. [https://doi.org/10.1016/S0736-5845\(03\)00031-0](https://doi.org/10.1016/S0736-5845(03)00031-0)

Godoy, E., Benz, S. J., & Scenna, N. J. (2015). An optimization model for evaluating the economic impact of availability and maintenance notions during the synthesis and design of a power plant. *Computers & Chemical Engineering*, 75, 135–154. <https://doi.org/10.1016/J.COMPCHEMENG.2015.01.020>

Hertz, A., Schindl, D., Zufferey, N., Hertz, A., Schindl, · D, Schindl, D., & Zufferey, N. (2008). A solution method for a car fleet management problem with maintenance constraints. *Journal of Heuristics* 2008 15:5, 15(5), 425–450. <https://doi.org/10.1007/S10732-008-9072-4>

Ismail, Z.-A. (2019a). An Integrated Computerised Maintenance Management System (I-CMMS) for IBS building maintenance. *International Journal of Building Pathology and Adaptation*, 37(3), 326–343. <https://doi.org/10.1108/IJBPA-10-2017-0049>

Ismail, Z.-A. (2019b). An Integrated Computerised Maintenance Management System (I-CMMS) for IBS building maintenance. *International Journal of Building Pathology and Adaptation*, 37(3), 326–343. <https://doi.org/10.1108/IJBPA-10-2017-0049>

Kans, M. (2008). An approach for determining the requirements of computerised maintenance management systems. *Computers in Industry*, 59(1), 32–40. <https://doi.org/10.1016/J.COMPIND.2007.06.003>

Labib, A. W. (2014). World-class maintenance using a computerised maintenance management system. *JQME*, 4, 1.

Munyensanga, P., Widyanto, S. A., Aziz, M. N. A., Rusnaldy, & Paryanto. (2018). Information management to improve the effectiveness of preventive maintenance activities with computerized maintenance management system at the intake system of circulating water pump. *Procedia CIRP*, 78, 289–294. <https://doi.org/10.1016/J.PROCIR.2018.09.044>

O'Donoghue, C. D., & Prendergast, J. G. (2004). Implementation and benefits of introducing a computerised maintenance management system into a textile manufacturing company. *Journal of Materials Processing Technology*, 153–154(1–3), 226–232. <https://doi.org/10.1016/J.JMATPROTEC.2004.04.022>

Polenghi, A., Roda, I., Macchi, M., Pozzetti, A., & Panetto, H. (2021). Knowledge reuse for ontology modelling in Maintenance and Industrial Asset Management. *Journal of Industrial Information Integration*, 100298. <https://doi.org/10.1016/J.JII.2021.100298>

Rastegari, A., & Mobin, M. (2016). Maintenance decision making, supported by computerized maintenance management system. *Proceedings - Annual Reliability and Maintainability Symposium, 2016-April*. <https://doi.org/10.1109/RAMS.2016.7448086>

Sari, E., Ma'aram, A., Shaharoun, A. M., Chofreh, A. G., Goni, F. A., Klemeš, J. J., Marie, I. A., & Saraswati, D. (2021). Measuring sustainable cleaner maintenance hierarchical contributions of the car manufacturing industry. *Journal of Cleaner Production*, 312, 127717. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2021.127717>

Rival, (2018) Manual Operative Plastics Rival Cia. Ltda.

Wan, S., Li, D., Gao, J., Roy, R., & Tong, Y. (2017). Process and knowledge management in a collaborative maintenance planning system for high value machine tools. *Computers in Industry*, 84, 14–24. <https://doi.org/10.1016/J.COMPIND.2016.11.002>

Wienker, M., Henderson, K., & Volkerts, J. (2016). The Computerized Maintenance Management System an Essential Tool for World Class Maintenance. *Procedia Engineering*, 138, 413–420. <https://doi.org/10.1016/J.PROENG.2016.02.100>

Wu, C. H., Lee, Y. C., Chang, Y. C., & Lin, S. B. (2011). Measuring service quality of car maintenance. *International Conference on Management and Service Science, MASS 2011*. <https://doi.org/10.1109/ICMSS.2011.5998790>

