

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA**

CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ

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

PROYECTO TÉCNICO:

**“PROPUESTA DE UN MODELO A LA GESTIÓN DE ACTIVOS FÍSICOS EN
EL ÁREA MECÁNICA AUTOMOTRIZ PARA LA EMPRESA ELÉCTRICA
REGIONAL DEL SUR S.A.”**

AUTORES:

LUIS GERARDO BENÍTEZ POMA

ANDRÉS JAVIER ROA ORELLANA

TUTOR:

ING. CRISTIAN LEONARDO GARCÍA GARCÍA, MSc.

CUENCA - ECUADOR

2020

CESIÓN DE DERECHO DE AUTOR

Nosotros, Luis Gerardo Benítez Poma con documento de identificación N° 1106036393 y Andrés Javier Roa Orellana con documento de identificación N°1150122891, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del trabajo de titulación: **“PROPUESTA DE UN MODELO A LA GESTIÓN DE ACTIVOS FÍSICOS EN EL ÁREA MECÁNICA AUTOMOTRIZ PARA LA EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL DEL SUR S.A.”**, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: *Ingeniero Mecánico Automotriz*, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

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

Cuenca, diciembre del 2020



Luis Gerardo Benítez Poma

C.I. 1106036393



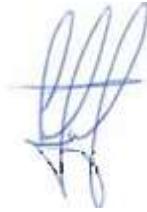
Andrés Javier Roa Orellana

C.I. 1150122891

CERTIFICACIÓN

Yo, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **“PROPUESTA DE UN MODELO A LA GESTIÓN DE ACTIVOS FÍSICOS EN EL ÁREA MECÁNICA AUTOMOTRIZ PARA LA EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL DEL SUR S.A.”**, realizado por Luis Gerardo Benítez Poma y Andrés Javier Roa Orellana, obteniendo el *Proyecto Técnico*, que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, diciembre del 2020



Ing. Cristian Leonardo García García, MSc.

C.I. 0103898318

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, Luis Gerardo Benítez Poma con documento de identificación N° 1106036393 y Andrés Javier Roa Orellana con documento de identificación N°1150122891, autores del trabajo de titulación: **“PROPUESTA DE UN MODELO A LA GESTIÓN DE ACTIVOS FÍSICOS EN EL ÁREA MECÁNICA AUTOMOTRIZ PARA LA EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL DEL SUR S.A.”**, certificamos que el total contenido del *Proyecto Técnico*, es de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Cuenca, diciembre del 2020



Luis Gerardo Benítez Poma

C.I. 1106036393



Andrés Javier Roa Orellana

C.I. 1150122891

Agradecimiento

El presente trabajo primeramente agradezco a Dios por ser mi guía y compañía en el transcurso de mi vida y de mis estudios y por brindarme la paciencia y sabiduría para culminar con éxito mis metas.

A mis padres Luis y Carmen quienes con su esfuerzo me apoyaron incondicionalmente, pese a las adversidades e inconvenientes que se presentaron.

A mis abuelitos Luis y María quienes con sus consejos me encaminaron a seguir adelante y me apoyaron en el transcurso de mis estudios académicos, de igual manera a mis hermanos y tíos por su apoyo en mi carrera universitaria y en el desarrollo de este proyecto.

Agradezco a mi tutor de tesis Ing. Cristian García por su tiempo, dedicación y conocimientos brindados para la culminación con éxito del presente proyecto.

Agradezco a mi compañero de tesis por su tiempo y dedicación durante el desarrollo del proyecto.

De igual manera a la Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A por el apoyo y por brindar la disposición e información necesaria para el desarrollo del proyecto técnico.

Así mismo a los todos docentes que con su sabiduría, conocimiento y apoyo, me ayudaron a prepararme como persona y profesional en la Universidad Politécnica Salesiana.

Luis Benítez

Agradecimiento

Agradezco a Dios y a la Virgen del cisne.

A la Universidad Politécnica Salesiana, especialmente a los docentes de Ingeniería Mecánica Automotriz, por todos los conocimientos compartidos. Al Ing. Cristian García director de tesis, por su paciencia, dedicación y apoyo en la elaboración del presente trabajo.

A mis Padres y hermanos por el apoyo brindado a lo largo de toda mi carrera.

A mis compañeros y amigos, por todos los momentos compartidos a lo largo de la vida universitaria. A mi compañero Luis Gerardo por el empeño y dedicación en el desarrollo del proyecto.

A la Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A. quien nos abrió sus puertas para que se pueda ejecutar nuestro proyecto.

Andrés Roa

Dedicatoria

El presente proyecto técnico está dedicado a mis padres Luis y Carmen quienes fueron el apoyo moral y económico durante mi carrera universitaria.

A mis abuelitos Luis y María, hermanos y demás familiares por la motivación brindada y sus consejos que fueron de gran ayuda durante mis estudios universitarios.

Luis Benítez

Dedicatoria

Dedico el presente proyecto a mis padres Wilson Leonardo y Maura Teresa, por todo el sacrificio, esfuerzo y paciencia.

A mi abuelita, hermanos, y demás familiares por el apoyo brindado que fueron de gran ayuda para poder culminar este logro.

Andrés Roa

Resumen

La finalidad del presente proyecto técnico es realizar una propuesta de un modelo a la gestión de activos físicos en el área mecánica automotriz para la empresa eléctrica regional del sur s.a.

En el presente trabajo técnico se inicia la fase 1 con la investigación bibliográfica sobre la gestión de activos físicos basados en las normas ISO 9001 e ISO 55000 para su posterior ejecución en el desarrollo del proyecto.

Una vez concluida la fase 1 sobre la investigación bibliográfica se inicia la fase 2 con la revisión del estado actual del parque automotor y las instalaciones en donde se ejecuta el mantenimiento vehicular, para ello se realiza una plantilla para la revisión vehicular en la cual se analiza los diferentes sistemas del automóvil y así poder determinar su estado, una vez determinado el estado actual se analiza las diferentes órdenes de mantenimiento que posee la jefatura de transportes y talleres de los años 2018 y 2019, después se ordena y se clasifica la información proporcionada para así determinar los mantenimientos más frecuentes que se realizan en las instalaciones propias de la empresa y las que se subcontratan con ello se crea una base de datos en Excel en donde nos permite clasificar por vehículos según la categoría, marca, sistema y subsistema del automóvil además de ello se determina las actividades subcontratadas que involucran un mayor costo a nivel de flota vehicular. Por la falta de información se procede a realizar una encuesta al personal a cargo de la jefatura de transportes y talleres para así lograr determinar las fallas en las diferentes áreas de trabajo.

En la fase 3 se procede a clasificar los vehículos de acuerdo a la base de datos creada para así determinar los mantenimientos más frecuentes ejecutados según la categoría vehicular, con ello se determina las actividades principales para crear el plan de mantenimiento en vehículos livianos

y pesados. Luego de ello se determinó la insuficiencia de un programa para la gestión de órdenes de trabajo por lo cual se crea el programa que nos permite crear, almacenar y observar los registros de las ordenes de trabajo creando una base de datos de forma organizada y con los datos necesarios para realizar análisis estadísticos de costos y números de ordenes trabajo ejecutadas. Además de ello se observó la necesidad de crear un formato y políticas para el control de herramientas y equipos dentro de los talleres de mantenimiento.

Una vez analizado los aspectos de la fase 2 y 3, finalmente en la fase 4 se determina la factibilidad técnica y económica para la implementación de la propuesta de la gestión de activos fijos la misma que se inicia con un estudio de la factibilidad técnica en la cual se analiza la renovación del área de talleres de mantenimiento con una propuesta de planos de las diferentes áreas del taller y con la implementación de nuevas herramientas y equipos necesarios para las tareas de mantenimiento a ejecutarse, luego de ello se analiza los perfiles del personal a cargo de la jefatura de transportes y talleres para determinar la correcta selección de los perfiles profesionales del personal de acuerdo al cargo que ocupan. Como en todo proyecto que involucra riesgo al medio ambiente es fundamental desarrollar un estudio o plan de prevención y mitigación de impactos ambientales, así como también el manejo de los desechos sólidos y líquidos ya sea este peligroso o no. Para finalizar esta fase se desarrolla un estudio económico en el cual se incluye los costos que involucra la implementación de un nuevo espacio para el mantenimiento como son las instalaciones sanitarias y vestidores, área de almacenaje de aceites, bodega de herramientas, zona de lavado de vehículos etc. Además de esto se desarrolló un análisis de estimación de ahorro en costos de mantenimientos subcontratados los mismos que se podrán ejecutar dentro de los talleres de la EERSSA con la implementación de nuevas herramientas y equipos.

Summary

The purpose of this technical project is to make a proposal for a model for the management of physical assets in the automotive mechanical area for the regional electric company of the south s.a

For this technical work, phase 1 begins with the bibliographic research on the management of physical assets based on the ISO 9001 and ISO 55000 standards for their subsequent execution in the development of the project.

Once phase 1 on the bibliographic research is concluded, phase 2 begins with the review of the current state of the vehicle fleet and the facilities where vehicle maintenance is carried out, for this a template is made for the vehicle review in which it is analyzed the different systems of the car and thus be able to determine its status, once the current status is determined, the different maintenance orders that the headquarters of transport and workshops have for the years 2018 and 2019 are analyzed, then the information provided is ordered and classified for Thus, to determine the most frequent maintenance that is carried out in the company's own facilities and those that are subcontracted with it, an Excel database is created where it allows us to classify by vehicles according to the category, brand, system and subsystem of the car. From this, the subcontracted activities that involve a higher cost at the vehicle fleet level are determined. Due to the lack of information, a survey was carried out to the personnel in charge of the transport and workshop headquarters in order to determine the failures in the different work areas.

In phase 3, the vehicles are classified according to the database created in order to determine the most frequent maintenance performed according to the vehicle category, thereby determining the main activities to create the maintenance plan for light and heavy vehicles. After that, the

insufficiency of a program for the management of work orders was determined, which is why the program is created that allows us to create, store and observe the records of work orders creating a database in an organized way and with the data necessary to perform statistical analysis of costs and numbers of work orders executed. In addition, the need to create a format and policies for the control of tools and equipment within maintenance workshops was observed.

Once the aspects of phase 2 and 3 have been analyzed, finally in phase 4 the technical and economic feasibility for the implementation of the fixed asset management proposal is determined, which begins with a study of technical feasibility in the which analyzes the renovation of the maintenance workshop area with a proposal of plans for the different areas of the workshop and with the implementation of new tools and equipment necessary for the maintenance tasks to be carried out, after which the profiles of the personnel are analyzed. position of the head of transport and workshops to determine the correct selection of the professional profiles of the personnel according to the position they occupy. As in any project that involves risk to the environment, it is essential to develop a study or plan for the prevention and mitigation of environmental impacts as well as the management of solid and liquid waste, whether it is dangerous or not. To finalize this phase, an economic study is developed which includes the costs involved in the implementation of a new space for maintenance such as sanitary facilities and dressing rooms, oil storage area, tool cellar, vehicle washing area. etc. In addition to this, an analysis was developed to estimate savings in subcontracted maintenance costs, which can be carried out within the EERSSA workshops with the implementation of new tools and equipment.

INDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. PROBLEMA.....	3
3. JUSTIFICACION DEL PROYECTO	4
4. GRUPO OBJETIVO.....	5
5. OBJETIVOS.....	5
5.1 Objetivo general	5
5.2 Objetivos específicos	5
6. Estado del arte	6
6.1 Norma internacional ISO 9001	6
6.2 Sistema de gestión de la calidad (SGC)	7
6.3 Beneficios de trabajar con un SGC	7
6.4 Principios de ISO 9001	8
6.5 Ciclo PHVA (Planificar – Hacer – Verificar – Actuar), según la norma ISO 9001	9
6.6 Norma ISO 55000 y su relación con la norma ISO 9001	9

6.7 Gestión de activos físicos - ISO 55000	10
6.8 Requisitos de la norma ISO 55000.....	11
6.9 Gestión de activos en la organización	12
6.10 Ciclo de vida de un activo físico y sus etapas	13
6.11 Gestión de mantenimiento.....	14
6.12 Subsistemas de la gestión del mantenimiento	15
6.13 Tipos de mantenimiento	15
6.14 Proceso de gestión del mantenimiento	17
6.15 Definición de estrategias de mantenimiento	18
6.16 Gestión de activos, mantenimiento y organización.....	19
6.17 Mantenimiento y la gestión del ciclo de vida de los activos físicos	20
6.18 Análisis del proceso de mantenimiento.....	20
6.19 El mantenimiento y su relación con otros procesos	21
6.20 Optimización de la Fase de Operaciones y Mantenimiento.....	22
7. Evaluación del estado actual del parque automotor de la E.E.R.S.S.A.	24

7.1 Estudio Organizacional y Servicio de Activos.....	25
7.2 Estructura organizacional.....	28
7.3 Área de talleres de mantenimiento y Aparcamiento de los automotores de la E.E.R.S.S.A	29
7.3.1 Zonas tangibles	30
7.3.2 Flota vehicular E.E.R.S.S.A.	34
7.3.3 Análisis del estado actual de la flota vehicular de la Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A. EERSSA.....	38
7.3.4 Técnicas de identificación	38
7.3.5 Inspección visual.....	39
7.3.6 Ficha técnica de evaluación	39
7.3.7 Criterios de valoración.....	41
7.4 Estado de la flota vehicular	42
7.5 Registro y evaluación de vehículos.....	42
7.6 Mantenimientos ejecutados en la flota vehicular según los sistemas del automóvil en los periodos 2018 – 2019.....	49

7.7 Servicios de mantenimiento subcontratados para la flota vehicular en los periodos 2018 - 2019	67
7.8 Costo de servicios de mantenimiento subcontratados en los periodos 2018 – 2019	77
7.9 Encuesta al personal	86
7.9.1 Personal encuestado	86
7.9.2 Ficha de evaluación	86
8. Generar un plan de mantenimiento preventivo.	97
8.1 Clasificación de los vehículos	98
8.2 Mantenimientos ejecutados según la categoría vehicular	103
8.3 Mantenimientos subcontratados según la categoría vehicular en los periodos 2018 - 2019.....	121
8.4 Costo de servicios de mantenimiento subcontratados según la categoría vehicular en los periodos 2018 – 2019.....	132
8.5 Plan de mantenimiento preventivo vehicular	149
8.5.1 Codificación de los vehículos.....	149
8.5.2 Codificación de vehículos livianos	150

8.5.3 Codificación vehículos pesados.....	151
8.5.4 Objetivos del plan de mantenimiento preventivo	152
8.5.5 Organigrama de área de jefatura de transportes y talleres.	153
8.5.6 Equipos y herramientas.....	154
8.5.6.1. Formato de control y registro de herramientas y equipos	154
8.5.6.2. Políticas para el control y registro de herramientas y equipos	155
8.5.6.3. Propuesta de herramientas y equipos	156
8.5.1 Diagrama de procedimientos en el taller de mecánica automotriz	158
8.5.2 Descripción de procesos a desarrollar para el mantenimiento en el taller mecánico automotriz de la EERSSA	159
8.5.3 Sistema de gestión de órdenes de trabajo	160
8.5.4 Propuesta plan de mantenimiento preventivo vehicular	169
9. Determinar la factibilidad técnica y económica	173
9.1 Factibilidad técnica	174
9.1.1 Plano del área de mantenimiento	175
9.1.1.1. Área de trabajo	176

9.1.1.2. Área de vestidores	177
9.1.1.3. Área de bodega de herramientas y maquinas	178
9.1.1.4. Área de almacenaje de aceites y desechos	179
9.1.1.5. Área de parqueadero.....	180
9.1.2 Perfil profesional del Personal de jefatura de transportes y talleres	181
9.1.2.1. Jefe de transportes y talleres.....	182
9.1.2.2. Asistente de transportes y talleres	184
9.1.2.3. Mecánico industrial 1	185
9.1.2.4. Mecánico industrial 2	185
9.1.2.5. Ayudante de mecánica automotriz	186
9.1.2.6. Propuesta de perfil de técnico mecánico automotriz.....	187
9.2 Factibilidad medio ambiental.....	189
9.2.1 Productos peligrosos utilizados en un taller automotriz	189
9.2.2 Clasificación y su peligrosidad de los residuos generados en el área de mecánica automotriz.....	189
9.2.3 Plan de manejo ambiental de residuos sólidos y líquidos.....	190

9.2.3.1. Objetivos del plan de manejo ambiental	191
9.2.3.1.1. Objetivo general.....	191
9.2.3.1.2. Objetivos específicos	191
9.2.3.2. Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales	191
9.2.3.3. Plan de manejo de desechos sólidos no peligrosos	193
9.2.3.4. Plan de manejo de desechos sólidos peligrosos	194
9.2.3.5. Plan de contingencias	195
9.2.3.6. Plan de seguridad y salud ocupacional.....	196
9.2.4 Trampa de aceites y grasas	196
9.2.4.1. Instalación de la trampa de grasas	197
9.2.4.2. Mantenimiento trampa de grasas y aceites.....	198
9.3 Implementación y organización de los residuos de generados en el taller de mecánica automotriz	198
9.3.1 Etiquetas para la identificación de recipientes contenedores.....	199
9.4 Rotulación del área de talleres de mantenimiento automotriz	201
9.4.1 Colores de seguridad.....	201

9.4.2 Señales de seguridad.....	203
9.5 Factibilidad económico financiero.....	206
9.5.1 Estudio económico.....	206
9.5.1.1. Herramientas y equipos necesarios	206
9.5.1.2. Equipos de seguridad y señalética.....	209
9.5.1.3. Muebles para taller	210
9.5.1.4. Instalación de sanitarios	210
9.5.1.5. Adecuación y construcción	211
9.5.1.6. Costo de instalación de equipos y accesorios.....	211
9.5.1.7. Inversión inicial.....	212
9.5.1.8. Costos de mantenimientos subcontratados.....	213
9.5.1.9. Costos de Ahorro estimado en toda la flota vehicular.....	214
9.5.1.10. Amortización de Inversión	218
9.5.2 Factibilidad económica.....	218
10. CONCLUSIONES.....	220

11. RECOMENDACIONES.....	222
12. BIBLIOGRAFIA.....	223
13. ANEXOS.....	227

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Principios de la norma ISO 9001.....	8
Figura 2. Gestión de activos.....	11
Figura 3. Etapas del ciclo de vida de un activo físico.....	13
Figura 4. Modelo de estrategia de mantenimiento.....	18
Figura 5. Gestión de activos físicos, mantenimiento y organización.....	19
Figura 6. Sistemas de activos físicos.	20
Figura 7. El mantenimiento y su relación con otros procesos.	21
Figura 8. Esquema del Desempeño Óptimo.....	22
Figura 9. Ubicación del cantón Loja.	25
Figura 10. Emblema Empresa Eléctrica Regional del sur S.A. (EERSSA).....	26
Figura 11. Ubicación edificio principal de la Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A.....	27
Figura 12. Ubicación de las bodegas de la Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A.....	28
Figura 13. Estructura organizacional Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A.	29
Figura 14. Área de talleres de mantenimiento vehicular.	30
Figura 15. Área de aparcamiento vehicular.	30

Figura 16. Infraestructura para el servicio de seguridad.	31
Figura 17. Zona de cambios de aceite y lavado de vehículos.	32
Figura 18. Zona de aceites y lubricantes usados.	33
Figura 19. Zona de almacenamiento de neumáticos usados.	33
Figura 20. Plano de área de bodegas, talleres de mantenimiento y aparcamiento vehicular. .	34
Figura 21. Porcentaje del estado mecánico de los vehículos de la EERSSA 2020.....	49
Figura 22. Mantenimientos ejecutados en la flota vehicular según los sistemas del automóvil.	51
Figura 23. Mantenimientos ejecutados en los subsistemas del motor.	53
Figura 24. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en el motor.....	55
Figura 25. Mantenimientos ejecutados en los subsistemas de la transmisión.	57
Figura 26. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en el sistema de transmisión.....	59
Figura 27. Mantenimientos ejecutados en los subsistemas de freno.....	60
Figura 28. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en el sistema de frenos.	61

Figura 29. Mantenimientos ejecutados en los subsistemas eléctricos.	63
Figura 30. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutados en el sistema eléctrico.	64
Figura 31. Mantenimientos ejecutados en los subsistemas de la suspensión.....	65
Figura 32. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en el sistema de suspensión.	67
Figura 33. Servicios de mantenimiento subcontratados para la flota vehicular.....	68
Figura 34. Servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados más frecuentes.	71
Figura 35. Servicios de mantenimientos eléctricos subcontratados más frecuentes.	73
Figura 36. Servicios de mantenimientos en latonería subcontratados más frecuentes.	75
Figura 37. Servicios de mantenimiento en el sistema hidráulico subcontratados más frecuentes.	76
Figura 38. Costo de servicios de mantenimiento subcontratados en los periodos 2018 - 2019.	78
Figura 39. Servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados que involucran un mayor costo.	80

Figura 40. Servicios de mantenimientos eléctricos subcontratados que involucran un mayor costo.	82
Figura 41. Servicios de mantenimiento en latonería subcontratados que involucran un mayor costo.	84
Figura 42. Servicios de mantenimiento en el sistema hidráulico que involucran un mayor costo.	85
Figura 43. Evaluación de la gestión de mantenimiento Jefatura de transporte y talleres.	89
Figura 44. Área de organización del mantenimiento.	90
Figura 45. Área de planificación del mantenimiento.	91
Figura 46. Área de mantenimiento rutinario.	92
Figura 47. Área de mantenimiento programado.	93
Figura 48. Área de mantenimiento circunstancial.	94
Figura 49. Área de mantenimiento preventivo.	95
Figura 50. Área de apoyo logístico	96
Figura 51. Área de recursos.	97
Figura 52. Flota vehicular de la empresa eléctrica regional del sur S.A.	102

Figura 53. Cantidad de vehículos según la categoría vehicular.	103
Figura 54. Mantenimientos ejecutados según la categoría vehicular.....	105
Figura 55. Mantenimientos ejecutados en la categoría vehicular N1.	107
Figura 56. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en la categoría vehicular N1.....	109
Figura 57. Mantenimientos ejecutados en la categoría vehicular M1.....	111
Figura 58. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en la categoría vehicular M1.....	113
Figura 59. Mantenimientos ejecutados en la categoría vehicular N2.	115
Figura 60. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en la categoría vehicular N2.....	116
Figura 61. Mantenimientos ejecutados en la categoría vehicular especial.	118
Figura 62. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en la categoría vehicular especial.....	119
Figura 63. Mantenimientos subcontratados según la categoría vehicular.	122
Figura 64. Servicios de mantenimientos subcontratados en la categoría vehicular N1.	123

Figura 65. Servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N1.	125
Figura 66. Servicios de mantenimientos subcontratados en la categoría vehicular N2.	126
Figura 67. Servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N2.	128
Figura 68. Servicios de mantenimientos subcontratados en la categoría vehicular M1.	129
Figura 69. Servicios de mantenimiento mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular M1.	131
Figura 70. Costo de servicios de mantenimiento subcontratados según la categoría vehicular.	133
Figura 71. Costo de servicios de mantenimiento subcontratados para la categoría vehicular N1.	135
Figura 72. Costo de servicios de mantenimiento mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N1.	137
Figura 73. Costo de servicios de mantenimiento en latonería subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N1.	138
Figura 74. Costo de servicios de mantenimiento subcontratados en la categoría vehicular M1.	140

Figura 75. Costo de servicios de mantenimiento mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular M1.....	142
Figura 76. Costo de servicios de mantenimiento en latonería subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular M1.....	143
Figura 77. Costos de servicios de mantenimiento subcontratados en la categoría vehicular N2.	145
Figura 78. Costo de servicios de mantenimiento mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N2.	147
Figura 79. Costo servicios de mantenimiento en latonería subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N2.	148
Figura 80. Ejemplo codificación de vehículos livianos.	150
Figura 81. Ejemplo de codificación de vehículo pesado.	152
Figura 82. Organigrama de área de jefatura de transportes y talleres.	153
Figura 83. Diagrama de procedimientos dentro del taller.....	158
Figura 84. Menú principal del sistema de gestión de órdenes de trabajo.	161
Figura 85. Pestaña de registro de conductores.	162
Figura 86. Pestaña de registro de técnicos.	163

Figura 87. Pestaña de registro de vehículos.....	164
Figura 88. Pestaña nueva orden de trabajo.	165
Figura 89. Pestaña de selección de actividades de mantenimiento.....	166
Figura 90. Formato de orden de trabajo de mantenimiento.....	167
Figura 91. Pestaña de selección de historiales de mantenimiento.	168
Figura 92. Pestaña de historial de vehículos.....	169
Figura 93. Plano del área de mantenimiento.....	175
Figura 94. Área de trabajo.....	177
Figura 95. Área de vestidores.	178
Figura 96. Área de bodega de herramientas y maquinas.	179
Figura 97. Área de almacenaje de aceites y desechos.....	180
Figura 98. Área de parqueadero.....	181
Figura 99. Trampa de grasas.....	197
Figura 100. Organización de los residuos generados en el taller de mecánica automotriz...	199
Figura 101. Rombo de seguridad NFPA.....	200

Figura 102. Representación arquitectónica área de mantenimiento vehicular.....	270
Figura 103. Representación arquitectónica del área de mesas de trabajo.	271
Figura 104. Representación arquitectónica área de lavado y cambio de aceites.	271
Figura 105. Representación arquitectónica de bodega de almacenaje de herramientas y equipos.	272

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Herramientas en el área de mecánica automotriz.....	32
Tabla 2. Flota vehicular de la Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A.....	35
Tabla 3. Ficha de control y revisión Vehicular.....	40
Tabla 4. Criterios de valoración ficha de control.....	41
Tabla 5. Valores para determinar el estado del vehículo.....	42
Tabla 6. Estado mecánico de los vehículos de la E.E.R.S.S.A. 2020.....	43
Tabla 7. Mantenimientos ejecutados en la flota vehicular según los sistemas del automóvil.....	50
Tabla 8. Mantenimientos ejecutados en los subsistemas del motor.....	52
Tabla 9. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en el motor.....	54
Tabla 10. Mantenimientos ejecutados en los subsistemas de la transmisión.....	56
Tabla 11. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en el sistema de transmisión.....	58
Tabla 12. Mantenimientos ejecutados en los subsistemas de freno.....	59
Tabla 13. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en el sistema de frenos.....	61
Tabla 14. Mantenimientos ejecutados en los subsistemas eléctricos.....	62

Tabla 15. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutados en el sistema eléctrico.	63
Tabla 16. Mantenimientos ejecutados en los subsistemas de la suspensión.	65
Tabla 17. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en el sistema de suspensión.	66
Tabla 18. Servicios de mantenimiento subcontratados para la flota vehicular.	68
Tabla 19. Servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados más frecuentes.	70
Tabla 20. Servicios de mantenimientos eléctricos subcontratados más frecuentes.	72
Tabla 21. Servicios de mantenimientos en latonería subcontratados más frecuentes.	74
Tabla 22. Servicios de mantenimiento en el sistema hidráulico subcontratados más frecuentes.	76
Tabla 23. Costo de servicios de mantenimiento subcontratados en los periodos 2018 - 2019.	77
Tabla 24. Servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados que involucran un mayor costo.	79
Tabla 25. Servicios de mantenimientos eléctricos subcontratados que involucran un mayor costo.	81

Tabla 26. Servicios de mantenimiento en latonería subcontratados que involucran un mayor costo.	83
Tabla 27. Servicios de mantenimiento en el sistema hidráulico que involucran un mayor costo.	85
Tabla 28. Personal encuestado de jefatura de transportes y talleres.	86
Tabla 29. Ficha de evaluación del sistema de mantenimiento.	88
Tabla 30. Vehículos camionetas doble cabina o sencilla 4x4 y 4x2.	99
Tabla 31. Vehículos jeep 5P – jeep sport 3P.	100
Tabla 32. Camiones grúa, camión con plataforma y brazos hidráulicos.	100
Tabla 33. Motocicletas Yamaha 175cc, Honda XL 200 y 125cc.	101
Tabla 34. Cantidad de vehículos según la categoría vehicular.	102
Tabla 35. Mantenimientos ejecutados según la categoría vehicular.	104
Tabla 36. Mantenimientos ejecutados en la categoría vehicular N1.	106
Tabla 37. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en la categoría vehicular N1.	108
Tabla 38. Mantenimientos ejecutados en la categoría vehicular M1.	110

Tabla 39. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en la categoría vehicular M1.....	112
Tabla 40. Mantenimientos ejecutados en la categoría vehicular N2.....	114
Tabla 41. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en la categoría vehicular N2.....	116
Tabla 42. Mantenimientos ejecutados en la categoría vehicular especial.....	117
Tabla 43. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en la categoría vehicular especial.....	119
Tabla 44. Servicios de mantenimiento subcontratados para la flota vehicular según el servicio, cantidad y costo involucrado.	120
Tabla 45. Mantenimientos subcontratados según la categoría vehicular.....	121
Tabla 46. Servicios de mantenimientos subcontratados en la categoría vehicular N1.	122
Tabla 47. Servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N1.....	124
Tabla 48. Servicios de mantenimientos subcontratados en la categoría vehicular N2.	126
Tabla 49. Servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N2.....	127

Tabla 50. Servicios de mantenimientos subcontratados en la categoría vehicular M1.....	129
Tabla 51. Servicios de mantenimiento mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular M1.	130
Tabla 52. Costo de servicios de mantenimiento subcontratados según la categoría vehicular.	132
Tabla 53. Costo de servicios de mantenimiento subcontratados para la categoría vehicular N1.	134
Tabla 54. Costo de servicios de mantenimiento mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N1.	136
Tabla 55. Costo de servicios de mantenimiento en latonería subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N1.	138
Tabla 56. Costo de servicios de mantenimiento subcontratados en la categoría vehicular M1.	139
Tabla 57. Costo de servicios de mantenimiento mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular M1.	141
Tabla 58. Costo de servicios de mantenimiento en latonería subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular M1.....	143

Tabla 59. Costos de servicios de mantenimiento subcontratados en la categoría vehicular N2.	144
Tabla 60. Costo de servicios de mantenimiento mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N2.	146
Tabla 61. Costo servicios de mantenimiento en latonería subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N2.	148
Tabla 62. Significado de código en letras.	149
Tabla 63. Dígitos según el departamento.	150
Tabla 64. Dígitos según tipo de vehículos pesados.	151
Tabla 65. Letras según la marca de vehículos pesados.	151
Tabla 66. Formato de control y registro de herramientas y equipos.	155
Tabla 67. Propuesta de herramientas y equipos.	157
Tabla 68. Descripción de procesos a desarrollar para el mantenimiento en el taller mecánico automotriz de la EERSSA.....	159
Tabla 69. Actividades de mantenimiento de vehículos livianos.	171
Tabla 70. Mantenimiento de vehículos pesados.....	172

Tabla 72. Asignación de misión, actividades, destrezas y requisitos del puesto de jefe de transportes y talleres.	183
Tabla 73. Asignación de misión, actividades, destrezas y requisitos del puesto de asistente de transportes y talleres.	184
Tabla 74. Asignación de misión, actividades, destrezas y requisitos del puesto de mecánico industrial 1.	185
Tabla 75. Asignación de misión, actividades, destrezas y requisitos del puesto de mecánico industrial 2.	186
Tabla 76. Asignación de misión, actividades, destrezas y requisitos del puesto de ayudante de mecánica automotriz.	187
Tabla 77. Asignación de misión, actividades, destrezas y requisitos del puesto de mecánico automotriz.	188
Tabla 78. Productos peligrosos utilizados en un taller automotriz.	189
Tabla 79. Peligrosidad de los residuos generados en el área de mecánica automotriz.	190
Tabla 80. Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales.	192
Tabla 81. Plan de manejo de desechos sólidos no peligrosos.	193
Tabla 82. Plan de manejo de desechos sólidos peligrosos.	194

Tabla 83. Plan de contingencias.....	195
Tabla 84. Plan de seguridad y salud ocupacional.....	196
Tabla 85. Mantenimiento trampa de grasas y aceites.....	198
Tabla 86. Niveles de peligrosidad de acuerdo al color.	201
Tabla 87. Significado de colores de seguridad.....	202
Tabla 88. Señales de prohibición e información de equipos contra incendios.	203
Tabla 89. Señales de indicación de peligros.	204
Tabla 90. Señales de rutas de escape, salidas de emergencia y primeros auxilios.....	205
Tabla 91. Señales de acción obligada.....	205
Tabla 92. Herramientas para medición.	206
Tabla 93. Herramientas de diagnóstico.	206
Tabla 94. Herramientas para elevación del vehículo.	207
Tabla 95. Herramientas universales.	208
Tabla 96. Equipo de protección personal y señalética.	209
Tabla 97. Equipos contra incendios.	209

Tabla 98. Muebles para taller.	210
Tabla 99. Instalaciones sanitarias.	210
Tabla 100. Factores para la implementación y construcción.	211
Tabla 101. Costo de instalación de equipos y accesorios.	212
Tabla 102. Inversión inicial.	212
Tabla 103. Servicios de mantenimiento subcontratados para la flota vehicular según el servicio, cantidad y costo involucrado.	213
Tabla 104. Estimación de ahorro en costos de trabajos mecánicos en la flota vehicular de la EERSSA.	214
Tabla 105. Estimación de ahorro en costos de trabajos eléctricos en la flota vehicular de la EERSSA.	217
Tabla 106. Amortización de Inversión.	218
Tabla 107. Estudio de factibilidad económica.	219

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Encuesta.....	227
ANEXO 2. Representación arquitectónica del área de talleres de mantenimiento vehicular.	270
ANEXO 3. Ficha de control y revisión de vehículo marca Ford, modelo especial, número 2-28, mal estado.	272
ANEXO 4. Ficha de control y revisión de vehículo marca Chevrolet, modelo camioneta, número 2-07, mal estado.....	274
ANEXO 5. Ficha de control y revisión de vehículo marca Chevrolet, modelo Jeep Sport, número 2-27, estado regular.	275
ANEXO 6. Ficha de control y revisión de vehículo marca Nissan, modelo camioneta, número 3-59, estado regular.....	276
ANEXO 7. Ficha de control y revisión de vehículo marca Chevrolet, modelo Camión Especial, número 2-79, estado Bueno.	277
ANEXO 8. Ficha de control y revisión de vehículo marca Chevrolet, modelo Camión Especial, número 2-78, estado Bueno.	278

GLOSARIO DE TERMINOS

EERSSA:	Empresa Eléctrica Regional del Sur
ISO:	Organización Internacional de estandarización
SGC:	Sistema de gestión de calidad
PHVA:	Planificar-Hacer-Verificar-Actuar
CMAV:	Sistema de control de maquinaria y vehículos
UATH:	Unidades Administrativas de Talento Humano
PMA:	Plan de Manejo Ambiental

1. INTRODUCCIÓN

El siguiente documento, presenta un estudio sobre la gestión de activos físicos en el área mecánica automotriz para la Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A. (EERSSA), esto se obtiene mediante trabajos de campo, revisión de historiales de mantenimiento vehicular, levantamiento de información, análisis de normas, leyes y reglamentos necesarios para implementar un sistema de gestión de activos físicos acorde a los intereses institucionales.

Para el desarrollo del proyecto la información se obtiene de la investigación bibliográfica sobre las normas ISO 55000 que proporciona los requerimientos y normas necesarias para para implementar la gestión de activos físicos, la norma ISO 9001 que presenta los elementos que integran un sistema de gestión de activos físicos de calidad dirigido a los bienes y servicios de la institución.

La gestión de activos físicos es una herramienta necesaria para llevar a cabo la administración de los bienes o recursos que posee un área en concreto, tomando en cuenta la importancia de dicha área y la vinculación que existe de esta con las demás áreas que conforman la institución logrando así brindar servicios de calidad a la ciudadanía del sur del país.

También se analizará la información recopilada mediante métodos investigativos como la entrevista para así poder conocer el funcionamiento del área de mecánica automotriz de la EERSSA tanto como su administración y la estructura organizacional de dicha área determinando así sus necesidades y falencias que posee.

Se realizará una revisión técnica mecánica a los vehículos para establecer el estado actual del parque automotor que posee la institución y determinar los procesos actuales de mantenimiento y así proponer un plan de mantenimiento.

La información reunida durante la investigación será clasificada y basada en normas y reglamentos vigentes para la implementación del sistema, así cumpliendo con los objetivos planteados para el presente proyecto.

2. PROBLEMA

La Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A. de la ciudad de Loja, entre sus múltiples actividades en bien de la colectividad, se encarga de prestar el servicio público de energía eléctrica al consumidor final, a través de las actividades de generación, distribución y comercialización, con alta calidad, confiabilidad y seguridad, por tal motivo requiere que su flota vehicular de 102 vehículos cuente con la disponibilidad necesaria para cumplir con las actividades que se les asignen.

En la actualidad, esta cartera de estado cuenta con un taller de mantenimiento automotriz para su flota vehicular; sin embargo, en el transcurso de los años y las medidas de austeridad impuestas por el Gobierno, ha impedido el correcto desempeño de esta localidad, medidas que han dado como consecuencia, acudir a realizar trabajos de mantenimiento preventivo en talleres particulares, que generan pérdida de recursos operativos y financieros según los registros de la empresa el presupuesto destinado en el año 2018 para el pago a talleres particulares fue de 40.000\$ y para este año fue destinado un presupuesto de 36.000\$.

3. JUSTIFICACION DEL PROYECTO

Este proyecto pretende a través de un estudio determinar la factibilidad técnica y económica para la adecuación de un taller automotriz, en donde se realicen los mantenimientos preventivos necesarios para la flota vehicular de la Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A. (EERSSA), de la ciudad de Loja. De esta manera se buscará la disminución de los costos operativos para la realización de los procesos de mantenimiento. Además, se plantea una programación del mantenimiento para disminuir los tiempos de parada innecesarios, con ello se reducirá los costos extras en cada proceso.

Con base en lo expuesto, se desprende la necesidad de realizar un estudio técnico para la propuesta de un modelo a la gestión de activos físicos en el área de mecánica automotriz para la Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A. (EERSSA).

Los beneficios de una buena gestión de activos físicos muestran que ellos son una de las mejores inversiones de la empresa, pues impactan en los siguientes aspectos:

Financiero: Porque se debe reflejar en las cuentas del estado el resultado el valor de las amortizaciones, ingresos o gasto que estos generen.

Fiscal: Facilitan la generación de oportunidad de optimización fiscal, ya que ayudan a seleccionar los criterios más convenientes según las normativas impuestas.

Costos: Permiten disminuir los costos del valor de inversiones como terrenos, edificios, maquinarias, entre otros. Con ellos se generan cargos que afectan al estado de resultados a través del tiempo.(Córdoba, 2018)

4. GRUPO OBJETIVO

El beneficio del proyecto técnico será indirectamente para la ciudadanía en general de la ciudad de Loja y sus alrededores, directamente a la Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

Proponer un modelo a la gestión de activos físicos en el área de mecánica automotriz para la Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A.

5.2 Objetivos específicos

- Realizar una investigación bibliográfica detallada sobre la gestión de activos físicos mediante el estudio de diferentes fuentes de información, incluyendo las normas ISO 55000 y la ISO 9001 para optimizar el uso de recursos y reducir costos.
- Evaluar el estado actual del parque automotor mediante una revisión técnico mecánica para establecer los diferentes procesos actuales de mantenimiento y sus costos involucrados.
- Generar un plan de mantenimiento preventivo mediante un análisis de fallos que pretenden evitarse para prevenir las principales fallas que puede presentar el vehículo.
- Determinar la factibilidad técnica y económica mediante un estudio de mercado actual para la propuesta de un modelo de gestión de activos físicos en el taller automotriz.

6. Estado del arte

En este apartado se presenta una investigación bibliográfica sobre las normas ISO 55000 que nos detalla los requerimientos y normas necesarias para implementar la gestión de activos físicos, la norma ISO 9001 nos detalla los elementos que integran un sistema de activos físicos de eficacia dirigido a bienes y servicios de la empresa o institución.

Además de ello como un ítem fundamental de la gestión de activos físicos es el mantenimiento por lo cual es importante la investigación de cómo se debe llevar su gestión y la toma de decisiones sobre el mantenimiento que se ha de adoptar en la organización.

Finalmente se realiza una investigación sobre el análisis del proceso de mantenimiento ya que este abarca desde la comunicación de una avería hasta su reparación y entrega del equipo, las ventajas económicas al implementar un sistema de activos son principalmente reducción costes de mantenimientos hasta un 30% y lo más importante las paradas no programadas de los equipos se disminuye hasta en un 98%, ya que el propósito principal de este sistema de gestión es asegurar que los activos sean capaces de cumplir con el desempeño esperado por la organización y así optimizando el ciclo de vida de los activos.

6.1 Norma internacional ISO 9001

Norma internacional que se ejecuta a los sistemas de gestión de calidad (SGC) y que se enfoca en todos los elementos de administración de calidad con los que una organización debe adquirir para tener un sistema efectivo que le permita administrar y optimizar la calidad de sus productos o servicios (Yáñez, 2008).

6.2 Sistema de gestión de la calidad (SGC)

“Un sistema de calidad abarca un conjunto de acciones, planificadas y sistemáticas que son necesarias para ofrecer la certeza de que un producto o servicio va a compensar los requisitos dados sobre la calidad” (ISO-9001, 2013).

6.3 Beneficios de trabajar con un SGC

Los méritos de manejar una empresa u organización con un sistema de gestión de la calidad (SGC) abarcan demasiados, a continuación tenemos los siguientes: Aumento progresivo de la calidad de los productos y servicios, atención amable y eficiente a sus usuarios , nitidez en la mejora de procesos, verificar el desempeño de sus objetivos, análisis del grado de calidad de sus procesos e interacciones, integración del trabajo, compra de productos conforme con las necesidades, limitar las actividades del personal, incremento de la producción y eficacia, disminución de costes, excelente comunicación, moral y complacencia en el trabajo, superioridad competitiva, y un engrandecimiento de ventas (Yáñez, 2008).

6.4 Principios de ISO 9001



Figura 1. Principios de la norma ISO 9001.

Fuente: (López 2013)

Los principios son ítems fundamentales en la constitución de una empresa ya que se encuentran relacionados mutuamente, estas son las partes que determinan el desempeño de una organización, además sirven para gestionar las relaciones con proveedores, socios, empleados y aliados de particular importancia. (López 2013)

6.5 Ciclo PHVA (Planificar – Hacer – Verificar – Actuar), según la norma ISO 9001

La norma ISO 9001 habla de las mejoras continuas del sistema de gestión de calidad, nombrando explícitamente esta metodología PHVA que indica los cuatro procesos fundamentales para que se ejecuten de manera sistemática para conseguir un progreso continuo, comprendiendo el avance continuo de la calidad (disminución de fallos, aumento de la eficacia y eficiencia, solución de problemas, previsión y eliminación de riesgos potenciales) (Benito, 2014): “Esta etapa es la más laboriosa e influyente es las demás, se buscan las actividades de mejora y se establecen los objetivos a alcanzar”(Tejada Gómez, 2017, p. 35).

Hacer: “En esta etapa se verifica que se haya actuado de acuerdo a lo planeado, así como los efectos del plan. Llevar a cabo lo planeado, se realizan los cambios necesarios para implantar la mejora propuesta”(Tejada Gómez, 2017, p. 36).

Verificar: “Una vez implantada la mejora, se deja un periodo de prueba para verificar su correcto funcionamiento. Si la mejora no cumple las expectativas iniciales habrá que modificarla para reajustarla hacia los objetivos esperados”(Tejada Gómez, 2017, p. 36).

Actuar: “A partir de los resultados obtenidos y corregidos las desviaciones a fin de incorporar lo aprendido todo lo elaborado es documentado y expresado en observaciones y recomendaciones”(Tejada Gómez, 2017, p. 37).

6.6 Norma ISO 55000 y su relación con la norma ISO 9001

Para dar una definición de la norma ISO 55000 y determinar cuál es su aporte al desarrollo del proyecto técnico, se debe determinar la relación que existe con la norma ISO 9001

El punto de vista del trabajo investigativo es la propuesta de un sistema de activos físicos en el área automotriz de la EERSSA, necesitamos todos los procesos cumplan con todas las exigencias necesarias para que sea considerado de calidad, esto indica que se debe conocer todos los movimientos productivos, administrativos, de personal entre otros que se desarrollen dentro del departamento de transportes y talleres, logrando comprender la condición la cual se encuentra la zona donde se va implementar.

Al implementar un sistema de activos, tenemos en cuenta que es necesario realizar prácticas para el control así como el aprovechamiento de recursos, siguiendo con los lineamientos que permitan alcanza los objetivos que demanda este tipo de sistemas, todas las directrices que se especifica la norma ISO 9001 conjuntamente con la norma ISO 55000 que implica que las personas se adapten a estas normas y aunque este proceso llevara un tiempo a ejecutarse los resultados beneficiaran a todas las partes involucradas(estado-entidad-departamentos-producción-sociedad) (Satama & Vélez, 2018).

6.7 Gestión de activos físicos - ISO 55000

De acuerdo con la norma ISO 55000 esta determina como una secuencia de destrezas y acciones ordenadas de las cuales una empresa coordina de una manera recomendable y sostenible sus bienes, sus conflictos y sus costos involucrados en el lapso de tiempo de confirmación de la empresa con la intención de lograr un plan estratégico.

Es considerada como un proceso de reflexión, autoevaluación, objetivos y planes de trabajo así lograr la ejecución y sostenibilidad de los activos, regulando la comprensión y los cargos de toda la organización (Ramírez y Ángel 2015)

Los objetivos se deben ajustar a cada una de las falencias de la empresa, las cuales pueden incluir varios subconjuntos de objetivos que pueden variar para las diferentes funciones necesarias para el desempeño de las obligaciones.(Amendola, 2015)



Figura 2. Gestión de activos.