11. ANEXOS

11.1. ANEXO 1 TF-25 2022

RIVAL		REGISTRO DE MANTENIMIENTO										
+ t u b o s +												
N° OT	ESTADO	TIPO DE OT	PRIORIDAD	FECHA REQ.	REQUERIMIENTO	SOLICITANTE	ASIGNADO A	SISTEMAS AUTOMOTRICES	DESCRIPCION	CANTIDAD NUEMATICOS	VEHICULO	PLATAFORMA
OT-220001	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	3/1/2022	RQ-220005	JUAN P. BONETE	TEDASA	NEUMATICOS CAMBIO	CAMBIO DE NEUMATICOS DE TRACCION		R-56	PR-44
OT-220002	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	3/1/2022	RQ-220004	JUAN P. BONETE	TEDASA	NEUMATICOS CAMBIO	CAMBIO DE NEUMATICOS DE ARRASTRE		R-40	PR-42
OT-220003	ABIERTO	PREVENTIVO	NORMAL	3/1/2022	RQ-220002	JUAN P. BONETE	ILLAISACA MANU	MOTOR FTR	T1. CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR, CAMBIO DE FILTROS DE ACEITE, COMBUSTI	R-63	NO APLIC	
OT-220004	ABIERTO	PREVENTIVO	NORMAL	3/1/2022	RQ-220002	JUAN P. BONETE	ILLAISACA MANU	TRANSMISION FTR	T3. CAMBIO DE ACEITE DE CAJA Y CORONA	R-63	NO APLIC	
OT-220005	ABIERTO	CORRECTIVO	NORMAL	3/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	TALLERES FULL DI	MOTOR FVR	REVISION DEL SISTEMA ELECTRONICO DE INYECCION	R-45	PR-35	
OT-220006	ABIERTO	CORRECTIVO	NORMAL	3/1/2022	RQ-220006	JUAN P. BONETE	BARROS CHUCHU	MOTOR NQR	REVISION DE FUGAS DE REFRIGERANTE	R-06	NO APLIC	
OT-220007	ABIERTO	PREVENTIVO	NORMAL	3/1/2022	RQ-220007	JUAN P. BONETE	BARROS CHUCHU	MOTOR SG	T2. CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR, CAMBIO DE FILTROS DE ACEITE, COMBUSTI	R-58	PR-19	
OT-220008	ABIERTO	PREVENTIVO	NORMAL	3/1/2022	RQ-220007	JUAN P. BONETE	BARROS CHUCHU	TRANSMISION SG	T3. CAMBIO DE ACEITE DE CAJA Y CORONA	R-58	PR-19	
OT-220009	ABIERTO	CORRECTIVO	NORMAL	3/1/2022	RQ-220011	JUAN P. BONETE	BONETE JUAN PA	ADECUACIONES	CAMBIO DE CHICOTE ELECTRICO	R-50	PR-46	
OT-220010	ABIERTO	CORRECTIVO	NORMAL	3/1/2022	RQ-211232	JUAN P. BONETE	TALLERES HNS. PA	CARROCERIA NQR	ARREGLO DE GOLPE EN CABINA	R-36	NO APLIC	
OT-220011	ABIERTO	CORRECTIVO	NORMAL	3/1/2022	RQ-220014	JUAN P. BONETE	BONETE JUAN PA	SISTEMA DE ILUMINACION SG	CAMBIO DE BOMBILLOS MEDIA LUZ	R-68	PR-15	
OT-220012	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	4/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	TALLERES GENUIN	MOTOR TOYOTA	REPARACION DE MOTOR, REPARACION DE CAJA DE VALVULAS, REPARACION RM-002		TOYOTA	
OT-220013	ABIERTO	CORRECTIVO	NORMAL	4/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	TALLERES MANCC	GARANTIA	REVISION DE ALINEACION	R-57	PR-30	
OT-220014	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	5/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	REMACHADORA I	FRENOS SERVICIO PLATAFORMA	CAMBIO DE FORROS DE ZAPATAS	R-45	PR-35	
OT-220015	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	5/1/2022	RQ-220022	JUAN P. BONETE	ILLAISACA MANU	FRENOS SERVICIO PLATAFORMA	CAMBIO DE ZAPATAS DE LOS DOS EJES DE PLATAFORMA	R-45	PR-35	
OT-220016	ABIERTO	CORRECTIVO	NORMAL	5/1/2022	RQ-220023	JUAN P. BONETE	ILLAISACA MANU	FRENOS SERVICIO PLATAFORMA	CAMBIO DE VALVULA DISTRIBUIDORA DE FRENO	R-75	PR-38	
OT-220017	ABIERTO	PREVENTIVO	NORMAL	5/1/2022	RQ-220018	JUAN P. BONETE	BONETE JUAN PA	MOTOR FTR	T2. CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR, CAMBIO DE FILTROS DE ACEITE, COMBUSTI	R-64	NO APLIC	
OT-220018	ABIERTO	PREVENTIVO	NORMAL	5/1/2022	RQ-220019	JUAN P. BONETE	BONETE JUAN PA	MOTOR SG	T2. CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR, CAMBIO DE FILTROS DE ACEITE, COMBUSTI	R-72	PR-43	
OT-220019	ABIERTO	PREVENTIVO	NORMAL	5/1/2022	RQ-220021	JUAN P. BONETE	BONETE JUAN PA	MOTOR FVR	T2. CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR, CAMBIO DE FILTROS DE ACEITE, COMBUSTI	R-39	PR-29	
OT-220020	ABIERTO	PREVENTIVO	NORMAL	5/1/2022	RQ-220024	JUAN P. BONETE	BONETE JUAN PA	MOTOR FVR	T2. CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR, CAMBIO DE FILTROS DE ACEITE, COMBUSTI	R-47	PR-01	
OT-220021	ABIERTO	PREVENTIVO	NORMAL	6/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	TALLERES MANCC	SUSPENSION PLATAFORMA	ALINEACION	R-58	PR-19	
OT-220022	ABIERTO	CORRECTIVO	NORMAL	6/1/2022	RQ-220004	JUAN P. BONETE	TEDASA	NEUMATICOS PREVENTIVO	CAMBIO DE AROS AVERIADOS	R-40	PR-42	
OT-220023	ABIERTO	CORRECTIVO	NORMAL	6/1/2022	RQ-220011	JUAN P. BONETE	BONETE JUAN PA	SISTEMA ILUMINACION PLATAFO	REVISION DE CIRCUITOS ELECTRICOS CAMBIO DE CHICOTE	R-38	PR-35	
OT-220024	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	6/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	MOTO-CYCLE	MOTOR HONDA	CAMBIO DE BATERIA		MOTO	QUITO
OT-220025	ABIERTO	CORRECTIVO	NORMAL	6/1/2022	RQ-220016	JUAN P. BONETE	BONETE JUAN PA	SISTEMA ILUMINACION PLATAFO	CAMBIO DE FAROS POSTERIORES	R-52	PR-33	
OT-220026	ABIERTO	CORRECTIVO	NORMAL	7/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	TALLERES ESTRAD	ADECUACIONES	CAMBIO DE SEGURO DE PUERTA POSTERIOR	R-63	NO APLIC	
OT-220027	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	7/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	REMACHADORA I	FRENOS SERVICIO PLATAFORMA	CAMBIO DE FORROS DE ZAPATAS	R-70	PR-13	
OT-220028	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	7/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	ILLAISACA MANU	FRENOS SERVICIO PLATAFORMA	CAMBIO DE FORROS DE ZAPATAS	R-70	PR-13	
OT-220029	ABIERTO	CORRECTIVO	NORMAL	7/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	TEDASA	NEUMATICOS REUTILIZAR	REMPAZO DE NEUMATICO PARA REVISION, SE IMPLEMENTA UN NEUMATICO	R-74	PR-31	
OT-220030	ABIERTO	PREVENTIVO	NORMAL	8/1/2022	RQ-211086	JUAN P. BONETE	BARROS CHUCHU	SISTEMA ALIMENTACION FVR	CAMBIO DE RACOR	R-53	PR-02	
OT-220031	ABIERTO	PREVENTIVO	NORMAL	8/1/2022	RQ-220025	JUAN P. BONETE	BARROS CHUCHU	MOTOR SG	T1. CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR, CAMBIO DE FILTROS DE ACEITE, COMBUSTI	R-70	PR-13	
OT-220032	ABIERTO	CORRECTIVO	NORMAL	8/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	REMACHADORA I	FRENOS SERVICIO SG	CAMBIO DE RODILLOS DELANTEROS	R-60	PR-10	
OT-220033	ABIERTO	PREVENTIVO	NORMAL	8/1/2022	RQ-220030	JUAN P. BONETE	BARROS CHUCHU	MOTOR SG	T2. CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR, CAMBIO DE FILTROS DE ACEITE, COMBUSTI	R-60	PR-10	
OT-220034	ABIERTO	CORRECTIVO	PRIORITARIO	10/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	TALLERES ESTRAD	ADECUACIONES	SOLDADURA DE CASTILLO	R-70	PR-13	
OT-220035	ABIERTO	CORRECTIVO	NORMAL	8/1/2022	RQ-220020	JUAN P. BONETE	BONETE JUAN PA	SISTEMA DE ENCENDIDO	CAMBIO DE BATERIAS	R-42	PR-17	
OT-220036	ABIERTO	CORRECTIVO	NORMAL	10/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	REMACHADORA I	FRENOS SERVICIO PLATAFORMA	CAMBIO DE ZAPATAS SEGUNDO EJE	R-43	PR-40	
OT-220037	ABIERTO	PREVENTIVO	NORMAL	10/1/2022	RQ-220031	JUAN P. BONETE	BARROS CHUCHU	MOTOR FVR	T1. CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR, CAMBIO DE FILTROS DE ACEITE, COMBUSTI	R-51	PR-12	
OT-220038	ABIERTO	PREVENTIVO	NORMAL	10/1/2022	RQ-220032	JUAN P. BONETE	BONETE JUAN PA	MOTOR SG	T1. CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR, CAMBIO DE FILTROS DE ACEITE, COMBUSTI	R-57	PR-30	
OT-220039	ABIERTO	PREVENTIVO	NORMAL	11/1/2022	RQ-220040	JUAN P. BONETE	BONETE JUAN PA	MOTOR FTR	T1. CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR, CAMBIO DE FILTROS DE ACEITE, COMBUSTI	R-65	NO APLIC	
OT-220040	ABIERTO	PREVENTIVO	NORMAL	11/1/2022	RQ-220034	JUAN P. BONETE	BARROS CHUCHU	MOTOR FVR	T2. CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR, CAMBIO DE FILTROS DE ACEITE, COMBUSTI	R-48	PR-26	
OT-220041	ABIERTO	PREVENTIVO	NORMAL	11/1/2022	RQ-220034	JUAN P. BONETE	BARROS CHUCHU	TRANSMISION FVR	T3. CAMBIO DE ACEITE DE CAJA Y CORONA	R-48	PR-26	
OT-220042	ABIERTO	CORRECTIVO	NORMAL	11/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	REMACHADORA I	FRENOS SERVICIO SG	CAMBIO DE ZAPATAS UN LADO	R-59	PR-04	