Fuente: (Ríos, 2014)

6.8 Requisitos de la norma ISO 55000

- Ámbito de aplicación o alcance del sistema
- Comprensión de las necesidades de las partes interesadas
- Liderazgo y compromiso
- Planificación de la gestión de activos
- Recursos de apoyo
- Documentación
- Funcionamiento y gestión del cambio

- Evaluación del desempeño
- Mejora continua

Es indispensable tomar en cuenta la aplicación y el uso de esta política ya que presenta importantes desafíos al momento de la ejecución en las distintas organizaciones. La acogida y la perspicacia de los diferentes desafíos dependerán únicamente del conocimiento de los procedimientos y técnicas que existen y los que están por desarrollar, ya que para un buen manejo de activos es fundamental la interacción entre las diferentes funciones que existen dentro del departamento o institución. (Sola & Crespo, 2016)

Entre los diferentes desafíos que presenta la norma esta la parte cultural ya que para las organizaciones es un desafío encontrar personal capacitado y adecuado para examinar los métodos y sistemas de gestión de activos físicos. Un siguiente desafío es la locución que utiliza esta política la cual se puede prestar para distintas interpretaciones, esto dependiendo mucho del tipo de organizaciones o departamentos al cual se aplique y un desafío muy importante es el liderazgo y el compromiso de los altos mandos desde una iniciación del proceso de ejecución de la gestión de activos. (Sola & Crespo, 2016).

6.9 Gestión de activos en la organización

Abarca todas las diligencias o prácticas que ha venido ejecutando dentro de las instituciones en la gestión de sus instalaciones, unidades y materia prima, así como también la toma de decisiones sobre el mantenimiento que se debe ejecutar a los activos, planificar nuevas inversiones, asignación de presupuestos y recursos. Esto nos permite establecer las pautas fundamentales en la gestión de activos físicos

La gestión de activos se centraliza en conseguir las culturas que son importantes para obtener un equilibrio en la utilidad financiera, desempeño operacional y los peligros que se pueden presentar.

Una gestión ejecutada de manera correcta nos permite reducir costos considerando desde la inversión inicial, costos de operación y mantenimiento y los costos que involucra la eliminación o cambio del activo, lo que implica una conexión entre la elección inicial del activo y los costos que involucra su operación. (Sola & Crespo, 2016)

6.10 Ciclo de vida de un activo físico y sus etapas

La figura 3 presenta las etapas de un activo físico. Las dos primeras etapas son las que identifican y valoran el mantenimiento antes de la operación del activo físico. En las siguientes etapas en donde la gestión del mantenimiento se ejecuta durante todo el ciclo de vida del activo físico, por lo cual es muy importante desarrollar una estrategia de mantenimiento adecuada. (Rodríguez, 2010)



Figura 3. Etapas del ciclo de vida de un activo físico.

Fuente: (Rodríguez, 2010)

6.11 Gestión de mantenimiento

Identificando la Gestión como las acciones necesarias para la realización de diligencias para establecer, gestionar y constituir los recursos del mantenimiento, todo esto interactuando entre sí para establecer la máxima disponibilidad de los equipos, la gestión se puede realizar de forma científica o intuitiva, siendo así, la gestión científica una ciencia mientras que la intuitiva es un arte.

De alguna forma u otra, el gerente de mantenimiento será la persona encargada de establecer las directrices que guiarán a su grupo de trabajo para resolver cada una de las situaciones que se presenta como actividades de mantenimiento. Este conjunto de procesos establece al mantenimiento dentro de la empresa como un sistema, que estaría constituido por una o varias formas de gestión, para diferentes equipos y aun para un mismo equipo, asignando actividades de mantenimiento correctivo, mantenimiento preventivo entre otras.

La mezcla idónea de todos los tipos de mantenimiento que sean establecidas por el gerente y su grupo de trabajo, estarán ligadas a la seguridad, impacto ambiental, costo de las pérdidas de producción en una parada del equipo, costo de la reparación y a la calidad del producto o servicio, etc. (González y Frías 1982)

El mantenimiento y su gestión es un segmento importante de la gestión de activos físicos, la decisión sobre el mantenimiento a adoptar, y su implementación, dependerán claramente del tipo de negocio de la organización y de su medio tecnológico.

6.12 Subsistemas de la gestión del mantenimiento

Esta técnica permite conservar los activos físicos y teniendo presente aquellas políticas establecidas para la gestión de los mismos. Debe estar formado por seis subsistemas separados:

- Estrategias y objetivos del mantenimiento.
- Actividades de mantenimiento y remplazo de equipos.
- Gestión de capitales de mantenimiento.
- Ejecución del mantenimiento.
- Alcance y avance continuo

El departamento encargado de realimentar otras tareas de la organización será la gerencia de mantenimiento y con ello las inconformidades observadas en los activos, destrezas de gestión de los activos, procedimientos encargados de la colaboración con otros puestos y otras inconformidades encontradas que pueden inquietar en el manejo correcto y efectivo de los activos. (Sola & Crespo, 2016)

6.13 Tipos de mantenimiento

Según la norma (COVENIN-3049-93), define como tipos de mantenimiento los siguientes:

- **Mantenimiento rutinario**

Este tipo de mantenimiento es el encargado de las actividades de lubricación, protección, ajuste, limpieza, calibración etc. La frecuencia de ejecución es en periodos semanales, por lo general este tipo de mantenimiento lo ejecuta los mismos operarios de los sistemas y el objetivo

principal de este tipo mantenimiento es conservar y extender la vida útil de los activos físicos evitando su desgaste.

- **Mantenimiento programado**

Este tipo de mantenimiento es ejecutado tomando como base las instrucciones técnicas que recomienda el fabricante del activo y de las experiencias conocidas para así adquirir los ciclos de inspección y/o reemplazo de los elementos más significativos y de esta manera determinar las cargas de trabajo que se debería programar. Su frecuencia de ejecución se establece desde un periodo quincenal hasta anual.

- **Mantenimiento por avería o reparación**

Este tipo de mantenimiento se define como se presta la atención cuando presenta una falla el sistema de producción. El objetivo principal de este tipo de mantenimiento es mantener en servicio estos sistemas y logrando así minimizar los tiempos de parada, es ejecutado por el personal encargado de ejecutar las tareas de mantenimiento. Es importante la atención a las fallas de manera inmediata ya que con ello se evita la parada innecesaria y el aumento en costos.

- **Mantenimiento correctivo**

Este tipo de mantenimiento toma como base los datos que se obtienen durante todo el proceso de la gestión del mantenimiento y principalmente en los que registran fallas ya que, analizada la información de las averías, busca eliminar la falla y la ejecución de trabajos. Las actividades de mantenimiento correctivo deben ser planificadas en un tiempo determinado en donde no afecte el proceso de producción.

- **Mantenimiento circunstancial**

Este tipo de mantenimiento es la combinación entre mantenimiento rutinario y programado, este mantenimiento es ejecutado para los sistemas de apoyo y dichas actividades se encuentran programadas

- **Mantenimiento preventivo**

Este tipo de mantenimiento analiza las fallas de un sistema productivo dando como resultado dos tipos de fallas, las que generan resultados y que requieren atención mediante mantenimiento correctivo y las que se generan con cierta regularidad las cuales se deben prevenir. Este mantenimiento utiliza todos los métodos y medios disponibles para lograr determinar la correcta frecuencia de las revisiones, inspecciones cambio de piezas etc. El objetivo principal es anticiparse a la aparición de las fallas y prevenirlas. (López, 2017)

6.14 Proceso de gestión del mantenimiento

Se divide el proceso de la gestión del mantenimiento en dos etapas principales:

En la primera etapa del proceso de la definición de la destreza del mantenimiento se establece los objetivos del mantenimiento los mismos que provienen del plan de negocio de la organización.

En la segunda etapa del proceso es la implementación de la destreza y es muy importante establecer los niveles adecuados de formación del personal, preparación de los cargos y con la elección de las herramientas apropiadas para ejecutar las diferentes tareas de mantenimiento (Sola & Crespo, 2016).

6.15 Definición de estrategias de mantenimiento

Para establecer las estrategias de mantenimiento se puede definir utilizando los diferentes métodos de planificación estratégica que incluyen lo siguiente:

- Preparación, se inicia con los objetivos corporativos de la organización en estos se puede establecer valores ya sean aproximados o prudentes de la confianza, seguridad, disponibilidad de equipos, presupuesto de mantenimiento etc. Estos objetivos se deben dar a conocer a todo el personal involucrado en la ejecución de las tareas de mantenimiento.
- Determinación del trabajo o beneficio actual de las instalaciones
- Establecer los indicadores claves (KLPs) que se deben tomar en cuenta para la valoración del beneficio de las instalaciones (Márquez & Márquez, 2019)

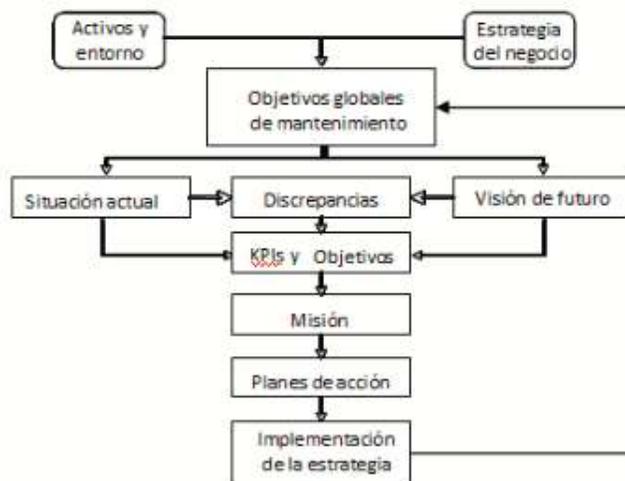


Figura 4. Modelo de estrategia de mantenimiento.

Fuente: (Márquez & Márquez, 2019)

6.16 Gestión de activos, mantenimiento y organización

Al momento de definir los requisitos para la gestión de activos en una organización o institución existen cuatro factores que afectan de una manera significativa:

- Las particularidades y objetivos de la organización
- El mercado en donde opera la compañía.
- La colectividad en donde están ubicados los activos
- Componentes tecnológicos.

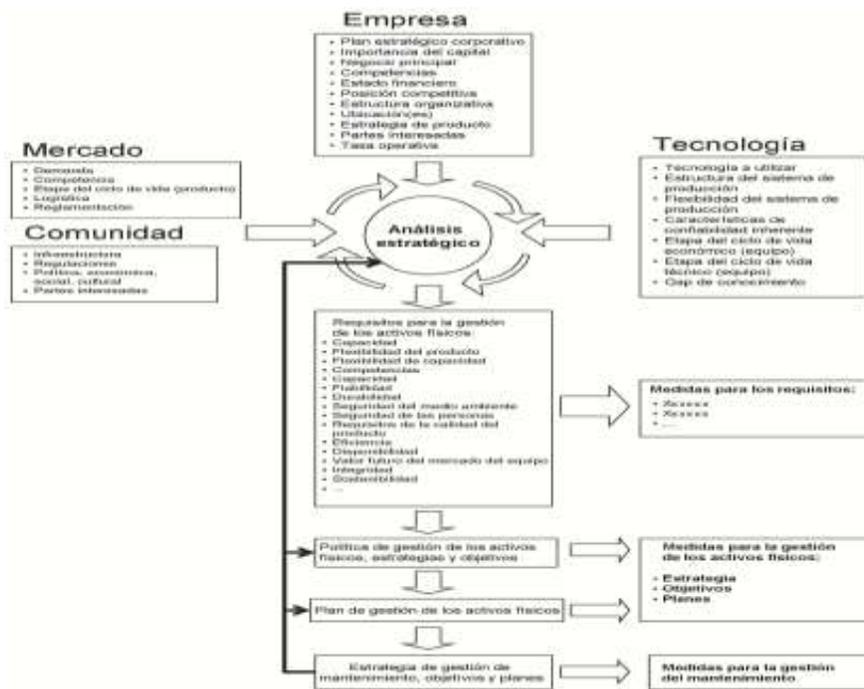


Figura 5. Gestión de activos físicos, mantenimiento y organización.

Fuente: (Sola & Crespo, 2016)

6.17 Mantenimiento y la gestión del ciclo de vida de los activos físicos

En la gestión de activos los procesos se pueden establecer de diferentes formas en los tres niveles distintos de la gestión de activos (cartera de activos, sistema de activos y activos individuales). A continuación en la figura 6 señalaremos aspectos generales considerados importantes (Sola & Crespo, 2016).



Figura 6. Sistemas de activos físicos.

Fuente: (Sola & Crespo, 2016)

6.18 Análisis del proceso de mantenimiento.

Para realizar un buen estudio de la situación es realizar un análisis sobre el proceso que sigue el mantenimiento. El proceso para el mantenimiento va desde la notificación de una falla hasta su reparación y entrega del dispositivo. Este proceso se puede representar en un diagrama de flujo en el cual se indique las especialidades que interactúan y el instante en que lo ejecutan, así como

también los movimientos del personal, repuestos y herramientas necesarias para ejecutar las tareas de mantenimiento y los respectivos trámites y documentación indispensable.

El principal objetivo del análisis del diagrama de flujo es conseguir una optimización de este mediante una reducción. En una primera etapa del plan se procura adquirir toda la información necesaria para ejecutar una reducción y optimización, mediante un diagrama de flujo se puede detectar posibles fallas de actuación y también oportunidades de mejora que no estaban previstas hasta el momento (Navarro et al., 1997).

6.19 El mantenimiento y su relación con otros procesos

En las diferentes organizaciones coexisten distintos procesos y estos pueden ser a nivel de activos y sistema de activos que son los que sirven de entrada al proceso de mantenimiento, igualmente este proceso de mantenimiento genera salidas que servirán de entradas para los distintos procesos (véase figura 7). (Sola & Crespo, 2016)

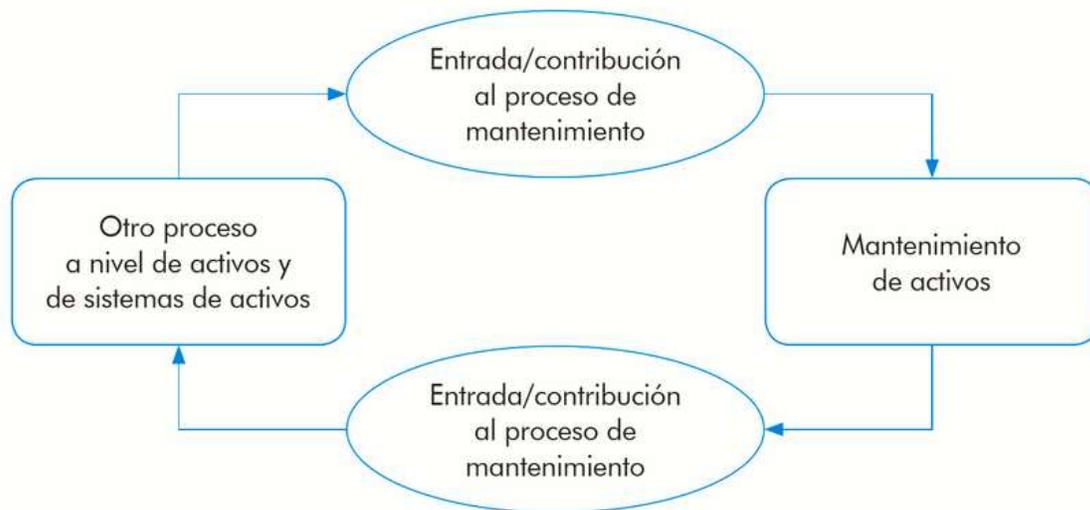


Figura 7. El mantenimiento y su relación con otros procesos.

Fuente: (Sola & Crespo, 2016)

6.20 Optimización de la Fase de Operaciones y Mantenimiento

Un rendimiento eficaz en esta fase del ciclo de vida de un activo, es obtenido con organizaciones con una orientación holística. Esto sobrelleva un trabajo cercano entre las áreas de operación y mantenimiento, que estos dos departamentos conjuntos son los que habilitan para poder obtener los lineamientos del plan de negocio (Amendola, 2016).

En las fases de operación y mantenimiento del ciclo de vida del activo se puede perseguir la fórmula para adquirir un desempeño optimo (ver figura 8). El desempeño Óptimo es semejante a la Disponibilidad Óptima por la Eficiencia óptima.(Amendola, 2016)



Figura 8. Esquema del Desempeño Óptimo.

Fuente: (Amendola, 2016)

Además, para llevar a cabo el desempeño óptimo hay factores críticos necesarios que se explican a continuación:

- **Preservar la función del Activo**

Los activos de una organización deben estar encaminados y administrados para obtener las metas planteadas, en la orientación que sea más eficiente para la reducción de costos. Esto se logra desarrollando una destreza para la gestión de activos principalmente centrada en la función que

desempeña el activo, de esta manera una gestión de activos eficiente es básicamente resguardar la función del activo para lograr el cumplimiento de operación que se pretende obtener.

En este apartado el desarrollo de una estrategia suministra el procedimiento para delimitar y gestionar el presupuesto de mantenimiento y operaciones. Esto es una argumento técnico que es efectiva mediante la aplicación de procesos como la optimización de los activos físicos (Amendola, 2016).

- **Manteniendo al Mantenimiento**

Los distintos procesos deben estar señalados de forma correcta para así poder gestionar de manera adecuada las tareas de mantenimiento, examinar el rendimiento frente a los objetivos y preparar las acciones que sean necesarias para la mejora y la perfección. Esto se consigue de una manera más fácil si la organización manipula una dirección de sistemas para su propia organización y a su vez si la gestión de calidad ha sido ejecutada dentro de la organización (Amendola, 2016).

- **Ventajas económicas de la aplicación de la gestión de activos**

Los resultados que se obtiene en las organizaciones que han desarrollado de manera exitosa la aplicación de la gestión de activos se refleja en los siguientes parámetros:

- El beneficio aumenta de un 25 % a un 60 %
- La producción aumenta de un 20% a un 25 %
- El Down time (paradas no programadas) de los activos se minimiza hasta un 98 %
- Reducciones del costo de mantenimiento hasta un 30 %

Es necesario que la gestión de activos debe ser considerada como un sistema ya sea desde la menor o mayor complicación de este ya que con ello se asegura que se han tomado buenas decisiones para la utilización y mantenimiento del equipo. El objetivo principal que se pretende obtener es que el sistema de asegurar que los activos sean idóneos para cumplir con el desempeño solicitado por la organización y optimizando el ciclo de vida de los activos (Amendola, 2016).

7. Evaluación del estado actual del parque automotor de la E.E.R.S.S.A.

En este capítulo se presenta el estado actual del parque automotor de la EERSSA, el cual se inicia con el estudio organizacional y servicio de activos de la empresa, luego de ello se realiza una plantilla para ejecutar la revisión de los diferentes sistemas mecánicos y eléctricos que componen el vehículo y así poder determinar su estado actual detectando un porcentaje del 64% que la flota vehicular se encuentra en un estado bueno, un 16% de vehículos en estado regular y un porcentaje del 20% del total de vehículos que se encuentran en un estado malo mismos activos que están en proceso de ser dados de baja por lo que implican mayores gastos en mantenimiento.

Se analiza las diferentes órdenes de trabajo ejecutadas en el área de mantenimiento vehicular facilitadas por la jefatura de transportes y talleres, se clasifica la información según los sistemas, subsistemas y categoría vehicular determinando así las actividades más frecuentes que se ejecutan en los talleres de mantenimiento propios de la institución, así como también las actividades que se subcontratan con mayor frecuencia y los gastos que implican al subcontratar estas actividades.

Finalmente, por falta de información acerca de las principales características y procedimientos de mantenimiento que se efectúa actualmente en la institución se procedió a desarrollar y ejecutar un formato de encuesta al personal a cargo de la jefatura de transportes y talleres. Determinando fallas en las diferentes áreas que componen este departamento como es el área de organización de

mantenimiento, área de planificación de mantenimiento, área de mantenimiento rutinario, área de mantenimiento programado, área de mantenimiento circunstancial, área de mantenimiento preventivo, área de apoyo logístico y el área de recursos.

7.1 Estudio Organizacional y Servicio de Activos

El cantón Loja se ubica en la región sur del Ecuador, posee una extensión de 1.895,53 Km², distribuida en 13 parroquias rurales y 4 urbanas, limita al norte con el cantón Saraguro, al sur con la Provincia de Zamora Chinchipe, al este con la Provincia de Zamora Chinchipe y al oeste con la Provincia de El Oro, y cantones de Catamayo, Gonzanamá y Quilanga. Su población según el Censo de Población y Vivienda 2010, el cantón Loja de la provincia Loja es de 214,855 habitantes, que corresponde al 47% de la población de la provincia, la cual tiene 448.966 habitantes (Paladines, 2013).



Figura 9. Ubicación del cantón Loja.
Fuente: (Cantón Loja» 2020)

En la provincia de Loja la generación de energía eléctrica empieza en 1897 con la confirmación de la Sociedad Sur Eléctrica. En 1929, el Municipio de Loja dio la orden a Don Alfonso Valarezo, para formar una nueva empresa de generación las mismas instalaciones se las construyeron en la parte norte de la ciudad de Loja en la cuenca del Río Zamora. El 10 de mayo

de 1950 se funda la Empresa Eléctrica de Zamora S.A., conformada por el Municipio de Loja. La empresa a partir del 19 de marzo de 1973 se cambiaría para ser la Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A. (EERSSA), que en la actualidad aporta su servicio a las provincias del sur de país como lo son las provincias de Loja, Zamora Chinchipe y Morona (EERSSA – Empresa Eléctrica Regional del Sur S. A., 2020).



Figura 10. Emblema Empresa Eléctrica Regional del sur S.A. (EERSSA).

Fuente: (EERSSA – Empresa Eléctrica Regional del Sur S. A., 2020)

- **Misión**

“Prestar el servicio público de energía eléctrica al consumidor final, a través de las actividades de GENERACION, DISTRIBUCION Y COMERCIALIZACION, con alta CALIDAD, CONFIABILIDAD y SEGURIDAD” (EERSSA – Empresa Eléctrica Regional del Sur S. A., 2020).

- **Visión**

“Garantizar que el servicio de energía eléctrica cumpla con los principios constitucionales de EFICIENCIA, CONTINUIDAD, CALIDAD Y ACCESIBILIDAD” (EERSSA – Empresa Eléctrica Regional del Sur S. A., 2020).

- **Filosofía**

“Con integridad, responsabilidad y transparencia forjare una EMPRESA DE CALIDAD”
(EERSSA – Empresa Eléctrica Regional del Sur S. A., 2020).

- **Ubicación**

En el centro de la ciudad de Loja, el edificio principal está ubicado en las calles Rocafuerte 162-26 y Olmedo (esquina), las Bodegas se ubican en las calles García Moreno entre José María Urbina y Velasco Ibarra

- **Edificio Principal**



*Figura 11. Ubicación edificio principal de la Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A.
Fuente: Autores.*

- **Bodegas EERSSA**



Figura 12. Ubicación de las bodegas de la Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A.

Fuente: Autores.

7.2 Estructura organizacional

La empresa eléctrica regional del sur S.A cuenta con los diferentes departamentos como se indica en la figura 13

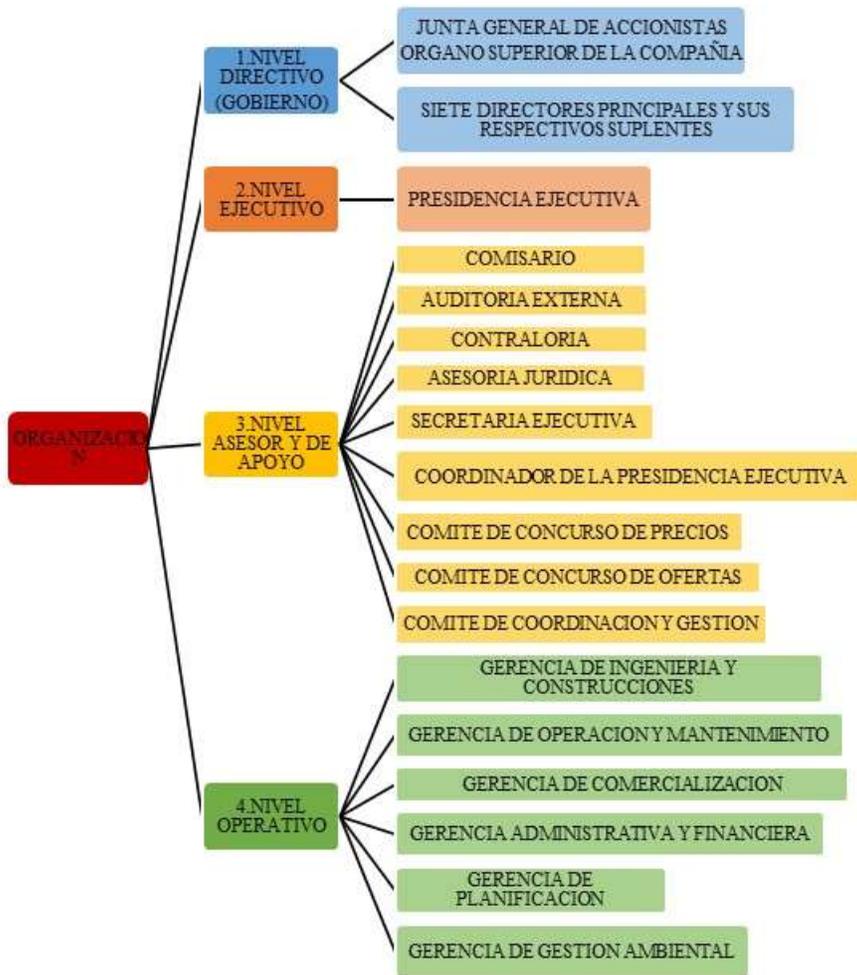


Figura 13. Estructura organizacional Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A.

Fuente: (Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A., 2018)

7.3 Área de talleres de mantenimiento y Aparcamiento de los automotores de la E.E.R.S.S.A

En la bodega de la empresa cuentan con un espacio para los talleres de mantenimiento y el aparcamiento de los vehículos que está ubicado al norte de la ciudad en las calles García Moreno entre José María Urbina y Velasco Ibarra



Figura 14. Área de talleres de mantenimiento vehicular.

Fuente: Autores.



Figura 15. Área de aparcamiento vehicular.

Fuente: Autores.

7.3.1 Zonas tangibles

El espacio tangible está conformado por el espacio para el aparcamiento y mecánica del parque automotor, este dispone todos los servicios básicos como agua potable y energía eléctrica. Esta área cuenta con una mini infraestructura para el servicio de seguridad como se muestra en la figura 16.



Figura 16. Infraestructura para el servicio de seguridad.

Fuente: Autores.

En esta área mencionada en el espacio destinado para la revisión y mantenimiento de los vehículos, cuentan con un espacio para herramientas, 2 vestidores, baños, 2 ranflas destinadas para el lavado de vehículos y cambios de aceite por ende dispone de un lugar destinado para aceites usados y cuenta con un espacio destinado para llantas usadas.

En la tabla 1 se detalla las herramientas básicas con las que dispone el área de mantenimiento de vehículos como se observa posee 3 gatos hidráulicos, 1 bomba de aceite, 1 engrasadora, 1 aceitera manual, 1 caja de llaves, 1 compresor, 1 armario de dados, 1 pistola neumática, 4 embanques, 1 cargador de baterías, 1 prensa hidráulica, 1 esmeril indicando un total de 17 herramientas en esta área.

Tabla 1. Herramientas en el área de mecánica automotriz.

HERRAMIENTAS AREA DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ	
Gato Hidraulico	3
Bomba de aceite	1
Engrasadora	1
Aceitera manual	1
Caja de llaves	1
Compresor	1
Armario de dados	1
Pistola neumatica	1
Embanques	4
Cargador de baterias	1
Prensa hidraulica	1
Esmeril	1
Total	17

Fuente: Autores

En la figura 17 se observa el zona destinada para cambios de aceite y lavado de vehiculos, esta area cuenta con dos ramflas las mismas que no se encuentran bajo una cubierta tipo techo y no cuenta con las medidas de seguridad correspondientes implicando riesgos para las personas encargadas de realizar estas actividades.



Figura 17. Zona de cambios de aceite y lavado de vehículos.

Fuente: Autores.

En la figura 18 se observa el area destinada para aceites y lubricantes usados, en la cual se observa carencias tecnicas en el almacenamiento de esta sustancia contaminante, esta area debe contar con una cubierta tipo techo y un recubrimiento anti-inflamable en los tanques de almacenamiento.



Figura 18. Zona de aceites y lubricantes usados.

Fuente: Autores.

En la figura 19 se observa el area destinada para el almacenamiento de neumaticos usados, la misma cuenta con una cubierta tipo techo, observando fallas que serian la clasificacion de neumaticos en bueno y mal estado asi como tambien la limpieza de esta area.



Figura 19. Zona de almacenamiento de neumáticos usados.

Fuente: Autores.

En la figura 20 se representa las bodegas de la E.E.R.S.S.A. En la siguiente figura se demuestra el plano actual de cómo está distribuido el espacio de talleres y aparcamiento automotor. El espacio de parqueadero dispone una área de 1247,92m², el área de mecánica con 500,36m² y el área destinada para el lavado de vehículos cuenta es de 170,89m².



Figura 20. Plano de área de bodegas, talleres de mantenimiento y aparcamiento vehicular.

Fuente: (EERSSA – Empresa Eléctrica Regional del Sur S. A., 2020)

7.3.2 Flota vehicular E.E.R.S.S.A.

La EERSSA dispone de diferentes automotores para prestar el servicio público de energía eléctrica al consumidor final.

En la tabla 2 se detalla la flota vehicular con la que cuenta la Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A. EERSSA., además su número de vehículo, tipo, marca, modelo y a qué departamento está destinado cada vehículo.

Tabla 2. Flota vehicular de la Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A.

FLOTA VEHICULAR DE LA EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL DEL SUR S.A. E.E.R.S.S.A					
JEFATURA DE TRANSPORTES Y TALLERES					
Ítem	Vehículo	Tipo	Marca	Modelo	Asignado/gerencia - cuenta
1	2-28	Especial	Ford	1992	Mtto. Alumbrado Público.
2	2-29	Especial	Ford	1992	Mtto. Redes Distribución
3	4-40	Jeep	Chevrolet	1999	Mtto. Redes Distribución
4	2-56	Camioneta	Toyota	2002	Gerencia Finanzas
5	1-44	Camioneta	Nissan 1200	1996	Presidencia Ejecutiva.
6	4-37	Camioneta	Nissan 1200	1996	Comercialización
7	1-43	Camioneta	Nissan 1200	1998	Presidencia Ejecutiva.
8	2-07	Camioneta	Chevrolet	1998	Mtto. Redes Distribución
9	3-46	Camioneta	Nissan	1998	Gerencia Finanzas
10	2-27	Jeep sport	Chevrolet	2007	Presidencia Ejecutiva.
11	2-45	Camioneta	Toyota	2008	Mtto. Redes Distribución
12	2-50	Jeep	Chevrolet	2008	Presidencia Ejecutiva.
13	3-05	Camioneta	Chevrolet	1998	Gerencia Finanzas
14	2-58	Camión	Freightliner	2004	Mtto. Redes Distribución
15	3-59	Camioneta	Nissan	2004	Comercialización
16	2-21	Especial	Ford	2005	Mtto. Alumbrado Público.
17	1-01	Jeep	Toyota	2006	Presidencia Ejecutiva.
18	3-39	Jeep	Chevrolet	2006	Gerencia Finanzas
19	2-03	Camioneta	Mazda	2007	Operación Subest.-Transmisión
20	2-14	Camioneta	Mazda	2007	Comercialización
21	2-51	Camioneta	Chevrolet	2007	Mtto. Redes Distribución
22	2-53	Camioneta	Chevrolet	2007	Mtto. Redes Distribución

23	2-13	Jeep sport	Chevrolet.	2008	Gerencia Operación y Mtt.
24	2-54	Camioneta	Toyota	2008	Mtto. Medidores.
25	2-61	Camioneta	Toyota	2008	Gerencia Ing. y construcción
26	3-60	Camioneta	Toyota	2008	Mtto. Redes Distribución
27	1-15	Camioneta	Toyota	2009	Gerencia Ing. y construcción
28	1-22	Camioneta	Toyota	2009	Mtto. Redes Distribución
29	2-49	Camioneta	Toyota	2009	Mtto. Redes Distribución
30	4-52	Camioneta	Toyota	2009	Servicios al cliente
31	6-35	Camioneta	Toyota	2009	Mtto. Redes Distribución
32	1-38	Jeep	Chevrolet	2011	Presidencia Ejecutiva.
33	2-09	Camioneta	Chevrolet	2011	Mtto. Líneas subtransmisión
34	2-10	Camioneta	Chevrolet	2011	Mtto. Líneas subtransmisión
35	2-11	Camioneta	Chevrolet	2011	Mtto. Redes Distribución
36	2-42	Jeep	Chevrolet	2011	Mtto. Redes Distribución
37	2-48	Jeep	Chevrolet	2011	Mtto. Redes Distribución
38	2-55	Jeep	Chevrolet	2011	Gecom
39	4-33	Camioneta	Chevrolet	2011	Gecom
40	4-36	Camioneta	Chevrolet	2011	Mtto. Redes Distribución
41	4-62	Camioneta	Chevrolet	2011	Mtto. Medidores.
42	4-63	Camioneta	Chevrolet	2011	Comercialización
43	4-64	Jeep	Chevrolet	2011	Gerencia comercialización.
44	5-04	Jeep	Chevrolet	2011	Gerencia Ing. y construcción
45	5-08	Jeep	Chevrolet	2011	Gerencia Ing. y construcción
46	5-65	Jeep	Chevrolet	2011	Gerencia Ing. y construcción
47	7-12	Camioneta	Chevrolet	2011	Gerencia Gestión ambiental.
48	2-30	Camión fr90	Chevrolet	2012	Mtto. Alumbrado Público.

49	2-47	Camioneta	Chevrolet	2012	Comercialización
50	2-70	Camioneta	Chevrolet	2012	Mtto. Central Carlos Mora.
51	4-68	Camioneta	Chevrolet	2012	Mtto. Medidores.
52	5-66	Jeep	Chevrolet	2012	Presidencia Ejecutiva.
53	5-67	Jeep	Chevrolet	2012	Gerencia Ing. y construcción
54	7-69	Camioneta	Chevrolet	2012	Gerencia Gestión ambiental.
55	2-71	Camioneta	Chevrolet	2013	Mtto.Diesel - Central Catamayo
56	2-76	Especial	Hino	2013	Mtto. Redes Distribución
57	2-77	Camioneta	Mazda	2015	Operación subest.-transmisión
58	2-78	Especial	Chevrolet	2015	Mtto. Redes Distribución
59	2-79	Especial	Chevrolet	2015	Mtto. Alumbrado Público.
60	2-80	Especial	Chevrolet	2015	Mtto. Alumbrado Público.
61	2-81	Especial	Chevrolet	2015	Mtto. Alumbrado Público.
62	2-82	Camioneta	Chevrolet	2018	Mtto. Alumbrado Público.
63	2-83	Camioneta	Chevrolet	2018	Mtto. Alumbrado Público.
64	4-72	Camioneta	Chevrolet	2013	Mtto. Medidores.
65	4-73	Camioneta	Chevrolet	2013	Comercialización
66	4-74	Camioneta	Chevrolet	2013	Comercialización
67	2-85	Camioneta	Chevrolet	2019	Mtto. Central Isimanchi
68	2-87	Camioneta	Chevrolet	2019	Mtto. Central Isimanchi
69	2-86	Camioneta	Chevrolet	2019	Mtto. Redes Distribución
70	5-89	Camioneta	Chevrolet	2019	Gerencia Ing. y construcción
71	5-88	Camioneta	Chevrolet	2019	Gerencia Ing. y construcción
72	2-84	Camioneta	Chevrolet	2019	Mtto. Subestaciones
73	4-75	Camioneta	Chevrolet	2013	Gecom

Fuente: (EERSSA – Empresa Eléctrica Regional del Sur S. A., 2020)

7.3.3 Análisis del estado actual de la flota vehicular de la Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A. EERSSA

Para el desarrollo de esta etapa se realizó una recopilación de información basada en los archivos existentes en la jefatura de transportes y talleres de la EERSSA, acerca del historial de mantenimientos ejecutados en los años 2018 y 2019 a la flota vehicular de la institución, y así poder analizar el estado actual de la misma e identificar la organización, planificación, programación, control y ejecución de las actividades, además de los costos involucrados en actividades de mantenimiento desarrolladas en la jefatura de transportes y talleres.

7.3.4 Técnicas de identificación

Para realizar un análisis correcto, el método usado es la técnica de identificación para determinar estado actual de la flota vehicular que cuenta la E.E.R.S.S.A., por lo tanto se realiza una inspección visual y a la vez la revisión de registros de mantenimiento ejecutados en los años 2018y 2019, debido a la poca información de estos registros se aplicó varios métodos de investigación , uno de los métodos para identificar el estado y clasificación de los vehículos se realizó un ficha técnica de control la misma que se observa en la tabla 3, otro método para identificar el funcionamiento de las diferentes áreas de esta organización se aplicó una encuesta dirigida al personal de la jefatura de transportes y talleres los cuales trabajan conjuntamente al momento de realizar actividades de mantenimiento a los distintos vehículos que conforman la flota vehicular.

7.3.5 Inspección visual

Es el control visual que se realizan a todos los vehículos que dispone la E.E.R.S.S.A., ya sean livianos o pesados, ya que todos los vehículos poseen sistemas y elementos distintos.

Para la valoración de cada vehículo se lo realizara mediante la ficha técnica de evaluación que se muestra en la tabla 3, que nos describe sus sistemas como son motor, transmisión, frenos, suspensión, eléctrico, carrocería y otros elementos, cada uno de ellos antes mencionados se derivan sus subsistemas para así poder determinar el estado del vehículo.

7.3.6 Ficha técnica de evaluación

En la tabla 3 se presenta la guía de control utilizada para la evaluación del vehículo en la cual se clasifico por sistemas y subsistemas que lo componen para realizar su respectiva evaluación mediante una inspección visual.

Tabla 3. Ficha de control y revisión Vehicular.

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA													
CARRERA DE INGENIERAMECÁNICA AUTOMOTRIZ													
FICHA DE CONTROL VEHICULAR													
DATOS DEL VEHICULO													
Placa:		Años de uso:		Fecha:									
Marca:		N° de vehículo:		Hora:									
Modelo:		N° de motor:		Lugar:									
Año:		Dto. Asignado		N° de revisión									
REVISION DEL VEHICULO													
Estado del vehículo: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)						Puntos: Bueno (8-10), Regular (5-7), Malo (1-4)							
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		OBSERVACIONES	DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		OBSERVACIONES
	B	R	M	MAX	REAL			B	R	M	MAX	REAL	
MOTOR				0	0		LUCES				0	0	
Nivel de aceite de motor							Luces delanteras bajas						
Nivel de líquido refrigerante							Luces delanteras altas						
Filtro de aire							Luces de freno						
Filtro de combustible							Luces de retroceso						
Filtro de aceite							Luces de cruce delanteras						
Bandas de distribución							Luces de cruce posteriores						
Mecanismos de soporte motor							Luces de estacionamiento						
Batería							Luces antiniebla						
TRANSMISIÓN				0	0		CARRO CERÍA				0	0	
Aceite de caja y corona							Limpia parabrisas						
Árbol de transmisión							Parabrisas delantero						
Crucetas							Parabrisas posterior						
Neumáticos							Vidrios laterales						
Embrague							Retrovisores						
FRENOS				0	0		Parachoques						
Nivel de líquido de freno							Pintura carrocería						
Discos de freno							Tapicería interior						
Freno de estacionamiento							OTROS ELEMENTOS				0	0	
Pastillas de freno							Gato hidráulico						
SUSPENSIÓN				0	0		Extintor						
Mecanismos de soporte							Neumático de repuesto						
Amortiguadores delanteros							Llave de ruedas						
Amortiguadores posteriores							Triangulo de seguridad						
Rotulas							Botiquín						
DIRECCIÓN							Cinturones de seguridad						
Crema llera							TOTAL				0	0	
Cauchos barra estabilizadora							ESTADO GENERAL DEL VEHICULO						
Nivel de líquido hidráulico							BUENO	REGULAR			DETERIORADO		
Alineación							81%-100%	41%-80%			10%-40%		
OBSERVACIONES:								REALIZADO POR:					
								Luis Benitez - Andrés Roa					

Fuente: Autores

7.3.7 Criterios de valoración

En la tabla 4 se describe los criterios de evaluación y su respectiva escala de valoración utilizada para realizar la inspección visual e imponer un valor de acuerdo a las fallas que presenten los sistemas del vehículo.

Tabla 4. Criterios de valoración ficha de control.

CRITERIOS DE VALORACIÓN		
ESTADO	ESCALA DE VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN
MALO	1 - 4	Los sistemas que conforman el vehículo se encuentran en criticas condiciones de funcionamiento este valor puede variar de 1 a 4 de acuerdo a su importancia en el funcionamiento del vehículo (involucra riesgo inminente para el conductor)
REGULAR	5 - 8	Los sistemas que conforman el vehículo no operan en condiciones óptimas de funcionamiento este valor puede variar de 5 a 7 de acuerdo a la importancia en el funcionamiento del vehículo (involucra riesgo potencial para el conductor)
BUENO	8 - 10	Los sistemas que conforman el vehículo operan en condiciones óptimas de funcionamiento este valor puede variar de 8 a 10 de acuerdo a la importancia en el funcionamiento del vehículo (no involucra riesgo para el conductor)

Fuente: Autores

Una vez reconocidas las técnicas de identificación procedemos a evaluar el estado actual de los vehículos que se encuentran en la provincia de Loja, debido a la situación actual que está pasando el país y el mundo entero muchos de los vehículos de la EERSSA se encuentran en los cantones de la provincia de Loja por lo que hemos aplicado la revisión a 45 vehículos logrando determinar el estado actual de la flota vehicular.

7.4 Estado de la flota vehicular

Para determinar el estado actual de la flota vehicular de la E.E.R.S.S.A., se le proporcionara los valores a cada vehículo antes mencionados en la tabla 2. El estado final de cada vehículo se dará con la sumatoria de los puntos dependiendo de cada sistema y subsistema, se promediará y se llegará a un resultado final como se indica en la tabla 5.

Tabla 5. Valores para determinar el estado del vehículo.

ESTADO DEL VEHICULO		
BUENO	REGULAR	MALO
81%-100%	41%-80%	10%-40%

Fuente: Autores

7.5 Registro y evaluación de vehículos.

A continuación, en la tabla 6 se detalla el estado actual de toda la flota vehicular tomando consideración tipo, marca, año de fabricación, años de uso, años de vida útil, años de vida útil excedidos, estado, observaciones, y a la agencia o departamento asignado.

Tabla 6. Estado mecánico de los vehículos de la E.E.R.S.S.A. 2020.

ESTADO MECÁNICO DE LOS VEHÍCULOS DE LA EERSSA 2020											
JEFATURA DE TRANSPORTES Y TALLERES											
Ítem	Vehículo	Tipo	Marca	Modelo	Año actual	Años de uso	Vida útil	Años de vida útil excedida	Estado	Observaciones	Asignado/gerencia - cuenta
1	2-28	Especial	Ford	1992	2020	28	5	23	Malo	Se recomienda dar de baja, ya cumplieron su vida útil, representan gastos continuos en mantenimientos y repuestos.	Mtto. Alumbrado Público.
2	2-29	Especial	Ford	1992	2020	28	5	23	Malo	Se recomienda dar de baja, ya cumplieron su vida útil, representan gastos continuos en mantenimientos y repuestos.	Mtto. Redes Distribución
3	4-40	Jeep	Chevrolet	1999	2020	21	5	16	Malo	Se recomienda dar de baja, ya cumplieron su vida útil, representan gastos continuos en mantenimientos y repuestos.	Mtto. Redes Distribución
4	2-56	Camioneta	Toyota	2002	2020	18	5	13	Malo	Se recomienda dar de baja, ya cumplieron su vida útil, representan gastos continuos en mantenimientos y repuestos.	Gerencia Finanzas

5	1-44	Camioneta	Nissan 1200	1996	2020	24	5	19	Malo	Se recomienda dar de baja, ya cumplieron su vida útil, representan gastos continuos en mantenimientos y repuestos.	Presidencia Ejecutiva.
6	4-37	Camioneta	Nissan 1200	1996	2020	24	5	19	Malo	Se recomienda dar de baja, ya cumplieron su vida útil, representan gastos continuos en mantenimientos y repuestos.	Comercialización
7	1-43	Camioneta	Nissan 1200	1998	2020	22	5	17	Malo	Se recomienda dar de baja, ya cumplieron su vida útil, representan gastos continuos en mantenimientos y repuestos.	Presidencia Ejecutiva.
8	2-07	Camioneta	Chevrolet	1998	2020	22	5	17	Malo	Se recomienda dar de baja, ya cumplieron su vida útil, representan gastos continuos en mantenimientos y repuestos.	Mtto. Redes Distribución
9	3-46	Camioneta	Nissan	1998	2020	22	5	17	Malo	Se recomienda dar de baja, ya cumplieron su vida útil, representan gastos continuos en mantenimientos y repuestos.	Gerencia Finanzas
10	2-27	Jeep sport	Chevrolet	2007	2020	13	5	8	Regular	Se recomienda dar de baja, tiene años de uso excesiva e implica mayores gastos de mantenimiento	Presidencia Ejecutiva.