OT-220043	ABIERTO	CORRECTIVO	NORMAL	11/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	TALLERES MANCC	FRENOS SERVICIO SG	DESMONTAJE DE RODILLO AVERIADO	R-59	PR-04	
OT-220044	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	11/1/2022	RQ-220008	JUAN P. BONETE	TEDASA	NEUMATICOS CAMBIO	CAMBIO DE NEUMATICO DE TRACCION		MOTO	HONDA
OT-220045	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	11/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	REMACHADORA I	FRENOS SERVICIO SG	CAMBIO RODILLOS EXTERNOS	R-59	PR-04	
OT-220046	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	11/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	REMACHADORA I	FRENOS SERVICIO SG	CAMBIO RODILLOS INTERNOS	R-59	PR-04	
OT-220047	ABIERTO	CORRECTIVO	NORMAL	11/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	TALLERES VEHISU	FRENOS AUXILIAR SINOTRUCKS	REVISION DE AHOGADOR	R-67	PR-41	
OT-220048	ABIERTO	PREVENTIVO	NORMAL	12/1/2022	RQ-220044	JUAN P. BONETE	BONETE JUAN PA	MOTOR HYUNDAI	T2. CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR, CAMBIO DE FILTROS DE ACEITE, COMBUSTI	BUSETA	NO APLIC	
OT-220052	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	12/1/2022	RQ-211241	JUAN P. BONETE	TEDASA	NEUMATICOS CAMBIO	CAMBIO DE NEUMATICOS DELANTEROS	R-42	PR-17	
OT-220050	ABIERTO	PREVENTIVO	NORMAL	12/1/2022	RQ-220042	JUAN P. BONETE	BONETE JUAN PA	MOTOR SG	T1. CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR, CAMBIO DE FILTROS DE ACEITE, COMBUSTI	R-59	PR-04	
OT-220051	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	12/1/2022	RQ-211240	JUAN P. BONETE	TEDASA	NEUMATICOS CAMBIO	CAMBIO DE NEUMATICOS DELANTEROS	R-40	PR-42	
OT-220053	ABIERTO	CORRECTIVO	NORMAL	12/1/2022	243396	JUAN P. BONETE	BONETE JUAN PA	FRENOS SERVICIO SG	CAMBIO DE ZAPATAS, RODILLOS Y RETENES DE RUEDA DELANTERA	R-59	PR-04	
OT-220054	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	13/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	BONETE JUAN PA	FRENOS SERVICIO PLATAFORMA	CAMBIO DE ZAPATAS POSTERIORES	R-43	PR-40	
OT-220055	ABIERTO	CORRECTIVO	PRIORITARIO	13/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	TALLERES SUSPEN	SISTEMA SUSPENSION HYUNDAI	REVISION DE SUSPENSION POSTERIOR, ARREGLO DE PAQUETE DELANTERO		BUSETA	HYUNDAI
OT-220056	ABIERTO	PREVENTIVO	NORMAL	13/1/2022	RQ-220045	JUAN P. BONETE	BONETE JUAN PA	MOTOR SG	T2. CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR, CAMBIO DE FILTROS DE ACEITE, COMBUSTI	R-56	PR-44	
OT-220057	ABIERTO	PREVENTIVO	NORMAL	13/1/2022	RQ-220045	JUAN P. BONETE	BONETE JUAN PA	TRANSMISION SG	T3. CAMBIO DE ACEITE DE CAJA Y CORONA	R-56	PR-44	
OT-220058	ABIERTO	CORRECTIVO	NORMAL	13/1/2022	RQ-210001	JUAN P. BONETE	BONETE JUAN PA	SISTEMA DIRECCION FVR	CAMBIO DE RETENES DE LA CAJA DE DIRECCION	R-40	PR-42	
OT-220059	ABIERTO	CORRECTIVO	NORMAL	13/1/2022	RQ-211067	JUAN P. BONETE	ILLAISACA MANU	SISTEMA TRANSMISION FVR	CAMBIO DE KIT DE EMBAGUE, INCLUYE BOSTER Y BOMBIN PRINCIPAL	R-40	PR-42	
OT-220060	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	15/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	REMACHADORA I	FRENOS SERVICIO FVR	CAMBIO DE ZAPATAS DELANTERAS	R-48	PR-26	
OT-220062	ABIERTO	CORRECTIVO	NORMAL	15/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	TALLERES MANCC	SISTEMA SUSPENSION FVR	REFUERZO DE TOPES POSTERIORES DE PAQUETES	R-48	PR-26	
OT-220063	ABIERTO	CORRECTIVO	NORMAL	15/1/2022	RQ-211232	JUAN P. BONETE	TALLERES HNS. PA	LATONERIA	ARREGLO DE INCIDENTE	R-36	NO APLIC	
OT-220064	ABIERTO	PREDICTIVO	NORMAL	15/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	BONETE JUAN PA	FRENOS SERVICIO FVR	CAMBIO DE ZAPATAS DELANTERAS	R-48	PR-26	
OT-220065	ABIERTO	CORRECTIVO	NORMAL	15/1/2022	SIN R.Q.	JUAN P. BONETE	BONETE JUAN PA	SISTEMA SUSPENSION FVR	DESAMONTAJE DE TOPES POSTERIORES PARA SUELDA	R-48	PR-26	
OT-220066	ABIERTO	CORRECTIVO	NORMAL	15/1/2022	RQ-220037	JUAN P. BONETE	BONETE JUAN PA	MOTOR FTR	CAMBIO DE MOTOR DE ARRASTRE	R-04	PR-44	

Fuente: Autor

11.2. ANEXO 2 Análisis de Aceites



Análisis de Laboratorio

Datos Generales				
Solicitud	202200540965		Fecha Obtención	18/03/2022
Muestra	64709		Fecha Ingreso	03/05/2022
Batch			Fecha Recepción	03/05/2022
Cliente	PLASTICOS RIVAL		Fecha Resultados	06/05/2022
Producto	MOTOROEL 10W40 CI4 VOLLSYNTHETISCH			
Procedencia	PLASTICOS RIVAL		KMS Equipo	293300 KMS
	R-62 12020 FTR		KMS Muestra	10806 KMS
Resultados				
Test	Resultado	Rango Evaluación		
Visc. Cinemática 100 °C, POE-SW-001/Automático, ASTM D445, mm ² /s	13.6700	[12.5 - 16.3]	{(12.5 - 12.5) , (16.3 - 16.3)}	<= 12.49 y >= 16.31
Agua por creptación, Test interno	NEGATIVO			
Cromo, Cr ppm, ASTM D6595	0.0000	<= 30	[30 - 30]	>=31
Níquel, Ni ppm, ASTM D6595	0.0000			
Cobre, Cu ppm, ASTM D6595	2.0000	<= 50	[50 - 50]	>=51
Estaño, Sn ppm, ASTM D6595	0.0000	<= 40	[40 - 40]	>=41
Aluminio, Al ppm, ASTM D6595	3.0000	<= 40	[40 - 40]	>=41
Plomo, Pb ppm, ASTM D6595	2.0000	<= 50	[50 - 50]	>=51
Hierro, Fe ppm, ASTM D6595	9.0000	<= 100	[100 - 100]	>=101
Silicio, Si ppm, ASTM D6595	9.0000	<= 40	[40 - 40]	>=41
Número básico total TBN, ASTM D2896, mg KOH/g	13.6400	>= 5	[5 - 5]	<=4.99
Apariencia	Negro			
Observación: El resultado de este informe solo aplica a los ítem ensayados. Su información es confidencial, salvo que la autoridad de control competente lo requiera, para lo cual será informado. Se prohíbe la reproducción total o parcial de este informe sin autorización del laboratorio. La incertidumbre para viscosidad a 100 °C estará disponible cuando el cliente la requiera. La información completa del cliente estará disponible cuando la requiera. La información de datos es proporcionada por el cliente. Consultas o quejas contactar a: martitm@swissoil.com.ec				
Comentario: Los resultados obtenidos en la muestra de la referencia son satisfactorios. Sugerimos seguir las instrucciones del fabricante del equipo respecto a los intervalos de cambio. El aceite si está apto para continuar en servicio.				
Comentario Adicional:				

Leonardo Enrique Jara Roca

Fuente: Plásticos Rival

11.3. ANEXO 3 Tabla de Mantenimiento Montacargas



PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		R.U.C.: 0992141913001	
		PROFORMA No CSM-2022-XXX	
CLIENTE: NOMBRE: PLASTICOS RIVAL RUC / CC: 0190050033001 DIRECCIÓN: CUENCA EQUIPO: 8FG80N SERIE: 20060 HORÓMETRO:		FECHA: 29-06-22 CIUDAD: GUAYAQUIL VENDEDOR: JOEL NEIRA TELÉFONO: 0982982265	
CODIGO	DESCRIPCIÓN	CANT.	VALOR/TOTAL
MANTENIMIENTO 250 HORAS			
Repuesto	Filtro de aceite de motor	1 unidad	\$ 372,61
Aceite	Aceite de motor	1 Galón	
Insumo	Spray lubricante para cadenas	1 lata	
Insumo	Spray limpiador de sistema de frenos	1 lata	
Insumo	Grasa	1 tarro	
Mano de Obra	Mano de obra		
MANTENIMIENTO 500 HORAS			
Repuesto	Filtro de aceite de motor	1 unidad	\$ 372,61
Aceite	Aceite de motor	1 Galón	
Insumo	Spray lubricante para cadenas	1 lata	
Insumo	Spray limpiador de sistema de frenos	1 lata	
Insumo	Grasa	1 tarro	
Mano de Obra	Mano de obra		
MANTENIMIENTO 750 HORAS			
Repuesto	Filtro de aceite de motor	1 unidad	\$ 372,61
Aceite	Aceite de motor	1 Galón	
Insumo	Spray lubricante para cadenas	1 lata	
Insumo	Spray limpiador de sistema de frenos	1 lata	
Insumo	Grasa	1 tarro	
Mano de Obra	Mano de obra		
MANTENIMIENTO 1000 HORAS			
Repuesto	Filtro de aceite de motor	1 unidad	\$ 1.110,70
Aceite	Aceite de motor Lt	1 Lt	
Aceite	Aceite de motor Gl	3 Galón	
Repuesto	Filtro de aire	1 unidad	
Repuesto	Bujías	4 unidades	
Repuesto	Filtro de combustible	1 unidad	
Repuesto	Filtro de aceite de caja	1 unidad	
Repuesto	Aceite de caja	3 Galón	
Aceite	Aceite de caja	2 Lt	
Insumo	Líquido de frenos	1 lata	
Insumo	Spray lubricante para cadenas	1 lata	
Insumo	Spray limpiador de sistema de frenos	1 lata	
Insumo	Spray limpiador de contactos	1 lata	
Insumo	Grasa	1 tarro	
Mano de Obra	Mano de obra		
MANTENIMIENTO 1250 HORAS			
Repuesto	Filtro de aceite de motor	1 unidad	\$ 372,61
Aceite	Aceite de motor	1 Galón	
Insumo	Spray lubricante para cadenas	1 lata	
Insumo	Spray limpiador de sistema de frenos	1 lata	
Insumo	Grasa	1 tarro	
Mano de Obra	Mano de obra		
		SUBTOTAL	\$ 2.601,12