11	2-50	Jeep	Chevrolet	2008	2020	12	5	7	Regular	Se recomienda dar de baja, tiene años de uso excesiva e implica mayores gastos de mantenimiento	Presidencia Ejecutiva.
12	3-05	Camioneta	Chevrolet	1998	2020	22	5	17	Regular	Se recomienda dar de baja, tiene años de uso excesiva e implica mayores gastos de mantenimiento	Gerencia Finanzas
13	3-59	Camioneta	Nissan	2004	2020	16	5	11	Regular	Se recomienda dar de baja, tiene años de uso excesiva e implica mayores gastos de mantenimiento	Comercialización
14	5-04	Jeep	Chevrolet	2011	2020	9	5	4	Regular	Se recomienda dar de baja, tiene años de uso excesiva e implica mayores gastos de mantenimiento	Gerencia Ing. y construcción
15	5-08	Jeep	Chevrolet	2011	2020	9	5	4	Regular	Se recomienda dar de baja, tiene años de uso excesiva e implica mayores gastos de mantenimiento	Gerencia Ing. y construcción
16	5-65	Jeep	Chevrolet	2011	2020	9	5	4	Regular	Se recomienda dar de baja, tiene años de uso excesiva e implica mayores gastos de mantenimiento	Gerencia Ing. y construcción
17	2-58	Camión	Freightliner	2004	2020	16	5	11	Bueno	Se encuentra en condiciones normales de funcionamiento.	Mtto. Redes Distribución

18	2-21	Especial	Ford	2005	2020	15	5	10	Bueno	Se encuentra en condiciones normales de funcionamiento.	Mtto. Alumbrado Público.
19	3-39	Jeep	Chevrolet	2006	2020	14	5	9	Bueno	Se encuentra en condiciones normales de funcionamiento.	Gerencia Finanzas
20	2-54	Camioneta	Toyota	2008	2020	12	5	7	Bueno	Se encuentra en condiciones normales de funcionamiento.	Mtto. Medidores.
21	3-60	Camioneta	Toyota	2008	2020	12	5	7	Bueno	Se encuentra en condiciones normales de funcionamiento.	Mtto. Redes Distribución
22	1-15	Camioneta	Toyota	2009	2020	11	5	6	Bueno	Se encuentra en condiciones normales de funcionamiento.	Gerencia Ing. y construcción
23	2-49	Camioneta	Toyota	2009	2020	11	5	6	Bueno	Se encuentra en condiciones normales de funcionamiento.	Mtto. Redes Distribución
24	6-35	Camioneta	Toyota	2009	2020	11	5	6	Bueno	Se encuentra en condiciones normales de funcionamiento.	Mtto. Redes Distribución
25	1-38	Jeep	Chevrolet	2011	2020	9	5	4	Bueno	Se encuentra en condiciones normales de funcionamiento.	Presidencia Ejecutiva.
26	2-10	Camioneta	Chevrolet	2011	2020	9	5	4	Bueno	Se encuentra en condiciones normales de funcionamiento.	Mtto. Líneas subtransmisión
27	2-11	Camioneta	Chevrolet	2011	2020	9	5	4	Bueno	Se encuentra en condiciones normales de funcionamiento.	Mtto. Redes Distribución
28	2-42	Jeep	Chevrolet	2011	2020	9	5	4	Bueno	Se encuentra en condiciones normales de funcionamiento.	Mtto. Redes Distribución

29	2-48	Jeep	Chevrolet	2011	2020	9	5	4	Bueno	Se encuentra en condiciones normales de funcionamiento.	Mtto. Redes Distribución
30	2-55	Jeep	Chevrolet	2011	2020	9	5	4	Bueno	Se encuentra en condiciones normales de funcionamiento.	Gecom
31	4-33	Camioneta	Chevrolet	2011	2020	9	5	4	Bueno	Se encuentra en condiciones normales de funcionamiento.	Gecom
32	4-63	Camioneta	Chevrolet	2011	2020	9	5	4	Bueno	Se encuentra en condiciones normales de funcionamiento.	Comercialización
33	4-64	Jeep	Chevrolet	2011	2020	9	5	4	Bueno	Se encuentra en condiciones normales de funcionamiento.	Gerencia comercialización.
34	7-12	Camioneta	Chevrolet	2011	2020	9	5	4	Bueno	Se encuentra en condiciones normales de funcionamiento.	Gerencia Gestión ambiental.
35	2-30	Camión fr90	Chevrolet	2012	2020	8	5	3	Bueno	Se encuentra en condiciones normales de funcionamiento.	Mtto. Alumbrado Público.
36	5-66	Jeep	Chevrolet	2012	2020	8	5	3	Bueno	Se encuentra en condiciones normales de funcionamiento.	Presidencia Ejecutiva.
37	5-67	Jeep	Chevrolet	2012	2020	8	5	3	Bueno	Se encuentra en condiciones normales de funcionamiento.	Gerencia Ing. y construcción
38	7-69	Camioneta	Chevrolet	2012	2020	8	5	3	Bueno	Se encuentra en condiciones normales de funcionamiento.	Gerencia Gestión ambiental.
39	2-76	Especial	Hino	2013	2020	7	5	2	Bueno	Se encuentra en condiciones normales de funcionamiento.	Mtto. Redes Distribución

40	4-72	Camioneta	Chevrolet	2013	2020	7	5	2	Bueno	Se encuentra en condiciones normales de funcionamiento.	Mtto. Medidores.
41	4-75	Camioneta	Chevrolet	2013	2020	7	5	2	Bueno	Se encuentra en condiciones normales de funcionamiento.	Gecom
42	2-77	Camioneta	Mazda	2015	2020	5	5	0	Bueno	Óptimas condiciones de funcionamiento.	Opera. subest.-transmisión
43	2-78	Especial	Chevrolet	2015	2020	5	5	0	Bueno	Óptimas condiciones de funcionamiento.	Mtto. Redes Distribución
44	2-79	Especial	Chevrolet	2015	2020	5	5	0	Bueno	Óptimas condiciones de funcionamiento.	Mtto. Alumbrado Público.
45	2-86	Camioneta	Chevrolet	2019	2020	1	5	0	Bueno	Óptimas condiciones de funcionamiento.	Mtto. Redes Distribución

Fuente: Autores

En la figura 21, se presenta el estado actual de la flota de vehicular de la E.E.R.S.S.A teniendo en cuenta que los vehículos que se encuentran en mal estado son del 20%, mientras que el 16% se encuentran en estado regular y el 64% como se puede identificar en la figura se encuentran en buen estado.

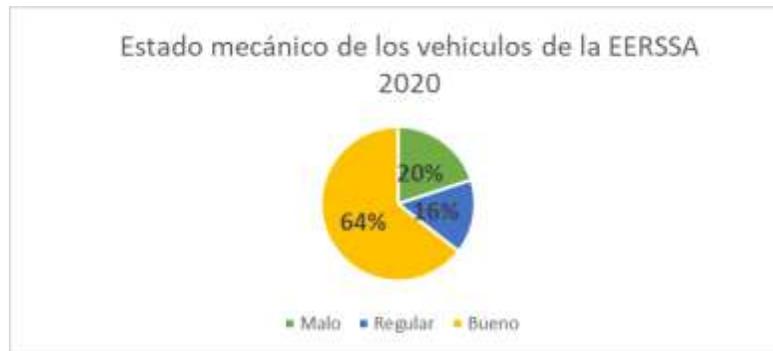


Figura 21. Porcentaje del estado mecánico de los vehículos de la EERSSA 2020.

Fuente: Autores

7.6 Mantenimientos ejecutados en la flota vehicular según los sistemas del automóvil en los periodos 2018 – 2019

La tabla 7 detalla los mantenimientos ejecutados en la flota vehicular según los sistemas del automóvil los cuales se describen en la primera columna (motor, transmisión, frenos, eléctrico, suspensión, carrocería, dirección, elevador, hidráulico, aire acondicionado y neumático), en la segunda columna se describe la cantidad de mantenimientos que se realizan por cada sistema del automóvil observando un total de 2652 mantenimientos ejecutados en la flota vehicular y en la tercera columna se describe el porcentaje que representa el sistema en función de la cantidad de mantenimientos ejecutados.

Tabla 7. Mantenimientos ejecutados en la flota vehicular según los sistemas del automóvil.

MANTENIMIENTOS EJECUTADOS EN LA FLOTA VEHICULAR SEGÚN LOS SISTEMAS DEL AUTOMÓVIL		
SISTEMA	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
Motor	1337	50,41%
Transmisión	361	13,61%
Frenos	351	13,24%
Eléctrico	252	9,50%
Suspensión	197	7,43%
Carrocería	84	3,17%
Dirección	39	1,47%
Elevador	25	0,94%
Hidráulico	4	0,15%
Aire acondicionado	1	0,04%
Neumático	1	0,04%
TOTAL	2652	100,00%

Fuente: Autores

En la figura 22 se representa el porcentaje de mantenimientos ejecutados en la flota vehicular según los sistemas del automóvil (motor 50,41%, transmisión 13,61%, frenos 13,24%, eléctrico 9,50%, suspensión 7,53%, carrocería 3,17%, dirección 1,47%, elevador 0,94%, hidráulico 0,15%, aire acondicionado 0,04%, neumático 0,04%) deduciendo que en los sistemas de motor (50,41%), transmisión (13,61%) y frenos (13,24%) se realiza el mayor número de mantenimientos ejecutados indicando un valor porcentual 77,26% y el total restante de 22,74% son las actividades que se realizan con menor frecuencia dándonos como resultado un 100% total de mantenimientos ejecutados.



Figura 22. Mantenimientos ejecutados en la flota vehicular según los sistemas del automóvil.

Fuente: Autores

En la tabla 8 se detalla los mantenimientos ejecutados en los subsistemas del motor del automóvil los cuales se describen en la primera columna (lubricación, alimentación, admisión, distribución, refrigeración, ignición, descarga de gases, inyección, mecanismos de soporte), en la segunda columna se describe la cantidad de mantenimientos ejecutados y en la tercera columna se describen el porcentaje que cada subsistema representa en función de la cantidad de mantenimientos ejecutados.

Tabla 8. Mantenimientos ejecutados en los subsistemas del motor.

MANTENIMIENTOS EJECUTADOS EN LOS SUBSISTEMAS DEL MOTOR		
SUBSISTEMA	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
Lubricación	583	43,61%
Alimentación	226	16,90%
Admisión	217	16,23%
Distribución	141	10,55%
Refrigeración	124	9,27%
Ignición, alimentación, lubricación, distribución	20	1,50%
Ignición	19	1,42%
Descarga de gases	5	0,37%
Inyección	1	0,07%
Mecanismos de soporte	1	0,07%
TOTAL	1337	100,00%

Fuente: Autores

En la figura 23 se representa el porcentaje de mantenimientos ejecutados en los subsistemas del motor (lubricación 43,61%, alimentación 16,90%, admisión 16,23%, distribución 10,55%, refrigeración 9,27%, ignición 1,50%, descarga de gases 0,37%, inyección 0,07%, mecanismos de soporte 0,07%) deduciendo que en los sistemas de lubricación (43,61%), alimentación (16,90%) y admisión (16,23%) se realiza el mayor número de mantenimientos indicando un porcentaje de 76,74% y el total restante de 23,26% son las actividades que se realizan con menor frecuencia dándonos como resultado un 100% total de mantenimientos ejecutados en el subsistema del motor.



Figura 23. Mantenimientos ejecutados en los subsistemas del motor.

Fuente: Autores

En la tabla 9 se describen las actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en el sistema de motor las cuales se describen en la primera columna (cambio de aceite y filtro, cambio de filtro de combustible, limpieza de filtro de aire, revisar bandas, revisar nivel de líquido refrigerante, cambio de filtro de aire, revisar nivel de aceite de motor, cambio de separador de agua, ABC de motor, cambio de bandas de distribución y sistemas auxiliares, cambiar bujías y revisar cables), en la segunda columna se indica la cantidad de actividades que se han ejecutado en el motor y en la tercera columna se indica el porcentaje que representa cada una de estas actividades en función de la cantidad de actividades ejecutadas en el sistema de motor.

Tabla 9.Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en el motor.

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO MAS FRECUENTES EJECUTADAS EN EL MOTOR		
ACTIVIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
Cambio de aceite y filtro	549	43,85%
Cambio filtro de combustible	182	14,54%
Limpieza filtro de aire	124	9,90%
Revisar bandas	118	9,42%
Revisar nivel de líquido refrigerante	103	8,23%
Cambio de filtro de aire	81	6,47%
Revisar nivel de aceite de motor	27	2,16%
Cambio de separador de agua	27	2,16%
ABC de motor	20	1,60%
Cambio de bandas distribución y sistemas auxiliares	12	0,96%
Cambiar bujías y revisar cables	9	0,72%
TOTAL	1252	100,00%

Fuente: Autores

En la figura 24 se representa las actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en el motor en función de la cantidad que simboliza cada una de las actividades como son :cambio de aceite y filtro 43,85%, cambio de filtro de combustible 14,54%, limpieza de filtro de aire 9,90%, revisar bandas 9,42%, revisar nivel de líquido refrigerante 8,23%, cambio de filtro de aire 6,47%, revisar nivel de aceite de motor 2,16%, cambio de separador de agua 2,16%, ABC de motor 1,60%, cambio de bandas de distribución y sistemas auxiliares 0,96%, cambiar bujías y revisar cables 0,72% que según la tabla 9 este valor representa una cantidad total de 1252 que nos representan el 100% de actividades que se realizan con mayor frecuencia en el sistema de motor.



Figura 24. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en el motor.

Fuente: Autores

En la tabla 10 se describe los mantenimientos ejecutados en los subsistemas de la transmisión los cuales se describen en la primera columna (lubricación, árbol de transmisión, neumáticos, embrague, caja de cambios, corona, diferencial), en la segunda columna se describe la cantidad de mantenimientos ejecutados en cada uno de los subsistemas de la transmisión y en la tercera columna se indica el porcentaje que representa cada uno de los subsistemas en función de la cantidad de mantenimientos ejecutados.

Tabla 10. Mantenimientos ejecutados en los subsistemas de la transmisión.

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO EJECUTADAS EN LOS SUBSISTEMAS DE LA TRANSMISIÓN		
SUBSISTEMA	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
Lubricación	141	39,06%
Árbol de transmisión	116	32,13%
Neumáticos	55	15,24%
Embrague	26	7,20%
Caja de cambios	20	5,54%
Corona	2	0,55%
Diferencial	1	0,28%
TOTAL	361	100,00%

Fuente: Autores

En la figura 25 se representa los mantenimientos ejecutados en los subsistemas de la transmisión (lubricación 39,06%, árbol de transmisión 32,13%, neumáticos 15,24%, embrague 7,20%, caja de cambios 5,54%, corona 0,55%, diferencial 0,28%) deduciendo en los subsistemas de lubricación (39,06%) y árbol de transmisión (32,13%) se ejecuta el mayor número de mantenimientos indicando un porcentaje de 71,19% y el total restante de 28.81% son las actividades que se realizan con menor frecuencia dándonos como resultado un 100% total de mantenimientos ejecutados en el subsistema de transmisión.

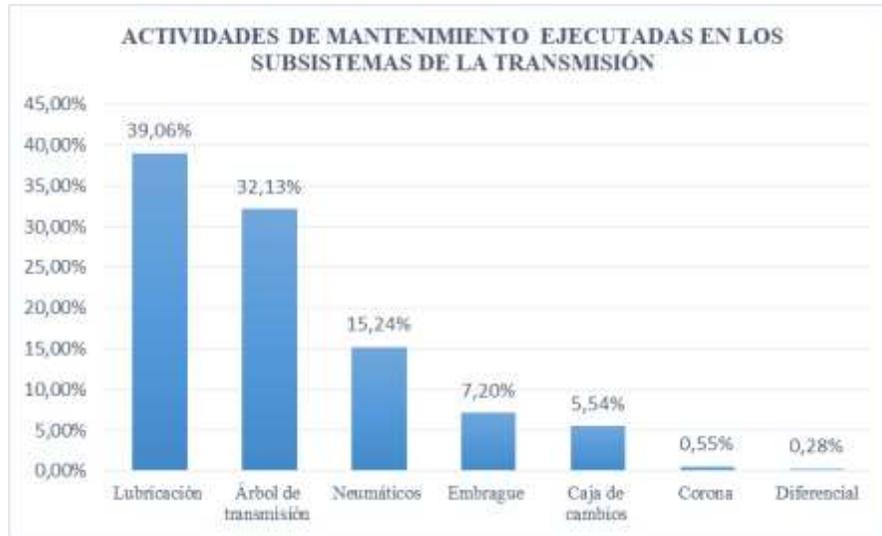


Figura 25. Mantenimientos ejecutados en los subsistemas de la transmisión.

Fuente: Autores

En la tabla 11 se describe las actividades de mantenimientos más frecuentes ejecutadas en el sistema de transmisión las cuales se describen en la primera columna (cambio de aceite caja y corona, revisar crucetas, cambio de neumáticos, revisar neumáticos, cambiar crucetas, calibrar embrague, revisar embrague, revisar doble transmisión), en la segunda columna se describe la cantidad de actividades que se han ejecutado en el sistema de transmisión y en la tercera columna se indica el porcentaje que representa cada una de las actividades ejecutadas en el sistema de transmisión.

Tabla 11. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en el sistema de transmisión.

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO MÁS FRECUENTES EJECUTADAS EN EL SISTEMA DE TRANSMISIÓN		
ACTIVIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE(%)
Cambio de aceite caja y corona	130	44,52%
Revisar crucetas	90	30,82%
Cambio de neumáticos	18	6,16%
Revisar neumáticos	15	5,14%
Cambiar crucetas	12	4,11%
Calibrar embrague	9	3,08%
Revisar embrague	9	3,08%
Revisar doble transmisión	9	3,08%
TOTAL	292	100,00%

Fuente: Autores

En la figura 26 se representa el porcentaje de actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en el sistema de transmisión (cambio de aceite caja y corona 44,52%, revisar crucetas 30,82%, cambio de neumáticos 6,16%, revisar neumáticos 5,14%, cambiar crucetas 4,11%, calibrar embrague 3,08%, revisar embrague 3,08%, revisar doble transmisión 3,08%), que según la tabla 11 representa una cantidad de 292 que representan el 100% de actividades que se ejecutan con mayor frecuencia en el sistema de transmisión.



Figura 26. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en el sistema de transmisión.

Fuente: Autores

En la tabla 12 se describe los mantenimientos ejecutados en los subsistemas del freno los cuales se describen en la primera columna como son: (Hidráulico, freno delantero y posterior, servos, freno auxiliar), en la segunda columna se describe la cantidad de mantenimientos ejecutados en cada uno de los subsistemas del freno y en la tercera columna se indica el porcentaje que representa cada uno de los subsistemas en función de la cantidad de mantenimientos ejecutados.

Tabla 12. Mantenimientos ejecutados en los subsistemas de freno.

MANTENIMIENTOS EJECUTADOS EN LOS SUBSISTEMAS DEL FRENO		
SUBSISTEMA	CANTIDAD	PORCENTAJE(%)
Hidráulico, F delantero y posterior , servos	256	72,93%
F delantero y posterior	71	20,23%
Freno auxiliar	18	5,13%
Hidráulico	6	1,71%
TOTAL	351	100,00%

Fuente: Autores

En la figura 27 se representa el porcentaje de mantenimientos ejecutados en los subsistemas de freno ((hidráulico, freno delantero y posterior, servos 72,93%), freno delantero y posterior 20,23%, freno auxiliar 5,13%, hidráulico 1,71%), deduciendo que en los subsistemas (hidráulico, freno delantero y posterior, servos 72,93%) se realiza el mayor número de mantenimientos indicando un porcentaje de 72,93% y el total restante de 27.07% son las actividades que se realizan con menor frecuencia dándonos como resultado un 100% total de mantenimientos ejecutados en el subsistema de freno.



Figura 27. Mantenimientos ejecutados en los subsistemas de freno.

Fuente: Autores

En la tabla 13 se describe las actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en el sistema de frenos las cuales se describen en la primera columna (ABC de frenos, calibrar frenos, cambio de pastillas de freno, revisar pastillas de freno, revisar sistema de frenos, calibrar freno auxiliar), en la segunda columna se describe la cantidad de actividades de mantenimiento ejecutadas en el sistema de frenos y en la tercera columna se indica el porcentaje que representa cada una de las actividades ejecutadas en el sistema de frenos.

Tabla 13. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en el sistema de frenos.

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTOS MAS FRECUENTES EJECUTADAS EN EL SISTEMA DE FRENOS		
ACTIVIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
ABC de frenos	256	76,88%
Calibrar frenos	21	6,31%
Cambio de pastillas de freno	17	5,11%
Revisar pastillas de freno	15	4,50%
Revisar sistema de frenos	14	4,20%
Calibrar freno auxiliar	10	3,00%
TOTAL	333	100,00%

Fuente: Autores

En la figura 28 se representa el porcentaje de actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en el sistema de frenos (ABC de frenos 76,96%, calibrar frenos 6,31%, cambio de pastillas de freno 5,11%, revisar pastillas de freno 4,50%, revisar sistema de frenos 4,20%, calibrar freno auxiliar 3%), que según la tabla 13 este valor representa una cantidad de 333 que nos representan el 100% de actividades que se ejecutan con mayor frecuencia en el sistema de frenos.



Figura 28. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en el sistema de frenos.

Fuente: Autores

En la tabla 14 se presenta los mantenimientos ejecutados en los subsistemas eléctricos los cuales se describen en la primera columna (alumbrado, almacenamiento, sensores, auxiliar, encendido, indicadores, ignición – alimentación, generador), en la segunda columna se indica la cantidad de mantenimientos ejecutados en los subsistemas y en la tercera columna se indica el porcentaje de mantenimientos que se ejecuta en los subsistemas en función de la cantidad de mantenimientos ejecutados.

Tabla 14. Mantenimientos ejecutados en los subsistemas eléctricos.

MANTENIMIENTOS EJECUTADOS EN LOS SUBSISTEMAS ELÉCTRICOS		
SUBSISTEMAS	CANTIDAD	PORCENTAJE(%)
Alumbrado	162	64,29%
Almacenamiento	31	12,30%
Sensores	16	6,35%
Auxiliar	16	6,35%
Encendido	12	4,76%
Indicadores	8	3,17%
Ignición, alimentación	4	1,59%
Generador	3	1,19%
TOTAL	252	100,00%

Fuente: Autores

En la figura 29 se representa el porcentaje de mantenimientos en los subsistemas eléctricos (alumbrado 64,29%, almacenamiento 12,30%, sensores 6,35%, auxiliar 6,35%, encendido 4,76%, indicadores 3,17%, ignición – alimentación 1,59%, generador 1,19%) que según la tabla 14 representa una cantidad de 252 que nos representan un 100% de mantenimientos ejecutados en los subsistemas eléctricos.

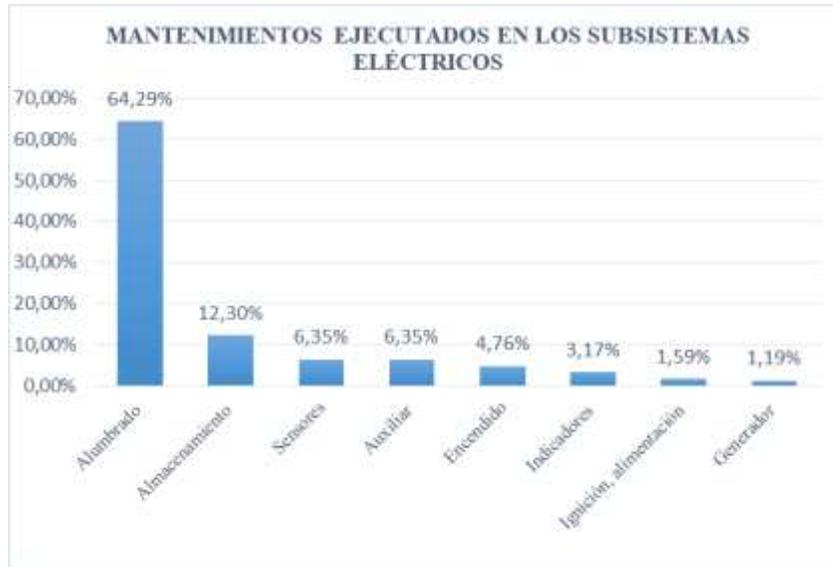


Figura 29. Mantenimientos ejecutados en los subsistemas eléctricos.

Fuente: Autores

En la tabla 15 se describe las actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutados en el sistema eléctrico las cuales se describen en la primera columna (revisar sistema de alumbrado, cambio de batería, limpieza de sensores, revisar encendido de vehículo), en la segunda columna se indica la cantidad de actividades más frecuentes que se ejecutan en el sistema eléctrico y en la tercera columna se indica el porcentaje que representa cada una de las actividades.

Tabla 15. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutados en el sistema eléctrico.

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO MÁS FRECUENTES EJECUTADAS EN EL SISTEMA ELÉCTRICO		
ACTIVIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
Revisar sistema de alumbrado	147	76,17%
Cambio de batería	25	12,95%
Limpieza de sensores	12	6,22%
Revisar encendido de vehículo	9	4,66%
TOTAL	193	100,00%

Fuente: Autores

En la figura 30 se representa el porcentaje de actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en el sistema eléctrico (revisar sistema de alumbrado 76,17%, cambio de batería 12,95%, limpieza de sensores 6,22%, revisar encendido de vehículo 4,66%), que según la tabla 15 estos valores simbolizan una cantidad total de 193 que nos indica el 100% de actividades que se ejecutan con mayor frecuencia en el sistema eléctrico.

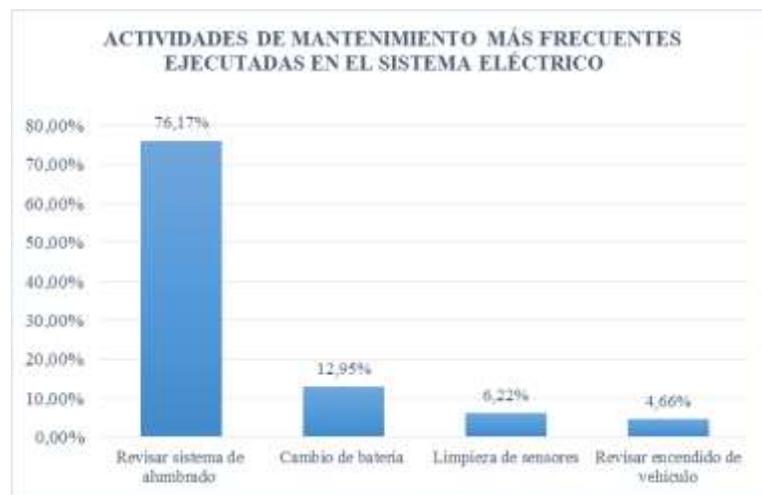


Figura 30. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutados en el sistema eléctrico.

Fuente: Autores

En la tabla 16 se presenta los mantenimientos ejecutados en los subsistemas de la suspensión los cuales se describen en la primera columna (mecanismos de soporte, amortiguadores), en la segunda columna se indica la cantidad de mantenimientos ejecutados en cada uno de los subsistemas de la suspensión y en la tercera columna se indica el porcentaje que representan los mantenimientos que se ejecutaron en cada uno de los subsistemas de la suspensión.

Tabla 16. Mantenimientos ejecutados en los subsistemas de la suspensión.

MANTENIMIENTOS EJECUTADOS SEGÚN LOS SUBSISTEMAS DE LA SUSPENSIÓN		
SUBSISTEMA	CANTIDAD	PORCENTAJE(%)
Mecanismos de soporte	163	82,74%
Amortiguadores	18	9,14%
Amortiguadores, mecanismos de soporte	16	8,12%
TOTAL	197	100,00%

Fuente: Autores

En la figura 31 se representa el porcentaje de mantenimientos ejecutados en los subsistemas de la suspensión (mecanismos de soporte 82,74%, amortiguadores 9,14%, amortiguadores - mecanismos de soporte 8,12%), que según la tabla 16 estos valores indican una cantidad total de 197 que nos representa un 100% de mantenimientos ejecutados en los subsistemas de la suspensión.

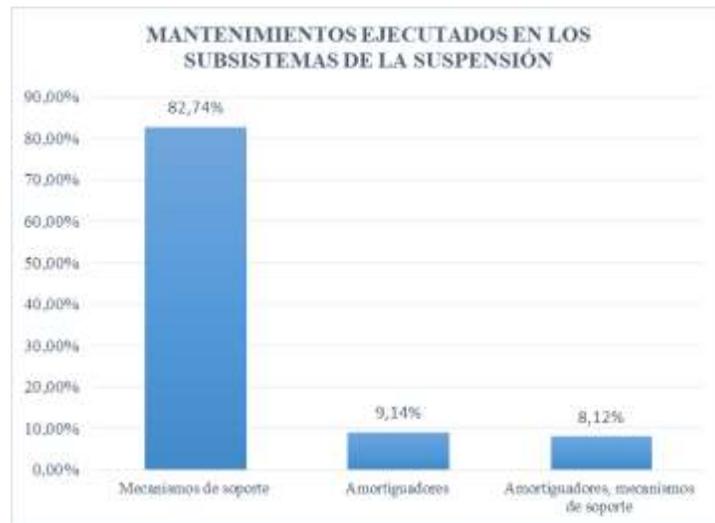


Figura 31. Mantenimientos ejecutados en los subsistemas de la suspensión.

Fuente: Autores

En la siguiente tabla 17 se presenta las actividades más frecuentes realizadas en el sistema de la suspensión de los vehículos las cuales se describen en la primera columna (revisar cauchos y bujes, cambio de amortiguadores, revisar sistema de suspensión), en la segunda columna se indica la cantidad de las actividades que se ejecutaron con mayor frecuencia y en la tercera columna se indica el porcentaje que representa cada una de las actividades.

Tabla 17. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en el sistema de suspensión.

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO MAS FRECUENTES EJECUTADAS EN EL SISTEMA DE SUSPENSIÓN		
ACTIVIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
Revisar cauchos y bujes	140	83,33%
Cambio de amortiguadores	14	8,33%
Revisar sistema de suspensión	14	8,33%
TOTAL	168	100,00%

Fuente: Autores

En la figura 32 se representa el porcentaje de actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en el sistema de la suspensión (revisar cauchos y bujes 83,33%, cambio de amortiguadores 8,33%, revisar sistema de suspensión 8,33%) que según la tabla 17 estos valores representan una cantidad de 168 que representa el 100% de actividades ejecutadas con mayor frecuencia en el sistema de la suspensión.

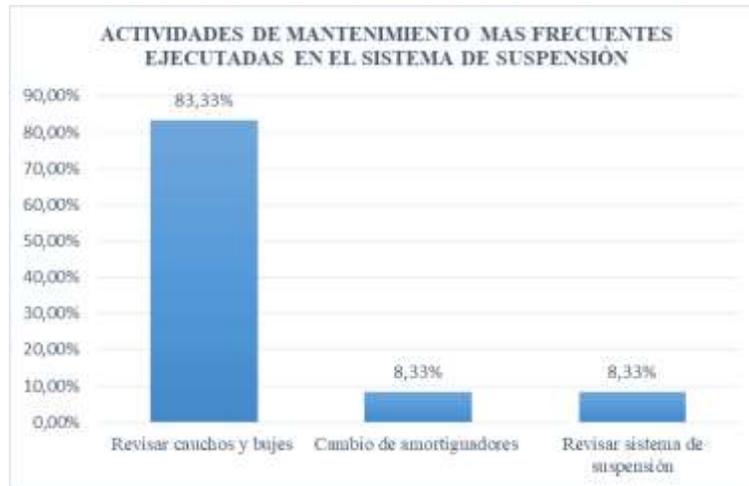


Figura 32. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en el sistema de suspensión.

Fuente: Autores

7.7 Servicios de mantenimiento subcontratados para la flota vehicular en los periodos 2018 - 2019

En la tabla 18 se describe los servicios de mantenimiento subcontratados para la flota vehicular mismos que se detallan en la primera columna (servicios de mantenimiento mecánicos, servicios de mantenimiento eléctricos, servicios de mantenimientos en latonería, servicios de mantenimiento en sistema hidráulico), en la segunda columna se indica la cantidad de servicios que se subcontrataron y en la tercera columna el porcentaje que representa cada uno de los servicios de mantenimiento subcontratados.

Tabla 18. Servicios de mantenimiento subcontratados para la flota vehicular.

SERVICIOS DE MANTENIMIENTO SUBCONTRATADOS PARA LA FLOTA VEHICULAR 2018-2019		
SERVICIOS	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
Servicios de mantenimiento mecánicos	715	69%
Servicios de mantenimiento eléctricos	156	15%
Servicios de mantenimiento en latonería	147	14%
Servicios de mantenimiento en sistema hidráulico	14	1%
TOTAL	1032	100%

Fuente: Autores

En la figura 33 se representa el porcentaje de servicios de mantenimiento subcontratados para la flota vehicular (servicios de mantenimiento mecánicos 69%, servicios de mantenimiento eléctricos 15%, servicios de mantenimientos en latonería 14%, servicios de mantenimiento en sistema hidráulico 1%) deduciendo que los servicios de mantenimiento mecánicos son los que más se subcontratan para la flota observando un valor porcentual de 69%, que según la tabla 18 este valor representa una cantidad total de 715 servicios de mantenimiento subcontratados para la flota vehicular.

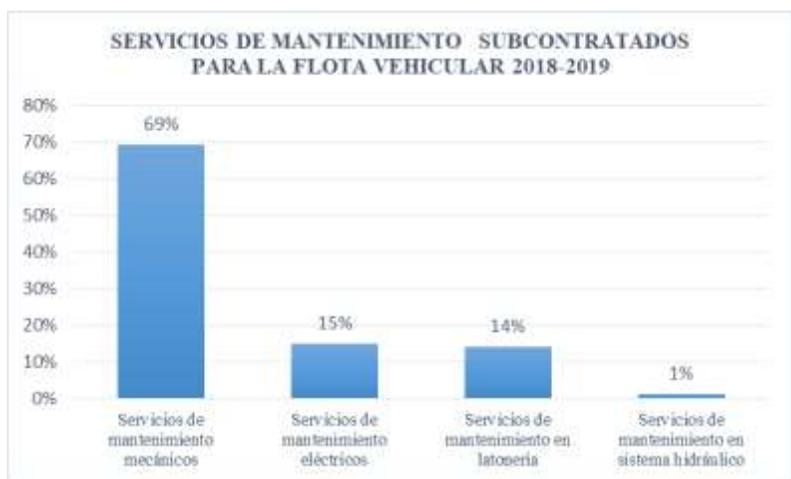


Figura 33. Servicios de mantenimiento subcontratados para la flota vehicular.

Fuente: Autores

- **Servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados más frecuentes en los periodos 2018 - 2019**

En la tabla 19 se describen los servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados más frecuentes que se definen en la primera columna (servicio de reencauche de llanta 255/70r16, remachada de zapatas, ABC de suspensión, limpieza de inyectores, confección de piezas en torno, servicio de reencauche de llantas 255/70r15, reparación de motor, cambio de kit de distribución, rectificadora de motor, cambio de bombona y cremallera, carga de aire acondicionado, reparación de caja corona, servicio de reencauche llantas 235/75r17.5), en la segunda columna se indica la cantidad de servicios de mantenimientos subcontratados y en la tercera columna se representa el porcentaje que involucra cada uno de los servicios subcontratado más frecuentes.

Tabla 19. Servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados más frecuentes.

SERVICIOS DE MANTENIMIENTOS MECÁNICOS SUBCONTRATADOS MÁS FRECUENTES		
SERVICIOS	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
Servicio reencauche de llantas 255/70r16	36	16%
Remachada de zapatas	29	13%
ABC de suspensión	27	12%
Limpieza de inyectores	24	11%
Confección de piezas en torno	23	10%
Servicio reencauche de llantas 255/70r15	20	9%
Reparación de motor	12	5%
Cambio de kit de distribución	11	5%
Rectificada de motor	11	5%
Cambio de bombona y cremallera	9	4%
Carga de aire acondicionado	8	4%
Reparación caja corona	8	4%
Servicio de reencauche llantas 235/75r17.5	8	4%
TOTAL	226	100%

Fuente: Autores

En la figura 34 se representa el porcentaje de servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados más frecuentes (servicio de reencauche de llanta 255/70r16 16%, remachada de zapatas 13%, ABC de suspensión 12%, limpieza de inyectores 11%, confección de piezas en torno 10%, servicio de reencauche de llantas 255/70r15 9%, reparación de motor 5%, cambio de kit de distribución 5%, rectificada de motor 5%, cambio de bombona y cremallera 4%, carga de aire acondicionado 4%, reparación de caja corona 4%, servicio de reencauche llantas 235/75r17.5 4%), que según la tabla 19 estos valores representan una cantidad total de 226 que representan el 100% de servicios de mantenimiento mecánicos subcontratados más frecuentes.

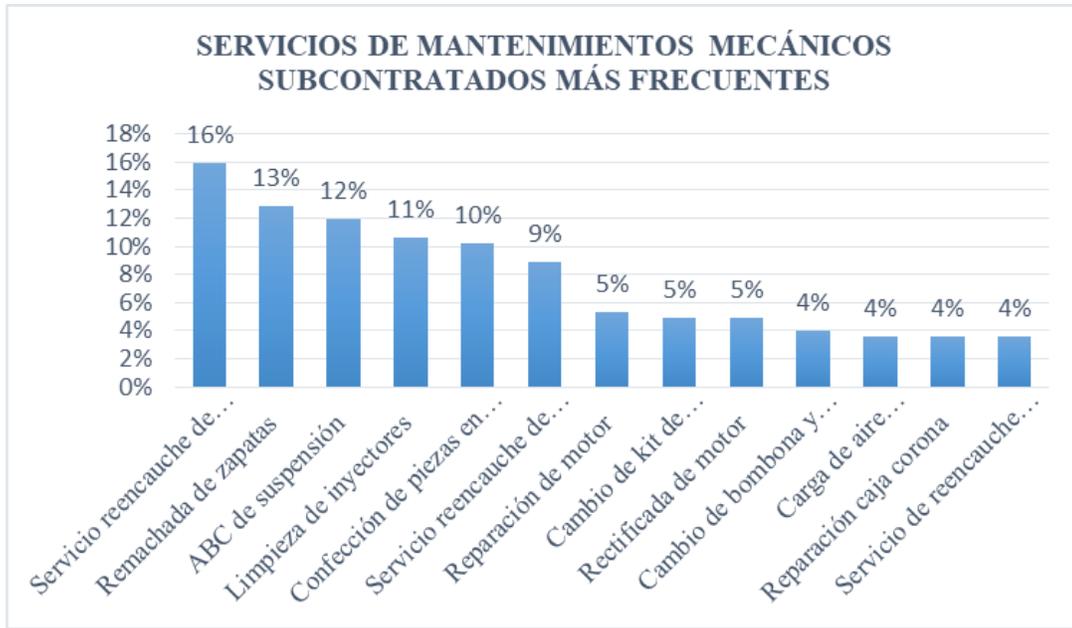


Figura 34. Servicios de mantenimientos mecánicos subcontractados más frecuentes.

Fuente: Autores

- **Servicios de mantenimientos eléctricos subcontractados más frecuentes en los periodos 2018 - 2019**

En la tabla 20 se describe los servicios de mantenimientos eléctricos subcontractados más frecuentes que se detallan en la primera columna (revisión y arreglo de sistemas de luces, revisión de arranque y contactos, arreglo de alternado, arreglo de circuitos, arreglo de tableros, revisión y carga de baterías), en la segunda columna se indica la cantidad de servicios de mantenimientos más frecuentes y en la tercera columna se representa el porcentaje que involucra cada uno de los servicios de mantenimientos eléctricos subcontractados más frecuentes.

Tabla 20. Servicios de mantenimientos eléctricos subcontratados más frecuentes.

SERVICIOS DE MANTENIMIENTOS ELÉCTRICOS SUBCONTRATADOS MÁS FRECUENTES		
SERVICIO	CANTIDAD	PORCENTAJE(%)
Revisión y arreglo de sistema de luces	33	26%
Revisión de arranque y contactos	22	17%
Arreglo de alternador	21	17%
Arreglo de circuitos	21	17%
Arreglo de tableros	15	12%
Revisión y carga de baterías	15	12%
TOTAL	127	100%

Fuente: Autores

En la figura 35 se representa el porcentaje de servicios de mantenimientos eléctricos subcontratados más frecuentes (revisión y arreglo de sistemas de luces 26%, revisión de arranque y contactos 17%, arreglo de alternador 17%, arreglo de circuitos 17%, arreglo de tableros 12%, revisión y carga de baterías 12%), que según la tabla 20 este valor representa una cantidad total de 127 que indica un 100% de actividades de mantenimientos eléctrico subcontratadas más frecuentes.

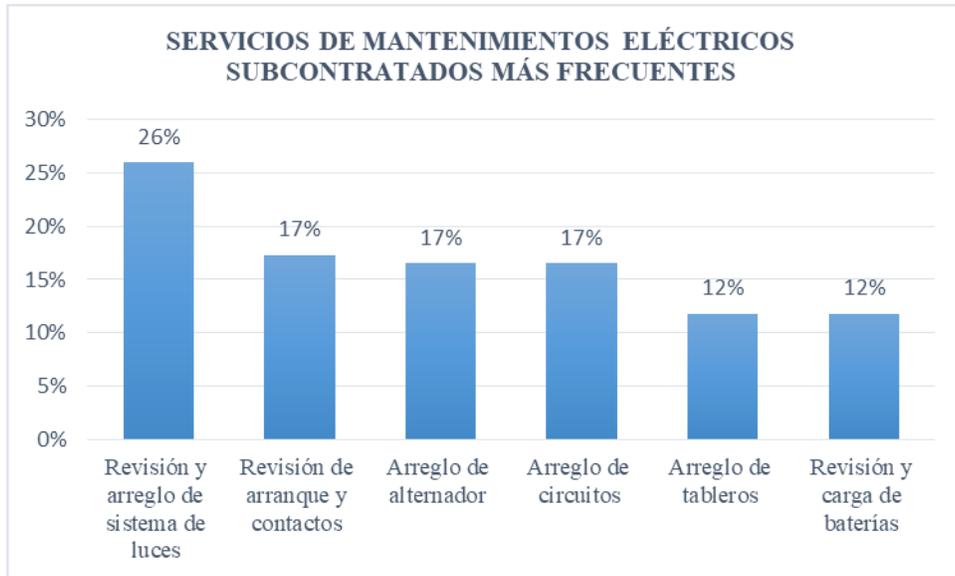


Figura 35. Servicios de mantenimientos eléctricos subcontractados más frecuentes.

Fuente: Autores

- **Servicios de mantenimientos en latonería subcontractados más frecuentes en los periodos 2018 - 2019**

En la tabla 21 se describe los servicios de mantenimientos en latonería subcontractados más frecuentes que se muestran en la primera columna (soldada de chasis compacto, arreglo de cerraduras y elevadores, arreglo de puertas, ventanas y compuertas, arreglo de carrocería, arreglo de fallas en la latería, soldada de guardafangos, parachoques y bases de cabina, pintada completa del vehículo, adaptación y colocación de accesorios eléctricos), en la segunda columna se indica la cantidad de servicios de mantenimiento subcontractados más frecuentes y en la tercera columna se representa el porcentaje que involucra cada uno de los servicios de mantenimientos en latonería.

Tabla 21. Servicios de mantenimientos en latonería subcontratados más frecuentes.

SERVICIOS DE MANTENIMIENTOS EN LATONERÍA SUBCONTRATADOS MÁS FRECUENTES		
SERVICIO	CANTIDAD	PORCENTAJE(%)
Soldada de chasis compacto	17	16%
Arreglo de cerraduras, elevadores	15	14%
Arreglo de puertas, ventanas y compuertas	14	13%
Ajuste de carrocería	13	12%
Arreglo de fallas en la latería	13	12%
Soldada de guardafangos, parachoques, bases de cabina	13	12%
Pintada completa de vehículo	11	10%
Adaptación y colocación de accesorios eléctricos	10	9%
TOTAL	106	100%

Fuente: Autores

En la figura 36 se representa el porcentaje de servicios de mantenimientos en latonería subcontratados más frecuentes (soldada de chasis compacto 16%, arreglo de cerraduras y elevadores 14%, arreglo de puertas, ventanas y compuertas 14%, arreglo de carrocería 12%, arreglo de fallas en la latería 12%, soldada de guardafangos, parachoques y bases de cabina 12%, pintada completa del vehículo 10%, adaptación y colocación de accesorios eléctricos 9%), que según la tabla 21 estos valores representan una cantidad total de 106 que representan un 100% de servicios de mantenimiento en latonería subcontratados más frecuentes.



Figura 36. Servicios de mantenimientos en latonería subcontratados más frecuentes.

Fuente: Autores

- **Servicios de mantenimiento en el sistema hidráulico subcontratados más frecuentes en los periodos 2018 - 2019**

En la tabla 22 se describe los servicios de mantenimiento en el sistema hidráulico subcontratados más frecuentes que se muestran en la primera columna (arreglo de estabilizadores, cambio de mangueras, neplós y cañerías, arreglo de brazo hidráulico, arreglo de barquillos), en la segunda columna se indica la cantidad de servicios de mantenimientos y en la tercera columna se representa el porcentaje que involucra cada uno de los servicios de mantenimiento en el sistema hidráulico.

Tabla 22. Servicios de mantenimiento en el sistema hidráulico subcontratados más frecuentes.

SERVICIOS DE MANTENIMIENTO EN EL SISTEMA HIDRÁULICO SUBCONTRATADOS MÁS FRECUENTES		
SERVICIO	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
Arreglo de estabilizadores	3	30%
Cambio de mangueras, neoplos, cañerías	3	30%
Arreglo brazo hidráulico	2	20%
Arreglo de barquillos	2	20%
TOTAL	10	100%

Fuente: Autores

En la figura 37 se representa el porcentaje de servicios de mantenimiento en el sistema hidráulico subcontratados más frecuentes (arreglo de estabilizadores 30%, cambio de mangueras, neoplos y cañerías 30%, arreglo de brazo hidráulico 20%, arreglo de barquillos 20%), que según la tabla 22 estos valores representan una cantidad total de 10 que representan el 100% de servicios de mantenimiento subcontratados más frecuentes.

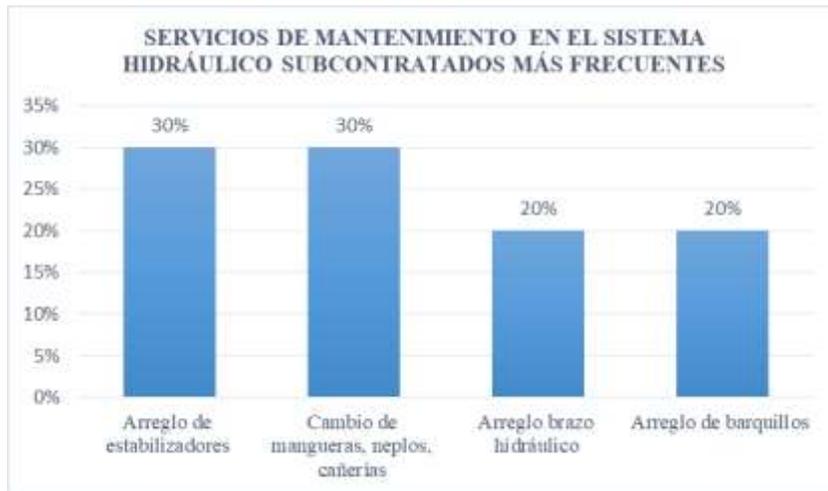


Figura 37. Servicios de mantenimiento en el sistema hidráulico subcontratados más frecuentes.

Fuente: Autores

7.8 Costo de servicios de mantenimiento subcontratados en los periodos 2018 – 2019

En la tabla 23 se describe los costos de servicios de mantenimiento subcontratados en los periodos 2018-2019 que se muestran en la primera columna (servicios de mantenimiento mecánicos, servicios de mantenimiento en latonería, servicios de mantenimientos eléctricos, servicios de mantenimiento en sistema hidráulico), en la segunda columna se presenta los costos que involucra subcontratar estos servicios de mantenimiento, estos costos son variables ya que varían de acuerdo al nivel de actividad de la empresa si la actividad es mayor el costo de mantenimiento aumentara y en la tercera columna se representa el porcentaje de cada uno de los servicios subcontratados en función al costo de estos.