Fuente: Plásticos Rival



PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		R.U.C.: 0992141913001 CORPORACION NEXUM NEXUMCORP FORMA NO CSM 2022 XXX		
CLIENTE: NOMBRE: PLASTICOS RIVAL RUC / CC: 0190050033001 DIRECCIÓN: CUENCA EQUIPO: 8FG60N SERIE: 20060 HORÓMETRO: 0		FECHA: 29-06-22 CIUDAD: GUAYAQUIL VENDEDOR: JOEL NEIRA TELÉFONO: 0982982265		
CODIGO	DESCRIPCIÓN	CANT.	VALOR/TOTAL	
MANTENIMIENTO 1500 HORAS				
Repuesto	Filtro de aceite de motor	1 unidad	\$ 372,61	
Aceite	Aceite de motor	1 Galón		
Insumo	Spray lubricante para cadenas	1 lata		
Insumo	Spray limpiador de sistema de frenos	1 lata		
Insumo	Grasa	1 tarro		
Mano de Obra	Mano de obra			
MANTENIMIENTO 1750 HORAS				
Repuesto	Filtro de aceite de motor	1 unidad	\$ 372,61	
Aceite	Aceite de motor	1 Galón		
Insumo	Spray lubricante para cadenas	1 lata		
Insumo	Spray limpiador de sistema de frenos	1 lata		
Insumo	Grasa	1 tarro		
Mano de Obra	Mano de obra			
MANTENIMIENTO 2000 HORAS				
Repuesto	Filtro Aceite Motor	1 unidad	\$ 2.236,22	
Aceite	Aceite de Motor Gl	3 Galon		
Aceite	Aceite de Motor Lt	1 Lt		
Repuesto	Filtro de Aire	1 unidad		
Repuesto	Filtro Combustible	1 unidad		
Repuesto	Filtro Gl P	1 unidad		
Repuesto	Kit de O/H Regulador LPG	1 unidad		
Repuesto	Kit de válvula #1Regulador Gl P	1 unidad		
Repuesto	Kit de válvula #2Regulador Gl P	1 unidad		
Repuesto	Filtro Hidráulico de Succión	1 unidad		
Repuesto	Filtro Hidráulico de Retorno	1 unidad		
Repuesto	Filtro de caja	1 unidad		
Aceite	Aceite Hidráulico Caneca	4 canecas		
Aceite	Aceite de Diferencial (Galones)	2 Galon		
Aceite	Aceite de Diferencial (Litros)	2 Litros		
Aceite	Aceite de Convertidor (Galones)	3 Galon		
Aceite	Aceite de Convertidor (Litros)	2 Litros		
Insumo	Refirgerante	2 Galon		
Insumo	Spray limpiador de contactos	2 unidades		
Insumo	Spray lubricante para cadenas	2 unidades		
Insumo	Liquido de freno	1 lata		
Insumo	Spray limpiador de sistema de frenos	1 lata		
Insumo	Spray Limpiador de Carburador	1 lata		
Insumo	Bujias	4 unidades		
Insumo	Grasa	1 tarro		
Mano de Obra	Mano de obra			
		SUMAN		\$ 5.582,56
		IVA 12%		\$ 669,91
		TOTAL		\$ 6.252,46

Fuente: Plásticos Rival

11.4. ANEXO 4 TF-24 Mantenimiento Preventivos

RIVAL		MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS												
+ t u b o s +		KILOMETRAJES PARA PROXIMOS CAMBIO												
VEHICULO	KM ACTUAL	CAMBIO DE ACEITE DE MOTOC	CAMBIO DE FILTRO DE ACEITE PRIMARIO	CAMBIO DE FILTRO DE COMBUSTIBLE	CAMBIO DE FILTRO DE RACOP	CAMBIO DE FILTRO DE AIRE	CAMBIO DE ACEITE DE CAJA DE CAMBIOS	CAMBIO DE ACEITE DE CORONA	REVISION ACEITE HIDRAULICO	REVISION DE REFRIGERANTE DE MOTOR	REVISION DE FILTRO DE COLADOR	REVISION DE TANQUE DE COMBUSTIBLE	REVISION DE BANDA DEL ALTERNADOR	
R-06	97781	-2788	-2788	-2788	-2788	-2788	18204	18204	17781	18204	18204	18204	18204	
R-32	187099	2051	2051	2051	2051	2051	12287	12287	187099	187099	187099	187099	187099	
R-36	89774	-1827	-1827	-1827	-1827	-1827	19774	19774	19774	19774	14274	14274	89774	
R-37	408034	-779	-779	-779	-779	11194	-779	-779	197787	197787	197787	197787	138797	
R-38	855032	6606	6606	6606	6606	18388	6606	6606	200292	200292	200292	200292	307876	
R-39	890606	5139	5139	5139	5139	26299	5139	5139	224712	224712	224712	224712	224712	
R-40	754724	12862	12862	12862	12862	41434	18181	18181	233267	233267	322574	322574	322574	
R-41	583190	4316	4316	4316	4316	13133	13133	13133	168410	168410	168410	168410	168410	
R-42	577845	4918	4918	4918	4918	4918	39441	39441	222345	222345	222345	222345	222345	
R-43	533692	11325	11325	11325	11325	31097	21396	21396	272150	272150	272150	272150	272150	
R-44	594406	999	999	999	999	12051	12051	12051	217076	217076	217076	217076	217076	
R-45	552971	0	0	0	0	10298	22848	22848	183429	183429	183429	183429	183429	
R-46	414254	1978	1978	1978	1978	1978	47586	47586	335427	335427	335427	335427	335427	
R-47	575729	3149	3149	3149	3149	14230	14230	14230	230554	230554	230554	230554	230554	
R-48	574830	1562	1562	1562	1562	24040	12134	12134	239700	239700	239700	239700	239700	
R-49	223713	5390	5390	5390	5390	18035	16281	16281	223713	223713	223713	223713	223713	
R-50	590762	8676	8676	8676	8676	20732	30532	30532	278312	278312	278312	278312	141191	
R-51	558879	0	0	0	0	22278	11081	11081	234222	234222	234222	234222	234222	
R-52	625403	6602	6602	6602	6602	30861	18284	18284	312855	312855	312855	312855	312855	
R-53	584557	0	0	0	0	10341	10341	10341	262556	262556	262556	262556	262556	
R-54	112869	15167	15167	15167	15167	44824	46389	46389	46389	46389	46389	46389	46389	
R-55	192625	1	1	1	1	21589	21589	21589	192625	192625	192625	192625	192625	
R-56	292060	5652	5652	5652	5652	5652	5652	5652	292060	292060	292060	292060	292060	
R-57	263915	3773	3773	3773	3773	24529	24529	24529	263915	263915	263915	263915	263915	
R-58	280819	7549	7549	7549	7549	7549	7549	7549	30362	280819	280819	280819	30362	
R-59	293933	-1615	-1615	-1615	-1615	30883	30883	30883	293933	293933	293933	293933	293933	
R-60	307350	3322	3322	3322	3322	14339	41462	41462	307350	170350	307350	307350	170350	
R-61	264581	0	0	0	0	24067	24067	24067	264581	264581	264581	264581	264581	
R-62	318132	2594	2594	2594	2594	24832	24832	24832	318132	318132	318132	318132	91692	
R-63	299976	2048	2048	2048	2048	13832	13832	13832	299976	299976	299976	299976	299976	
R-64	303722	11752	11752	11752	11752	36969	23994	23994	303722	303722	303722	303722	303722	
R-65	298656	10912	10912	10912	10912	25888	35715	35715	298656	298656	298656	298656	298656	
R-66	155661	10519	10519	10519	10519	34524	10519	10519	155661	155661	155661	155661	155661	
R-67	154160	3883	3883	3883	3883	3883	3883	3883	79716	79716	154160	154160	50160	
R-68	166446	11905	11905	11905	11905	22270	35348	35348	166446	166446	166446	166446	166446	
R-70	148447	0	0	0	0	9947	22328	22328	148447	148447	148447	148447	148447	
R-71	166363	1907	1907	1907	1907	1907	1907	1907	166363	166363	166363	166363	166363	
R-72	164154	5012	5012	5012	5012	9449	27260	27260	164154	164154	164154	164154	164154	
R-73	161566	5981	5981	5981	5981	30321	30321	30321	161566	161566	161566	161566	161566	
R-74	181270	5522	5522	5522	5522	16169	16169	16169	181270	181270	181270	181270	181270	
R-75	171911	6562	6562	6562	6562	29294	29294	29294	171911	70561	171911	171911	171911	
R-76	102880	4983	4983	4983	4983	28754	4983	4983	102880	102880	102880	102880	102880	
R-77	136304	3284	3284	3284	3284	25183	25183	25183	136304	136304	136304	136304	136304	
RM-001	919	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
RM-002	25610	-80	-80	-80	-80	-80	383	383	383	1762	1762	1762	2070	
RM-003	26924	287	287	287	287	287	403	403	3027	2990	3027	3027	2990	
RM-004	30812	173	173	173	173	173	846	846	846	846	846	846	846	
RM-005	47101	54	54	54	54	54	878	0	878	0	0	0	747	
RM-008	18267	0	0	0	0	0	1096	1096	1096	1096	1096	1096	4288	
RM-009	12562	0	0	0	0	0	-72	902	902	902	902	902	3714	
RM-010	6027	233	233	233	233	233	1036	1036	1273	1273	1273	1273	6027	
RM-011	82													
		250	250	250	250	250	1200	1200	1200	4000	1200	1200	4000	

Fuente: Autor

11.5. ANEXO 5 TF-18

R50 **R:50**

ENTREGA Y RECEPCION VEHICULAR

FECHA DE ENTREGA: 31-03-2022 Se entrega al Sr. F. Quijpe

KILOMETRAJE: 573.691 Km

Señor, _____, marca _____, con C.I. _____, por medio de la presente se le recibe/entrega, un vehículo tipo _____ de _____ para realizar el transporte de tubería dentro y fuera del país, el vehículo se le entrega en las condiciones descritas a continuación:

SR.(ES): Fabian Quijpe
 RUC/C.I.: 01038460
 TELEFONO: 995433585

PLACA: ABG-1730
 MARCA: CHEVROLET
 MODELO/AÑO: 2016

MECANICA Y CARROCERIA				SISTEMA ELECTRICO				SISTEMAS DE SEGURIDAD							
Descripcion:	Tiene	Estado		Descripcion:	Tiene	Estado		Descripcion:	Tiene	Estado					
	SI	NO	B	R	M	SI	NO	B	R	M	SI	NO	B	R	M
Cabina Exterior				Sistema Electrico General				Seguridad Industrial							
01.-Pintura					42.- Estado Baterias						55.- Extintor				
02.-Latas/Fibra de Vidrio					Codigo Bateria 1:						56.- Llanta de Emergencia				
03.-Parabrisas					Codigo Bateria 2:						57.- Conos				
04.-Union Puertas/Cofre					43.-Motor de Arranque						58.- Botiquin				
05.-Cerradura					44.- Alternador						59.- Chaleco				
Cabina Interior				Luces				Herramientas Basicas							
06.-Asientos					45.-Funcionamiento Indicadores						60.- Caso				
07.-Tablero de Instrumentos					46.-Bocina.						Herramientas para Ruedas				
08.-Cinturones Seguridad					47.-Chicote Electrico						61.- Liv. De Llaves				
09.-Manijas/Vidrios Electricos					Otros				Descripcion:						
10.-Tapiceria					48.- Luz Guías						62.- Liv. Pico				
Llantas				Motor				Seguridad Industrial							
11.-Aros					16.-Fugas de Aceite						63.- Playo				
12.-Cortes en los Neumaticos					17.-Fugas de Combustible						64.- Martillo				
13.-Labrado del Neumatico					18.-Nivel Refrigerante						65.-Desarmador Estrella				
Chasis				Frenos				Herramientas para Ruedas							
14.-Soldaduras/Uniones					22.-Zapatitas/Balatas						66.-Desarmador Plano				
15.-Quinta Rueda					23.-Freno Estacionamiento						67.- Liv. De Ruedas 30-32				
Sistema de Neumatico				Sistema de Neumatico				Herramientas para Ruedas							
24.-Tanques de Aire					24.-Tanques de Aire						68.- Palancas de Llantas				
25.-Secador de Aire					25.-Secador de Aire						69.- Palanca de Fuerza				
26.-Valvulas Neumaticas					26.-Valvulas Neumaticas						70.- Gato Hidraulico				
27.-Compresor					27.-Compresor										
28.-Mangueras Espirales					28.-Mangueras Espirales										
Direccion				Direccion				OBSERVACIONES							
29.-Nivel Aceite					29.-Nivel Aceite						Plastico de estacionamiento abollado ref. Plastico del parabrisas roto Plastico de la parte de bloqueo roto Mangueras que con palanca de freno direccion y palanca de freno roto Para el freno roto y escape flojo No piden llaves de estado en momento de la entrega				
30.-Fugas de Aceite					30.-Fugas de Aceite										
31.-Terminales de Direccion					31.-Terminales de Direccion										
32.-Barra de la Direccion					32.-Barra de la Direccion										
33.-Jg. de la Direccion					33.-Jg. de la Direccion										
Caja de Cambios				Caja de Cambios											
34.-Nivel Aceite					34.-Nivel Aceite										
35.-Fugas de Aceite					35.-Fugas de Aceite										
36.-Marchas					36.-Marchas										
37.-Martillo/Cambio de Grupo					37.-Martillo/Cambio de Grupo										
38.-Nivel liquido de embrague					38.-Nivel liquido de embrague										
39.-Jg. Embrague					39.-Jg. Embrague										
Diferencial				Diferencial											
40.-Nivel de Aceite					40.-Nivel de Aceite										
41.-Fugas de Aceite					41.-Fugas de Aceite										


CERTIFICACION DE ENTREGA/RECEPCION

Mecanico: Luis Pacheco FIRMA: _____ FECHA: 31-03-2022

Chofer: Fabian Quijpe FIRMA: _____ FECHA: 31-03-2022

Fuente: Autor

11.6. ANEXO 6 Rutina Lubricación

	PLASTICOS RIVAL CIA. LTDA.					CODIGO:								
	RUTA DE LUBRICACION PARA PLATAFORMAS					VERSION:								
	DEPARTAMENTO TRANSPORTES													
MES DE PLANIFICACION	MAYO													
PRIMERA SEMANA														
	PUNTOS DE LUBRICACION					DIA EJECUCION								
EQUIPO	1	2	3	4	TECNICO	L	M	M	J	V	S	H. INICIO	H. FIN	FIRMA ENCARGADO
PR-39														
PR-29														
PR-42														
PR-17														
PR-40														
PR-03														
PR-35														
PR-20														
PR-01														
PR-26														
PR-28														
PR-46														
PR-12														
PR-33														
PR-02														
TERCERA SEMANA														
	PUNTOS DE LUBRICACION					DIA EJECUCION								
EQUIPO	1	2	3	4	TECNICO	L	M	M	J	V	S	H. INICIO	H. FIN	FIRMA ENCARGADO
PR-39														
PR-29														
PR-42														
PR-17														
PR-40														
PR-03														
PR-35														
PR-20														
PR-01														
PR-26														
PR-28														
PR-46														
PR-12														
PR-33														
PR-02														
NOMENCLATURA														
PATAS APOYO - TREN ATERIZAJE: 1					OBSERVACIONES:									
MARTILLOS: 2														
RACHAS: 3														
BALANCIN: 4														
H.: HORA														
REALIZO:					REVISO:					Elaboro: Juan P. Bonete				

Fuente: Autor