Tabla 23. Costo de servicios de mantenimiento subcontratados en los periodos 2018 - 2019.

COSTO DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO SUBCONTRATADOS EN LOS PERIODOS 2018 - 2019		
SERVICIO	COSTO	PORCENTAJE (%)
Servicios de mantenimientos mecánicos	\$42.328,92	63%
Servicios de mantenimientos en latonería	\$17.716,66	26%
Servicios de mantenimientos eléctricos	\$3.704,78	6%
Servicios de mantenimientos en sistema hidráulico	\$3.202,19	5%
TOTAL	\$66.952,56	100%

Fuente: Autores

En la figura 38 se representa los costos de servicios de mantenimiento subcontratados en los periodos 2018-2019 (servicios de mantenimiento mecánicos 63%, servicios de mantenimiento en latonería 26%, servicios de mantenimientos eléctricos 6%, servicios de mantenimiento en sistema hidráulico 5%) deduciendo que en los servicios de mantenimiento mecánicos y latonería se refleja un mayor costo que representa un porcentaje total de 89% y el 11% restante serán los servicios de

mantenimiento eléctricos y del sistema hidráulico dándonos como resultado el 100% del costo total de servicios de mantenimiento que se subcontratan.

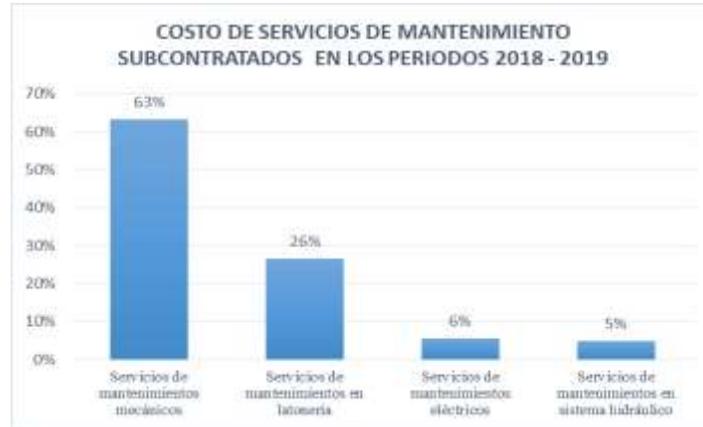


Figura 38. Costo de servicios de mantenimiento subcontratados en los periodos 2018 - 2019.

Fuente: Autores

- **Servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados que involucran un mayor costo en los periodos 2018 - 2019**

En la tabla 24 se describe los servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados que involucran un mayor costo los cuales se describen en la primera columna (reparación de motor, servicio de reencauche de llantas 255/70r13, rectificado de motor, servicio de reencauche de llantas 255/70r15, remachada de zapatas, ABC de suspensión, cambio de kit de distribución, servicio de reencauche de llantas 275/75r17.5, reparación caja corona, confección de piezas en torno, servicio de reencauche de llantas 235/60r16, servicio de reencauche de llantas 205/75r15), en la segunda columna se indica el costo de cada una de estos servicios de mantenimiento y en la tercera columna

se representa el porcentaje que significa cada uno de los servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados.

Tabla 24. Servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados que involucran un mayor costo.

COSTOS DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO MECÁNICOS SUBCONTRATADOS MAS FRECUENTES		
SERVICIOS	COSTO	PORCENTAJE (%)
Reparación de motor	\$ 4.380,58	22%
Servicio reencauche de llantas 255/70r16	\$ 3.121,57	16%
Rectificada de motor	\$ 2.281,96	12%
Servicio reencauche de llantas 255/70r15	\$ 1.734,21	9%
Remachada de zapatas	\$ 1.594,29	8%
ABC de suspensión	\$ 1.455,96	7%
Cambio de kit de distribución	\$ 1.043,95	5%
Servicio de reencauche llantas 235/75r17.5	\$ 1.040,52	5%
Reparación caja corona	\$ 970,04	5%
Confección de piezas en torno	\$ 653,93	3%
Servicio de reencauche de llantas 235/60r16	\$ 650,29	3%
Servicio de reencauche de llantas 205/75r15	\$ 650,29	3%
TOTAL	\$ 19.577,60	100%

Fuente: Autores

En la figura 39 se representa el porcentaje de servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados que involucran un mayor costo (reparación de motor 22%, servicio de reencauche de llantas 255/70r16 16%, rectificado de motor 12%, servicio de reencauche de llantas 255/70r15 9%, remachada de zapatas 8%, ABC de suspensión 7%, cambio de kit de distribución 5%, servicio de reencauche de llantas 275/75r17.5 5%, reparación caja corona 5%, confección de piezas en torno 3%, servicio de reencauche de llantas 235/60r16 3%, servicio de reencauche de llantas 205/75r15 3%) indicando un valor porcentual total del 100% que según la tabla 24 este valor

representa un costo total de \$19.577,60 destinado solo para los servicios subcontratados mencionados anteriormente que son los que involucran un mayor costo.

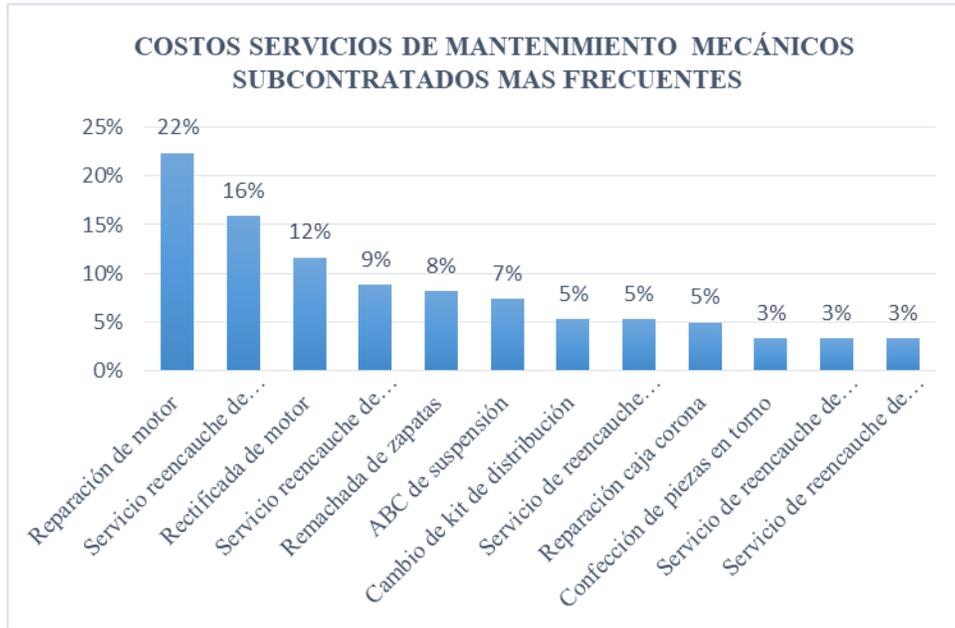


Figura 39. Servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados que involucran un mayor costo.

Fuente: Autores

- **Servicios de mantenimientos eléctricos subcontratados que involucran un mayor costo en los periodos 2018 -2019**

En la tabla 25 se describe los servicios de mantenimientos eléctricos subcontratados que involucran un mayor costo los mismos que se indican en la primera columna (arreglo de tableros, arreglo de alternador, revisión y arreglo de sistema de luces, revisión de arranque y contactos, arreglo de circuitos), en la segunda columna se muestra el costo por cada uno de los servicios de mantenimiento subcontratados y en la tercera columna se presenta el porcentaje que representa cada uno de los servicios de mantenimiento eléctrico subcontratados.

Tabla 25. Servicios de mantenimientos eléctricos subcontratados que involucran un mayor costo.

COSTOS DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTOS ELÉCTRICOS SUBCONTRATADOS MAS FRECUENTES		
SERVICIO	SUBTOTAL	PORCENTAJE(%)
Arreglo de tableros	\$ 642,21	21%
Arreglo de alternador	\$ 616,66	21%
Revisión y arreglo de sistema de luces	\$ 597,74	20%
Revisión de arranque y contactos	\$ 579,42	19%
Arreglo de circuitos	\$ 552,33	18%
TOTAL	\$ 2.988,36	100%

Fuente: Autores

En la figura 40 se representa el porcentaje de mantenimientos eléctricos subcontratados que involucran un mayor costo (arreglo de tableros 21%, arreglo de alternador 21%, revisión y arreglo de sistema de luces 20%, revisión de arranque y contactos 19%, arreglo de circuitos 18%) observando un porcentaje total del 100% que según la tabla 25 este valor representa un costo total de \$2.988,36 destinado solo para los servicios mencionados anteriormente que son los servicios subcontratados que involucran un mayor costo.

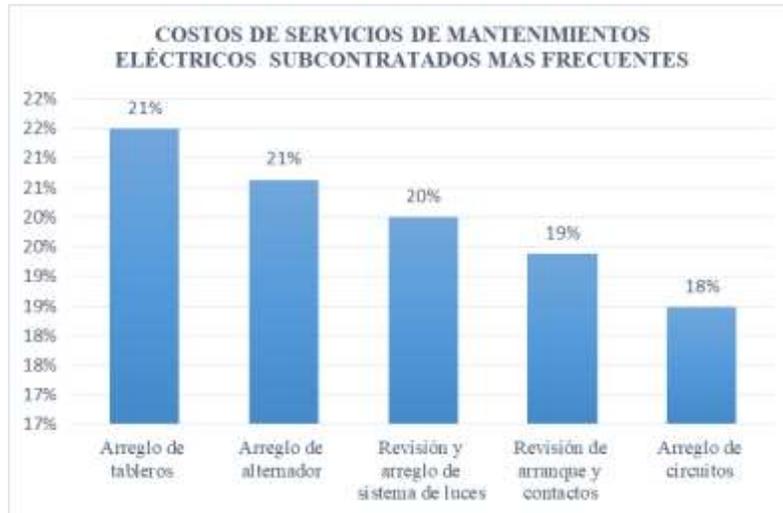


Figura 40. Servicios de mantenimientos eléctricos subcontratados que involucran un mayor costo.

Fuente: Autores

- **Servicios de mantenimiento en latonería subcontratados que involucran un mayor costo en los periodos 2018 - 2019**

En la tabla 26 se describe los servicios de mantenimiento en latonería subcontratados que involucran un mayor costo los cuales se describen en la primera columna (pintada completa de vehículo, arreglo de fallas en latería, soldada de chasis compacto, confección y adaptación de rejilla de piso y pasamanos de madera, soldada de guardafangos, parachoques y bases de cabina, arreglo de puertas ventanas y compuertas), en la segunda columna se indica el costo y en la tercera columna se presenta el porcentaje que simboliza cada uno de los servicios en función de su costo.

Tabla 26. Servicios de mantenimiento en latonería subcontratados que involucran un mayor costo.

COSTOS DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO EN LATONERÍA SUBCONTRATADOS MÁS FRECUENTES		
SERVICIO	SUBTOTAL	PORCENTAJE (%)
Pintada completa de vehículo	\$ 10.439,79	73%
Arreglo de fallas en la latería	\$ 1.256,95	9%
Soldada de chasis compacto	\$ 918,10	6%
Confección y adaptación de rejilla de piso y pasamanos de madera	\$ 693,68	5%
Soldada de guardafangos, parachoques, bases de cabina	\$ 625,42	4%
Arreglo de puertas, ventanas y compuertas	\$ 374,43	3%
TOTAL	\$ 14.308,37	100%

Fuente: Autores

En la figura 41 se representa el porcentaje de servicios de mantenimiento en latonería subcontratados que involucran un mayor costo (pintada completa de vehículo 73%, arreglo de fallas en latería 9%, soldada de chasis compacto 6%, confección y adaptación de rejilla de piso y pasamanos de madera 5%, soldada de guardafangos, parachoques y bases de cabina 4%, arreglo de puertas ventanas y compuertas 3%) indicando un valor porcentual total del 100% que según la tabla 26 este valor representa un costo de \$14.308,37 destinado solo para los servicios mencionados anteriormente.

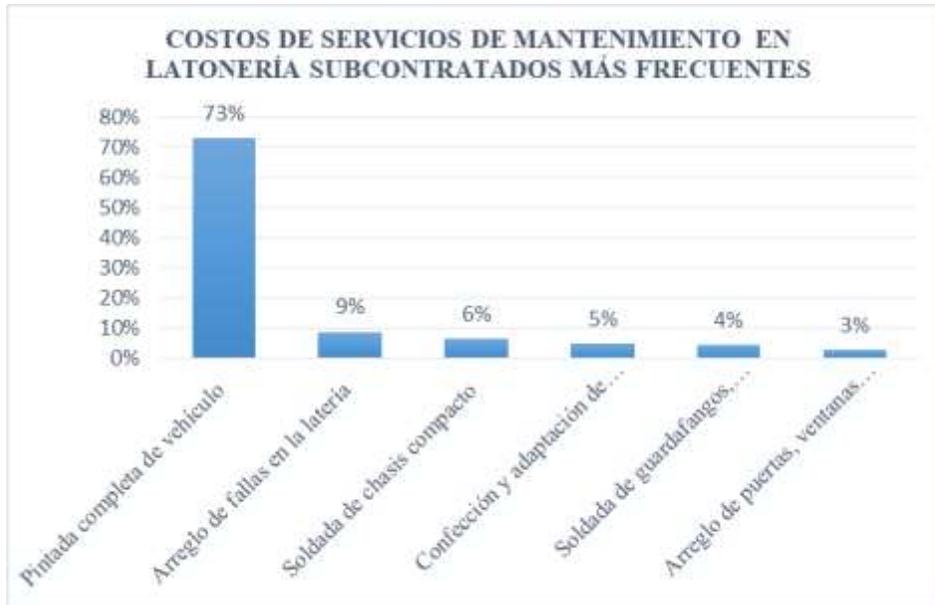


Figura 41. Servicios de mantenimiento en latonería subcontratados que involucran un mayor costo.

Fuente: Autores

- **Servicios de mantenimiento en el sistema hidráulico que involucran un mayor costo en los periodos 2018 -2019**

En la tabla 27 se describe los servicios de mantenimiento en el sistema hidráulico que involucran un mayor costo los cuales se muestran en la primera columna (arreglo de estabilizadores, arreglo brazo hidráulico), en la segunda columna se indica el costo por servicio y en la tercera columna se indica el porcentaje que representa cada uno de los servicios en función de su costo involucrado.

Tabla 27. Servicios de mantenimiento en el sistema hidráulico que involucran un mayor costo.

COSTOS DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO EN EL SISTEMA HIDRÁULICO SUBCONTRATADOS MÁS FRECUENTES		
SERVICIO	SUBTOTAL	PORCENTAJE (%)
Arreglo de estabilizadores	\$ 1.138,07	60%
Arreglo brazo hidráulico	\$ 758,71	40%
TOTAL	\$ 1.896,78	100%

Fuente: Autores

En la figura 42 se representa el porcentaje de servicios de mantenimiento en el sistema hidráulico que involucran un mayor costo (arreglo de estabilizadores 60%, arreglo brazo hidráulico 40%) indicando un valor porcentual 100% que según la tabla 27 este valor representa un costo de \$1.896,79 destinado solo para los servicios mencionados anteriormente que son los que involucran un mayor costo.

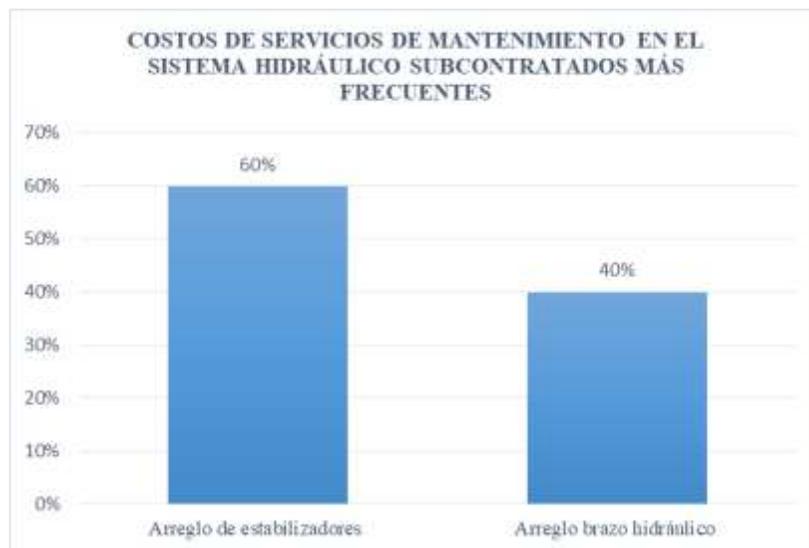


Figura 42. Servicios de mantenimiento en el sistema hidráulico que involucran un mayor costo.

Fuente: Autores

7.9 Encuesta al personal

Para obtener información acerca de las principales características y procedimientos de mantenimiento que se efectúan actualmente en la institución, se decidió realizar encuestas (ver anexo 1) a los departamentos y personas implicadas directamente en la organización y ejecución del mantenimiento.

7.9.1 Personal encuestado

Tabla 28. Personal encuestado de jefatura de transportes y talleres.

Personal encuestado de jefatura de transportes y talleres		
Nombres y apellidos	Cargo	Área
Juan Carlos Vinuesa	Jefe	Jefatura de transportes y talleres
Santiago Minga López	Asistente	Jefatura de transportes y talleres
Andrés Leonardo Gómez Ojeda	Ayudante	Recursos Humanos
Bolívar Antonio Ríos Robles	Auxiliar	Mecánica automotriz
Jaime Oswaldo Averos Guerrero	Mecánico Industrial	Mecánica automotriz

Fuente: Autores

7.9.2 Ficha de evaluación

Debido a que se recopiló datos de los años 2018 y 2019 por la falta de información se desarrolló una encuesta dirigida al personal encargado de la jefatura de transporte y talleres.

La encuesta a desarrollar se tomó de la norma COVENIN 2500-93 Manual para evaluar los sistemas de mantenimiento en la industria.

La Columna A es el área a evaluar, la columna B el principio básico, la columna C el valor de cada principio básico, la columna D es la suma de los deméritos, la columna E es la diferencia del valor de cada principio con el promedio de todos los encuestados, la columna F es el promedio de todos los encuestados y la columna G es la puntuación porcentual global obtenida.

Para la puntuación porcentual se indica al final de la columna F, el total de las puntuaciones obtenidas. Se coloca al final de la columna C, la puntuación máxima obtenible

$$\text{Puntuacion porcentual global} = \frac{\text{columna F} * 100}{\text{columna C}}$$

Tabla 29. Ficha de evaluación del sistema de mantenimiento.

SISTEMA DE MANTENIMIENTO															
FICHA DE EVALUACIÓN															
EMPRESA: EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL DEL SUR S.A.					FECHA:										
					EVALUADOR: LUIS BENITEZ - ANDRES ROA										
A	B	C	D(D1+D2+...)	E	F	G%									
AREA	PRINCIPIO BASICO	PTS	TOTAL DEM.	PTS		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1.ORGANIZACION DE LA EMPRESA	1.FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	60	D1+D2+D3	7	53										
	2.AUTORIDAD Y AUTONOMIA	40	D1+D2+D3	5	35										
	3.SISTEMA DE INFORMACION	50	D1+D2+D3	7	43										
	TOTAL OBTENIDO	150	TOTAL OBTENIDO	131											
2.ORGANIZACION DE MANTENIMIENTO	1.FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	80	D1+D2+D3	10	70										
	2.AUTORIDAD Y AUTONOMIA	50	D1+D2+D3	9	41										
	3.SISTEMA DE INFORMACION	70	D1+D2+D3	12	58										
	TOTAL OBTENIDO	200	TOTAL OBTENIDO	169											
3.PLANIFICACION DE MANTENIMIENTO	1.OBJETIVOS Y METAS	70	D1+D2+D3	9	61										
	2.POLITICAS PARA PLANIFICACION	70	D1+D2+D3	19	51										
	3.CONTROL Y EVALUACION	60	D1+D2+D3	11	49										
	TOTAL OBTENIDO	200	TOTAL OBTENIDO	161											
4.MANTENIMIENTO RUTINARIO	1.PLANIFICACION	100	D1+D2+D3	25	75										
	2.PROGRAMACION E IMPLEMENTACION	80	D1+D2+D3	10	70										
	3.CONTROL Y EVALUACION	70	D1+D2+D3	14	56										
	TOTAL OBTENIDO	250	TOTAL OBTENIDO	201											
5.MANTENIMIENTO PROGRAMADO	1.PLANIFICACION	100	D1+D2+D3	27	73										
	2.PROGRAMACION E IMPLEMENTACION	80	D1+D2+D3	10	70										
	3.CONTROL Y EVALUACION	70	D1+D2+D3	6	64										
	TOTAL OBTENIDO	250	TOTAL OBTENIDO	207											
6.MANTENIMIENTO CIRCUNSTANCIAL	1.PLANIFICACION	100	D1+D2+D3	17	83										
	2.PROGRAMACION E IMPLEMENTACION	80	D1+D2+D3	27	53										
	3.CONTROL Y EVALUACION	70	D1+D2+D3	8	62										
	TOTAL OBTENIDO	250	TOTAL OBTENIDO	198											
7.MANTENIMIENTO CORRECTIVO	1.PLANIFICACION	100	D1+D2+D3	19	81										
	2.PROGRAMACION E IMPLEMENTACION	80	D1+D2+D3	9	71										
	3.CONTROL Y EVALUACION	70	D1+D2+D3	8	62										
	TOTAL OBTENIDO	250	TOTAL OBTENIDO	214											
8.MANTENIMIENTO PREVENTIVO	1.DETERMINACION DE PARAMETROS	80	D1+D2+D3	12	68										
	2.PLANIFICACION	40	D1+D2+D3	16	24										
	3.PROGRAMACION E IMPLEMENTACION	70	D1+D2+D3	13	57										
	4.CONTROL Y EVALUACION	60	D1+D2+D3+D4	11	49										
TOTAL OBTENIDO	250	TOTAL OBTENIDO	198												
9.MANTENIMIENTO POR AVERIA	1.ATENCION DE LAS FALLAS	100	D1+D2+D3	11	89										
	2.SUPERVISION Y EJECUCION	80	D1+D2+D3	9	71										
	3.INFORMACION SOBRE LAS AVERIAS	70	D1+D2+D3	8	62										
	TOTAL OBTENIDO	250	TOTAL OBTENIDO	222											
10. PERSONAL DE MANTENIMIENTO	1.CUANTIFICACION DE LAS NECESIDADES DEL PERSONAL	70	D1+D2+D3	10	60										
	2.SELECCION Y FORMACION	80	D1+D2+D3	8	72										
	3.MOTIVACION E INCENTIVOS	50	D1+D2+D3	7	43										
	TOTAL OBTENIDO	200	TOTAL OBTENIDO	175											
11 APOYO LOGISTICO	1.APOYO ADMINISTRATIVO	40	D1+D2+D3	6	34										
	2.APOYO GERENCIAL	40	D1+D2+D3	9	31										
	3.APOYO GENERAL	20	D1+D2+D3	2	18										
	TOTAL OBTENIDO	100	TOTAL OBTENIDO	83											
12. RECURSOS	1.EQUIPOS	30	D1+D2+D3	5	25										
	2.HERRAMIENTAS	30	D1+D2+D3	4	26										
	3.INSTRUMENTOS	30	D1+D2+D3	4	26										
	4.MATERIALES	30	D1+D2+D3+D4	5	25										
	5.REPUESTOS	30	D1+D2+D3+D4+D5	4	26										
	TOTAL OBTENIDO	150	TOTAL OBTENIDO	128											
		2500			2087										
													PUNTUACION PORCENTUAL GLOBAL	83%	

Fuente: Autores

Una vez ejecutada la ficha de evaluación al personal encargado de la jefatura de transportes y talleres se logró determinar las áreas en las cuales se presentan fallos teniendo en cuenta que menor o igual al 85% serán las áreas a enfocar, como es el área de organización de mantenimiento, área de planificación de mantenimiento, área de mantenimiento rutinario, área de mantenimiento programado, área de mantenimiento circunstancial, área de mantenimiento preventivo, área de apoyo logístico y el área de recursos como se indica en la figura 43.

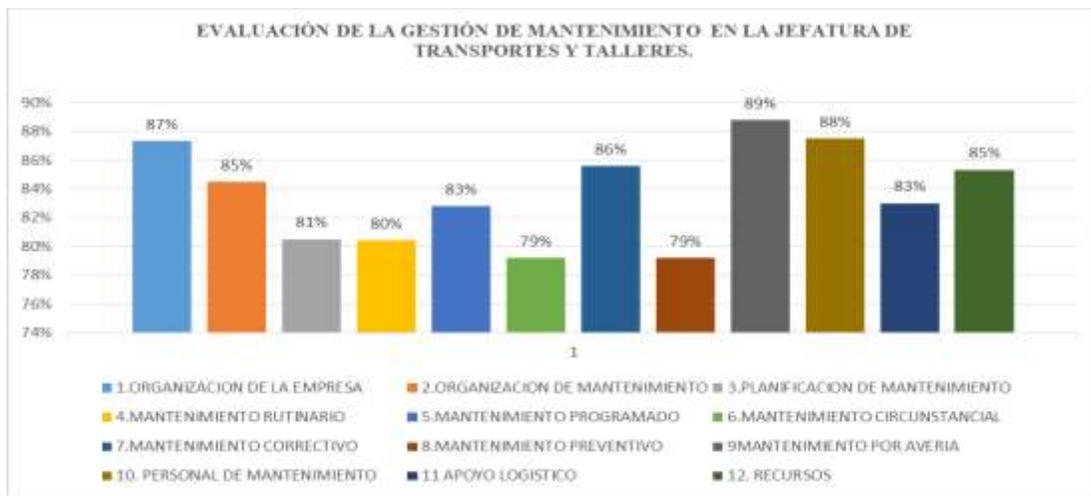


Figura 43. Evaluación de la gestión de mantenimiento Jefatura de transporte y talleres.

Fuente: Autores

- **Área de organización de mantenimiento**

En la figura 44 se representa el porcentaje según los principios básicos de evaluación en el área de organización del mantenimiento, teniendo en cuenta que en esta área tenemos tres parámetros que son funciones y responsabilidades con un 40%, autoridad y autonomía con 27% y sistemas de información con un 33%, obteniendo un total de 131 puntos que nos dan un 100% del área de organización de mantenimiento con esto podemos concluir el primer fallo (autoridad y autonomía

27%) se debe a que las personas asignadas para el desarrollo de las funciones y responsabilidades en ciertos casos no cuentan con el apoyo de la gerencia y no se les provea de libertad suficiente para el desempeño de las responsabilidades y en el caso de la segunda falla (sistemas de información 33%) se debe a que la organización tiene un sistema que no le admite un manejo recomendable de la información (registro de fallas, estadísticas, costos, programación de mantenimiento etc.).



Figura 44. Área de organización del mantenimiento.

Fuente: Autores

- **Área de Planificación del mantenimiento**

En la figura 45 se representa el porcentaje según los principios básicos de evaluación en el área de planificación del mantenimiento concluyendo que existen fallas dentro de esta área , teniendo en cuenta que en esta área tenemos tres parámetros que son objetivos y metas con un 38%, políticas para planificación con 32% y control y evaluación con un 30%, obteniendo un total de 161 puntos que nos dan un 100% del área de planificación de mantenimiento en el caso de la primera falla (políticas para planificación 32%) se debe a que la gerencia de transportes y talleres no ha

determinado de forma clara una estrategia general que involucre en su área de operación, medios y metas a alcanzar, su planificación para la realización de las acciones de mantenimiento no cuenta con una base de datos de los recursos favorables, en el caso de la segunda falla (control y evaluación 30%) se debe a que la organización no cuenta con un catálogo actualizado de cada uno de los sistema: su establecimiento, representación y reseñas de mantenimiento.



Figura 45. Área de planificación del mantenimiento.

Fuente: Autores

- **Área de mantenimiento rutinario**

En la figura 46 se representa el porcentaje según los principios básicos de evaluación en el área de mantenimiento rutinario y según el análisis se concluye que existen fallas dentro de esta área, teniendo en cuenta que en esta área tenemos tres parámetros planificación con un 37%, programación e implementación con 35% y control y evaluación con un 28%, obteniendo un total de 201 puntos que nos dan un 100% del área de mantenimiento rutinario en el caso de la primera falla (programación e implementación 35%) esto se debe a la organización no tiene preestablecido de manera clara las diligencias diarias y semanales de mantenimiento así como también no posee

un stock de herramientas de uso más frecuente para la ejecución de este tipo de mantenimiento, en el caso de la segunda falla (control y evaluación 28%) esto se debe a que la jurisdicción de mantenimiento no dispone de medidas necesarias para comprobar que se cumplan las tareas de mantenimiento rutinario programadas.



Figura 46. Área de mantenimiento rutinario.

Fuente: Autores

- **Área de mantenimiento programado**

En la figura 47 se representa el porcentaje según los principios básicos de evaluación en el área de mantenimiento programado concluyendo que existen fallas dentro de esta área, teniendo en cuenta que en esta área tenemos tres parámetros planificación con un 35%, programación e implementación con 34% y control y evaluación con un 31%, obteniendo un total de 207 puntos que nos dan un 100% del área de mantenimiento programado, en el caso de la falla más pronunciada tenemos (control y evaluación 31%) esto se debe a que no posee fichas de control de mantenimiento y no existe un control de mantenimiento programado.



Figura 47. Área de mantenimiento programado.

Fuente: Autores

- **Área de mantenimiento circunstancial**

En la figura 48 se representa el porcentaje según los principios básicos de evaluación en el área de mantenimiento circunstancial concluyendo que existen fallas dentro de esta área, teniendo en cuenta que en esta área tenemos tres parámetros planificación con un 42%, programación e implementación con 27% y control y evaluación con un 31%, obteniendo un total de 198 puntos que nos dan un 100% del área de mantenimiento circunstancial en el caso de la primera falla (programación e implementación 27%) esto se debe que dentro de la programación no se tiene definido de forma clara y caracterizado el mantenimiento circunstancial, no posee claramente determinada la debida y correspondiente prioridad, frecuencia y tiempo de ejecución de este tipo de mantenimiento, en el caso de la segunda falla (control y evaluación 31%) esto se debe a que la jurisdicción de mantenimiento no dispone de medidas necesarias para comprobar que se cumplan las tareas de mantenimiento circunstancial programadas.



Figura 48. Área de mantenimiento circunstancial.

Fuente: Autores

- **Área de mantenimiento preventivo**

En la figura 49 se representa el porcentaje según los principios básicos de evaluación en el área de mantenimiento preventivo concluyendo que existen fallas dentro de esta área, teniendo en cuenta que en esta área tenemos cuatro parámetros, determinación de parámetros con un 34%, planificación con un 12%, programación e implementación con 29% y control y evaluación con un 25%, obteniendo un total de 198 puntos que nos dan un 100% del área de mantenimiento en el caso de la primera falla (planificación 12%) esto se debe a que no presenta de un análisis que le permita conocer los activos que requieren mantenimiento preventivo, en el caso de la segunda falla (programación e implementación 29%) esto se debe a que no se definen las periodicidades de las operaciones de mantenimiento preventivo a un día específico, los procedimientos y habilidades para la programación de mantenimiento preventivo no concuerdan con la situación de la empresa, de acuerdo al análisis de las fallas realizado, en el caso de una tercera falla (control y evaluación 25%) esto se debe a que no se ejecuta un seguimiento a partir de la generación de las instrucciones

de mantenimiento preventivo hasta su realización y que no existe los dispositivos capaces para medir la eficacia de los resultados a alcanzar en el mantenimiento preventivo.

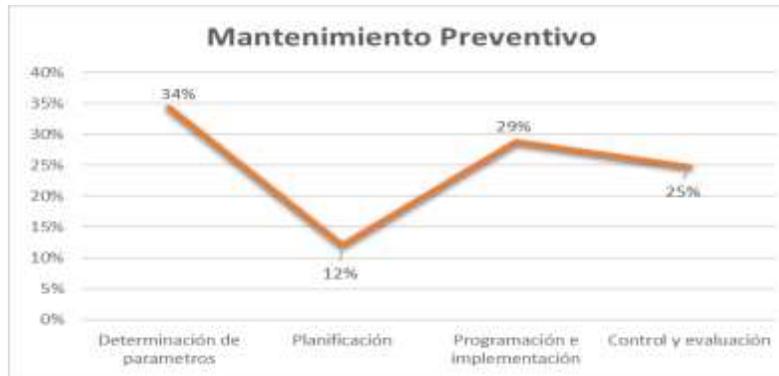


Figura 49. Área de mantenimiento preventivo.

Fuente: Autores

- **Área de apoyo logístico**

En la figura 50 se representa el porcentaje según los principios básicos de evaluación en el área de apoyo logístico, teniendo en cuenta que en esta área tenemos tres parámetros como apoyo administrativo con un 41%, apoyo gerencial con 37% y apoyo general con un 22%, obteniendo un total de 83 puntos que nos dan un 100% del área de apoyo logístico concluyendo que existen fallas dentro de esta área, en el caso de la falla más crítica (apoyo general 22%) esto se debe a que el mantenimiento no tiene un nivel ordenado apropiado dentro de la organización general, la administración general no manifiesta confianza en las disposiciones tomadas por la organización de mantenimiento.

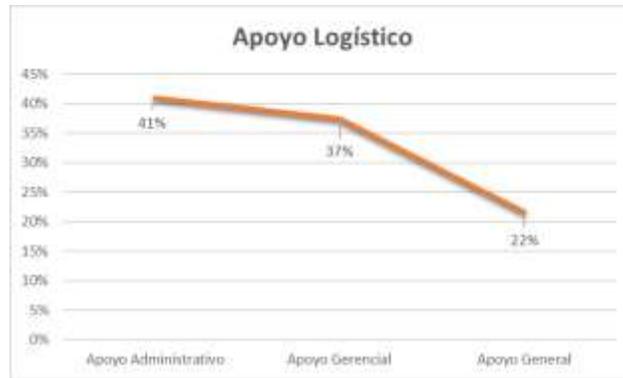


Figura 50. Área de apoyo logístico

Fuente: Autores

- **Área de recursos**

En la figura 51 se representa el porcentaje según los principios básicos de evaluación en el área de recursos concluyendo que existen fallas dentro de esta área, , teniendo en cuenta que en esta área tenemos cinco parámetros como equipos con un 20%, herramientas con 20%, instrumentos 20%, materiales 20% y repuestos con un 20%, obteniendo un total de 128 puntos que nos dan un 100% del área de recursos en el caso de la primera falla (equipos 20%) esto se debe a que no posee los dispositivos necesarios para el personal encargados de las tareas de mantenimiento, los encargados de mantenimiento no poseen acceso a catálogos, revistas etc., en el caso de la segunda falla (materiales 20%) esto se debe a que no poseen los materiales que se solicitan para desarrollar las tareas de mantenimiento, los materiales no están detallados en el almacén (etiquetas, rótulos, sellos, colores etc.), no se tiene formatos de inspección de entrada y salidas de materiales que se manipulan con mayor periodicidad.



Figura 51. Área de recursos.

Fuente: Autores

8. Generar un plan de mantenimiento preventivo.

En este capítulo se plantea los requerimientos necesarios para generar un plan de mantenimiento preventivo para la flota vehicular, inicialmente se clasifica los vehículos según la categoría vehicular a la que pertenece y sus diferentes características como el año de fabricación, número de motor, placa etc. Luego se realizó una clasificación de los mantenimientos ejecutados según la categoría vehicular con ello se determina las actividades principales para crear el plan de mantenimiento en vehículos livianos y pesados. Para una fácil y rápida identificación se plantea una nueva codificación para los vehículos.

Para la ejecución de las actividades de mantenimiento es fundamental contar con las herramientas y equipos, por lo cual se plantea el instrumental necesario para el desarrollo de estas actividades. La planificación del control y registro de las herramientas y equipos es muy importante ya que forman parte de los activos que posee la institución es por ello que se propone un formato de control y registro de herramientas y equipos.

Se determinó la falta de un programa para la gestión de órdenes de trabajo por lo cual se crea el programa básico en Excel el cual nos permite crear, almacenar y observar los registros de las ordenes de trabajo creando una base de datos de forma organizada.

Finalmente se realiza una propuesta de plan de mantenimiento preventivo para vehículos livianos y pesados el cual consta de las actividades que corresponde ejecutarse cada cierta periodicidad óptima de kilometraje.

8.1 Clasificación de los vehículos

Las siguientes tablas detallan el parque automotor que cuenta la EERSSA, distribuidos en grupos y equipos, además sus características, numero de vehículo, entre otros.

Tabla 30. Vehículos camionetas doble cabina o sencilla 4x4 y 4x2.

VEHICULOS CAMIONETAS DOBLE O CABINA SENCILLA 4X4 Y 4X2							
VEHICULO	NO.	PLACA	AÑO DE FABRICACION	CLASE	MARCA	MOTOR	CILINDRAJE
1	1-15	LEA-0724	2009	CAMIONETA	TOYOTA	2KD-6242918	2500
2	1-22	LEA-0725	2009	CAMIONETA	TOYOTA	2KD-6238578	2500
3	1-43	LBS-0732	1998	CAMIONETA	NISSAN	A12406870E	1200
4	1-44	LBR-0212	1996	CAMIONETA	NISSAN	A12402192	1200
5	2-03	LCG-0202	2007	CAMIONETA	MAZDA	G6346445	2600
6	2-07	LBS-0853	1998	CAMIONETA	CHEVROLET	4ZD1566585	2300
7	2-09	LEI-1044	2011	CAMIONETA	CHEVROLET	4JH1891531	3000
8	2-10	LEI-1037	2011	CAMIONETA	CHEVROLET	4JH1892046	3000
9	2-11	LEI-1038	2011	CAMIONETA	CHEVROLET	4JH1888496	3000
10	2-14	LCG-0389	2007	CAMIONETA	MAZDA	G6346443	2600
11	2-16	LPA-1424	1998	CAMIONETA	CHEVROLET	4ZD1566477	2300
12	2-17	LBN-0143	1994	CAMIONETA	CHEVROLET	4ZD1310531	2200
13	2-20	LBS-0873	1997	CAMIONETA	MITSUBISHI	4G63TV3263	2400
14	2-26	LPA-1579	1998	CAMIONETA	CHEVROLET	4ZD1540178	2300
15	2-41	LBS-0730	1998	CAMIONETA	CHEVROLET	4ZD1539375	2300
16	2-45	LCJ-0788	2008	CAMIONETA	TOYOTA	2KD6071417	2500
17	2-47	LEI-1123	2012	CAMIONETA	CHEVROLET	4JH1164480	3000
18	2-49	LEA-0728	2009	CAMIONETA	TOYOTA	2KD-6208901	2500
19	2-51	LCI-0104	2007	CAMIONETA	CHEVROLET	8LBETF1G270004332	3600
20	2-53	LCI-0079	2007	CAMIONETA	CHEVROLET	6VE1255067	2400
21	2-54	LCJ-0253	2008	CAMIONETA	TOYOTA	2KD9992521	2500
22	2-56	LPA-1721	2002	CAMIONETA	TOYOTA	2731307	2400
23	2-57	LBZ-0249	2003	CAMIONETA	TOYOTA	2882698	2400
24	2-61	LPA-1119	2008	CAMIONETA	TOYOTA	2KD6110074	2500
25	2-70	LEI-1128	2012	CAMIONETA	CHEVROLET	4JH1160605	3000
26	2-71	LEI-1519	2013	CAMIONETA	CHEVROLET	4JH1315900	2999
27	2-77	LEI-1229	2015	CAMIONETA	MAZDA	WLAT1392027	
28	3-05	LBS-0852	1998	CAMIONETA	CHEVROLET	4ZD1565976	2300
29	3-46	LBS-0731	1998	CAMIONETA	NISSAN	A12406844E	1200
30	3-59	LCG-0193	2004	CAMIONETA	NISSAN	KA24181063A	2400
31	3-60	LCJ-0254	2008	CAMIONETA	TOYOTA	2TR8063608	2500
32	4-33	LEI-1039	2011	CAMIONETA	CHEVROLET	4JH1891824	3000
33	4-36	LEI-1040	2011	CAMIONETA	CHEVROLET	4JH1892050	3000
34	4-37	LBR-0211	1996	CAMIONETA	NISSAN	A12402020E	1200
35	4-52	LEA-0729	2009	CAMIONETA	TOYOTA	2KD-6228346	2500
36	4-62	LEI-1053	2011	CAMIONETA	CHEVROLET	4JH1935142	3000
37	4-63	LEI-1054	2011	CAMIONETA	CHEVROLET	4JH1926591	3000
38	4-68	LEI-1126	2012	CAMIONETA	CHEVROLET	4JH1161604	3000
39	4-72	LEI-1517	2013	CAMIONETA	CHEVROLET	4JH1316404	2900
40	4-73	LEI-1518	2013	CAMIONETA	CHEVROLET	4JH1316904	2999
41	4-74	LEI-1520	2013	CAMIONETA	CHEVROLET	4JH1316840	3000
42	4-75	LEI-1521	2013	CAMIONETA	CHEVROLET	4JH1316862	2999
43	6-35	LEA-0727	2009	CAMIONETA	TOYOTA	2KD-6224026	2500
44	7-12	LEI-1043	2011	CAMIONETA	CHEVROLET	4JH1899323	3000
45	7-69	LEI-1127	2012	CAMIONETA	CHEVROLET	4JH1161125	3000

Fuente: Autores

Tabla 31. Vehículos jeep 5P – jeep sport 3P.

VEHICULOS JEEP 5P - JEEP SPORT 3P							
VEHICULO	NO.	PLACA	AÑO DE FABRICACION	CLASE	MARCA	MOTOR	CILINDRAJE
1	2-27	LCG-0250	2007	JEEP SPORT	CHEVROLET	G16B699871	1600
2	2-13	LCJ-0251	2008	JEEP SPORT	CHEVROLET	G16B707778	1600
3	2-50	LCJ-0252	2008	JEEP	CHEVROLET	G16B706942	1600
4	5-66	LEI-1124	2012	JEEP	CHEVROLET	G16B722744	1600
5	5-67	LEI-1125	2012	JEEP	CHEVROLET	G16B723681	1600
6	3-39	LCC-0888	2006	JEEP	CHEVROLET	J20A283581	2000
7	1-38	LEI-1048	2011	JEEP	CHEVROLET	J20A717024	2000
8	2-42	LEI-1050	2011	JEEP	CHEVROLET	G16B718245	1600
9	2-48	LEI-1051	2011	JEEP	CHEVROLET	G16B718240	1600
10	2-55	LEI-1052	2011	JEEP	CHEVROLET	G16B719237	1600
11	4-40	LBT-0693	1999	JEEP	CHEVROLET	G16B-599142	
12	4-64	LEI-1055	2011	JEEP	CHEVROLET	G16B719058	1600
13	5-04	LEI-1041	2011	JEEP	CHEVROLET	G16B717502	1600
14	5-08	LEI-1042	2011	JEEP	CHEVROLET	G16B717503	1600
15	5-65	LEI-1056	2011	JEEP	CHEVROLET	G16B719055	1600
16	1-01	LCC-0889	2006	JEEP	TOYOTA	1859433	3400

Fuente: Autores

Tabla 32. Camiones grúa, camión con plataforma y brazos hidráulicos.

CAMIONES GRUA, CAMION CON PLATAFORMA Y BRAZO HIDRAULICOS						
VEHICULO	NO.	PLACA	AÑO DE FABRICACION	CLASE	MARCA	MOTOR
1	2-78	LEI-1261	2015	ESPECIAL	CHEVROLET	4HK1334415
2	2-79	LEI-1260	2015	ESPECIAL	CHEVROLET	4HK1333713
3	2-80	LEI-1263	2015	ESPECIAL	CHEVROLET	6HK1663598
4	2-81	LEI-1262	2015	ESPECIAL	CHEVROLET	6HK1662681
5	2-30	LEI-1151	2012	CAMION FRR90	CHEVROLET	4HK1954013
6	2-76	LEI-1173	2013	ESPECIAL	HINO	N04CTT27277
7	2-21	LCF-0162	2005	ESPECIAL	FORD	57356278
8	2-58	LCC-0189	2004	CAMION	FREIHTLINER	9.07E+13
9	2-28	LBM-0133	1992	ESPECIAL	FORD	2FDLF47G6NCA297332
10	2-29	LBM-0134	1992	ESPECIAL	FORD	2FDLF47G4NCA29731
11	2-19	LBD-0136	1975	CAMION	FORD	FD6002339T

Fuente: Autores

Tabla 33. Motocicletas Yamaha 175cc, Honda XL 200 y 125cc

MOTOCICLETAS YAMAHA 175 CC, HONDA XL 200 Y 125 CC							
VEHICULO	NO.	PLACA	AÑO DE FABRICACION	CLASE	MARCA	MOTOR	CILINDRAJE
1	M-01	EA 118A	2004	MOTOCICLETA	YAMAHA	3TK-024727	175
2	M-02	EA 120A	2003	MOTOCICLETA	YAMAHA	3TK023481	175
3	M-03	EA 126A	2008	MOTOCICLETA	YAMAHA	3TK028553	175
4	M-04	EA 142A	2003	MOTOCICLETA	YAMAHA	3TK023104	175
5	M-05	EA 123A	2003	MOTOCICLETA	YAMAHA	3TK023838	175
6	M-06	EA 131A	2002	MOTOCICLETA	YAMAHA	3TSO84936	175
7	M-07	EA 125A	2002	MOTOCICLETA	YAMAHA	3TK022982	175
8	M-08	EA 143A	2003	MOTOCICLETA	YAMAHA	3TK023949	175
9	M-09	EA 124A	2008	MOTOCICLETA	YAMAHA	3TK028536	175
10	M-10	EA 1241A	2003	MOTOCICLETA	YAMAHA	3TK023844	175
11	M-11	EA 141A	2003	MOTOCICLETA	YAMAHA	3TK023946	175
12	M-12	EA 140A	2003	MOTOCICLETA	YAMAHA	3TK-023939	175
13	M-13	EA 108A	2008	MOTOCICLETA	YAMAHA	3TK028556	175
14	M-14	EA 106A	2008	MOTOCICLETA	YAMAHA	3TK028559	175
15	M-17	EA 127A	2004	MOTOCICLETA	YAMAHA	3TK-024772	175
16	M-18	EA 145A	2004	MOTOCICLETA	YAMAHA	3TK-024769	175
17	M-19	EA 137A	2004	MOTOCICLETA	YAMAHA	3TK-024756	175
18	M-20	EA020M	2003	MOTOCICLETA	YAMAHA	3TK023477	175
19	M-21	EA 133A	2004	MOTOCICLETA	YAMAHA	3TK-024771	175
20	M-22	EA 109A	2004	MOTOCICLETA	YAMAHA	3TK024549	175
21	M-23	EA 135A	2006	MOTOCICLETA	YAMAHA	3TK025841	175
22	M-24	EA 122A	2006	MOTOCICLETA	YAMAHA	3TK026220	175
23	M-25	EA 132A	2006	MOTOCICLETA	YAMAHA	3TK-025848	125
24	M-27	EA 136A	2008	MOTOCICLETA	YAMAHA	3TK028558	175
25	M-30	EA024C	2012	MOTOCICLETA	HONDA	SDH1P52QMIBC3402597	125
26	M-31	EA 104A	2011	MOTOCICLETA	HONDA	MD28E9B20078	200
27	M-32	EA 103A	2011	MOTOCICLETA	HONDA	MD28E9B200114	200
28	M-33	EA 105A	2011	MOTOCICLETA	HONDA	MD28E9B200127	200
29	M-34	EA 111A	2011	MOTOCICLETA	HONDA	MD28E9B200092	200
30	M-35	EA 146A	2011	MOTOCICLETA	HONDA	MD28E9B200089	200
31	M-36	EA 147A	2011	MOTOCICLETA	HONDA	MD28E9B200079	200
32	M-37	EA013C	2011	MOTOCICLETA	HONDA	MD28E9B202724	200
33	M-38	EA014C	2011	MOTOCICLETA	HONDA	MD28E9B201571	200

Fuente: Autores

En la figura 52 se representa el porcentaje en función de la cantidad de vehículos que posee la flota vehicular de la empresa eléctrica regional del sur, observando la categoría vehicular N1 con un porcentaje de 41%, la categoría vehicular L3 con un porcentaje de 35%, la categoría vehicular M1 con un porcentaje de 15% y la categoría vehicular N2 con un porcentaje de 10% deduciendo que en la categoría vehicular N1 existe el mayor número de vehículos.

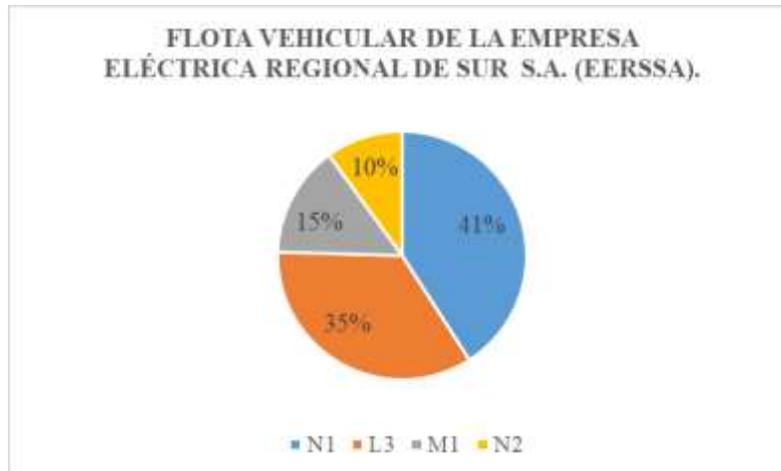


Figura 52. Flota vehicular de la empresa eléctrica regional del sur S.A.

Fuente: Autores

En la tabla 34 se describe la cantidad de vehículos según la categoría vehicular, los mismos que se describen en la primera columna (categoría vehicular N1, categoría vehicular M1, categoría vehicular N2, categoría vehicular ESPECIAL), en la segunda columna se indica la cantidad de vehículos clasificados según su categoría vehicular, y en la tercera columna se indica el porcentaje de vehículos con respecto a la flota vehicular.

Tabla 34. Cantidad de vehículos según la categoría vehicular.

CANTIDAD DE VEHICULOS SEGÚN LA CATEGORIA VEHICULAR		
CATEGORIA	CANTIDAD	PORCENTAJE DE VEHICULOS CON RESPECTO A LA FLOTA VEHICULAR (%)
Categoría vehicular N1	45	62%
Categoría vehicular M1	16	22%
Categoría vehicular N2	11	15%
Categoría vehicular ESPECIAL	1	1%
TOTAL	73	100%

Fuente: Autores

En la figura 53 se representa el porcentaje de vehículos con respecto a la flota vehicular (categoría vehicular N1 62%, categoría vehicular M1 22%, categoría vehicular N2 15%, categoría vehicular ESPECIAL 1%) deduciendo que en la categoría vehicular N1 existe el mayor número de vehículos que según la tabla 34 indica un valor total de 45 vehículos.

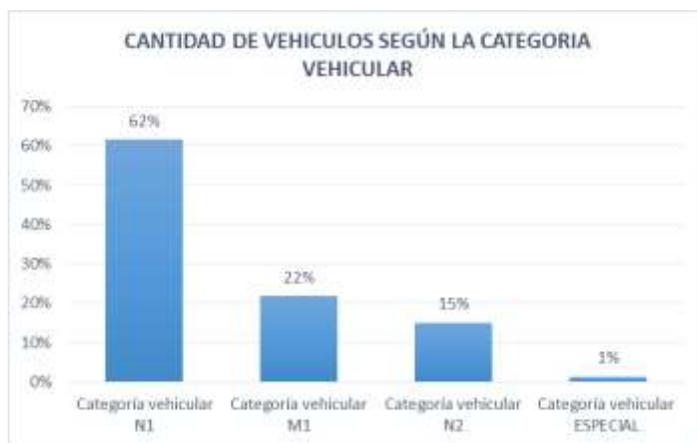


Figura 53. Cantidad de vehículos según la categoría vehicular.

Fuente: Autores

8.2 Mantenimientos ejecutados según la categoría vehicular

Categoría vehicular N1: Vehículos destinados al transporte de mercancías con un peso máximo de 3,5 toneladas.

Categoría vehicular M1: Vehículos destinados al transporte de personas que además del asiento del conductor tenga al menos ocho plazas sentadas como máximo.

Categoría vehicular N2: Vehículos destinados al transporte de mercancías con un peso máximo superior a 3,5 toneladas, pero inferior a 12 toneladas.

Categoría vehicular ESPECIAL: en esta categoría se presenta un montacargas YALE que posee la empresa eléctrica regional del sur para mover y almacenar mercancías de hasta 6000kg de peso.

En la tabla 35 se presenta los mantenimientos ejecutados según la categoría vehicular, las mismas que se detallan en la primera columna (categoría vehicular N1, categoría vehicular M1, categoría vehicular N2, categoría vehicular ESPECIAL), en la segunda columna se indica la cantidad de mantenimientos ejecutados en cada una de las categorías vehiculares y en la tercera columna se detalla el porcentaje de mantenimientos ejecutados.

Tabla 35. Mantenimientos ejecutados según la categoría vehicular.

MANTENIMIENTOS EJECUTADOS SEGÚN LA CATEGORÍA VEHICULAR		
CATEGORIA	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
Categoría vehicular N1	1761	66,40%
Categoría vehicular M1	639	24,10%
Categoría vehicular N2	242	9,13%
Categoría vehicular ESPECIAL	10	0,38%
TOTAL	2652	100,00%

Fuente: Autores

En la figura 54 se representa el porcentaje de mantenimientos ejecutados según la categoría vehicular (categoría vehicular N1 66,40%, categoría vehicular M1 24,10%, categoría vehicular N2 9,13%, categoría vehicular ESPECIAL 0,38%) deduciendo que en la categoría vehicular N1 se ejecutan el mayor número de mantenimientos observando un porcentaje total de 66,40% y el restante de 33,6% representan las categorías M1,N2 y especial, como nos indica la tabla 35

representa una cantidad total de 2652 que representan un 100% de mantenimientos ejecutados en estas categorías.

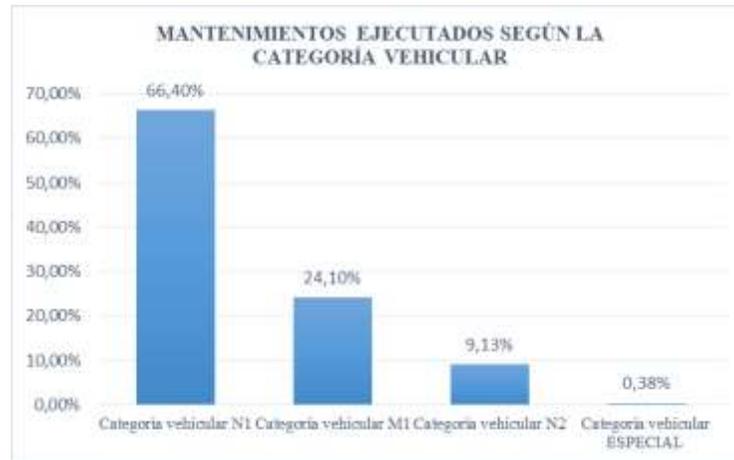


Figura 54. Mantenimientos ejecutados según la categoría vehicular.

Fuente: Autores

- **Mantenimientos ejecutados en la categoría vehicular N1**

En la tabla 36 se describe los mantenimientos ejecutados en la categoría vehicular N1 según los sistemas del automóvil los cuales se presenta en la primera columna (motor, transmisión, frenos, eléctrico, suspensión, carrocería, dirección, elevador), en la segunda columna se indica la cantidad de mantenimientos ejecutados en cada uno de los sistemas y en la tercera columna se muestra el porcentaje de mantenimientos que representa cada sistema en función de la cantidad.

Tabla 36. Mantenimientos ejecutados en la categoría vehicular N1.

MANTENIMIENTOS EJECUTADOS EN LA CATEGORÍA VEHICULAR N1		
SISTEMA	CANTIDAD	PORCENTAJE(%)
Motor	871	49,46%
Transmisión	251	14,25%
Frenos	238	13,52%
Eléctricos	168	9,54%
Suspensión	140	7,95%
Carrocería	62	3,52%
Dirección	30	1,70%
Elevador	1	0,06%
TOTAL	1761	100,00%

Fuente: Autores

En la figura 55 se representa el porcentaje de mantenimientos ejecutados en la categoría vehicular N1 (motor 49,46%, transmisión 14,25%, frenos 13,52%, eléctrico 9,54, suspensión 7,95%, carrocería 3,52%, dirección 1,70%, elevador 0,06%) deduciendo que en el sistema de motor se ejecuta el mayor número de mantenimientos observando un porcentaje total de 49,46%, valor que según la tabla 36 representa una cantidad total de 871 mantenimientos ejecutados en el sistema de motor.

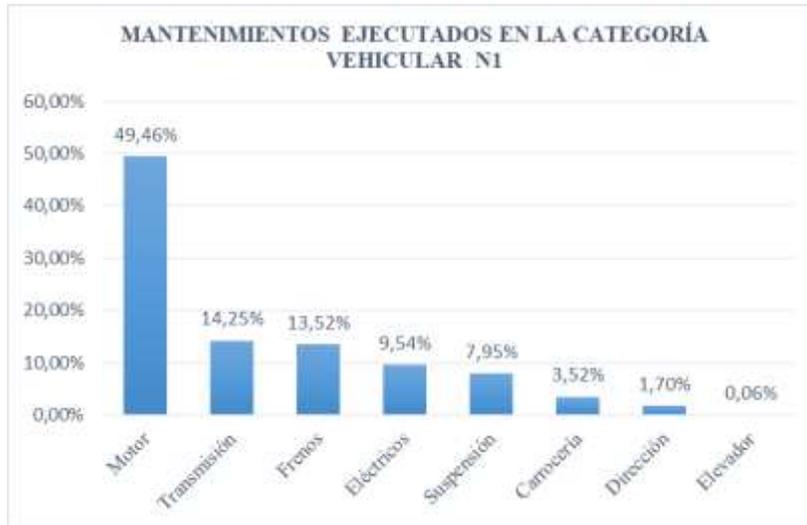


Figura 55. Mantenimientos ejecutados en la categoría vehicular N1.

Fuente: Autores

- **Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en la categoría vehicular N1**

En la tabla 37 se describe las actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en la categoría vehicular N1, las cuales se describen en la primera columna (cambio de aceite y filtro, ABC de frenos, cambio de filtro de combustible, revisar cauchos y bujes, revisar sistema de alumbrado, cambio de aceite caja y corona, revisar bandas, revisar nivel de líquido refrigerante, revisar crucetas, limpieza de filtro de aire, cambio de filtro de aire), en la segunda columna se indica la cantidad de actividades de mantenimiento que se ejecutan con mayor frecuencia, y en la tercera columna se indica el porcentaje que representa cada una de las actividades ejecutadas en función de su cantidad.

Tabla 37. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en la categoría vehicular N1.

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO MAS FRECUENTES EJECUTADAS EN LA CATEGORÍA VEHICULAR N1		
ACTIVIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
Cambio de aceite y filtro	357	28,54%
ABC de frenos	170	13,59%
Cambio filtro de combustible	123	9,83%
Revisar cauchos y bujes	99	7,91%
Revisar sistema de alumbrado	95	7,59%
Cambio de aceite caja y corona	83	6,63%
Revisar bandas	80	6,39%
Revisar nivel de líquido refrigerante	69	5,52%
Revisar crucetas	63	5,04%
Limpieza filtro de aire	62	4,96%
Cambio de filtro de aire	50	4,00%
TOTAL	1251	100,00%

Fuente: Autores

En la figura 56 se indica el porcentaje de actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en la categoría vehicular N1 (cambio de aceite y filtro 28,54%, ABC de frenos 13,59%, cambio de filtro de combustible 9,83%, revisar cauchos y bujes 7,91%, revisar sistema de alumbrado 7,59%, cambio de aceite caja y corona 6,63%, revisar bandas 6,39%, revisar nivel de líquido refrigerante 5,52%, revisar crucetas 5,04%, limpieza de filtro de aire 4,96%, cambio de filtro de aire 4%) indicando un valor porcentual total de 100% que según la tabla 37 este valor representa una cantidad de 1251 que se ejecutan con mayor frecuencia en la categoría vehicular N1

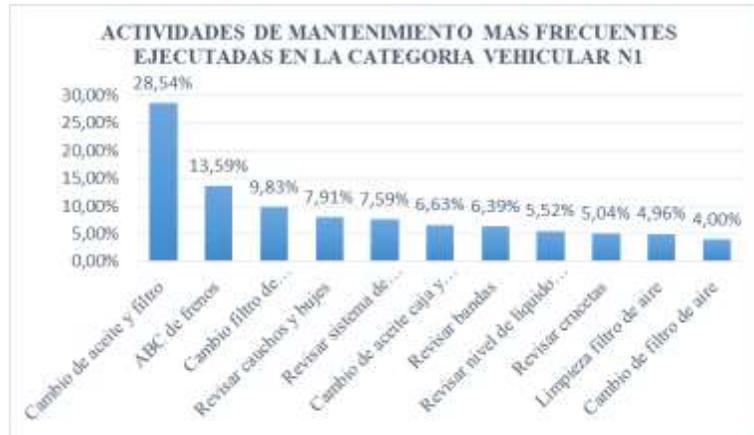


Figura 56. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en la categoría vehicular N1.

Fuente: Autores

- **Mantenimientos ejecutados en la categoría vehicular M1**

En la tabla 38 se describe los mantenimientos ejecutados en la categoría vehicular N1 según los sistemas del automóvil los cuales se indican en la primera columna (motor, frenos, transmisión, eléctrico, suspensión, carrocería, dirección, aire acondicionado), en la segunda columna se indica la cantidad de mantenimientos ejecutados por cada sistema y en la tercera columna se indica el porcentaje que representa el mantenimiento ejecutado en cada sistema.

Tabla 38. Mantenimientos ejecutados en la categoría vehicular M1.

MANTENIMIENTOS EJECUTADOS EN LA CATEGORÍA VEHICULAR M1		
SISTEMA	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
Motor	309	48,36%
Frenos	92	14,40%
Transmisión	79	12,36%
Eléctrico	75	11,74%
Suspensión	57	8,92%
Carrocería	19	2,97%
Dirección	7	1,10%
Aire	1	0,16%
TOTAL	639	100,00%

Fuente: Autores

En la figura 57 se representa el porcentaje de mantenimientos ejecutados en la categoría vehicular M1, valores que se detallan a continuación (motor 48,36%, frenos 14,40%, transmisión 12,36%, eléctrico 11,74%, suspensión 8,92%, carrocería 2,97%, dirección 1,10%, aire acondicionado 0,15%) deduciendo que en el sistema de motor se ejecuta el mayor número de mantenimientos que según la tabla 38 se ejecutan una cantidad total de 309 que representa un 48,36% de mantenimientos en el sistema de motor.



Figura 57. Mantenimientos ejecutados en la categoría vehicular M1.

Fuente: Autores

- **Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en la categoría vehicular M1**

En la tabla 39 se describe las actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en la categoría vehicular M1 que se describen en la primera columna (cambio de aceite y filtro, ABC de frenos, revisar sistema de alumbrado, revisar cauchos y bujes, revisar bandas, revisar nivel de líquido refrigerante, cambio filtro de combustible, limpieza filtro de aire, cambio de aceite caja y corona), en la segunda columna se indica la cantidad de actividades de mantenimiento más frecuentes y en la tercera columna se indica el porcentaje que representa cada una de las actividades de mantenimiento.

Tabla 39. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en la categoría vehicular M1.

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO MÁS FRECUENTES EJECUTADAS EN LA CATEGORÍA VEHICULAR M1		
ACTIVIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
Cambio de aceite y filtro	114	25,45%
ABC de frenos	76	16,96%
Revisar sistema de alumbrado	51	11,38%
Revisar cauchos y bujes	41	9,15%
Revisar bandas	38	8,48%
Revisar nivel de líquido refrigerante	34	7,59%
Cambio filtro de combustible	33	7,37%
Limpieza filtro de aire	31	6,92%
Cambio de aceite caja y corona	30	6,70%
TOTAL	448	100,00%

Fuente: Autores

En la figura 58 se representa el porcentaje de actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en la categoría vehicular M1 (cambio de aceite y filtro 25,45%, ABC de frenos 16,96%, revisar sistema de alumbrado 11,38%, revisar cauchos y bujes 9,15%, revisar bandas 8,48%, revisar nivel de líquido refrigerante 7,59%, cambio filtro de combustible 7,37%, limpieza filtro de aire 6,92%, cambio de aceite caja y corona 6,70%) indicando un valor porcentual total de 100% que según la tabla 39 este valor representa una cantidad de 448 actividades de mantenimientos que se ejecutan con mayor frecuencia.

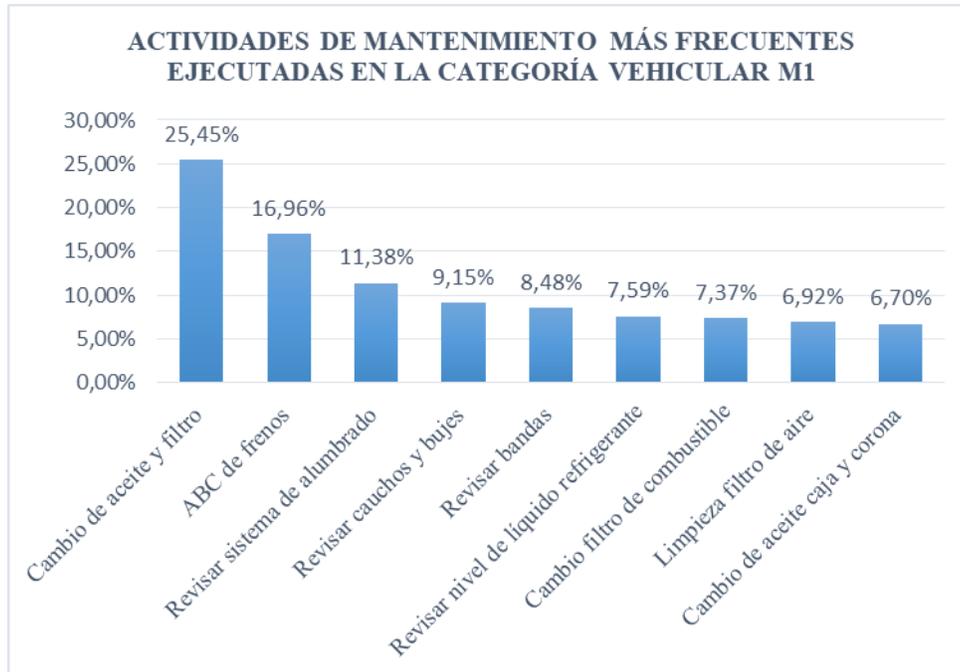


Figura 58. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en la categoría vehicular M1.

Fuente: Autores

- **Mantenimientos ejecutados en la categoría vehicular N2**

En la tabla 40 se describe los mantenimientos ejecutados en la categoría vehicular N2 según los sistemas del automóvil que se describen en la primera columna (motor, transmisión, elevador, frenos, eléctrico, carrocería, hidráulico, dirección, neumático), en la segunda columna se indica la cantidad de mantenimientos ejecutados en la categoría vehicular N2 y en la tercera columna se demuestra el porcentaje de mantenimientos ejecutados en cada uno de los sistemas del automóvil.

Tabla 40. Mantenimientos ejecutados en la categoría vehicular N2.

MANTENIMIENTOS EJECUTADOS EN LA CATEGORÍA VEHICULAR N2		
SISTEMA	CANTIDAD	PORCENTAJE(%)
Motor	152	62,81%
Transmisión	31	12,81%
Elevador	24	9,92%
Frenos	19	7,85%
Eléctrico	7	2,89%
Carrocería	3	1,24%
Hidráulico	3	1,24%
Dirección	2	0,83%
Neumático	1	0,41%
TOTAL	242	100,00%

Fuente: Autores

En la figura 59 se representa el porcentaje de mantenimientos ejecutados en la categoría vehicular N2 (motor 62,81%, transmisión 12,81%, elevador 9,92%, frenos 7,85%, eléctrico 2,89%, carrocería 1,24%, hidráulico 1,24%, dirección 0,83%, neumático 0,41%) indicando un valor porcentual total de 100%, que según la tabla 40 este valor representa una cantidad total de 242 mantenimientos ejecutados en la categoría vehicular N2.



Figura 59. Mantenimientos ejecutados en la categoría vehicular N2.

Fuente: Autores

- **Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en la categoría vehicular N2**

En la tabla 41 se describe las actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en la categoría vehicular N2 las mismas que se muestran en la primera columna (cambio de aceite y filtro, limpieza de filtro de aire, cambio de filtro de combustible, engrasada, cambio de aceite caja y corona, cambio de filtro de aire), en la segunda columna se indica la cantidad de actividades ejecutadas, y en la tercera columna se presenta el porcentaje de actividades de mantenimiento que se ejecutan con mayor frecuencia en la categoría vehicular N2.

Tabla 41. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en la categoría vehicular N2.

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO MÁS FRECUENTES EJECUTADAS EN LA CATEGORÍA VEHICULAR N2		
ACTIVIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE(%)
Cambio de aceite y filtro	76	41,99%
Limpieza filtro de aire	30	16,57%
Cambio filtro de combustible	25	13,81%
Engrasada	20	11,05%
Cambio de aceite caja y corona	17	9,39%
Cambio de filtro de aire	13	7,18%
TOTAL	181	100,00%

Fuente: Autores

En la figura 60 se representa el porcentaje de actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en la categoría vehicular N2 (cambio de aceite y filtro 41,99%, limpieza de filtro de aire 16,57%, cambio de filtro de combustible 13,81%, engrasada 11,05%, cambio de aceite caja y corona 9,39%, cambio de filtro de aire 7,18%) indicando un valor porcentual total de 100%, que según la tabla 41 este valor representa una cantidad total de 181 actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en la categoría vehicular N2.



Figura 60. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en la categoría vehicular N2.

Fuente: Autores

- **Mantenimientos ejecutados en la categoría vehicular especial**

En la tabla 42 se describe los mantenimientos ejecutados en la categoría vehicular especial según los sistemas de este vehículo (motor, frenos, eléctrico, hidráulico), en la segunda columna se indica la cantidad de mantenimientos ejecutados en cada sistema y en la tercera columna se presenta el porcentaje de mantenimientos que se ejecutaron en la categoría vehicular especial.

Tabla 42. Mantenimientos ejecutados en la categoría vehicular especial.

MANTENIMIENTOS EJECUTADOS EN LA CATEGORIA VEHICULAR ESPECIAL		
SISTEMA	CANTIDAD	PORCENTAJE(%)
Motor	5	50,00%
Frenos	2	20,00%
Eléctrico	2	20,00%
Hidráulico	1	10,00%
TOTAL	10	100,00%

Fuente: Autores

En la figura 61 se representa el porcentaje de mantenimientos ejecutados en la categoría vehicular especial (motor 50%, frenos 20%, eléctrico 20%, hidráulico 20%) deduciendo que en el sistema de motor se ejecuta el mayor número de mantenimientos que según la tabla 42 se ejecutaron una cantidad de 5 que representan un 50% de mantenimientos ejecutados en el motor.

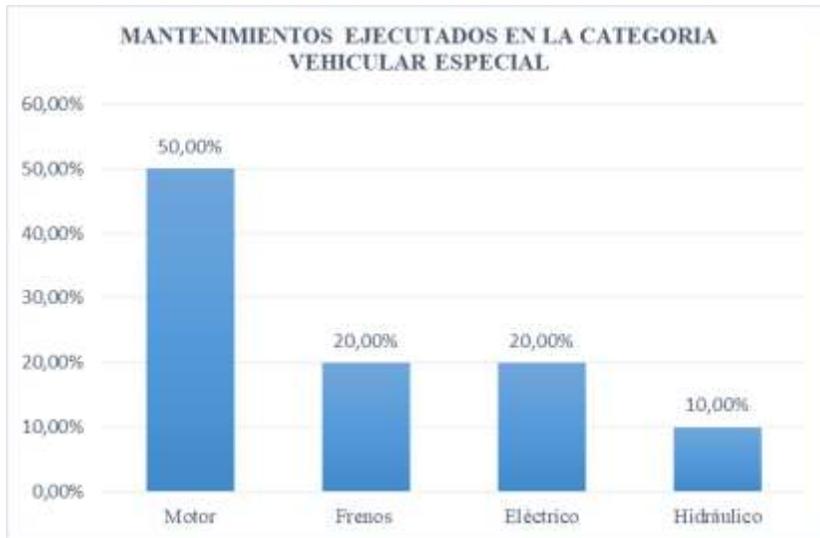


Figura 61. Mantenimientos ejecutados en la categoría vehicular especial.

Fuente: Autores

- **Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en la categoría vehicular especial**

En la tabla 43 se describe las actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en la categoría vehicular especial que se muestran en la primera columna (cambio de aceite y filtro), en la segunda columna se presenta la cantidad de actividades ejecutadas con mayor frecuencia y en la tercera columna se indica el porcentaje que representa cada actividad ejecutada en la categoría vehicular especial.

Tabla 43. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en la categoría vehicular especial.

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO MAS FRECUENTES EJECUTADAS EN LA CATEGORIA VEHICULAR ESPECIAL		
ACTIVIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
Cambio de aceite y filtro	2	100,00%
TOTAL	2	100,00%

Fuente: Autores

En la figura 62 se representa las actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en la categoría vehicular especial (cambio de aceite y filtro 100%) deduciendo que en esta categoría vehicular se ejecutaron pocos mantenimientos por lo que el vehículo no se lo utiliza con mayor frecuencia ya que como se mencionó se trata de un montacargas por lo que su utilización es solo cuando se carga o descarga materiales de elevado peso.

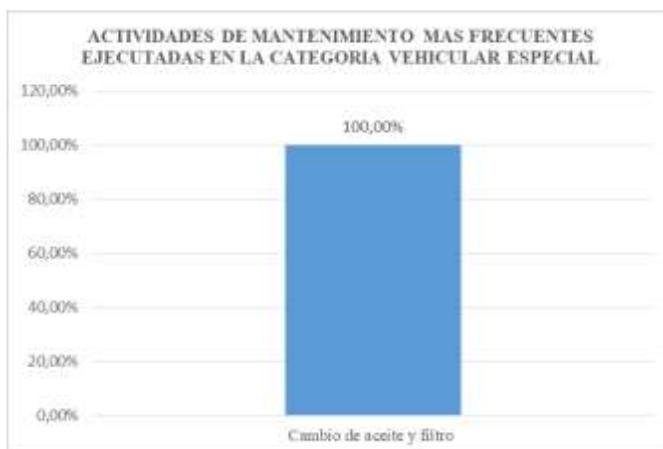


Figura 62. Actividades de mantenimiento más frecuentes ejecutadas en la categoría vehicular especial.

Fuente: Autores

- **Servicios de mantenimiento subcontratados para la flota vehicular según el servicio, cantidad y costo involucrado en los periodos 2018 - 2019**

En la tabla 45 se presenta un resumen de los servicios de mantenimiento subcontratados para la flota vehicular según el servicio, cantidad y costo involucrado, en la primera columna se muestra lo servicios de mantenimiento (servicios de mantenimiento mecánicos, servicios de mantenimiento eléctricos, servicios de mantenimientos en latonería, servicios de mantenimiento en sistema hidráulico), en la segunda columna indica la cantidad de servicios que se subcontrataron, en la tercera columna se indica el porcentaje que representa cada uno de los servicios subcontratados, en la cuarta columna se detalla el costo que involucra subcontratar estos servicios de mantenimiento y en la quinta columna se representa el costo en porcentaje que implica cada uno de los servicios subcontratados.

Tabla 44. Servicios de mantenimiento subcontratados para la flota vehicular según el servicio, cantidad y costo involucrado.

SERVICIOS DE MANTENIMIENTO SUBCONTRATADOS PARA LA FLOTA VEHICULAR SEGÚN EL SERVICIO, CANTIDAD Y COSTO INVOLUCRADO				
SERVICIOS	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)	COSTO	PORCENTAJE (%)
Servicios de mantenimiento mecánicos	715	69%	\$42.328,92	63%
Servicios de mantenimiento eléctricos	156	15%	\$3.704,78	6%
Servicios de mantenimiento en latonería	147	14%	\$17.716,66	26%
Servicios de mantenimiento en sistema hidráulico	14	1%	\$3.202,19	5%
TOTAL	1032	100%	\$66.952,56	100%

Fuente: Autores

8.3 Mantenimientos subcontratados según la categoría vehicular en los periodos 2018 - 2019

En la tabla 45 se describe los mantenimientos subcontratados según la categoría vehicular las mismas que se describen en la primera columna (categoría vehicular N1, categoría vehicular N2, categoría vehicular M1), en la segunda columna se indica la cantidad de mantenimientos por cada categoría vehicular y en la tercera columna se indica el porcentaje que representa cada una de las categorías vehiculares.

Tabla 45. Mantenimientos subcontratados según la categoría vehicular.

MANTENIMIENTOS SUBCONTRATADOS SEGÚN CATEGORÍA VEHICULAR		
CATEGORIA	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
Categoría vehicular N1	491	48%
Categoría vehicular N2	371	36%
Categoría vehicular M1	170	16%
TOTAL	1032	100%

Fuente: Autores

En la figura 63 se representa el porcentaje de servicios subcontratados según la categoría vehicular (categoría vehicular N1 48%, categoría vehicular N2 36%, categoría vehicular M1 16%) deduciendo que en las categorías vehiculares N1 y N2 se subcontratan la mayor cantidad de servicios de mantenimiento observando que representan un porcentaje de 84% del total de mantenimientos subcontratados.



Figura 63. Mantenimientos subcontratados según la categoría vehicular.

Fuente: Autores

- **Servicios de mantenimientos subcontratados en la categoría vehicular N1 en los periodos 2018 - 2019**

En la tabla 46 se detalla los servicios de mantenimientos subcontratados en la categoría vehicular N1 que se describen en la primera columna (servicios de mantenimiento mecánicos, servicios de mantenimiento eléctricos, servicios de mantenimiento en latonería), en la segunda columna se indica la cantidad por cada uno de los servicios de mantenimiento y en la tercera columna se indica el porcentaje que representa cada uno de los servicios en función de su cantidad.

Tabla 46. Servicios de mantenimientos subcontratados en la categoría vehicular N1.

SERVICIOS DE MANTENIMIENTOS SUBCONTRATADOS EN LA CATEGORÍA VEHICULAR N1		
SERVICIOS	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
Servicios de mantenimientos mecánicos	351	71%
Servicios de mantenimientos eléctricos	78	16%
Servicios de mantenimiento en latonería	62	13%
TOTAL	491	100%

Fuente: Autores

En la figura 64 se representa el porcentaje de servicios de mantenimiento subcontratados en la categoría vehicular N1 (servicios de mantenimiento mecánicos 71%, servicios de mantenimiento eléctricos 16%, servicios de mantenimiento en latonería 13%) deduciendo que lo servicios de mantenimientos mecánicos se subcontratan con mayor frecuencia observando un porcentaje de 71% que según la tabla 46 este valor representa una cantidad de 351 servicios de mantenimiento subcontratados en la categoría vehicular N1



Figura 64. Servicios de mantenimientos subcontratados en la categoría vehicular N1.

Fuente: Autores

- **Servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N1 en los periodos 2018 - 2019**

En la tabla 47 se detalla los servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N1 que se describen en la primera columna (servicios de reencauche de llantas 255/70r16, servicios de reencauche de llantas 255/70r15, remachada de zapatas, ABC de suspensión, confección de piezas en torno, limpieza de inyectores), en la segunda

columna se muestra la cantidad por cada uno de los servicios de mantenimientos y en la tercera columna se indica el porcentaje que representa cada uno de los servicios de mantenimiento en función de su cantidad.

Tabla 47. Servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N1.

TRABAJOS MECÁNICOS SUBCONTRATADOS MÁS FRECUENTES EN LA CATEGORÍA VEHICULAR N1		
SERVICIOS	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
Servicio reencauche de llantas 255/70r16	36	36%
Servicio reencauche de llantas 255/70r15	20	20%
Remachada de zapatas	12	12%
ABC de suspensión	11	11%
Confección de piezas en torno	10	10%
Limpieza de inyectores	10	10%
TOTAL	99	100%

Fuente: Autores

En la figura 65 se representa los servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N1 (servicios de reencauche de llantas 255/70r16 36%, servicios de reencauche de llantas 255/70r15 20%, remachada de zapatas 12%, ABC de suspensión 11%, confección de piezas en torno 10%, limpieza de inyectores 10%) indicando un valor porcentual total de 100% que según la tabla 47 este valor representa una cantidad total de 99 servicios de mantenimiento subcontratados mecánicos más frecuentes.



Figura 65. Servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N1.

Fuente: Autores

- **Servicios de mantenimientos subcontratados en la categoría vehicular N2 en los periodos 2018 - 2019**

En la tabla 48 se detalla los servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados en la categoría vehicular N2 que se detallan en la primera columna (servicios de mantenimientos mecánicos, servicios de mantenimientos eléctricos, servicios de mantenimiento en latonería, servicios de mantenimiento en el sistema hidráulico), en la segunda columna se indica la cantidad por servicios de mantenimientos y en la tercera columna se indica el porcentaje que representa en función de su cantidad los servicios de mantenimientos subcontratados en la categoría vehicular N2.

Tabla 48. Servicios de mantenimientos subcontratados en la categoría vehicular N2.

SERVICIOS DE MANTENIMIENTOS SUBCONTRATADOS EN LA CATEGORÍA VEHICULAR N2		
SERVICIO	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
Servicios de mantenimientos mecánicos	275	74%
Servicios de mantenimientos eléctricos	41	11%
Servicios de mantenimientos en latonería	41	11%
Servicios de mantenimientos en el sistema hidráulico	14	4%
TOTAL	371	100%

Fuente: Autores

En la figura 66 se representa el porcentaje de mantenimientos subcontratados en la categoría vehicular N2 (servicios de mantenimientos mecánicos 74%, servicios de mantenimientos eléctricos 11%, servicios de mantenimiento en latonería 11%, servicios de mantenimiento en el sistema hidráulico 4%) deduciendo que del total de servicios el 74% es para servicios de mantenimientos mecánicos.

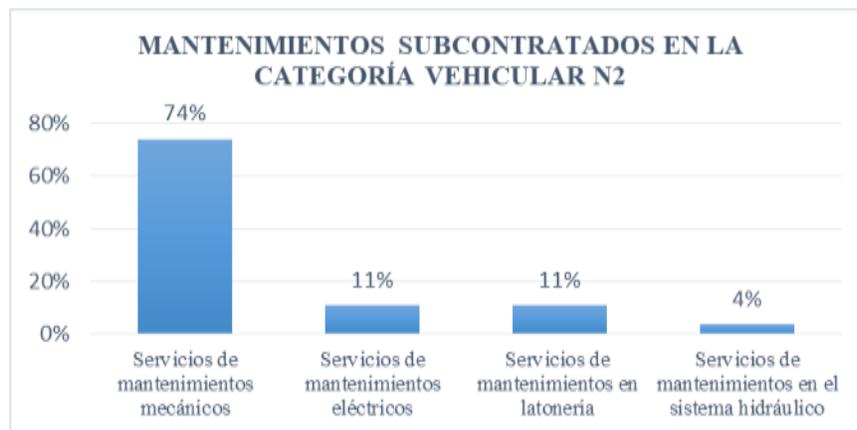


Figura 66. Servicios de mantenimientos subcontratados en la categoría vehicular N2.

Fuente: Autores

- **Servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N2 en los periodos 2018 -2019**

En la tabla 49 se detallan los servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N2 que se indican en la primera columna (servicio de reencauche de llantas 235/75r17.5, ABC de suspensión, servicio de reencauche de llantas 11r22.5, servicio de reencauche de llantas 7.5r16, servicio de scanner, limpieza de inyectores, remachada de zapatas), en la segunda columna se indica la cantidad por cada servicio y en la tercera columna se indica el porcentaje de servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N2.

Tabla 49. Servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N2.

SERVICIOS DE MANTENIMIENTOS MECÁNICOS SUBCONTRATADOS MÁS FRECUENTES EN LA CATEGORÍA VEHICULAR N2		
SERVICIOS	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
Servicio de reencauche llantas 235/75r17.5	9	23,7%
ABC de suspensión	6	15,8%
Servicio de reencauche llantas 11r22.5	5	13,2%
Servicio de reencauche llantas 7.50/16	5	13,2%
Servicio de scanner	5	13,2%
Limpieza de inyectores	4	10,5%
Remachada de zapatas	4	10,5%
TOTAL	38	100,0%

Fuente: Autores

En la figura 67 se detallan los servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N2 (servicio de reencauche de llantas 235/75r17.5 23,7%, ABC de suspensión 15,8%, servicio de reencauche de llantas 11r22.5 13,2%, servicio de reencauche de llantas 7.5r16 13,2%, servicio de scanner 13,2%, limpieza de inyectores 10,5%,

remachada de zapatas 10,5%) indicando un valor porcentual total de 100% que según la tabla 49 este valor representa una cantidad de 38 servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N2.



Figura 67. Servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N2.

Fuente: Autores

- **Servicios de mantenimientos subcontratados en la categoría vehicular M1 en los periodos 2018 - 2019**

En la tabla 50 se detalla los servicios de mantenimientos subcontratados en la categoría vehicular M1 que se indican en la primera columna (servicios de mantenimientos mecánicos, servicios de mantenimiento en latonería, servicios de mantenimientos eléctricos), en la segunda columna se muestra la cantidad por cada uno de los servicios y en la tercera columna se indica el porcentaje que representa cada uno de los servicios de mantenimientos subcontratados en la categoría vehicular M1.

Tabla 50. Servicios de mantenimientos subcontratados en la categoría vehicular M1.

SERVICIOS DE MANTENIMIENTOS SUBCONTRATADOS EN LA CATEGORÍA VEHICULAR M1		
SERVICIO	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
Servicios de mantenimientos mecánicos	89	52%
Servicios de mantenimiento en latonería	44	26%
Servicios de mantenimientos eléctricos	37	22%
TOTAL	170	100%

Fuente: Autores

En la figura 68 se representa los servicios de mantenimientos subcontratados en la categoría vehicular M1 (servicios de mantenimientos mecánicos 52%, servicios de mantenimiento en latonería 26%, servicios de mantenimientos eléctricos 22%) observando un porcentaje mayor correspondiente a servicios de mantenimiento mecánicos de 52% que según la tabla 50 este valor representa una cantidad de 89 servicios de mantenimientos mecánicos en la categoría vehicular M1.



Figura 68. Servicios de mantenimientos subcontratados en la categoría vehicular M1.

Fuente: Autores

- **Servicios de mantenimiento mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular M1 en los periodos 2018 - 2019**

En la tabla 51 se detalla los servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular M1 que se muestran en la primera columna (ABC de suspensión, limpieza de inyectores, remachada de zapatas, cambio de bombona y cremallera, cambio de kit de distribución, carga de aire acondicionado, servicio de reencauche de llantas 205/75r15, servicio de reencauche de llantas 235/60r16, servicio de scanner, confección de piezas en torno, cambio de base de la caja), en la segunda columna se indica la cantidad por cada uno de los servicios de mantenimientos y en la tercera columna se representa la cantidad de servicios en porcentaje por cada uno de los servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular M1.

Tabla 51. Servicios de mantenimiento mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular M1.

SERVICIOS DE MANTENIMIENTO MECÁNICOS SUBCONTRATADOS MÁS FRECUENTES EN LA CATEGORÍA VEHICULAR M1		
SERVICIOS	CANTIDAD	PORCENTAJE(%)
ABC suspensión	7	10,6%
Limpieza de inyectores	7	10,6%
Remachada de zapatas	7	10,6%
Cambio de bombona y cremallera	6	9,1%
Cambio de kit de distribución	6	9,1%
Carga de aire acondicionado	6	9,1%
Servicio de reencauche de llantas 205/75r15	6	9,1%
Servicio de reencauche de llantas 235/60r16	6	9,1%
Servicio de scanner	6	9,1%
Confección de piezas en torno	5	7,6%
Cambio de la base de la caja	4	6,1%
TOTAL	66	100,0%

Fuente: Autores

En la figura 69 se representa el porcentaje de servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular M1 (ABC de suspensión 10,6%, limpieza de inyectores 10,6%, remachada de zapatas 10,6%, cambio de bombona y cremallera 9,1%, cambio de kit de distribución 9,1%, carga de aire acondicionado 9,1%, servicio de reencauche de llantas 205/75r15 9,1%, servicio de reencauche de llantas 235/60r16 9,1%, servicio de scanner 9,1%, confección de piezas en torno 7,6%, cambio de base de la caja 6,1%) indicando un valor porcentual total de 100% que según la tabla 51 este valor representa una cantidad de 66 servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular M1.

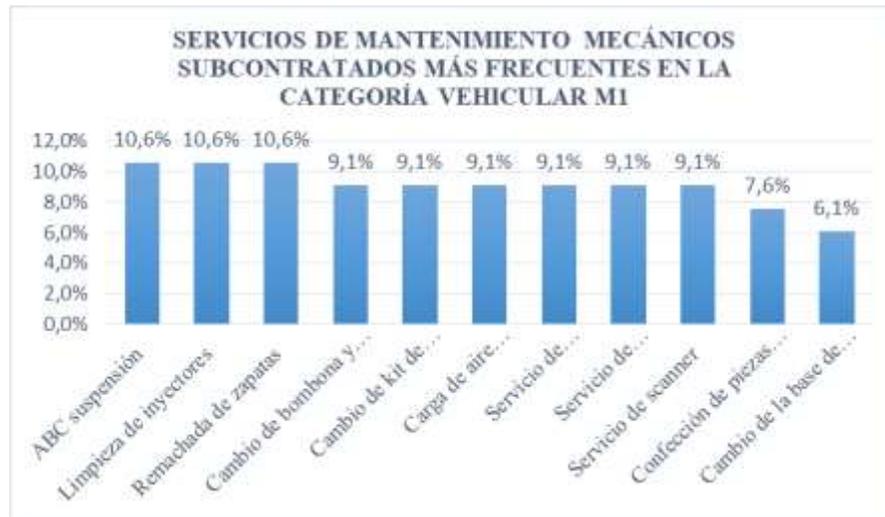


Figura 69. Servicios de mantenimiento mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular M1.

Fuente: Autores

8.4 Costo de servicios de mantenimiento subcontratados según la categoría vehicular en los periodos 2018 – 2019

En la tabla 52 se presenta el costo de servicios de mantenimiento subcontratados según la categoría vehicular, en la primera columna se detalla la categoría vehicular (categoría vehicular N1, categoría vehicular N2, categoría vehicular M1), en la segunda columna se indica el costo por cada una de las categorías y en la tercera columna se indica el porcentaje que representa según su costo cada uno de los servicios de mantenimientos subcontratados según la categoría vehicular.

Tabla 52. Costo de servicios de mantenimiento subcontratados según la categoría vehicular.

COSTO DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO SUBCONTRATADOS SEGÚN LA CATEGORÍA VEHICULAR		
CATEGORIA	COSTO	PORCENTAJE (%)
Categoría vehicular N1	\$30.762,94	46%
Categoría vehicular N2	\$24.181,35	36%
Categoría vehicular M1	\$12.008,27	18%
TOTAL	\$66.952,56	100%

Fuente: Autores

En la figura 70 se representa el porcentaje de costos de servicios de mantenimiento subcontratados según la categoría vehicular (categoría vehicular N1 \$30.762,94, categoría vehicular N2 \$24.181,35, categoría vehicular M1 \$12.008,27) observando un mayor porcentaje en las categorías vehiculares N1 y N2 indicando un porcentaje total de 82% que según la tabla 52 este valor representa un costo de \$54.944,29 del total de costos de servicios de mantenimiento subcontratados según la categoría vehicular.



Figura 70. Costo de servicios de mantenimiento subcontratados según la categoría vehicular.

Fuente: Autores

- **Costo de servicios de mantenimiento subcontratados para la categoría vehicular N1 en los periodos 2018 -2019**

En la tabla 53 se detalla los costos de servicios de mantenimiento subcontratados para la categoría vehicular N1, en la primera columna se indica los servicios (servicios de mantenimientos mecánicos, servicios de mantenimientos en latonería, servicios de mantenimientos eléctricos), en la segunda columna se muestra el costo que involucra cada uno de los servicios y en la tercera columna se indica el porcentaje que representa en función de su costo cada uno de los servicios de mantenimiento subcontratado para la categoría vehicular N1.

Tabla 53. Costo de servicios de mantenimiento subcontratados para la categoría vehicular N1.

COSTO DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO SUBCONTRATADOS PARA LA CATEGORÍA VEHICULAR N1		
SERVICIO	COSTO	PORCENTAJE(%)
Servicios de mantenimientos mecánicos	\$19.991,99	65%
Servicios de mantenimientos en latonería	\$9.072,59	29%
Servicios de mantenimientos eléctricos	\$1.698,36	6%
TOTAL	\$30.762,94	100%

Fuente: Autores

En la figura 71 se representa el porcentaje de costos de servicios de mantenimiento subcontratados para la categoría vehicular N1 (servicios de mantenimientos mecánicos 65%, servicios de mantenimientos en latonería 29%, servicios de mantenimientos eléctricos 6%) observando un mayor porcentaje en los servicios de mantenimientos mecánicos 65% que según la tabla 53 este valor representa un costo de \$19.991,99 del total de costo de servicios de mantenimiento subcontratados para la categoría vehicular N1.



Figura 71. Costo de servicios de mantenimiento subcontratados para la categoría vehicular N1.

Fuente: Autores

- **Costo de servicios de mantenimiento mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N1 en los periodos 2018 – 2019**

En la tabla 54 se detalla los costos de servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N1, en la primera columna se muestran los servicios (servicio de reencauche de llantas 255/70r16, servicio de reencauche de llantas 255/70r15, reparación de motor, ABC de suspensión, rectificadora de motor, remachada de zapatas), en la segunda columna se indica el costo que involucra cada uno de los servicios y en la tercera columna se representa el porcentaje en función del costo de cada uno de los servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N1.

Tabla 54. Costo de servicios de mantenimiento mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N1.

COSTO DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO MECÁNICOS SUBCONTRATADOS MÁS FRECUENTES EN LA CATEGORÍA VEHICULAR N1		
SERVICIOS	COSTO	PORCENTAJE (%)
Servicio reencauche de llantas 255/70r16	\$ 3.121,57	36%
Servicio reencauche de llantas 255/70r15	\$ 1.734,21	20%
Reparación de motor	\$ 1.625,79	19%
ABC de suspensión	\$ 948,61	11%
Rectificada de motor	\$ 650,32	8%
Remachada de zapatas	\$ 585,31	7%
TOTAL	\$ 8.665,81	100%

Fuente: Autores

En la figura 72 se representa el costo de servicios de mantenimiento mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N1 (servicio de reencauche de llantas 255/70r16 36%, servicio de reencauche de llantas 255/70r15 20%, reparación de motor 19%, ABC de suspensión 11%, rectificada de motor 8%, remachada de zapatas 7%) indicando un valor porcentual total de 100% que según la tabla 54 este valor representa un costo de \$8.665,81 del total de costo de servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N1.

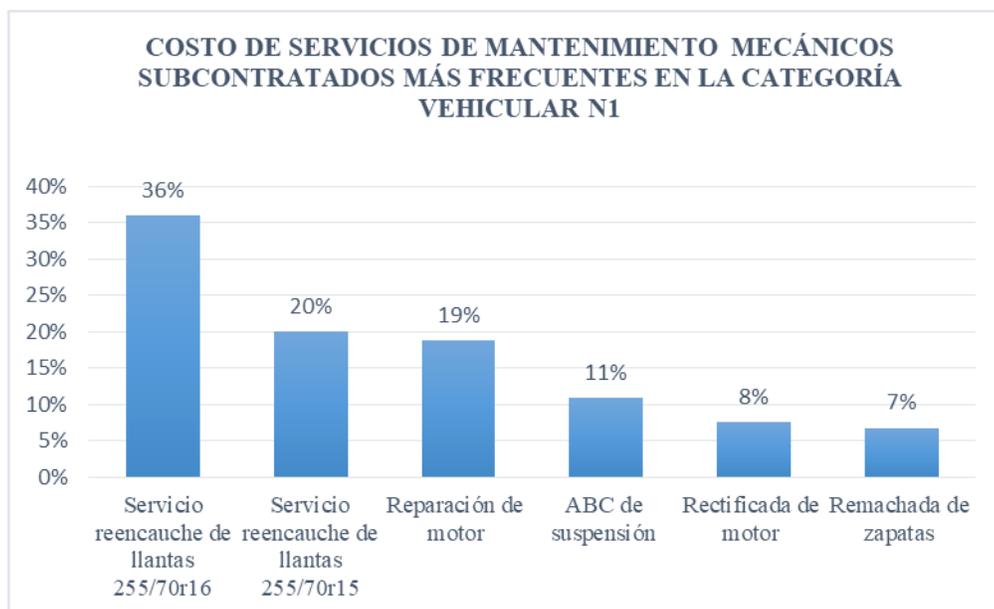


Figura 72. Costo de servicios de mantenimiento mecánicos subcontractados más frecuentes en la categoría vehicular N1.

Fuente: Autores

- **Costo de servicios de mantenimiento en latonería subcontractados más frecuentes en la categoría vehicular N1 en los periodos 2018 -2019**

En la tabla 55 se detalla los costos de servicios de mantenimiento en latonería subcontractados más frecuentes en la categoría vehicular N1 en la primera columna se describe los servicios (pintada completa de vehículo, confección y adaptación de rejilla de piso y pasamanos de madera, soldada de chasis compacto), en la segunda columna se indica el costo que involucra cada uno de los servicios y en la tercera columna se representa el porcentaje en función del costo de servicios de mantenimiento en latonería subcontractados más frecuentes en la categoría vehicular N1.

Tabla 55. Costo de servicios de mantenimiento en latonería subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N1.

COSTO DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO EN LATONERÍA SUBCONTRATADOS MÁS FRECUENTES EN LA CATEGORÍA VEHICULAR N1		
SERVICIOS	COSTO	PORCENTAJE (%)
Pintada completa de vehículo	\$ 5.367,31	84%
Confección y adaptación de rejilla de piso y pasamanos de madera	\$ 693,68	11%
Soldada de chasis compacto	\$ 325,18	5%
TOTAL	\$ 6.386,17	100%

Fuente: Autores

En la figura 73 se representa el porcentaje de costo de servicios de mantenimiento en latonería subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N1 (pintada completa de vehículo 84%, confección y adaptación de rejilla de piso y pasamanos de madera 11%, soldada de chasis compacto 5%) indicando un valor porcentual de 100% que según la tabla 55 este valor representa un costo de \$6.386,17 del total de costo de servicios de mantenimiento en latonería subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N1

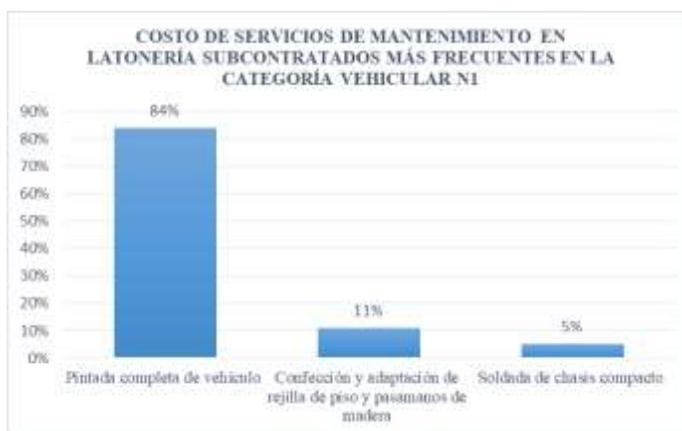


Figura 73. Costo de servicios de mantenimiento en latonería subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N1.

Fuente: Autores

- **Costo de servicios de mantenimiento subcontratados en la categoría vehicular M1 en los periodos 2018 -2019**

En la tabla 56 se detalla los costos de servicios de mantenimiento subcontratados en la categoría vehicular M1 en la primera columna se indica los servicios (servicios de mantenimientos mecánicos, servicios de mantenimientos en latonería, servicios de mantenimientos eléctricos), en la segunda columna se indica el costo que involucra cada uno de los servicios y en la tercera columna se representa el porcentaje en función del costo d servicios de mantenimiento subcontratados en la categoría vehicular M1.

Tabla 56. Costo de servicios de mantenimiento subcontratados en la categoría vehicular M1.

COSTO DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO SUBCONTRATADOS EN LA CATEGORIA VEHICULAR M1		
SERVICIO	COSTO	PORCENTAJE (%)
Servicios de mantenimientos mecánicos	\$6.644,44	55%
Servicios de mantenimientos en latonería	\$4.154,23	35%
Servicios de mantenimientos eléctricos	\$1.209,60	10%
TOTAL	\$12.008,27	100%

Fuente: Autores

En la figura 74 se representa el porcentaje de costos de servicios de mantenimiento subcontratados en la categoría vehicular M1 (servicios de mantenimientos mecánicos 55%, servicios de mantenimientos en latonería 35%, servicios de mantenimientos eléctricos 10%) observando un porcentaje mayor en los servicios de mantenimientos mecánicos y latonería de 90% que según la tabla 56 este valor representa una costo de \$10.768,67 del total de costo de servicios de mantenimiento subcontratados en la categoría vehicular M1.

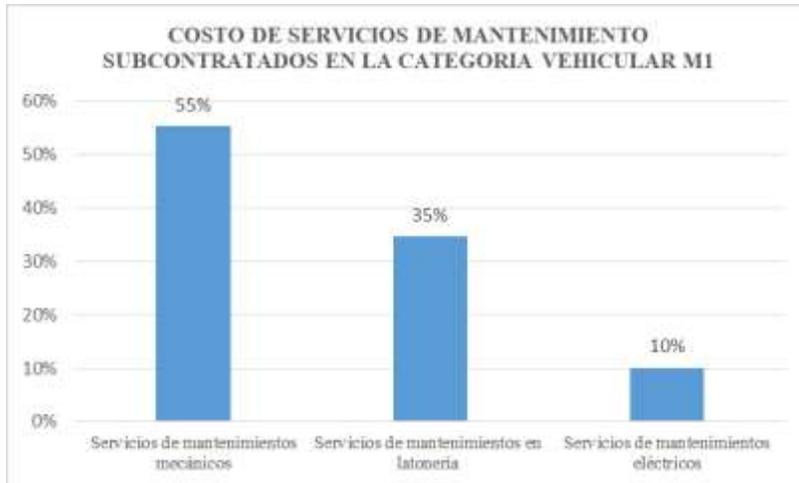


Figura 74. Costo de servicios de mantenimiento subcontratados en la categoría vehicular M1.

Fuente: Autores

- **Costo de servicios de mantenimiento mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular M1 en los periodos 2018 -2019**

En la tabla 57 se detalla el costo de servicios de mantenimiento mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular M1, en la primera columna se describe el servicio (reparación de motor, servicio de reencauche de llantas 235/60r16, servicio de reencauche de llantas 205/75r15, rectificadora de motor, cambio de kit de distribución, cambio de bombona y cremallera), en la segunda columna se muestra el costo que involucra cada uno de los servicios y en la tercera columna se indica el porcentaje en función de costo de servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular M1.

Tabla 57. Costo de servicios de mantenimiento mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular M1.

COSTO DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO MECÁNICOS SUBCONTRATADOS MÁS FRECUENTES EN LA CATEGORÍA VEHICULAR M1		
SERVICIO	COSTO	PORCENTAJE(%)
Reparación de motor	\$ 867,08	23%
Servicio de reencauche de llantas 235/60r16	\$ 650,29	17%
Servicio de reencauche de llantas 205/75r15	\$ 650,29	17%
Rectificada de motor	\$ 541,92	14%
Cambio de kit de distribución	\$ 541,91	14%
Cambio de bombona y cremallera	\$ 504,09	13%
TOTAL	\$ 3.755,60	100%

Fuente: Autores

En la figura 75 se representa el porcentaje de costo de servicios de mantenimiento mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular M1 (reparación de motor 23%, servicio de reencauche de llantas 235/60r16 17%, servicio de reencauche de llantas 205/75r15 17%, rectificada de motor 14%, cambio de kit de distribución 14%, cambio de bombona y cremallera 13%) indicando un valor porcentual de 100% que según la tabla 57 este valor representa un costo de 3.755,60 del total de costo de servicios de mantenimiento mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular M1.

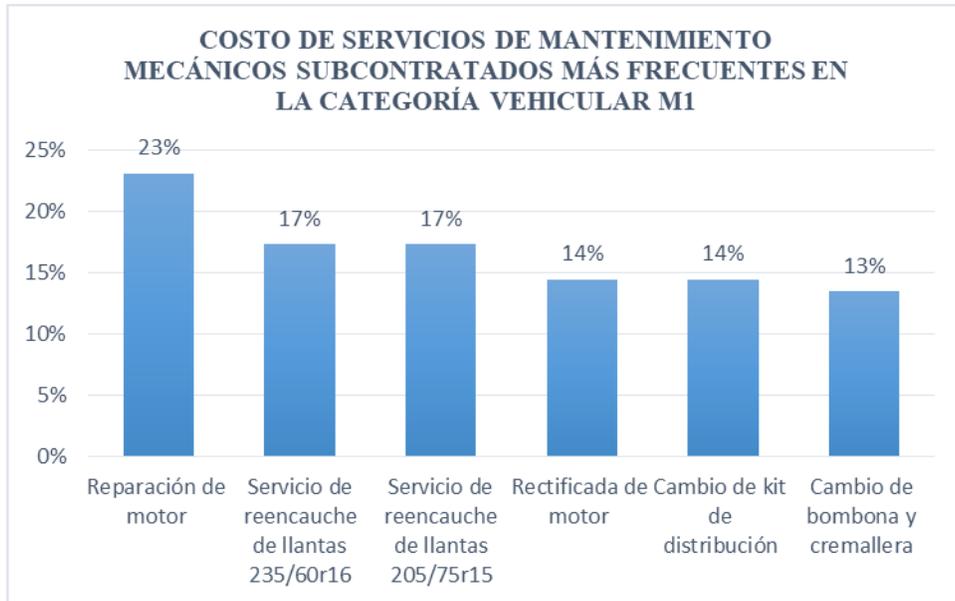


Figura 75. Costo de servicios de mantenimiento mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular M1.

Fuente: Autores

- **Costo de servicios de mantenimiento en latonería subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular M1 en los periodos 2018 -2019**

En la tabla 58 se describe los costos de servicios de mantenimiento en latonería subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular M1, en la primera columna se describe los servicios (pintada completa, arreglo de fallas en latonería, soldada de chasis compacto), en la segunda columna se indica el costo que involucra cada uno de los servicios y en la tercera columna se representa en porcentaje en función del costo de cada uno de los servicios de mantenimiento.

Tabla 58. Costo de servicios de mantenimiento en latonería subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular M1.

COSTO DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO EN LATONERÍA SUBCONTRATADOS MÁS FRECUENTES EN LA CATEGORÍA VEHICULAR M1		
SERVICIO	COSTO	PORCENTAJE (%)
Pintada completa de vehículo	\$ 2.549,25	75%
Arreglo de fallas en la latonería	\$ 583,43	17%
Soldada de chasis compacto	\$ 270,98	8%
TOTAL	\$ 3.403,67	100%

Fuente: Autores

En la figura 76 se representa el costo de servicios de mantenimientos en latonería subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular M1 (pintada completa 75%, arreglo de fallas en latonería 17%, soldada de chasis compacto 8%) indicando un valor porcentual de 100% que según la tabla 58 este valor representa un costo de \$3.403,67 del total de costos de servicios de mantenimiento subcontratados en latonería.



Figura 76. Costo de servicios de mantenimiento en latonería subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular M1.

Fuente: Autores

- **Costos de servicios de mantenimiento subcontratados en la categoría vehicular N2 en los periodos 2018 -2019**

En la tabla 59 se describe los costos de servicios de mantenimientos subcontratados en la categoría vehicular N2, en la primer columna se detalla los servicios (servicios de mantenimientos mecánicos, servicios de mantenimientos en latonería, servicios de mantenimientos en el sistema hidráulico, servicios de mantenimientos eléctricos), en la segunda columna de indica el costo que involucra cada uno de estos servicios y en la tercera columna se representa el porcentaje en función del costo de servicios de mantenimiento subcontratados en la categoría N2

Tabla 59. Costos de servicios de mantenimiento subcontratados en la categoría vehicular N2.

COSTO DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO SUBCONTRATADOS EN LA CATEGORÍA VEHICULAR N2		
SERVICIO	COSTO	PORCENTAJE (%)
Servicios de mantenimientos mecánicos	\$15.692,49	65%
Servicios de mantenimientos en latonería	\$4.489,84	19%
Servicios de mantenimientos en el sistema hidráulico	\$3.202,19	13%
Servicios de mantenimientos eléctricos	\$796,82	3%
TOTAL	\$24.181,35	100%

Fuente: Autores

En la figura 77 se representa el costo de servicios de mantenimiento subcontratados en la categoría vehicular N2 (servicios de mantenimientos mecánicos 65%, servicios de mantenimientos en latonería 19%, servicios de mantenimientos en el sistema hidráulico 13%, servicios de mantenimientos eléctricos 3%), observando un mayor porcentaje en los servicios de mantenimientos mecánicos 65 % que según la tabla 59 este valor representa un costo de \$15.692,49 del total de costos de servicios de mantenimientos subcontratados en la categoría vehicular N2.



Figura 77. Costos de servicios de mantenimiento subcontratados en la categoría vehicular N2.

Fuente: Autores

- **Costo de servicios de mantenimiento mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N2 en los periodos 2018 – 2019**

En la tabla 60 se detallan los costos de servicios de mantenimiento mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N2, en la primera columna se describe los servicios (cambio de brazo hidráulico, reparación de motor, servicio de reencauche de llantas 235/75r17.5, servicio de reencauche de llantas 7.50/16, servicio de reencauche de llantas 11r22.5, rectificadora de motor, remachada de zapatas, reparación caja corona), en la segunda columna se indica el costo que involucra cada uno de los servicios y en la tercera columna se representa el porcentaje en función del costo de servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados.

Tabla 60. Costo de servicios de mantenimiento mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N2.

COSTOS DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO MECÁNICOS SUBCONTRATADOS MÁS FRECUENTES EN LA CATEGORÍA VEHICULAR N2		
SERVICIO	COSTO	PORCENTAJE (%)
Cambio de brazo hidráulico (incluye cajonera porta herramientas) del vehículo 2-28 al 2-76	\$ 2.709,66	37%
Reparación de motor	\$ 1.274,60	17%
Servicio de reencauche llantas 235/75r17.5	\$ 1.040,52	14%
Servicio de reencauche llantas 7.50/16	\$ 520,26	7%
Servicio de reencauche llantas 11r22.5	\$ 520,26	7%
Rectificada de motor	\$ 513,11	7%
Remachada de zapatas	\$ 512,46	7%
Reparación caja corona	\$ 325,16	4%
TOTAL	\$ 7.416,04	100%

Fuente: Autores

En la figura 78 se representa el costo de servicios de mantenimientos mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N2 (cambio de brazo hidráulico 37%, reparación de motor 17%, servicio de reencauche de llantas 235/75r17.5 14%, servicio de reencauche de llantas 7.50/16 7%, servicio de reencauche de llantas 11r22.5 7%, rectificada de motor 7%, remachada de zapatas 7%, reparación caja corona 4%) indicando un valor porcentual de 100% que según la tabla 60 este valor representa un costo de \$7.416,04 del total

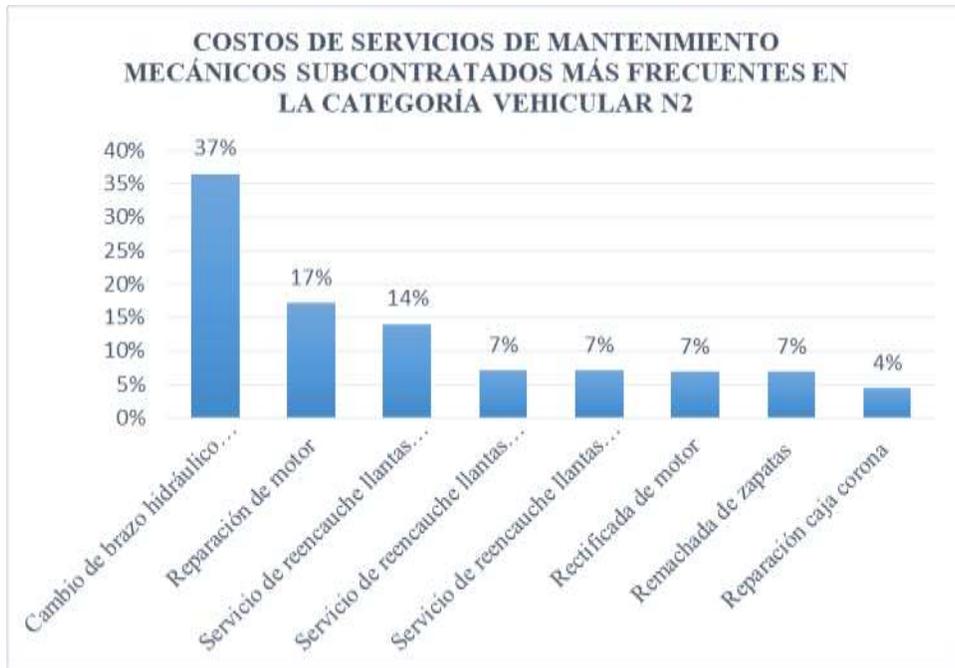


Figura 78. Costo de servicios de mantenimiento mecánicos subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N2.

Fuente: Autores

- **Costo servicios de mantenimiento en latonería subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N2 en los periodos 2018 – 2019**

En la tabla 61 se detalla el costo de servicios de mantenimiento en latonería subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N2, en la primera columna se describe los servicios (pintada completa de vehículo, soldada de guardachoques, parachoques y bases de cabina, soldada de chasis compacto), en la segunda columna se indica el costo que involucra cada uno de los servicios y en la tercera columna se representa el porcentaje en función del costo de cada uno de los servicios de mantenimiento en latonería.

Tabla 61. Costo servicios de mantenimiento en latonería subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N2.

COSTO DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO EN LATONERÍA SUBCONTRATADOS MÁS FRECUENTES EN LA CATEGORÍA VEHICULAR N2		
SERVICIO	COSTO	PORCENTAJE (%)
Pintada completa de vehículo 2-29	\$ 2.523,23	68%
Soldada de guardafangos, parachoques, bases de cabina	\$ 592,92	16%
Soldada de chasis compacto	\$ 592,92	16%
TOTAL	\$ 3.709,06	100%

Fuente: Autores

En la figura 79 se representa el costo de servicios de mantenimientos en latonería subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N2 (pintada completa de vehículo 68%, soldada de guardachoques, parachoques y bases de cabina 16%, soldada de chasis compacto 16%) indicando un valor porcentual de 100% que según la tabla 61 este valor representa un costo de \$3.709,06 del total de costos de servicios de mantenimiento en latonería.

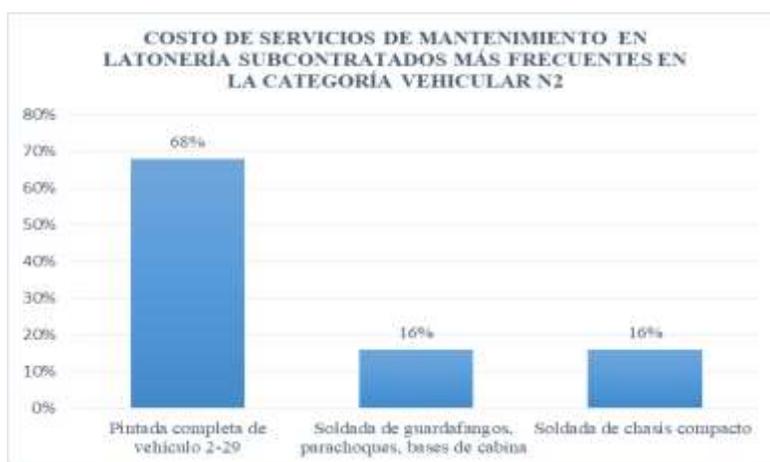


Figura 79. Costo servicios de mantenimiento en latonería subcontratados más frecuentes en la categoría vehicular N2.

Fuente: Autores

8.5 Plan de mantenimiento preventivo vehicular

8.5.1 Codificación de los vehículos.

La codificación de vehículos y equipos es muy importante ya que facilita la identificación inmediata del vehículo, mediante la información detallada dentro de su simbología o nomenclatura.

La nueva codificación para los vehículos, se representa de manera alfanumérica la misma que se indica a continuación:

Código de letras: las primeras letras indican el tipo de vehículo, dividiendo la flota en: vehículos livianos y vehículos pesados, la siguiente letra indica la marca del vehículo, la tabla 62 describe la asignación y significado de las letras del código.

Tabla 62. Significado de código en letras.

LETRAS	DESCRIPCIÓN
VL	Vehículo Liviano (autos, camionetas, todo terreno)
VP	Vehículo Pesado (camiones, grúas)
C	Chevrolet
F	Ford
N	Nissan
T	Toyota
M	Mitsubishi

Fuente: Autores

Código de números: el primer dígito indica el departamento al cual está asignado el vehículo, el segundo número varía de acuerdo al tipo de vehículo ya sea vehículo liviano o pesado como se detalla a continuación en la tabla 63.

Tabla 63. Dígitos según el departamento.

DIGITO	DEPARTAMENTO
1	Mtto alumbrado publico
2	Mtto redes de distribución
3	Gerencia finanzas
4	Presidencia ejecutiva
5	Comercialización
6	Operación subestación-transmicion
7	Mtto central Isimanchi
8	Gerencia operación y mantenimiento
9	Mantenimiento medidores
10	Gerencia y construcción
11	Servicios al cliente
12	Mantenimiento líneas sub transmicion
13	Gecom
14	Gerencia gestión ambiental

Fuente: Autores

8.5.2 Codificación de vehículos livianos

Los vehículos livianos constan de un código que constituye de dos letras (VL), seguido de una tercera letra que representa la marca del vehículo (T), seguido de tres dígitos, el primero de estos dígitos indica el departamento al cual está asignado el vehículo (ver tabla 63) y los dos últimos dígitos restantes representan el número de vehículo, en la figura 80 se presenta un ejemplo de la codificación de vehículos livianos.

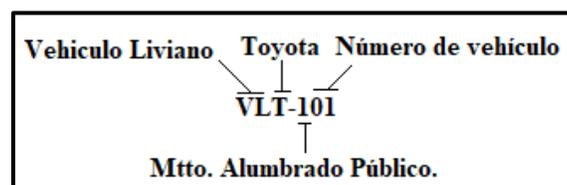


Figura 80. Ejemplo codificación de vehículos livianos.

Fuente: Autores

8.5.3 Codificación vehículos pesados

La codificación de los vehículos pesados se presenta con dos letras (VP), seguido de una letra que indica la marca del vehículo, luego se inserta cuatro dígitos, en donde el primero indica el departamento al cual está asignado el vehículo (ver tabla 63), el segundo dígito señala el tipo de vehículo pesado (ver tabla 64) los dos últimos dígitos significan el número de vehículo. La figura 81 muestra un ejemplo de la codificación para vehículos pesados.

Tabla 64. Dígitos según tipo de vehículos pesados.

DIGITO	TIPO DE VEHICULO PESADO
1	Camión canastilla
2	Camión grúa

Fuente: Autores

Tabla 65. Letras según la marca de vehículos pesados.

LETRA	DESCRIPCIÓN
C	Chevrolet
H	Hino
F	Ford
R	Freightliner

Fuente: Autores

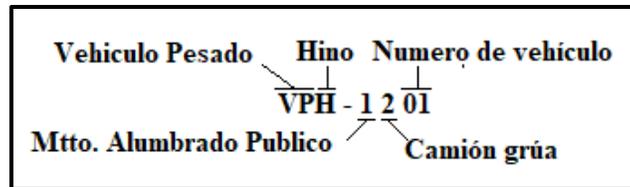
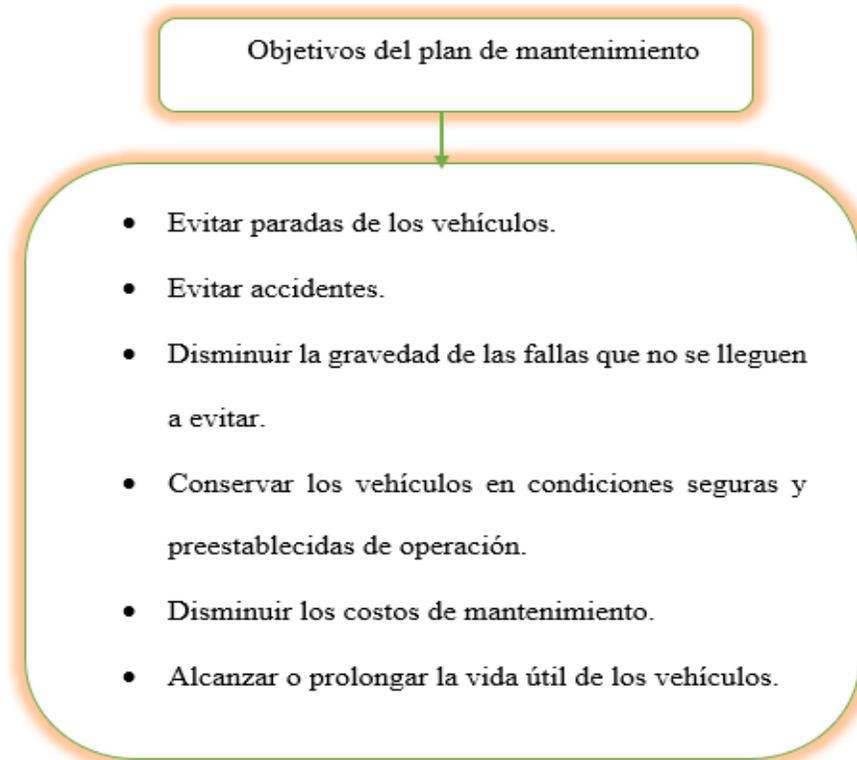


Figura 81. Ejemplo de codificación de vehículo pesado.

Fuente: Autores

8.5.4 Objetivos del plan de mantenimiento preventivo



8.5.5 Organigrama de área de jefatura de transportes y talleres.

La EERSSA cuenta con un departamento de transportes y talleres la cual su función es tener en óptimas condiciones de funcionamiento los vehículos que brindan el servicio de transporte de materiales y personal para la distribución y mantenimiento de energía eléctrica al sur del país, esta departamento cuenta con un jefe de transportes y talleres quien es el encargado del control y gestión del mantenimiento vehicular, este cuenta con un auxiliar su función es como su nombre lo indica auxiliar en las funciones a su inmediato superior, también cuenta con un auxiliar de recursos humanos quien es el encargado de la gestión del personal en este departamento y en el área de talleres cuenta con dos mecánicos industriales los mismos que en la actualidad son los encargados principales del mantenimiento vehicular y dos mecánicos auxiliares como se observa en orden jerárquico en la figura 82.

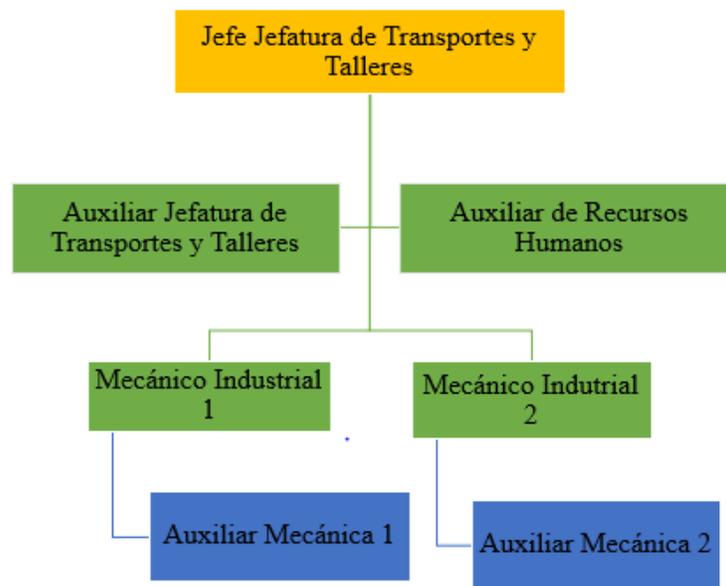


Figura 82. Organigrama de área de jefatura de transportes y talleres.

Fuente: Autores

8.5.6 Equipos y herramientas

La planificación del control y registro de herramientas y equipos es de vital importancia ya que forman parte de los activos que posee la institución o en este caso el departamento de jefatura de transportes y talleres de la EERSSA, es por ello que un control adecuado sobre estos activos prolonga su vida útil también se evitara pérdidas o mal uso de los mismos.

A continuación, se detalla las actividades que formaran parte de la planificación:

- Designar un responsable cada mes para el control y registro de herramientas y equipos.
- Minimizar gastos en herramientas o equipos dañados por el mal uso o en su defecto por pérdida de los mismos
- Controlar el préstamo y devolución de herramientas y equipos con un formato de registro adecuado

8.5.6.1. Formato de control y registro de herramientas y equipos

Según la norma ISO 55000 es necesario la documentación para el control de los activos físicos que posee el departamento por ello se propone un formato para el control y registro de herramientas y equipos el cual se observa en la tabla 66, el siguiente formato consta en una primera parte sobre los datos del responsable de almacén y a continuación se detalla los datos necesarios para el control y registro de las herramientas y equipos así como el estado en el cual se encuentra el instrumental al momento de su entrega y devolución.

Tabla 66. Formato de control y registro de herramientas y equipos.

EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL DEL SUR S.A.												
CONTROL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS												
Responsable de almacén: _____				CI: _____								
Teléfono: _____				Firma _____								
FECHA	CANTIDAD	HERRAMIENTA/ EQUIPO	ENTREGADO A:	CEDULA	ENTREGA			DEVOLUCION			OBSERVACIONES	
					FIRMA	B	R	M	FIRMA DE DEVOLUCION	FECHA DE DEVOLUCION		B

Fuente: Autores

8.5.6.2. Políticas para el control y registro de herramientas y equipos

- El responsable del almacén de herramientas y equipos será designado por el jefe de transportes y talleres.
- La designación del responsable de almacén será rotativa cada mes.
- Antes de iniciar la jornada laboral la persona designada deberá realizar la inspección sobre el número y estado físico y funcional de las herramientas y equipos.
- Es obligatorio que el personal encargado del mantenimiento al momento de necesitar una herramienta o equipo para diagnostico o reparación registre este en el formato propuesto.
- Es obligatorio que el responsable de las herramientas y equipos al final del mes presente un informe detallado sobre el instrumental que estuvo a su cargo.

- Es obligatorio que las herramientas entregadas por el almacén estas sean devueltas en las mismas condiciones en las que fueron proporcionadas es decir limpias y sin ningún defecto funcional.
- Está totalmente prohibida la salida de las herramientas o equipos fuera del departamento sin autorización, en caso de ser necesario se realizará una petición directamente al jefe de transportes y talleres.
- La devolución de las herramientas y equipos al almacén se deberá realizar 20 minutos antes de terminar la jornada laboral.
- En caso de ausencia de la persona designada la responsabilidad del control de las herramientas y equipos será a su inmediato superior.

8.5.6.3. Propuesta de herramientas y equipos

En la tabla 67 se presenta el instrumental necesario en el área de talleres de mantenimiento vehicular y reemplazar aquellos equipos o herramientas que ya no funcionen correctamente, se clasifico según su utilización ya sea herramientas para medición, diagnostico, elevación del vehículo y universales. En el siguiente capítulo destinado a la factibilidad técnica y económica se detallará costos de los equipos y herramientas propuestas.

Tabla 67. Propuesta de herramientas y equipos.

HERRAMIENTAS PARA MEDICION		HERRAMIENTAS UNIVERSALES	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Flexómetro	2	Juego de llaves T estándar	1
Calibrador	3	Juego de llaves T largas	1
Micrómetro	1	Dados para bujías	1
Nivel	1	Extractor polea de cigüeñal	1
Reloj comparador	1	Pistola de carburista	2
Medidor de presión de neumáticos	1	Soplete de limpieza	2
TOTAL	9	Pistola de presión autoajutable	1
HERRAMIENTAS DE DIAGNOSTICO		Juego de machos y terrajas rosca	1
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Juego de dados	1
Analizador de gases	1	Acoples de movimiento universal	1
Compresómetro	1	Adaptador de 3/4 a 1/2	2
Medidor de fugas de aire	1	Soporte universal para motores	1
Vacuometro	1	Juego de llaves Allen	1
Escáner	1	Extractor de engranajes y poleas	1
Multímetro	2	Pinzas para extracción de seguros rectas y curvas	4
Pinza amperimétrica	2	Cortafrío	2
Probador y limpiador de inyectores	1	Torquímetro	1
TOTAL	10	Juego de llaves combinadas	1
HERRAMIENTAS PARA ELEVACION DE VEHICULO		Sierra manual	2
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Juego de llaves hexagonales	1
Elevador hidráulico	2	Llave T para bujías	1
Gata hidráulica	4	Destornilladores de impacto	4
Embancadores	8	Extensiones o prolongadores de movimiento	3
Pluma para levantar motores	1	Mordaza universal para pistones de freno	1
TOTAL	15	Mordaza universal para pistones de freno traseros	1
		Palanca de fuerza 3/8 y 1/4	3
		Punzón	3
		Granete	1
		Mesa rodante de dos bandejas	1
		Martillo metálico y de goma	2
		Saca filtros de cadena	1
		Recolector de aceite móvil	1
		Magnetizador	1
		Lima	1
		Pinzas de punta larga y corta	3
		Desmontadora de neumáticos	1
		Pistola neumática con accesorios y dados de impacto	1
		Taladro neumático	1
		Grasera neumáticas de alta presión	1
		TOTAL	59

Fuente: Autores

8.5.1 Diagrama de procedimientos en el taller de mecánica automotriz

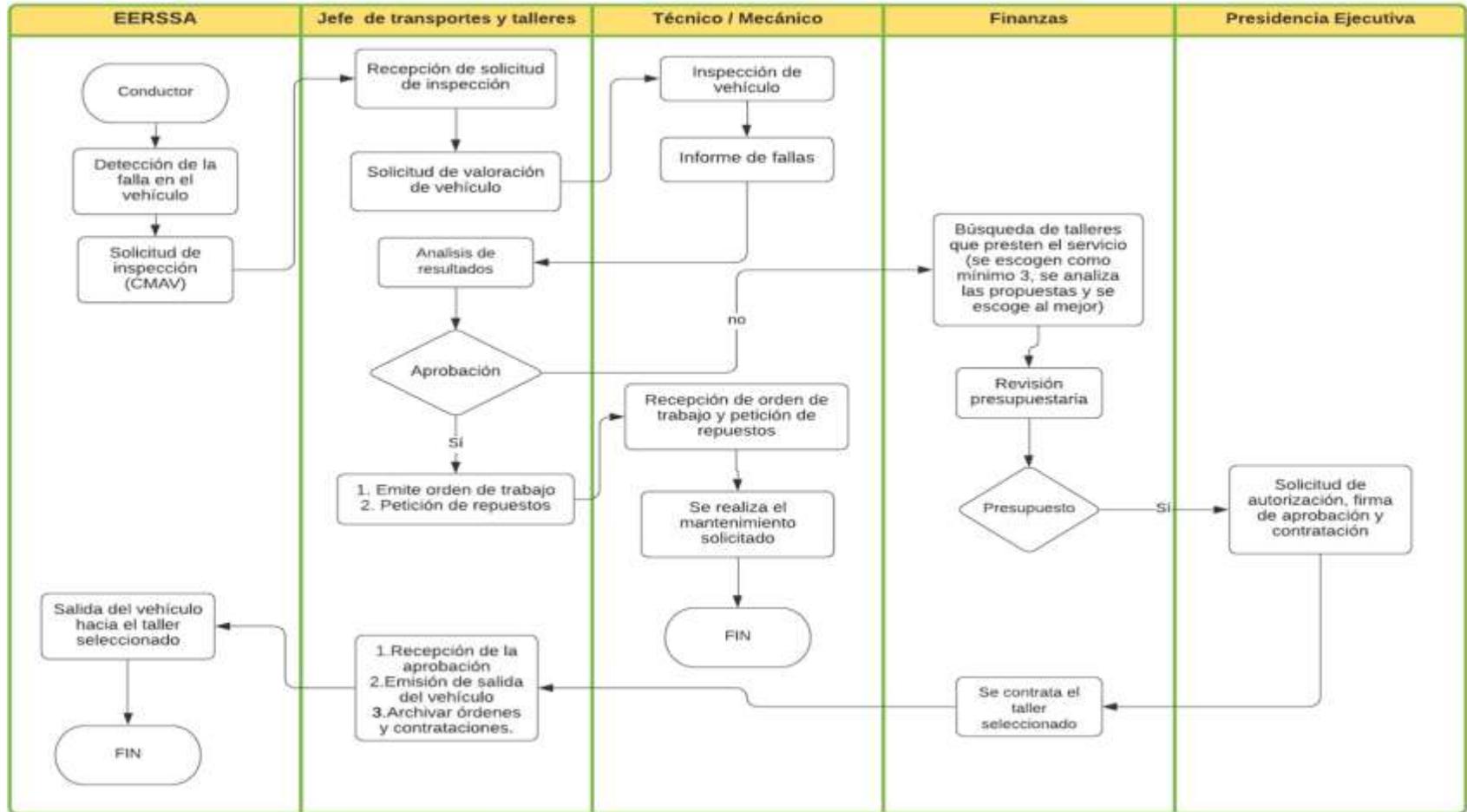


Figura 83. Diagrama de procedimientos dentro del taller.

Fuente: Autores

8.5.2 Descripción de procesos a desarrollar para el mantenimiento en el taller mecánico automotriz de la EERSSA

Tabla 68. Descripción de procesos a desarrollar para el mantenimiento en el taller mecánico automotriz de la EERSSA

RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES
Conductor	1. Detección de la falla
	1.1. Solicitud de inspección a través del sistema de control de maquinaria y vehículos (CMAV)
Jefe de transportes y talleres	2. Recepción de la solicitud de inspección
	2.1 Solicitud de valoración del vehículo destinado para el técnico / mecánico
Técnico / Mecánico	3. Inspección del vehículo
	3.1. Informe de fallas
Jefe de transportes y talleres	4. Análisis de resultados
	4.1. Aprobación
	4.1.1. Si aprobado
	4.1.2. Emite orden de trabajo
Técnico / Mecánico	4.1.3. Emite petición de repuestos a bodega
	5. Recepción de orden de trabajo y petición de repuestos
	5.1. S e realiza el mantenimiento solicitado
Finanzas	FIN
	6. No aprobado
	6.1. Búsqueda de talleres que brinde el servicio se escoge como mínimo 3 talleres, se analiza y se escoge el mejor
	6.2. Revisión presupuestaria
	6.3. Si existe el presupuesto
Presidencia ejecutiva	6.4. Se emite solicitud de aprobación a presidencia ejecutiva
	7. Solicitud de aprobación, firma de aprobación y contratación
Finanzas	8. S e contrata el taller seleccionado
Jefe de transportes y talleres	9. Recepción de la aprobación
	9.1. Emisión de la salida del vehículo al taller seleccionado
	9.2. Archivar ordenes y contratación
Conductor	10. Salida del vehículo hacia el taller seleccionado

Fuente: Autores

8.5.3 Sistema de gestión de órdenes de trabajo

La importancia de la orden de trabajo es tener un documento y archivo de respaldo para la institución por cualquier fallo y reparación de vehículo que se ha realizado en el taller automotriz.

Factores principales en una orden de trabajo

- Nombre de técnico
- Código de vehículo
- Kilometraje actual
- Fecha
- Conductor
- Observaciones

Según el análisis realizado en el departamento de jefatura de transportes y talleres se determinó realizar una propuesta de un sistema de gestión de órdenes de trabajo. Este sistema nos permite llevar los registros de las órdenes de trabajo de una manera ordenada la misma que se almacena en una base de datos como respaldo del mantenimiento ejecutado en los vehículos.

En la figura 84 se presenta el menú principal del sistema de gestión de órdenes de trabajo el mismo que consta de los siguientes ítems:

- Conductores
- Técnicos
- Vehículos
- Orden de trabajo

- Historiales



Figura 84. Menú principal del sistema de gestión de órdenes de trabajo.

Fuente: Autores

- **Conductores**

Este ítem forma parte de la orden de trabajo ya que es la persona que detecta la falla en el vehículo y quien debe comunicar o realizar una petición de inspección técnica del vehículo a través del Cnav (Sistema de control de maquinaria y vehículos) para su posterior inspección técnica y reparación del vehículo.

En la figura 85 se presenta la pestaña del registro de conductores el cual nos permite agregar nuevo conductor, actualizar y borrar los conductores, para el registro de un nuevo conductor es necesario rellenar los campos de nombre y tipo de licencia de conducir que posee.

REGISTRO CONDUCTORES

REGISTRO DE CONDUCTORES

NOMBRE:

TIPO DE LICENCIA: No CONDUCTOR:

No	Nombre Conductor	Licencia
1	Jose Armijos	Tipo C
2	Santiago Herrera	Tipo C
3	Richard Pinzon	Tipo C
4	Andres Arias	Tipo C
5	Marco Cabrera	Tipo C

Figura 85. Pestaña de registro de conductores.

Fuente: Autores

- **Técnicos**

En la figura 86 se presenta la pestaña del registro de los técnicos encargados del mantenimiento en la cual se puede agregar nuevo técnico, actualizar, borrar para el nuevo registro de un nuevo técnico es necesario llenar los campos de nombre del técnico y la especialidad que posee.

REGISTRO TÉCNICOS

REGISTRO DE TÉCNICOS

NOMBRE:

ESPECIALIDAD: No TÉCNICO:

No	Nombre Técnico	Especialidad
1	Omar Ochoa	Mantenimiento General
2	Bolivar Rios	Mantenimiento General

Figura 86. Pestaña de registro de técnicos.

Fuente: Autores

- **Vehículos**

En la figura 87 se presenta la pestaña de vehículos en la cual se puede observar que consta de una base de datos de toda la flota de vehículos de la EERSSA al igual se puede agregar un nuevo vehículo, actualizar y borrar.

REGISTRO VEHÍCULOS ×

REGISTRO DE VEHÍCULOS

VEHÍCULO: No: PLACA: CLASE:
 AÑO DE FABRICACIÓN: MARCA: CILINDRAJE:
 MOTOR: DTO.

VEHICULO	NO.	PLACA	AÑO	CLASE	MARCA	MOTOR	CILINDRAJE	DTO
1	2-28	LBM-0133	1992	ESPECIAL	FORD	2FDLF47G6NCA297332		Mtto
2	2-29	LBM-0134	1992	ESPECIAL	FORD	2FDLF47G4NCA29731		Mtto
3	4-40		1999	JEEP	CHEVROLET			Mtto
4	2-56	LPA-1721	2002	CAMIONETA	TOYOTA	2731307	2400	Gere
5	1-44	LBR-0212	1996	CAMIONETA	NISSAN	A12402192	1200	Presi
6	4-37	LBR-0211	1996	CAMIONETA	NISSAN	A12402020E	1200	Com
7	1-43	LBS-0732	1998	CAMIONETA	NISSAN	A12406870E	1200	Presi
8	2-07	LBS-0853	1998	CAMIONETA	CHEVROLET	4ZD1566585	2300	Mtto
9	3-46	LBS-0731	1998	CAMIONETA	NISSAN	A12406844E	1200	Gere
10	2-27	LCG-0250	2007	JEEP SPORT	CHEVROLET	G16B699871	1600	Presi
11	2-45	LCJ-0788	2008	CAMIONETA	TOYOTA	2KD6071417	2500	Mtto
12	2-50	LCJ-0252	2008	JEEP	CHEVROLET	G16B706942	1600	Presi
13	3-05	LBS-0852	1998	CAMIONETA	CHEVROLET	4ZD1565976	2300	Gere
14	2-58	LCC-0189	2004	CAMION	FREIHTLINER	9.07E+13		Mtto
15	3-59	LCG-0193	2004	CAMIONETA	NISSAN	KA24181063A	2400	Com
16	2-21	LCF-0162	2005	ESPECIAL	FORD	57356278		Mtto
17	1-01	LCC-0889	2006	JEEP	TOYOTA	1859433	3400	Presi

Figura 87. Pestaña de registro de vehículos.

Fuente: Autores

- **Orden de trabajo**

En la figura 88 se presenta la pestaña en donde se debe ingresar los datos para generar la orden de trabajo como la fecha, Kilometraje, conductor, tipo de orden etc. Para la selección de las actividades de mantenimiento se clasifico por sistemas del vehículo y así guardar los datos de una manera ordenada. Al momento de guardar estos datos se genera la orden y se almacena en una base de datos.

NUEVA ORDEN DE TRABAJO

Datos OT

FECHA: # O.T. :

No VEHÍCULO: KILOMETRAJE:

CONDUCTOR TIPO OT:

Mano de Obra

TÉCNICO

SISTEMA:

DESCRIPCIÓN

MOTOR
TRANSMISIÓN
FRENOS
SUSPENSIÓN
ELÉCTRICO
CARROCERÍA
DIRECCIÓN

AGREGAR
ACTUALIZAR
BORRAR

TOTAL OT:

GUARDAR OT IMPRIMIR OT SALIR

Figura 88. Pestaña nueva orden de trabajo.

Fuente: Autores

En la figura 89 se detalla las actividades del sistema de motor a las cuales se agregó un costo para así ejecutar análisis de las actividades más frecuentes y su costo involucrado que se ejecutan en el sistema de motor. En la pestaña se agregó las opciones de asignar, modificar y nueva actividad

SELECCIÓN DE ACTIVIDADES ×

Seleccione una actividad para agregarla con doble click

Escriba la actividad:

ACTIVIDAD	COSTO
Cambio de aceite de motor	\$5,00
Cambio de filtro de aceite	\$2,00
Cambio de filtro de aire	\$3,00
Cambio de filtro de combustible	\$4,00
Cambio de filtro decantador	\$5,00
Comprobar holgura de válvulas	\$20,00
Inspeccionar nivel de refrigerante	\$2,00

ASIGNAR ACTIVIDAD

NUEVA ACTIVIDAD

MODIFICAR ACTIVIDAD

SALIR

Figura 89. Pestaña de selección de actividades de mantenimiento.

Fuente: Autores

Nota: *la estandarización de actividades nos permite llevar un control ordenado y la mejora de los procesos de selección de actividades.*

A continuación, en la Figura 90 se presenta el formato de impresión de la orden de trabajo la misma está basada en la que se ejecuta en el departamento de transportes y talleres, se agregó el costo por actividad y además de ello se planteó designar varios técnicos en la orden de trabajo así se optimiza tiempos en la ejecución de las actividades.

	Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A			
	ORDEN DE TRABAJO MECANICA AUTOMOTRIZ		N°	5
		ACCESORIOS		
Técnico:	Omar Ochoa		<input type="checkbox"/> Espejos	<input type="checkbox"/> Extintor
Sirvase efectuar los trabajos que se detallan a continuación en:		<input type="checkbox"/> Antena	<input type="checkbox"/> Tapa Gasolina	
Vehículo N°:	2-45		<input type="checkbox"/> Radio	<input type="checkbox"/> Llanta de emergencia
Marca:	TOYOTA		<input type="checkbox"/> Plumas	<input type="checkbox"/> Encendedor
Kilometraje:	22323		<input type="checkbox"/> Caja de herramientas	
Conductor:	Andres Arias		<input type="checkbox"/> Botiquin	<input type="checkbox"/> Gafas
			<input type="checkbox"/> Llave de ruedas	<input type="checkbox"/> Moquetas
			<input type="checkbox"/> Llave de bujias	<input type="checkbox"/> Triangulos
			<input type="checkbox"/> Desarmador	<input type="checkbox"/> Matricula y revision
			<input type="checkbox"/> Playo	
No Actividad	Realizado por:	Detalle		Valor
1	Omar Ochoa	Cambio de aceite de motor		\$ 5,00
		TOTAL:		\$5,00
OBSERVACIONES:				
AUTORIZADO POR:	ENTREGADO POR	RECIBI CONFORME	FECHA DE RECEPCION	
JEFE DE TRANSPORTES	CONDUCTOR	CONDUCTOR	FECHA DE ENTREGA	RECEPCIONISTA

Figura 90. Formato de orden de trabajo de mantenimiento.

Fuente: Autores

- **Historiales de mantenimiento**

En la figura 91 se presenta el menú de la pestaña de historiales de mantenimiento, estos se pueden observar según los vehículos, técnicos, tipo de orden de trabajo y costos.



Figura 91. Pestaña de selección de historiales de mantenimiento.

Fuente: Autores

En la figura 92 se presenta un ejemplo según el historial de vehículos, estos se pueden imprimir en caso de realizar análisis estadísticos.

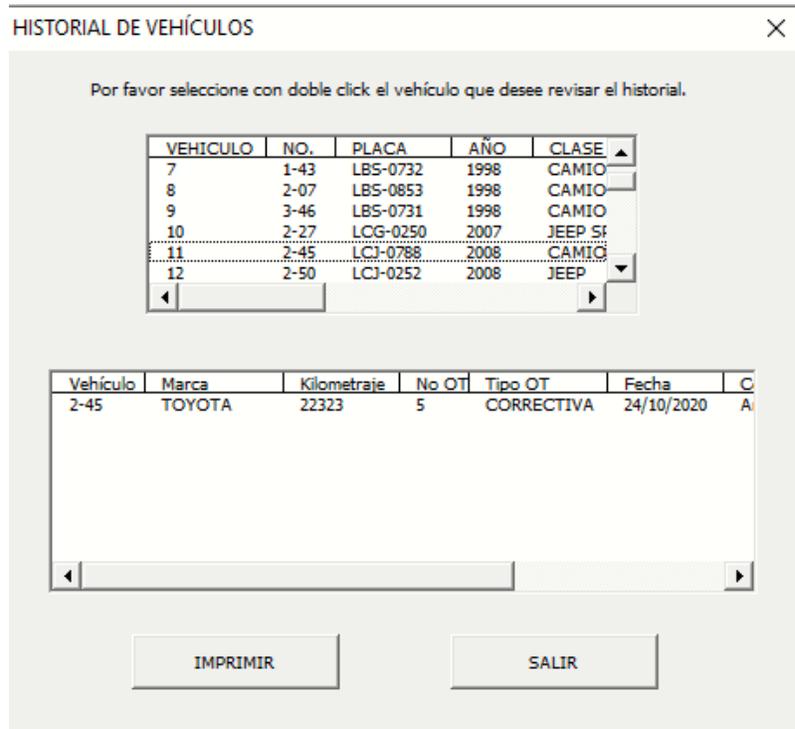


Figura 92. Pestaña de historial de vehículos.

Fuente: Autores

8.5.4 Propuesta plan de mantenimiento preventivo vehicular

La insuficiencia de mantenimiento preventivo aplicado a los vehículos tendrá efectos negativos que afectaran la disponibilidad de los vehículos y su confiabilidad de operación. Por esto es muy importante determinar la periodicidad optima de mantenimiento a los vehículos y evitar sub mantenimientos o sobre mantenimientos que en ambos casos significa costos y baja disponibilidad vehicular.

Para realizar el plan de mantenimiento se ha clasificado los vehículos en dos flotas diferentes de acuerdo a las características de cada uno, estas flotas son:

- a) Vehículos livianos
- b) Vehículos pesados

Además de ello se clasifico por sistemas cada una de las actividades a desarrollar como se observa en las tablas (69 y 70) en la primera columna se indica los sistemas el automóvil (motor, transmisión, frenos, suspensión, eléctrico, carrocería y dirección), a continuación en la segunda columna se determinó las actividades prioritarias de acuerdo a los registros analizados en la fase 2 del presente proyecto y finalmente se ubica el kilometraje en el cual se debe realizar, cambiar, inspeccionar, lubricar y ajustar cada una de las actividades descritas en la segunda columna, el kilometraje se encuentra ubicado en un rango de 5000 kilómetros por actividad.

- Mantenimiento de vehículo livianos

Tabla 69. Actividades de mantenimiento de vehículos livianos.

MANTENIMIENTO VEHICULOS LIVIANOS		R=REALIZAR		C = CAMBIAR		I = INSPECCIONAR				L = LUBRICAR				A=AJUSTAR								
		X 1000 KM																				
SISTEMA	ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
MOTOR	Aceite de motor	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Filtro de aceite	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Bujías				C			C			C			C			C			C		
	Banda de accesorios						I					C					I					C
	Banda de distribución											C										C
	Cables eléctricos					I				I				I				I				I
	Cuerpo de aceleración						I					C		C		C		C		C		C
	Filtro de aire	I		C		C					C		C		C		C		C		C	
	Filtro de combustible				C			C				C			C			C			C	
	Fugas	I										I										I
	Limpieza de inyectores				I				R			I			R			I			R	
	Sistema de escape										I								I			
	Nivel de refrigerante	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
TRANSMISIÓN	Aceite de caja de cambios					C				C				C				C			C	
	Aceite de diferencial					C				C				C				C			C	
	Balanceo de neumático			R		R		R		R		R		R		R		R		R		R
	Neumáticos	I		I		I		I		I		I		I		I		I		I		I
	Nivel de líquido de embrague	I		I		I		I		I		I		I		I		I		I		I
FRENOS	ABC de Frenos			R		R		R		R		R		R		R		R		R		R
	Mangueras flexibles		I		I		I		I		C		I		I		I		I		C	
	Discos delanteros		I		I		I		C		I		I		I		C		I		I	
	Tambores posteriores		I		I		I		I		I		C		I		I		I		I	
	Zapatillas de freno		I		I		C		I		C		I		C		I		C		I	
	Pastillas de freno		I		C		I		C		I		C		I		C		I		C	
	Nivel de líquido de frenos	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
SUSPENSIÓN	Ajuste		I		I		I		I		I		I		I		I		I		I	
	Cauchos barra estabilizadora		I		I		C		I		I		C		I		I		C		I	
	Mecanismos de soporte			A+I		A+I		A+I		A+I		A+I		A+I		A+I		A+I		A+I		A+I
ELÉCTRICO	Batería	I																			C	
	Alumbrado y Accesorios	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
CARROCERÍA	Espejos y vidrios	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Tornillos y tuercas en chasis y carrocería	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
DIRECCIÓN	Alineación			R		R		R		R		R		R		R		R		R		R
	Sistema de dirección									I								I				
	Terminales		I		I		I		I		C		I		I		I		I		C	
	Nivel de líquido hidráulico	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	C	I	I

Fuente: Autores

- **Mantenimiento de vehículos pesados**

Tabla 70. Mantenimiento de vehículos pesados.

MANTENIMIENTO VEHICULOS PESADOS		R=REALIZAR					C = CAMBIAR					I = INSPECCIONAR					L = LUBRICAR					A=AJUSTAR				
		X1000 KM																								
SISTEMA	ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100				
MOTOR	Aceite de motor	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C				
	Filtro de aceite	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C				
	Boquillas de inyectores				I				I			I			I			I			I					
	Correas trapezoidales (tensión y aspecto)	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C			
	Filtro de aire	I	I	I	C	I	I	C	I	I	C	I	I	C	I	I	C	I	I	C	I	I	I			
	Filtro de combustible	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	C	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	C			
	Filtro decantador	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	C	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	C			
	Holgura de válvulas												A										A			
	Nivel de refrigerante	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I			
	Pernos (cabezote/bloque)												A										A			
	Sistema de escape			I		I		I		I		I		I		I		I		I		I	I			
TRANSMISIÓN	Aceite de caja de cambios				I			I			I	C			I			I			I	C				
	Aceite de diferencial				I			I		C	I			I			I	C			I					
	Balaneo y rotación de neumáticos					I					R			I				R				I				
	Cojinetes de ruedas							I						I								I				
	Horquilla de embrague						L					L					L					L				
	Neumáticos	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I			
	Sistema de embrague (juego libre)		I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I			
	Crucetas de eje transmisor		L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L			
Engrase general		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R				
FRENOS	ABC de Frenos	I			R			R			R			R			R			R						
	Nivel de líquido de frenos	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	C	I	I	I	I	C	I	I	I	I	C				
	Mangueras flexibles		I		I		I		I		C		I		I		I		I		C					
	Tambores		I		I		I		I		I		C		I		I		I		I					
	Zapatas de freno		A	A		A	A		A	A		A	A		A	A		A	A		A	A				
SUSPENSIÓN	Ajuste	I		I		I		I		I		I		I		I		I		I		I				
	Guardapolvos ejes		I		I		I		C		I		I		I		C		I		I					
	Cauchos estabilizadores		I		I		C		I		I		C		I		I		C		I					
	Mecanismos de soporte y amortiguación					I+A				I+A				I+A				I+A				I+A				
ELÉCTRICO	Batería	I																				C				
	Alumbrado y Accesorios	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I				
CARROCERÍA	Espejos y vidrios	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I				
	Tomillos y tuercas en chasis y carrocería	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I				
DIRECCIÓN	Terminales		I		I		I		I		C		I		I		I		I		C					
	Alineación					I				R					I				R			I				

Fuente: Autores

9. Determinar la factibilidad técnica y económica

En este capítulo se determina la factibilidad técnica y económica para la propuesta de un modelo a la gestión de activos físicos, la misma que se inicia con los planos para la remodelación de la zona de talleres de mantenimiento la cual cuenta con las zonas necesarias para la ejecución de los mantenimientos, higiene, organización de herramientas, equipos y almacenaje de los desechos generados dentro del taller.

Una de las tareas fundamentales para el éxito en una institución es definir responsabilidades y objetivos que deberá cumplir el personal es por ello que se realiza un análisis a los perfiles profesionales del personal a cargo actualmente de la jefatura de transportes y talleres y así mismo se plantea objetivos, actividades, destrezas y requisitos del puesto a ocupar dentro de la jefatura de transportes y talleres.

En el área de mecánica automotriz se generan distintos tipos de residuos contaminantes tanto sólidos y líquidos que son perjudiciales para la salud y el medio ambiente por lo cual se plantea un plan de manejo ambiental. Además de ello es necesario una correcta organización y etiquetado de los desechos que son generados en esta área, así como también la rotulación de prevención de riesgos durante la jornada laboral.

Finalmente se realiza el estudio económico para la remodelación del área de talleres de mantenimiento y la implementación de herramientas y equipos necesarios, así como también se plantea el ahorro en costos de mantenimientos subcontratados que se podrían realizar en las instalaciones propias de la institución con las adecuaciones, herramientas, equipos y personal capacitado que se propone para la ejecución de estas actividades de mantenimiento vehicular.

9.1 Factibilidad técnica

Para plantear mejoras a la organización, sistemas, instalaciones etc. Se desarrolla una distribución de áreas, indicando los planos para la remodelación de la zona de talleres de mantenimiento la cual cuenta con las zonas necesarias para la ejecución de los mantenimientos, higiene, organización de herramientas, equipos y almacenaje de desechos generados dentro del taller con esto analizaremos los resultados para poder tomar decisiones actuales y futuras.

En el anexo 2 se hace la representación arquitectónica del plano del área de mantenimiento y sus diferentes zonas.

9.1.1 Plano del área de mantenimiento

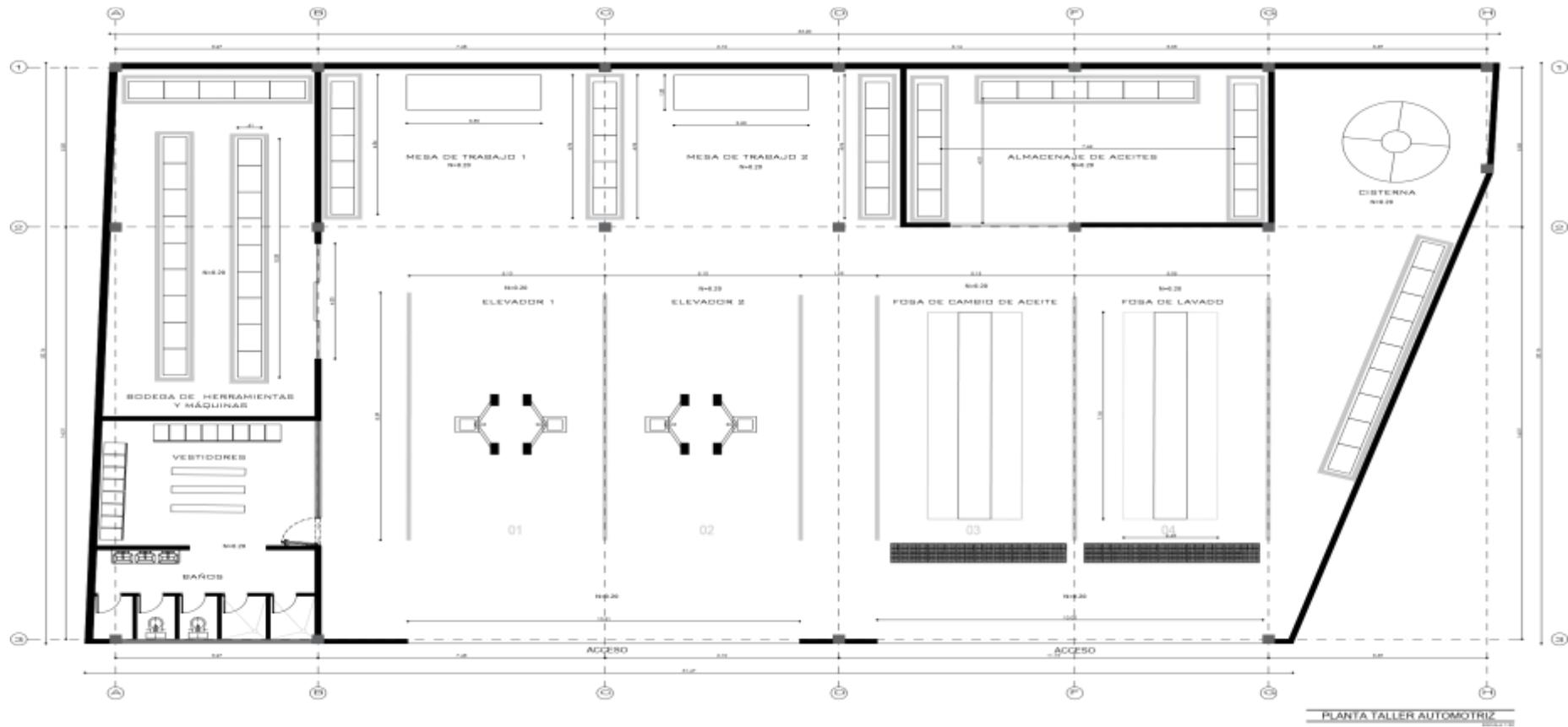


Figura 93. Plano del área de mantenimiento.

Fuente: Autores

9.1.1.1. Área de trabajo

El área de trabajo es el espacio destinado para el diagnóstico y reparación de los vehículos, la misma que contara con dos elevadores tipo tijera, dos mesas de trabajo, una fosa para cambio de aceite y una fosa de lavado de vehículos.

En esta área se desarrollan tareas de mantenimiento como:

- Cambio de aceite, líquido de frenos, líquido refrigerante etc.
- ABC de sistema de frenos, dirección, suspensión etc.
- Revisión de sistemas eléctricos.
- Limpieza de motores y piezas.
- Desmontaje de elementos mecánicos.
- Comprobación del buen funcionamiento de los sistemas del vehículo.
- Control de calidad de las reparaciones ejecutadas en el vehículo.

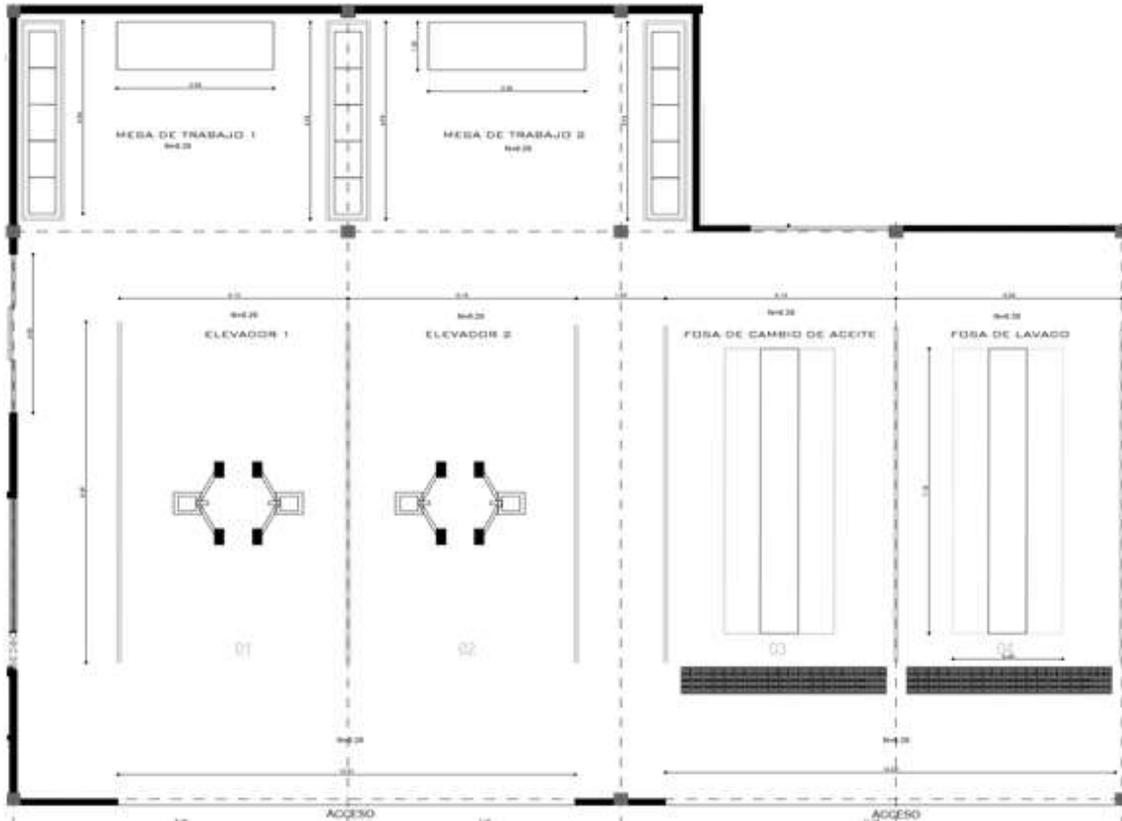


Figura 94. Área de trabajo.

Fuente: Autores

9.1.1.2. Área de vestidores

El área de vestidores y baños está destinada para el aseo y vestir del personal encargado del mantenimiento vehicular por lo cual debe permanecer lo más limpia y organizada posible, esta área contara con casilleros para cada uno de los operarios.

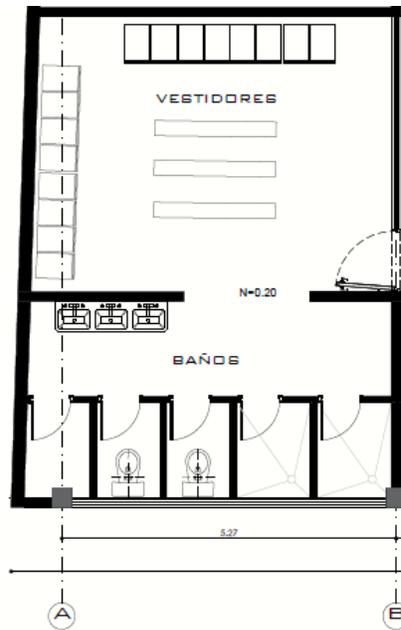


Figura 95. Área de vestidores.

Fuente: Autores

9.1.1.3. Área de bodega de herramientas y maquinas

Esta área está destinada para el almacenaje de las herramientas y maquinas utilizadas para la ejecución del mantenimiento en los vehículos, esta área contara con tableros y casilleros para el orden de las herramientas, en esta zona se debe mantener la limpieza y organización para evitar pérdida de herramientas y tiempo en búsqueda de las mismas.

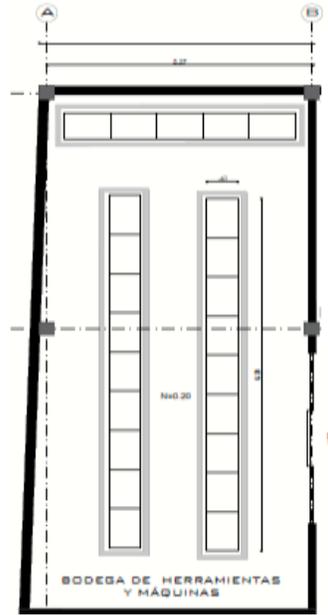


Figura 96. Área de bodega de herramientas y maquinas.

Fuente: Autores

9.1.1.4. Área de almacenaje de aceites y desechos

Esta área está destinada para el almacenaje de aceites y desechos no contaminantes la misma que contara con el espacio, señalética y seguridad necesaria para el almacenaje de estos desechos.

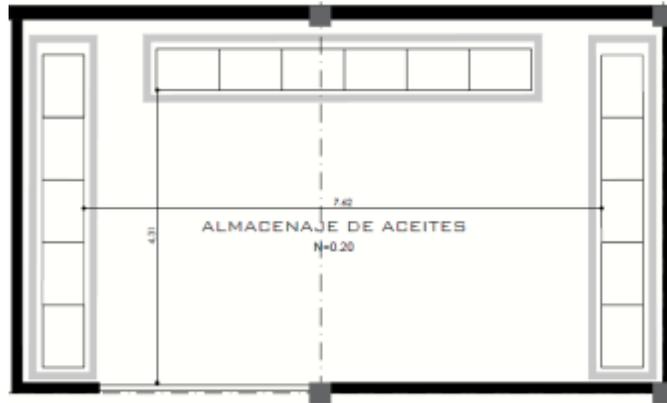


Figura 97. Área de almacenaje de aceites y desechos.

Fuente: Autores

9.1.1.5. Área de parqueadero

En el taller se debe tener una zona de parqueo para estacionar los vehículos que están a la espera de reparaciones, diagnóstico y así también los vehículos que están listos para la entrega, este debe garantizar la libertad de movimiento no debe obstaculizar la entrada y la salida de los vehículos o personal.

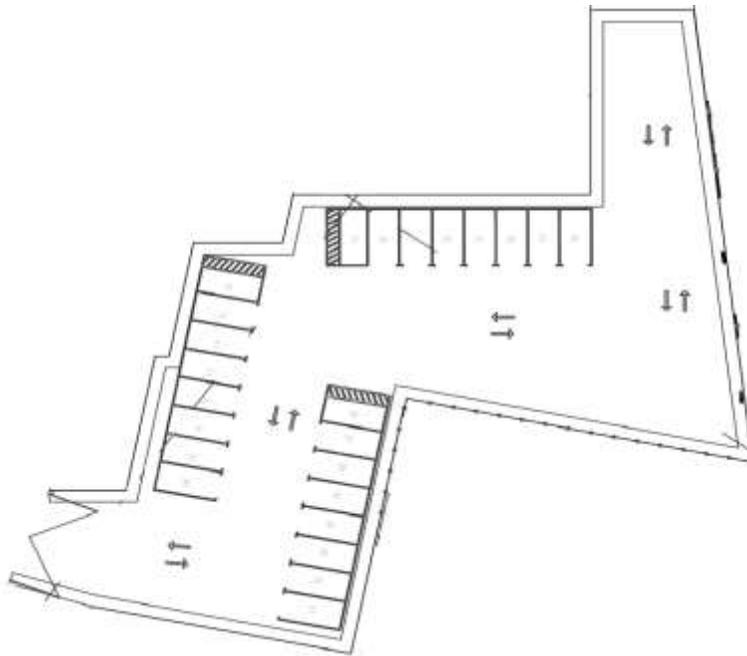


Figura 98. Área de parqueadero.

Fuente: Autores

9.1.2 Perfil profesional del Personal de jefatura de transportes y talleres

Una de las tareas fundamentales para el éxito en una institución es definir responsabilidades y objetivos que deberá cumplir el personal, así cada uno de los empleados conocerá su función a desempeñar y objetivos a cumplir. Para el desarrollo de este ítem se deberá considerar lo siguiente:

- Jerarquía
- Tipo de trabajo a desempeñar
- Competencia

Dentro de los objetivos que persiguen la concesión del cargo tenemos:

- Obtener información clara y precisa de lo que el individuo se espera que realice y sus cualidades que lo hacen diferente a los demás.
- Enumerar funciones

La asignación de responsabilidades y cargo son diferentes ya que la primera describe las obligaciones que tendrá el personal y la asignación del cargo describe las competencias que el aspirante posee las mismas que son medibles como su conocimientos, habilidades y comportamientos.

A continuación, se presenta los perfiles del personal que en la actualidad se encuentra a cargo de la administración de la jefatura de transportes y el personal encargado de ejecutar los mantenimientos a los vehículos.

9.1.2.1. Jefe de transportes y talleres

En la tabla 72 se presenta el objetivo, actividades esenciales, destrezas y requisitos que se requieren para el cargo de jefe de transportes y talleres.

Tabla 71. Asignación de misión, actividades, destrezas y requisitos del puesto de jefe de transportes y talleres.

PUESTO: JEFE DE TRANSPORTES Y TALLERES	CODIGO: 3.20.40
AREA DE GESTION: SUPERINTENDENCIA ADMINISTRATIVA Y SERVICIOS GENERALES	
PUESTO DE SUPERVISOR: SUPERINTENDENCIA ADMINISTRATIVO Y SERVICIOS	
Misión del puesto	
Programación, organización, dirección, coordinación y control de la operación y mantenimiento de vehículos y del taller mecánico industrial	
Actividades esenciales	
<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar el calendario de mantenimiento de los vehículos de la empresa y aplicarlo una vez aprobado • Dirigir coordinar y supervisar los trabajos de mantenimiento y reparación de los vehículos en los talleres de la empresa o y mecánicas contratadas • Mantener actualizado el registro histórico de todos los vehículos de la empresa y llevar el registro de los conductores por vehículo • Supervisar y controlar el cumplimiento de las actividades de la mecánica industrial • Preparar las bases y especificaciones técnicas para la adquisición de vehículos y servicios relacionados y participar en el análisis de las ofertas presentadas • Administrar el contrato de seguros de los vehículos de la EERSSA • Administrar los fondos rotativos y caja chica para la adquisición de partes y accesorios utilizados en la reparación de los vehículos • Efectuar los trámites para la matriculación y circulación de los vehículos • Tramitar la adquisición de repuestos lubricantes combustibles materiales herramientas etcétera destinados a la operación mantenimiento y reparación de los vehículos • Controlar la provisión de combustibles, lubricantes, repuestos, accesorios, herramientas, etc. y solicitar los pagos de las facturas correspondientes • Analizar y mantener actualizado el costo de operación y mantenimiento de los vehículos y solicitar la reposición de los mismos cuando su conservación sea antieconómica para la empresa • Solicitar la contratación de vehículos • Controlar la asistencia del personal de la mecánica y talleres • Las demás que se le asigne el superintendente administrativo y servicios generales dentro del ámbito de su actividad 	
Destrezas específicas requeridas	
<ul style="list-style-type: none"> • Requiere de iniciativa y criterio para resolver problemas de alguna dificultad • exigen movilización permanente • manejo de dinero, equipos y herramientas de alguna cuantía 	
Requisitos del puesto	
<ul style="list-style-type: none"> • Título profesional en mecánica automotriz o mecánica • 3 años de experiencia en labores similares en la EERSSA • Licencia de conducir tipo c 	

Fuente: (EERSSA – Empresa Eléctrica Regional del Sur S. A., 2020)

9.1.2.2. Asistente de transportes y talleres

En la tabla 73 se presenta el objetivo, actividades esenciales, destrezas y requisitos que se requieren para el cargo de asistente de jefatura de transportes y talleres.

Tabla 72. Asignación de misión, actividades, destrezas y requisitos del puesto de asistente de transportes y talleres.

PUESTO: ASISTENTE DE TRANSPORTES Y TALLERES	CODIGO:3.20.35
AREA DE GESTION: SUPERINTENDENCIA ADMINISTRATIVA FINANCIERA	
PUESTO DE SUPERVISOR: JEFE DE TRANSPORTES Y TALLERES	
Misión del puesto	
Colaboración en labores de la administración de vehículos	
Actividades esenciales	
<ul style="list-style-type: none"> • Mantener actualizado el registro histórico de todos los vehículos de la empresa; y llevar el registro de los conductores por vehículo. • Colaborar en los trabajos de control de la operación mantenimiento y reparación de los vehículos en los talleres de la empresa o en mecánicas contratadas. • Efectuar los trámites para la matriculación y circulación de los vehículos • Colaborar en el control de la utilización de combustibles, lubricantes, repuestos y accesorios y preparar los informes correspondientes • Llevar el control de los vehículos contratados y preparar los informes respectivos • Colaborar en la preparación de las bases y especificaciones técnicas para la adquisición de vehículos y servicios relacionados • Colaborar en la administración del contrato de seguros de vehículos de la EERSSA • Las demás que le asigne jefe de transportes y talleres dentro del ámbito de su actividad 	
Destrezas específicas requeridas	
<ul style="list-style-type: none"> • Requiere de iniciativa y criterio para su ejecución • Exige bajo grado de decisión • Exige movilización permanente 	
Requisitos del puesto	
<ul style="list-style-type: none"> • Título técnico superior en mecánica automotriz, electromecánica o mecánica • Dos años de experiencia en labores similares en la ERRSSA • Licencia de conducir tipo c 	

Fuente: (EERSSA – Empresa Eléctrica Regional del Sur S. A., 2020)

9.1.2.3. Mecánico industrial 1

En la tabla 74 se presenta el objetivo, actividades esenciales, destrezas y requisitos que se requieren para el cargo de mecánico industrial 1.

Tabla 73. Asignación de misión, actividades, destrezas y requisitos del puesto de mecánico industrial 1.

PUESTO: MECANICO INDUSTRIAL 1	CODIGO: 3.20.25
AREA DE GESTION: SUPERINTENDENCIA ADMINISTRATIVA Y SERVICIOS GENERALES	
PUESTO DE SUPERVISOR: JEFE DE TRANSPORTES Y TALLERES	
Misión del puesto	
Colaboración en la ejecución de trabajos en la mecánica industrial	
Actividades esenciales	
<ul style="list-style-type: none">• Efectuar trabajos de corte, esmerilado y de fragua• Realizar trabajos de suelda eléctrica y autógena• Realizar el mantenimiento de los equipos de trabajo del taller• Confeccionar crucetas, abrazaderas, pernos etc.• Efectuar trabajos de cerrajería• Realizar trabajos de pintura• Las demás que le asigne el jefe inmediato, dentro del ámbito de su actividad	
Destrezas específicas requeridas	
<ul style="list-style-type: none">• Sujeto a normas procedimientos e instrucciones• Exige esfuerzo físico permanente posición incómoda• trabajo a la intemperie	
Requisitos del puesto	
<ul style="list-style-type: none">• Título de bachiller en mecánica industrial• Dos años de experiencia en labores similares	

Fuente: (EERSSA – Empresa Eléctrica Regional del Sur S. A., 2020)

9.1.2.4. Mecánico industrial 2

En la tabla 75 se presenta el objetivo, actividades esenciales, destrezas y requisitos que se requieren para el cargo de mecánico industrial 2.

Tabla 74. Asignación de misión, actividades, destrezas y requisitos del puesto de mecánico industrial 2.

PUESTO: MECANICO INDUSTRIAL 2	CODIGO: 3.20.30
AREA DE GESTION: SUPERINTENDENCIA ADMINISTRATIVA Y SERVICIOS GENERALES	
PUESTO DE SUPERVISOR: JEFE DE TRANSPORTES Y TALLERES	
Misión del puesto	
Organización y ejecución de trabajos de mecánica industrial	
Actividades esenciales	
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar trabajos de sueldo eléctrica y autógena • Construir piezas, repuestos, herramientas, etc. • Cortar planchas, perfiles, etc. y preparar crucetas, brazos y lámparas, racks, abrazaderas, pernos, etc. • Determinar la cantidad y característica de los materiales equipos y herramientas y determinar el tiempo de entrega de los trabajos • Realizar el mantenimiento de los equipos del trabajo de taller • Entregar a los usuarios o a bodega los productos terminados • Presentar, diariamente, el informe de los trabajos realizados por la mecánica • Las demás que se le asigna al jefe inmediato dentro del ámbito de su actividad 	
Destrezas específicas requeridas	
<ul style="list-style-type: none"> • Exige de iniciativa y criterio para su ejecución • Se realiza en posición incómoda a la intemperie y esfuerzo físico permanente 	
Requisitos del puesto	
<ul style="list-style-type: none"> • Título técnico superior en mecánica industrial • Dos años de experiencia en labores similares en la E.E.R.S.S.A. 	

Fuente: (EERSSA – Empresa Eléctrica Regional del Sur S. A., 2020)

9.1.2.5. Ayudante de mecánica automotriz

En la tabla 76 se presenta el objetivo, actividades esenciales, destrezas y requisitos que se requieren para el cargo de ayudante de mecánica automotriz.

Tabla 75. Asignación de misión, actividades, destrezas y requisitos del puesto de ayudante de mecánica automotriz.

PUESTO: AYUDANTE DE MECANICA AUTOMOTRIZ	CODIGO: 3.20.05
AREA DE GESTION: TRANSPORTES Y TALLERES/SUPERINTENDENCIA ADMINISTRATIVA Y SERVICIOS GENERALES	
PUESTO DE SUPERVISOR: JEFE DE TRANSPORTES Y TALLERES	
Misión del puesto	
Colaboración en los trabajos de mantenimiento y reparación de vehículos	
Actividades esenciales	
<ul style="list-style-type: none"> • Efectuar el lavado engrasado y pulverizado de los vehículos de la empresa • Colaborar con los trabajos de mantenimiento menor en los vehículos • Realizar la limpieza y cuidar los equipos y herramientas de trabajo • Colaborar en los trabajos de mantenimiento lubricación cambio de partes repuestos accesorios etcétera • Las demás que le asigne el jefe inmediato dentro del ámbito de su actividad 	
Destrezas específicas requeridas	
<ul style="list-style-type: none"> • Sujeto a normas procedimientos e instrucciones • Exige esfuerzo físico permanente en posición incómoda • Trabajo permanente a la intemperie 	
Requisitos del puesto	
<ul style="list-style-type: none"> • Título de bachiller o título artesanal en mecánica automotriz • Licencia de conducir tipo c • Un año de experiencia en labores similares 	

Fuente: (EERSSA – Empresa Eléctrica Regional del Sur S. A., 2020)

9.1.2.6. Propuesta de perfil de técnico mecánico automotriz

Según el análisis realizado a los perfiles de los diferentes cargos en la jefatura de transportes y talleres se observó que el perfil de los mecánicos encargados de ejecutar los mantenimientos no está acorde a las actividades, destrezas y requisitos que debe tener un mecánico automotriz, ya que el perfil profesional en la actualidad del personal a cargo del mantenimiento vehicular es de mecánico industrial. Por tal razón en la tabla 77 se desarrolló una propuesta de las actividades, destrezas y requisitos para el personal a cargo del mantenimiento.

Tabla 76. Asignación de misión, actividades, destrezas y requisitos del puesto de mecánico automotriz.

PUESTO: Mecánico Automotriz	CODIGO:
AREA DE GESTION: SUPERINTENDENCIA ADMINISTRATIVA Y SERVICIOS GENERALES	
PUESTO DE SUPERVISOR: JEFE DE TRANSPORTES Y TALLERES	
Misión del puesto	
Organización y ejecución de trabajos de mecánica automotriz	
Actividades esenciales	
<ul style="list-style-type: none"> • Proponer programas de mantenimiento automotriz mediante una orientación tecnológica para hacer más eficaz las técnicas de mantenimiento automotriz. • Realizar mantenimientos y revisiones habituales. • Examinar, determinar y reparar las partes averiadas del vehículo • Realizar reparaciones generales y específicas y sustituir las partes dañadas • Evidenciar y comunicar a la empresa acerca de todas las reparaciones hechas en el vehículo • Seguir las medidas e instrucciones de seguridad aplicables al realizar las reparaciones en el vehículo. • Realizar un análisis completo del estado del vehículo utilizando equipos y programas especializados 	
Destrezas específicas requeridas	
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para trabajar en equipo • Organización • Iniciativa • Laboriosidad • Flexibilidad • Predisposición para el aprendizaje continuo. • Capacidad para trabajar bajo presión 	
Requisitos del puesto	
<ul style="list-style-type: none"> • Título de tercer nivel en Mecánica automotriz • Dos años de experiencia 	

Fuente: Autores

9.2 Factibilidad medio ambiental

9.2.1 Productos peligrosos utilizados en un taller automotriz

Tabla 77. Productos peligrosos utilizados en un taller automotriz.

PRODUCTOS PELIGROSOS	
• Refrigerante	• Limpiador de inyectores
• Pastillas de freno	• Filtros de aceite
• Líquido de freno	• Filtros de combustible
• Aceite de motor, transmisión y diferencial	• Desengrasante
• Limpiador de carburador	• Absorbentes contaminantes: aserrín, waype, franelas etc.
• baterías	• Grasas

Fuente: Autores

9.2.2 Clasificación y su peligrosidad de los residuos generados en el área de mecánica automotriz

En el área de mecánica automotriz se generan distintos tipos de residuos contaminantes que son muy perjudiciales para la salud de las personas, además de ello con una incorrecto tratamiento y recolección de los mismo genera contaminación en ríos, calles, alcantarillas etc.

En la tabla 79 se detalla los diferentes grados de peligrosidad y toxicidad de cada uno de los residuos que se genera en el taller automotriz.

Tabla 78. Peligrosidad de los residuos generados en el área de mecánica automotriz.

TIPO DE RESIDUO GENERADO	CARACTERISTICA
Aceite usado	Inflamable - Toxico
Filtro de aire	Inflamable - Toxico
Filtro de combustible	Inflamable - Toxico
Filtro de aceite	Inflamable - Toxico
Limpia de frenos, y carburadores	Inflamable - Toxico
Refrigerantes y líquido de frenos	Toxico
Desengrasante	Inflamable
Recipientes de aceites y refrigerantes	Toxico

Fuente: Autores

Desechos peligrosos: son los desechos sólidos, líquidos y gaseosos que son el resultado de un proceso o en este caso de las tareas de mantenimiento mismo que representan un peligro para la salud humana, recursos naturales y el medio ambiente. Todos los desechos deben ser colocados en recipientes especiales y su respectivo manejo debe estar acorde a las normas sobre residuos peligrosos y las leyes que amparan el cuidado del medio ambiente (Páez, Simbaña, y Segovia 2017).

9.2.3 Plan de manejo ambiental de residuos sólidos y líquidos

El plan de manejo ambiental (PMA) es en donde se puntualiza y constituye las acciones que se requiere para advertir, inspeccionar, corregir y mitigar los efectos o impactos ambientales negativos que se genera por el progreso de actividades, proyectos etc. Además de ello se plantea el seguimiento, evaluación y monitoreo de la ejecución del plan de manejo ambiental.

9.2.3.1. Objetivos del plan de manejo ambiental

9.2.3.1.1. Objetivo general

El objetivo del plan de manejo ambiental (PMA) es establecer un conjunto de medidas ambientales para prevenir, controlar, mitigar y corregir los impactos ambientales generados durante la ejecución de actividades de mantenimiento en el área de mecánica automotriz de la EERSSA.

9.2.3.1.2. Objetivos específicos

A continuación, se detalla los principales objetivos específicos del plan de gestión ambiental:

- Definir las medidas ambientales para prevenir los principales efectos negativos en el medio ambiente.
- Proponer medidas de seguimiento y control de los impactos negativos generados en las áreas críticas del taller.
- Designar responsabilidades de ejecución del plan de manejo ambiental

9.2.3.2. Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales

Tabla 79. Plan de prevención y mitigación de impactos ambientales.

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS				
Objetivo:	Prevenir y mitigar los potenciales impactos sobre los componentes del medio ambiente			
Lugar de aplicación:	Área de talleres de mantenimiento automotriz			
Responsable:	Jefatura de transportes y talleres			
Seguimiento:	Gerencia de gestión ambiental			
Control y monitoreo:	Ministerio del ambiente			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIDAS DE VERIFICACION
AIRE	Generación de ruido y emisiones contaminantes	Ejecutar mantenimientos a los equipos y maquinaria por ejemplo: compresor, generadores, bombas etc.	Numero de registros de mantenimientos de los equipos y maquinarias	Registro de mantenimientos
		Controlar los niveles de ruido generados por la maquinaria	Registros de monitoreo por parte de la gerencia de gestión ambiental	Informe de monitoreo y registro fotográfico
		Establecer un área cerrada para los equipos que generen ruido durante su funcionamiento para evitar la propagación del ruido	Medición mediante un sonómetro fuera del área destinada para estos equipos	Informe de sonómetro y registro fotográfico
SUELO	Contaminación con hidrocarburos y generación de desechos sólidos y líquidos	Instalar recipientes de almacenamiento de aceite los mismos que se encuentren en excelentes condiciones y herméticamente sellados	Control y monitoreo por la gerencia de gestión ambiental	Registro fotográfico del área destinada para estos recipientes
		Colocar recipientes con materiales absorbentes	Registro fotográfico	Registro fotográfico y orden de compra del material
		Colocar la señalética correspondiente al almacenamiento de aceites usados	Numero de señalética colocada	Registro fotográfico
AGUA	Descargas de desechos líquidos con hidrocarburos	Construir trampa de grasa	Registro de mantenimientos ejecutados	Registro fotográfico y registro de mantenimientos
		Recipientes para almacenaje de líquidos con alto contenido de hidrocarburos	Monitoreo realizado por a gerencia de gestión ambiental	Registro fotográfico y registro de salida de recipientes

Fuente: Autores

9.2.3.3. Plan de manejo de desechos sólidos no peligrosos

Tabla 80. Plan de manejo de desechos sólidos no peligrosos.

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS SOLIDOS NO PELIGROSOS				
Objetivo:	Identificar y clasificar de manera correcta los desechos solidos no peligrosos			
Lugar de aplicación:	Área de talleres de mantenimiento automotriz			
Responsable:	Jefatura de transportes y talleres			
Seguimiento:	Gerencia de gestión ambiental			
Control y monitoreo:	Ministerio del ambiente			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIDAS DE VERIFICACION
SUELO	Generación de desechos solidos no contaminantes	Designar y señalar una área específica para el almacenamiento de cartones y vigilar que estos se encuentren libre de humedad y libres de contaminantes	Orden y limpieza en el área	Registro fotográfico
		Clasificar los desechos solidos no contaminantes de acuerdo a los recipientes de materiales Orgánicos e inorgánicos	Orden al momento de la entrega a los recolectores de estos desechos solidos	Registro fotográfico
		Mantener estándares de orden y limpieza en el área destinada para el almacenamiento de chatarra	Inspección de la gerencia de gestión ambiental	Informe de inspección y registro fotográfico
		Revisar que los contenedores de almacenamiento de residuos se encuentren con su respectiva tapa, señalización, en buenas condiciones y que no excedan su capacidad	Numero de contenedores que cumplan estas condiciones	Registro fotográfico
		El almacenamiento temporal de desechos solidos no contaminantes se debe encontrar bajo techo	Desechos sin humedad y libres de contaminantes	Registro fotográfico
		Se debe coordinar un sistema de entrega a los recolectores de desechos de cartón y chatarra y controlar mediante registros de entrega y recepción	Numero de registros de entrega y recepción de los desechos solidos	Registros de entrega - recepción y registros fotográficos

Fuente: Autores

9.2.3.4. Plan de manejo de desechos sólidos peligrosos

Tabla 81. Plan de manejo de desechos sólidos peligrosos.

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS SOLIDOS PELIGROSOS				
Objetivo:	Identificar y clasificar de manera correcta los desechos solidos peligrosos			
Lugar de aplicación:	Área de talleres de mantenimiento automotriz			
Responsable:	Jefatura de transportes y talleres			
Seguimiento:	Gerencia de gestión ambiental			
Control y monitoreo:	Ministerio del ambiente			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIDAS DE VERIFICACION
SUELO	Generación de desechos solidos peligrosos	Asignar y señalar un área específica para para el almacenaje de desechos solidos peligrosos estipuladas en el acuerdo ministerial 161 (Área separada del resto de servicios, Área aislada de fuentes de calor e ignición, techo y piso impermeable)	Orden en el almacenaje de desechos solidos peligrosos	Registro fotográfico
		Colocar la señalización de riesgo en los contenedores de residuos solidos peligrosos	Registro de accidentes ocasionados por el mal almacenaje de residuos solidos peligrosos	Registro fotográfico e informe de accidentes
		Revisar los contenedores de almacenamiento estén tapados y se encuentren en buen estado y con la respectiva señalización	Numero de contenedores que cumplen con estas condiciones	Registro fotográfico
		Entregar los desechos contaminados a un gestor ambiental calificado para su manipulación y llevar registros de entrega - recepción	Registros de entrega - recepción de desechos solidos peligrosos	Registro de entrega - recepción y registro fotográfico
		Obtener el registro de generadores de desechos peligroso aprobado por el ministerio del ambiente conforme a lo estipulado en el acuerdo ministerial 026	Registro de generadores de desechos peligrosos aprobado	Licencia de gestión de desechos peligrosos
		Declarar anualmente ante el ministerio del ambiente el manejo de residuos desde su generación hasta su disposición final	Bitácora de almacenamiento de desechos peligrosos y especiales	Informes anuales del manejo de desechos solidos peligrosos

Fuente: Autores

9.2.3.5. Plan de contingencias

Tabla 82. Plan de contingencias.

PLAN DE CONTINGENCIAS				
Objetivo:	Prevenir y/o minimizar los efectos de un determinado incidente asegurando una respuesta inmediata y eficaz			
Lugar de aplicación:	Área de talleres de mantenimiento automotriz			
Responsable:	Jefatura de transportes y talleres			
Seguimiento:	Gerencia de gestión ambiental			
Control y monitoreo:	Ministerio del ambiente			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIDAS DE VERIFICACION
SALUD E INSTALACIONES FÍSICAS	Daños a la salud personal y a las instalaciones	Instalar extintores acorde a las necesidades y normativa en el área de mecánica automotriz.	Numero de extintores instalados	Registro Fotográfico
		Realizar la recarga y mantenimiento anual de los extintores y señalización	Numero de extintores en los que se ejecuto el mantenimiento	Registro Fotográfico y Registros de Mantenimiento

Fuente: Autores

9.2.3.6. Plan de seguridad y salud ocupacional

Tabla 83. Plan de seguridad y salud ocupacional.

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL				
Objetivo:	Establecer las normas de prevención y control a fin de evitar la ocurrencia de accidentes de trabajo y a la comunidad en el área de mecánica.			
Lugar de aplicación:	Área de talleres de mantenimiento automotriz			
Responsable:	Jefatura de transportes y talleres			
Seguimiento:	Gerencia de gestión ambiental			
Control y monitoreo:	Ministerio del ambiente			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIDAS DE VERIFICACION
SALUD E INSTALACIONES FISICAS	Daños a la salud y a las instalaciones físicas	Aplicar las medidas de seguridad del Reglamento Interno de SSO, referentes a : - Conformación del Comité y Delegados de Seguridad y Salud Ocupacional. - Exámenes post ocupacionales, etc.) - Medidas de prevención ante riesgos físicos, mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicológicos.	Numero de medidas aplicadas del SSO	Registro fotográfico , registro de actividades , mapa de riesgos
		Implementar botiquines de primeros auxilios en las diferentes área de talleres de acuerdo a las necesidades del personal	Numero de botiquines instalados	Registro fotográfico
		Implementar señalética de prevención de riesgos y peligros	Numero de señalética implementada	Fotografías de la señalización

Fuente: Autores

9.2.4 Trampa de aceites y grasas

La trampa de grasas es un recipiente colocado entre las líneas de desagüe de la fuente o lugar generador del residuo, esta permite la separación de grasas y aceites del agua utilizada y evita que estos residuos contaminantes ingresen al alcantarillado público. (Hidro Playas EP, 2011)

9.2.4.1. Instalación de la trampa de grasas

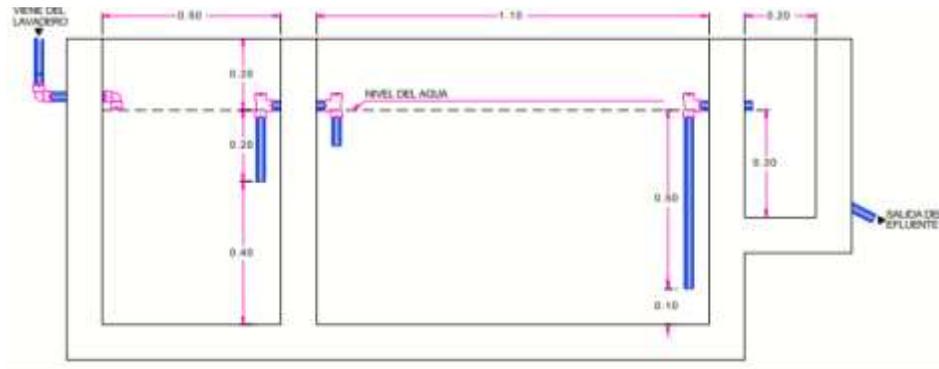


Figura 99. Trampa de grasas.

Fuente:(Hidro Playas EP, 2011)

- Se deben colocar lo más junto posible de los puntos productores de grasas y lodos.
- Pueden ser instaladas en el suelo o empotradas según su requerimiento.
- Deben estar colocadas en una zona abierta para su mantenimiento.
- Los recipientes deben estar colocados en un lugar seguro y no arriesgado a fugas o pérdidas que causen perjuicios al medio ambiente.
- Las tuberías no deben exceder los 20 metros.
- Los lavamanos, inodoros o duchas no deben ser acoplados a los tanques.
- El volumen total mínimo corresponderá a 300 litros.
- Los tanques deben ser construidos en acero inoxidable, obra civil y en material plástico PVC.(Páez, Simbaña, y Segovia 2017)

9.2.4.2. Mantenimiento trampa de grasas y aceites

Las trampas de grasas son diseñadas para dividir básicamente la grasa, aceites, combustibles y solido pequeño de las aguas que se envían por las rejillas de desagüe de taller mecánico. Mientras el agua permanezca un mayor tiempo en la trampa de grasa mayor será la separación de estos residuos, pero esta tiene un límite por lo cual es necesario que se realiza mantenimiento que básicamente es realizar una limpieza para que esta funcione correctamente en la tabla 86 se presenta el periodo de mantenimiento según el aforo diario de trabajo en el taller mecánico.

Tabla 84. Mantenimiento trampa de grasas y aceites.

Trabajando 8 horas diarias con un aforo del :	Tiempo recomendado
25%	5 o 6 meses
50%	3 o 4 meses
75%	3 o 2 meses
100%	1 mes

Fuente: Autores

9.3 Implementación y organización de los residuos de generados en el taller de mecánica automotriz

Es algo muy importante la implementación y organización de todos los desechos que se crean en un taller de mecánica automotriz para ello se debe tomar en cuenta cuatro etapas esenciales para su implementación que son:

- **Ubicación:** para esto se procedió a delimitar la zona en donde al personal le sea más fácil y cómodo trasladar los desechos por ello se va a ubicar en una zona en donde se realizan los cambios de aceites ya que el traslado del mismo es con riesgo a derrames en el suelo que esto podría ocasionar accidentes.
- **Clasificación:** para ello es necesario analizar las propiedades de cada uno de los desechos para así determinar su compatibilidad entre ellos y dependiendo de esta compatibilidad se clasifican los desechos del taller mecánico como se indica en la figura 100



Figura 100. Organización de los residuos generados en el taller de mecánica automotriz.

Fuente: (Asociación mexicana de distribuidores automotrices, A.C., 2013)

9.3.1 Etiquetas para la identificación de recipientes contenedores

Para la disposición de colores en los diferentes recolectores están debidamente estandarizados, la NTE INEN 2266 establece los requisitos y precauciones que se deben tener en cuenta para el transporte, almacenamiento y manejo de desechos.

Para el etiquetado de residuos que se forman en el taller mecánico se debe implementar el sistema de la Nacional Fire Protección Asociación (NFPA) este sistema presenta un rombo de dimensiones (100mm x 100mm), el mismo que se divide en cuatro partes a las cuales se designa un color y numero, el color indica el peligro que existe en el producto y el numero indica el nivel de riesgo como se observa en la figura 101



Figura 101. Rombo de seguridad NFPA

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), 2013)

En la tabla 86 se presenta los niveles de peligrosidad de acuerdo al color, los cuales se indican en una escala numérica.

Tabla 85. Niveles de peligrosidad de acuerdo al color.

	<p align="center">PELIGRO DE SALUD</p> <p>(0) Material ordinario (1) Ligeramente Peligroso (2) Peligroso (3) Extremadamente peligroso (4) Mortal</p>
	<p align="center">PELIGRO DE INFLAMABILIDAD</p> <p>(0) No es flamable. (1) inflamación mayor a 930 C. (2) inflamación bajo los 930 C. (3) inflamación bajo los 380 C. (4) Muy inflamable, inflamación bajo los 230 C.</p>
	<p align="center">PELIGRO DE REACTIVIDAD</p> <p>(0) Estable aún bajo condiciones de incendio. (1) Normalmente estable (2) Cambio químico violento (3) Capacidad de detonación o reacción explosiva (4) Capacidad de detonación o reacción explosiva a presión y temperatura ambiente.</p>
	<p align="center">PELIGRO ESPECIAL</p> <p>(OXI) Material oxidante. (ACID) Material ácido. (ALC) Material alcalino. (COR) Material corrosivo. (W) Material reactivo con agua. (AIR) Material reactivo con aire. Material radiactivo</p>

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), 2013)

Construcción de almacenamiento temporal: la construcción de esta área será muy útil para el almacenamiento de los desechos por cierto periodo de tiempo, para ello esta área debe cumplir con las normas que certifiquen que al momento de tener un derramamiento de estos residuos estos no lleguen a dañar el medio ambiente como son el suelo o agua.

9.4 Rotulación del área de talleres de mantenimiento automotriz

9.4.1 Colores de seguridad

En la tabla 87 se detalla los colores de seguridad, sus significados y el uso adecuado de los mismos.

Tabla 86. Significado de colores de seguridad.

COLOR	SIGNIFICADO	EJEMPLOS DE USO
ROJO	Alto prohibición	Señal de parada
		Signos de prohibición
AMARILLO	Atención	Indicación de peligros (fuego, explosión, envenenamiento etc.) Advertencia de obstáculos
	Cuidado , peligro	
VERDE	Seguridad	Rutas de escape, salidas de emergencia, estación de primeros auxilios.
AZUL	Acción obligada	Obligación de usar equipos de seguridad personal.
		Localización de teléfono

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), 1980)

9.4.2 Señales de seguridad

Tabla 87. Señales de prohibición e información de equipos contra incendios.

Señal de seguridad	Significado
	Prohibido fumar
	Prohibido fuego, llama abierta y prohibido fumar.
	Prohibido el paso de peatones.
	Agua no potable
	Extintor
	Manguera para incendio

Fuente: Autores

Tabla 88. Señales de indicación de peligros.

Señal de seguridad	Significado
	Atención
	Peligro tener cuidado
	Cuidado
	Peligro de fuego
	Cuidado
	Peligro de agentes corrosivos
	Cuidado
	Peligro de shock eléctrico
	Cuidado
	Peligro, ruido excesivo

Fuente: Autores

Tabla 89. Señales de rutas de escape, salidas de emergencia y primeros auxilios.

Señal de seguridad	Significado
	Primeros auxilios
	Indicación general de dirección
	Indicación de dirección a estación de primeros auxilios
	Localización de timbre

Fuente: Autores

Tabla 90. Señales de acción obligada.

Señal de seguridad	Significado
	Obligación de usar protección visual.
	Obligación de usar protección respiratoria
	Obligación de usar protección para la cabeza
	Obligación de usar protección para los oídos

Fuente: Autores

9.5 Factibilidad económico financiero

9.5.1 Estudio económico

9.5.1.1. Herramientas y equipos necesarios

Con las adecuaciones del taller y como se mencionó en la fase 3 del proyecto la adquisición de herramientas es necesario para el proceso de mantenimiento que se vaya a ejecutar, con la finalidad de disminuir tiempos de parada, costos y el subcontratamiento de actividades, como se observa las tablas 92, 93, 94, y 95 se identifican las herramientas y equipos propuestos para su adquisición

Tabla 91. Herramientas para medición.

HERRAMIENTAS PARA MEDICION			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO (\$)	TOTAL (\$)
Flexómetro	2	\$ 2,00	\$ 4,00
Calibrador	3	\$ 18,48	\$ 55,44
Micrómetro	1	\$ 6,89	\$ 6,89
Nivel	1	\$ 5,00	\$ 5,00
Reloj comparador	1	\$ 35,00	\$ 35,00
Medidor de presión de neumáticos	1	\$ 9,80	\$ 9,80
COSTO TOTAL			\$ 116,13

Fuente: Autores

Tabla 92. Herramientas de diagnóstico.

HERRAMIENTAS DE DIAGNOSTICO			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO (\$)	TOTAL (\$)
Analizador de gases	1	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00
Compresómetro	1	\$ 60,00	\$ 60,00
Medidor de fugas de aire	1	\$ 186,00	\$ 186,00
Vacuometro	1	\$ 60,00	\$ 60,00
Escáner Launch	1	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00
Multímetro	2	\$ 450,00	\$ 900,00
Pinza amperimetrica	2	\$ 180,00	\$ 360,00
Probador y limpiador de inyectores	1	\$ 800,00	\$ 800,00
COSTO TOTAL			\$ 5.066,00

Fuente: Autores

Tabla 93. Herramientas para elevación del vehículo.

HERRAMIENTAS PARA ELEVACION DE VEHICULO			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO (\$)	TOTAL (\$)
Elevador 2 postes	1	\$ 2.475,20	\$ 2.475,20
Elevador 4 postes	1	\$ 5.093,00	\$ 5.093,00
gata lagarto reforzada	2	\$ 459,20	\$ 918,40
Gata lagarto reforzada 3T	2	\$ 140,36	\$ 280,72
Embancadores	4	\$ 30,80	\$ 123,20
Pluma para levantar motores	1	\$ 369,60	\$ 369,60
COSTO TOTAL			\$ 9.260,12

Fuente: Autores

Tabla 94. Herramientas universales.

HERRAMIENTAS UNIVERSALES			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO (\$)	TOTAL (\$)
Juego de llaves T estándar	1	\$ 300,00	\$ 300,00
Juego de llaves T largas	1	\$ 350,00	\$ 350,00
Dados para bujías	1	\$ 80,00	\$ 80,00
Extractor polea de cigüeñal	1	\$ 120,00	\$ 120,00
Pistola de carburista	2	\$ 7,00	\$ 14,00
Soplete de limpieza	2	\$ 25,00	\$ 50,00
Juego de machos y terrajas rosca	1	\$ 350,00	\$ 350,00
Juego de dados	1	\$ 1.950,00	\$ 1.950,00
Soporte universal para motores	1	\$ 186,00	\$ 186,00
Juego de llaves Alen	1	\$ 40,00	\$ 40,00
Extractor de engranajes y poleas	1	\$ 310,00	\$ 310,00
Pinzas para extracción de seguros rectas y curvas	4	\$ 35,00	\$ 140,00
Cortafío	2	\$ 30,00	\$ 60,00
Torquimetro	1	\$ 505,00	\$ 505,00
Juego de llaves combinadas	1	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00
Destornilladores de impacto	4	\$ 165,00	\$ 660,00
Extensiones o prolongadores de movimiento	3	\$ 30,00	\$ 90,00
Mordaza universal para pistones de freno	1	\$ 90,00	\$ 90,00
Mordaza universal para pistones de freno traseros	1	\$ 120,00	\$ 120,00
Palanca de fuerza 3/8 y 1/4	3	\$ 75,00	\$ 225,00
Punzón	3	\$ 8,00	\$ 24,00
Mesa rodante de dos bandejas	1	\$ 90,00	\$ 90,00
Martillo metálico y de goma	2	\$ 5,00	\$ 10,00
Saca filtros de cadena	1	\$ 8,00	\$ 8,00
Recolector de aceite móvil	1	\$ 299,00	\$ 299,00
Magnetizador	1	\$ 5,00	\$ 5,00
Lima	1	\$ 15,00	\$ 15,00
Pinzas de punta larga y corta	3	\$ 35,00	\$ 105,00
Desmontadora de neumáticos	1	\$ 1.512,00	\$ 1.512,00
Pistola neumática con accesorios y dados de impacto	1	\$ 238,00	\$ 238,00
Taladro de banco	1	\$ 339,00	\$ 339,00
Grasera neumáticas de alta presión	1	\$ 340,00	\$ 340,00
COSTO TOTAL			\$ 9.825,00

Fuente: Autores

9.5.1.2. Equipos de seguridad y señalética

En una empresa o en un taller deben contar con equipo de protección para el personal y con la señalética necesaria para disminuir daños físicos hacia la persona y la empresa. A continuación, en las tablas 96 y 97 se detallan los equipos necesarios para el taller.

Tabla 95. Equipo de protección personal y señalética.

Equipo de protección personal y señalética			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO (\$)	TOTAL (\$)
Cascos	6	\$ 22,00	\$ 132,00
Overol	20	\$ 43,00	\$ 860,00
Guantes de Nitrilo en cajas de 50 pares	50	\$ 28,00	\$ 1.400,00
Botas punta de acero en pares	10	\$ 100,00	\$ 1.000,00
Gafas de protección	15	\$ 3,00	\$ 45,00
Tapones auditivos	100	\$ 1,00	\$ 100,00
Respiradores con filtros	40	\$ 5,50	\$ 220,00
Caretas de soldadura	2	\$ 20,00	\$ 40,00
Equipo completo de soldador	2	\$ 35,00	\$ 70,00
Ternos impermeables	2	\$ 23,00	\$ 46,00
Kit señalética	1	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00
COSTO TOTAL			\$ 4.913,00

Fuente: Autores

Tabla 96. Equipos contra incendios.

Equipos contra incendios			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO (\$)	TOTAL (\$)
Gabinetes de Incendio	10	\$ 450,00	\$ 4.500,00
Extintores P Q S de 10 lbs.	4	\$ 60,00	\$ 240,00
Extintores CO 2 de 20 lbs.	6	\$ 45,00	\$ 270,00
Rociadores Automáticos	6	\$ 7,00	\$ 42,00
Detectores de Calor	6	\$ 11,00	\$ 66,00
Detectores de Humo	6	\$ 12,00	\$ 72,00
COSTO TOTAL			\$ 5.190,00

Fuente: Autores

9.5.1.3. Muebles para taller

En el punto 9.1.2.1 se detalla el espacio para el área de trabajo el cual está destinado para el diagnóstico y reparación de los vehículos para lo cual se debe adquirir muebles para el área mencionada, la tabla 98 detalla los muebles necesarios para la adquisición para llevar un buen proceso de mantenimiento y control.

Tabla 97. Muebles para taller.

Muebles para taller			
DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO (\$)	TOTAL (\$)
Sillas giratorias	2	\$ 150,00	\$ 300,00
Computadora	1	\$ 600,00	\$ 600,00
Mesas de trabajo de 3.50 x 1,20	2	\$ 600,00	\$ 1.200,00
Estanterías metálicas 1,80 x 1,90	15	\$ 130,00	\$ 1.950,00
COSTO TOTAL			\$ 4.050,00

Fuente: Autores

9.5.1.4. Instalación de sanitarios

Se debe tener en cuenta el número de personal para la instalación de sanitarios para lo cual en la tabla 99 detallamos la adquisición de baños y utensilios necesarios, debido a que la empresa cuenta con el servicio privado de limpieza no se realiza la adquisición de insumos de aseo.

Tabla 98. Instalaciones sanitarias.

Instalaciones sanitarias			
DESCRIPCION	Cantidad	COSTO (\$)	TOTAL (\$)
Juegos de baño	2	\$ 120,00	\$ 240,00
Grifería y duchas	4	\$ 50,00	\$ 200,00
Tubería de 1/2 in con accesorios	20	\$ 20,00	\$ 400,00
COSTO TOTAL			\$ 840,00

Fuente: Autores

Para la propuesta de adquisición de equipos, herramientas, equipos adicionales, muebles para el taller e instalaciones sanitarias, suman un valor necesario de \$38.420,25

9.5.1.5. Adecuación y construcción

Para la adecuación y construcción debemos tener en cuenta las normas mínimas de construcción partiendo de ese punto se determinan los valores de costo de obra cabe recalcar que cada tipo de obra tiene su costo de construcción como se indica en la tabla 100.

Tabla 99. Factores para la implementación y construcción.

Factores para la implementación y construcción			
DESCRIPCION	CANTIDAD(m²)	COSTO (\$)	TOTAL (\$)
Construcción de sanitarios	18	\$ 200,00	\$ 3.600,00
Bodega de herramientas y maquinas	64	\$ 250,00	\$ 16.000,00
vestidores	24	\$ 200,00	\$ 4.800,00
Almacenaje de aceites	50	\$ 280,00	\$ 14.000,00
Cerramiento y cobertizos	680	\$ 120,00	\$ 81.600,00
Pavimento de piso	560	\$ 15,00	\$ 8.400,00
Puerta principal	8	\$ 60,00	\$ 480,00
Nivelación y acondicionamiento de servicio	120	\$ 30,00	\$ 3.600,00
COSTO TOTAL			\$ 132.480,00

Fuente: Autores

9.5.1.6. Costo de instalación de equipos y accesorios

La instalación de equipos y accesorios se debe tener en cuenta el fabricante o persona capacitada en realizar esta instalación para lo cual los costos de estos varían según las funciones que se vayan a desempeñar, la tabla 101 detalla los costos por cada instalación.

Tabla 100. Costo de instalación de equipos y accesorios.

Costo de instalación de equipos y accesorios	
DESCRIPCION	TOTAL (\$)
Mano de obra de instalación de equipos	\$ 2.500,00
Instalación de programas	\$ 800,00
Instalación de señalización y equipos de seguridad	\$ 1.200,00
COSTO TOTAL	\$ 4.500,00

Fuente: Autores

Teniendo en cuenta los factores para la adecuación y construcción del taller y la instalación de equipos y accesorios, suman un valor necesario de \$136.980,00

9.5.1.7. Inversión inicial

El costo de inversión inicial se lo obtiene para las adecuaciones del taller de la E.E.R.S.S.A, el cual como lo indica la siguiente tabla 102. Está constituida por herramientas de medición, herramientas de diagnóstico, herramientas universales, equipos contra incendios, equipos de protección personal y señalética, muebles para el taller, construcción e implementación del taller e instalación de equipos

Tabla 101.Inversión inicial.

DESCRIPCIÓN	TOTAL (\$)
Herramientas para medicion	\$ 116,13
Herramientas de diagnostico	\$ 5.066,00
Herramientas para elvacion de vehiculo	\$ 9.260,12
Herramientas universales	\$ 9.825,00
Equipos contra incendios	\$ 5.190,00
Equipos de proteccion personal y señalitica	\$ 4.913,00
Muebles para taller	\$ 4.050,00
Contruccion e implementacion de taller	\$134.280,00
Intalacion de equipos	\$ 4.500,00
COSTO TOTAL	\$ 177.200,25

Fuente: Autores

9.5.1.8. Costos de mantenimientos subcontratados

Debido a que las instalaciones del taller no cuentan con el espacio, equipos y herramientas especializadas para brindar un buen mantenimiento de los vehículos se subcontratan los servicios en el cual hemos hecho la recopilación de los mantenimientos realizados en talleres particulares en los años 2018 y 2019, para lo cual hemos clasificado por servicios (mecánicos, eléctricos, latonería e hidráulicos), cantidad y costo involucrado.

Los mantenimientos mecánicos son los mantenimientos con más frecuencias realizados fuera de la empresa, seguidos por los eléctricos, de latonería e hidráulicos en la fase 3 se encuentran detallados todos los mantenimientos realizados por categorías.

En los mantenimientos subcontratados que se han realizado a la flota de la E.E.R.S.S.A. tenemos el costo de \$ 66.952,56, como indica la tabla 103.

Tabla 102. Servicios de mantenimiento subcontratados para la flota vehicular según el servicio, cantidad y costo involucrado.

SERVICIOS DE MANTENIMIENTO SUBCONTRATADOS PARA LA FLOTA VEHICULAR SEGÚN EL SERVICIO, CANTIDAD Y COSTO INVOLUCRADO				
SERVICIOS	CANTIDAD	PORCENTAJE(%)	COSTO	PORCENTAJE(%)
Servicios de mantenimiento mecánicos	715	69%	\$42.328,92	63%
Servicios de mantenimiento eléctricos	156	15%	\$3.704,78	6%
Servicios de mantenimiento en latonería	147	14%	\$17.716,66	26%
Servicios de mantenimiento en sistema hidráulico	14	1%	\$3.202,19	5%
TOTAL	1032	100%	\$66.952,56	100%

Fuente: Autores

9.5.1.9. Costos de Ahorro estimado en toda la flota vehicular

Para estimar el costo de ahorro para la flota vehicular de la E.E.R.S.S.A. se basa en los mantenimientos subcontratados que realiza la empresa tanto mecánicos y eléctricos como lo indica las tablas 104 y 105, para lo cual se considera un tiempo de ahorro mínimo en el cual se podría tardar en llevar el vehículo a las instalaciones pertinentes o esperar a la adquisición del repuesto, este tiempo de ahorro estimado lo multiplicamos por el costo de operación este valor varía entre \$12,50 y \$14 tomando como costo de operación el valor más alto que sería \$14 por la contratación de máquinas con las mismas funciones, para determinar así el costo mínimo ahorrado de toda la flota vehicular.

Tabla 103. Estimación de ahorro en costos de trabajos mecánicos en la flota vehicular de la EERSSA

COSTOS DE AHORRO DE TRABAJOS MECANICOS ESTIMADOS EN LA FLOTA EERSSA				
SERVICIOS DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ				
Trabajos mecánicos	Cantidad	Tiempo de ahorro estimado (horas)	Costo de operación (hora)	Total, ahorrado
ABC de suspensión	28	5	\$14,00	\$1.960,00
Limpieza de inyectores	24	5	\$14,00	\$1.680,00
Servicio de scanner	24	5	\$14,00	\$1.680,00
Reparación caja corona	20	5	\$14,00	\$1.400,00
Reparación de motor	12	5	\$14,00	\$840,00
Cambio de kit de distribución	12	5	\$14,00	\$840,00
Cambio de bomba de freno	10	5	\$14,00	\$700,00
Cambio de bombona y cremallera	10	5	\$14,00	\$700,00
Lavada, engrasada y pulverizada	8	5	\$14,00	\$560,00
Cambio de aceite hidráulico	8	5	\$14,00	\$560,00
Arreglo del sistema de dirección	6	5	\$14,00	\$420,00
Cambio de empaque de cabezote	6	5	\$14,00	\$420,00
Cambio de banda de distribuidor	6	5	\$14,00	\$420,00
Cambiar cremallera de dirección	6	5	\$14,00	\$420,00

Cambio de amortiguadores anteriores	6	5	\$14,00	\$420,00
Cambio de amortiguadores posteriores	6	5	\$14,00	\$420,00
Cambio de bocines de mesas inferiores	6	5	\$14,00	\$420,00
Cambio de rotulas	6	5	\$14,00	\$420,00
Revisión o cambio de termostato	6	5	\$14,00	\$420,00
Revisar check engine	6	5	\$14,00	\$420,00
Revisar o cambio de switch	6	5	\$14,00	\$420,00
Calibrar válvulas	4	5	\$14,00	\$280,00
Revisión y cambio de bandas	4	5	\$14,00	\$280,00
Cambio de empaque del Carter	4	5	\$14,00	\$280,00
Cambio reten polea	4	5	\$14,00	\$280,00
Eliminar fuga de líquidos de freno	4	5	\$14,00	\$280,00
Cambio cilindro de embrague auxiliar	4	5	\$14,00	\$280,00
Desmontaje caja de cambios	4	5	\$14,00	\$280,00
Cambiar guardapolvos de dirección	4	5	\$14,00	\$280,00
Cambio base amortiguador delanteros	4	5	\$14,00	\$280,00
Cambio de mesas inferiores	4	5	\$14,00	\$280,00
Limpiar tanque de combustible	4	5	\$14,00	\$280,00
Cambio de bomba de inyección	4	5	\$14,00	\$280,00
Cambio de bomba a gasolina	4	5	\$14,00	\$280,00
Cambio de flotador de combustible	4	5	\$14,00	\$280,00
Cambio de bomba de agua	4	5	\$14,00	\$280,00
Revisar o cambiar cruceta	4	5	\$14,00	\$280,00
Aseguramiento de estribo	4	5	\$14,00	\$280,00
Calibración geométrica de la dirección	4	5	\$14,00	\$280,00
Cambiar catalizador	4	5	\$14,00	\$280,00
Cambiar silenciador	4	5	\$14,00	\$280,00
Cambio bisagras de puertas	4	5	\$14,00	\$280,00
Cambio de arranque	4	5	\$14,00	\$280,00
Cambio de escape completo	4	5	\$14,00	\$280,00
Reparación de corona	4	5	\$14,00	\$280,00
Reparación de diferencial	4	5	\$14,00	\$280,00
Reparar suspensión	4	5	\$14,00	\$280,00
Revisar tablero de instrumentos	4	5	\$14,00	\$280,00
Revisar velocímetro	4	5	\$14,00	\$280,00
Descarbonizador del motor	2	5	\$14,00	\$140,00
Regulación de frenos	2	5	\$14,00	\$140,00
ABC de frenos	2	5	\$14,00	\$140,00
Revisar o ajustar bomba de freno	2	5	\$14,00	\$140,00
Revisar o cambiar rulimanes de rueda	2	5	\$14,00	\$140,00

Cambio de líquidos de freno	2	5	\$14,00	\$140,00
Cambio de zapatas de freno	2	5	\$14,00	\$140,00
Limpieza de frenos	2	5	\$14,00	\$140,00
ABC de embrague	2	5	\$14,00	\$140,00
Cambiar kit de freno	2	5	\$14,00	\$140,00
Eliminar fuga de líquidos del embrague	2	5	\$14,00	\$140,00
Reparar bomba de embrague	2	5	\$14,00	\$140,00
Cambio cilindro de embrague principal	2	5	\$14,00	\$140,00
Cambiar manguera de embrague	2	5	\$14,00	\$140,00
Quitar fugas de aceite de diferencial	2	5	\$14,00	\$140,00
Cambiar terminales de dirección	2	5	\$14,00	\$140,00
Quitar fugas de aceite hidráulico	2	5	\$14,00	\$140,00
Cambiar manguera de dirección hidráulica	2	5	\$14,00	\$140,00
Cambiar articulaciones de dirección	2	5	\$14,00	\$140,00
Bajar caja de dirección	2	5	\$14,00	\$140,00
Cambio de bujes de paquetes posterior	2	5	\$14,00	\$140,00
Cambio de cauchos de la suspensión	2	5	\$14,00	\$140,00
Cambio de gemelos	2	5	\$14,00	\$140,00
Reajuste de suspensión	2	5	\$14,00	\$140,00
Cambio árbol propulsor	2	5	\$14,00	\$140,00
Cambio de mangueras de agua	2	5	\$14,00	\$140,00
Adapat.conector tanque de combustible y boya	2	5	\$14,00	\$140,00
Cambio de la base de la caja	2	5	\$14,00	\$140,00
Cambio de puente de la caja	2	5	\$14,00	\$140,00
Cambio de rodamientos de manzana rh y lh	2	5	\$14,00	\$140,00
ABC eléctrico	2	5	\$14,00	\$140,00
Arreglo de empaque del escape	2	5	\$14,00	\$140,00
Calibración de frenos	2	5	\$14,00	\$140,00
Calibración de tps	2	5	\$14,00	\$140,00
Cambiar guardapolvos semiejes	2	5	\$14,00	\$140,00
Cambiar punta homocinética	2	5	\$14,00	\$140,00
Cambio bujes suspensión	2	5	\$14,00	\$140,00
Cambio de banda distr. Ruliman	2	5	\$14,00	\$140,00
Cambio de bandas accesorios	2	5	\$14,00	\$140,00
Cambio de cables de frenos	2	5	\$14,00	\$140,00
Cambio de cruceta del cardan	2	5	\$14,00	\$140,00
Cambio de empaque de tapa válvulas	2	5	\$14,00	\$140,00
Cambio de los cauchos de empaques	2	5	\$14,00	\$140,00
Cambio de mangueras del motor	2	5	\$14,00	\$140,00
Cambio de radiador	2	5	\$14,00	\$140,00

Cambio de tobera micro filtro	2	5	\$14,00	\$140,00
Cambio del caucho de amortiguador	2	5	\$14,00	\$140,00
Cambio del matrimonio del cardan	2	5	\$14,00	\$140,00
Cambio del perno del amortiguador	2	5	\$14,00	\$140,00
Cambio kit de embrague	2	5	\$14,00	\$140,00
Desm. Revisión y calibración de bomba	2	5	\$14,00	\$140,00
Desmontaje e instalación de bandas	2	5	\$14,00	\$140,00
Relleno de oreja del cardan	2	5	\$14,00	\$140,00
Rev cambio candados doble tracción	2	5	\$14,00	\$140,00
Roseada de vehículo	2	5	\$14,00	\$140,00
Soldar escape, cambio de tubo de escape	2	5	\$14,00	\$140,00
COSTO TOTAL				\$31.220,00

Fuente: Autores

Tabla 104. Estimación de ahorro en costos de trabajos eléctricos en la flota vehicular de la EERSSA.

COSTOS DE AHORRO DE TRABAJOS ELECTRICOS ESTIMADOS EN LA FLOTA EERSSA				
SERVICIOS DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ				
TRABAJOS MECANICOS	CANTIDAD	TIEMPO DE AHORRO ESTIMADO (HORAS)	COSTO DE OPERACIÓN (HORA)	TOTAL AHORRADO
REVISION Y ARREGLO DEL SISTEMA DE LUCES	34	5	\$ 14,00	\$ 2.380,00
REVISION DE ARRANQUE Y CONTACTOS	22	5	\$ 14,00	\$ 1.540,00
ARREGLO DE ALTERNADOR	22	5	\$ 14,00	\$ 1.540,00
ARREGLO DE CIRCUITOS	22	5	\$ 14,00	\$ 1.540,00
ADAPTACION Y COLOCACION DE ACCESORIOS ELECTRICOS	18	5	\$ 14,00	\$ 1.260,00
ARREGLO Y REVISION DE CARGAS	6	5	\$ 14,00	\$ 420,00
DIAGNOSTICO ELECTRICO Y CAMBIO DE MODULO	2	5	\$ 14,00	\$ 140,00
CONEXIÓN Y ACOPLAMIENTO DE NEBLINEROS	2	5	\$ 14,00	\$ 140,00
REVISION Y CAMBIO DE TROMPO DE TEMP.	2	5	\$ 14,00	\$ 140,00
CAMBIO DE SENSORES	2	5	\$ 14,00	\$ 140,00
CAMBIO DE FOCO	2	5	\$ 14,00	\$ 140,00
CAMBIO DE NEBLINEROS	2	5	\$ 14,00	\$ 140,00
CAMBIO DE SWITCH	2	5	\$ 14,00	\$ 140,00
COSTO TOTAL				\$ 9.660,00

Fuente: Autores

9.5.1.10. Amortización de Inversión

La amortización del capital se la aplica con la posibilidad de emplear un préstamo con el valor de \$177.200,25 en Ban Ecuador, en el banco antes mencionado el valor actual de interés varía entre 9.76% y 10.21% para créditos productivos empresariales, para lo cual tomamos el interés mayor para el plazo de 10 años, como lo indica la tabla 106 a continuación.

Tabla 105. Amortización de Inversión.

VA=	177200,25				
n=	10				
j=	10,21%				
AÑO	SALDO INICIAL	INTERES	CUOTA	AMORTIZADO	CAPITAL PENDIENTE
0					
1	177200,25	\$ 18.092,15	\$ 29.099,20	\$ 11.007,05	\$ 166.193,20
2	\$ 166.193,20	\$ 16.968,33	\$ 29.099,20	\$ 12.130,87	\$ 154.062,33
3	\$ 154.062,33	\$ 15.729,76	\$ 29.099,20	\$ 13.369,43	\$ 140.692,90
4	\$ 140.692,90	\$ 14.364,74	\$ 29.099,20	\$ 14.734,45	\$ 125.958,44
5	\$ 125.958,44	\$ 12.860,36	\$ 29.099,20	\$ 16.238,84	\$ 109.719,61
6	\$ 109.719,61	\$ 11.202,37	\$ 29.099,20	\$ 17.896,82	\$ 91.822,78
7	\$ 91.822,78	\$ 9.375,11	\$ 29.099,20	\$ 19.724,09	\$ 72.098,69
8	\$ 72.098,69	\$ 7.361,28	\$ 29.099,20	\$ 21.737,92	\$ 50.360,77
9	\$ 50.360,77	\$ 5.141,83	\$ 29.099,20	\$ 23.957,36	\$ 26.403,41
10	\$ 26.403,41	\$ 2.695,79	\$ 29.099,20	\$ 26.403,41	\$ -0,00

Fuente: Autores

9.5.2 Factibilidad económica

Con los resultados obtenidos se realizó el estudio de la factibilidad económica como se indica en la tabla 107 obteniendo una tasa de interés de retorno TIR de 3% y un valor actual neto VAN de \$259722.31 para este valor se tomó en cuenta una tasa de descuento del 10% estos valores nos indican que la factibilidad para las adecuaciones del taller es positiva.

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONOMICA DEL CENTRO DE MANTENIMIENTO											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
INVERSIÓN											
Construcción e implementacion del taller	134280,00										
Equipos y herramientas	24267,25										
Equipos y accesorios adicionales	14153,00										
Instalación	4500,00										
	177200,25										
COSTO DE OPERACIÓN											
Costos mantenimientos mecanicos		21164,46	19048,01	17143,21	15428,89	13886,00	12497,40	11247,66	10122,90	9110,61	8199,55
Costos mantenimientos electricos		1852,39	1667,15	1500,44	1350,39	1215,35	1093,82	984,44	885,99	797,39	717,65
Costos mantenimientos latoneria		8858,33	7972,50	7175,25	6457,72	5811,95	5230,76	4707,68	4236,91	3813,22	3431,90
Costos de mantenimientos sistemas hidraulicos		1601,095	1440,99	1296,89	1167,20	1050,48	945,43	850,89	765,80	689,22	620,30
Interes por capital invertido		18092,15	16968,33	15729,76	14364,74	12860,36	11202,37	9375,11	7361,28	5141,83	2695,79
COSTO TOTAL PARA EL CENTRO DE MANTENIMIENTO	177200,25	51568,43	47096,98	42845,54	38768,94	34824,14	30969,78	27165,78	23372,88	19552,27	15665,18
INGRESOS											
Ingreso por trabajos mecanicos		31220,00	35903,00	39493,30	43442,63	47786,89	52565,58	57822,14	63604,35	69964,79	76961,27
Ingreso trabajos electricos		9660,00	11109,00	12219,90	13441,89	14786,08	16264,69	17891,16	19680,27	21648,30	23813,13
INGRESOS DEL CENTRO DE MANTENIMIENTO		40880,00	47012,00	51713,20	56884,52	62572,97	68830,27	75713,30	83284,63	91613,09	100774,40
Utilidad operacional del Centro de mantenimiento	-177200,25	-10688,43	-84,98	8867,66	18115,58	27748,83	37860,49	48547,52	59911,75	72060,82	85109,21
Depreciaciones (-)		2830,60	2830,60	2830,60	2830,60	2830,60					
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		-13519,03	-2915,58	6037,06	15284,98	24918,23	37860,49	48547,52	59911,75	72060,82	85109,21
Participación a Trabajadores (15%)		-2027,85	-437,34	905,56	2292,75	3737,73	5679,07	7282,13	8986,76	10809,12	12766,38
Impuestos (25%)		-2872,79	-619,56	1282,87	3248,06	5295,12	8045,35	10316,35	12731,25	15312,92	18085,71
UTILIDAD DE EJERCICIO	-177200,25	-8618,38	-1858,68	3848,62	9744,17	15885,37	24136,06	30949,04	38193,74	45938,77	54257,12
Depreciaciones (+)		2830,60	2830,60	2830,60	2830,60	2830,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FLUJO NETO (UTI. DEL EJERC. + DEPREC. Y AMORT.)	-177200,25	-5787,78	971,92	6679,22	12574,77	18715,97	24136,06	30949,04	38193,74	45938,77	54257,12
TIR											3%
VAN											\$259.722,31

Tabla 106. Estudio de factibilidad económica.

Fuente: Autores

10. CONCLUSIONES

- Se desarrolló una investigación bibliográfica sobre la gestión de activos físicos, así como también de las normas ISO 9001 y 55000, determinando la relación que existe entre estas normas logrando el aprovechamiento de recursos, siguiendo con los lineamientos que permitan alcanzar los objetivos que demanda este tipo de sistemas, todas las directrices que se especifica la norma ISO 9001 conjuntamente con la norma ISO 55000 que implica que las personas se adapten a estas normas y aunque este proceso llevo un tiempo a ejecutarse los resultados benefician a todas las partes involucradas(estado-entidad-departamentos-producción-sociedad) de la empresa.
- Se logró evaluar el estado actual de la flota vehicular con la que cuenta la empresa eléctrica regional del sur S.A., esto se determinó con la información proporcionada en las ordenes de trabajo emitidas en los años 2018 – 2019, además se desarrolló la encuesta aplicada al personal de la jefatura de transportes y talleres teniendo como resultado que las áreas de mantenimiento circunstancial y mantenimiento preventivo son las que se encuentran con los valores más críticos dentro del departamento, con la información proporciona se evaluó la cantidad de mantenimientos que se realizan dentro de la institución y los mantenimientos subcontratados estimando los costos que generan dichas contrataciones.
- Con el estado actual de la flota vehicular se generó un plan de mantenimiento el mismo que fue distribuido en dos secciones que son mantenimientos para vehículos livianos y vehículos pesados, cada uno de estos mantenimientos propuestos se realizó conjuntamente con los manuales que recomiendan los fabricantes, además se clasifico por sistemas del

automóvil (motor, transmisión, frenos, suspensión, eléctrico, carrocería y dirección) cada una de las actividades a desarrollar, también se determinó las actividades prioritarias de acuerdo a los registros analizados en la fase 2 del presente proyecto y finalmente se ubicó el kilometraje en el cual se debe realizar, cambiar, inspeccionar, lubricar y ajustar cada una de las actividades descritas, el kilometraje se encuentra ubicado en un rango de 5000 kilómetros por actividad logrando así un mejor control y desempeño de los automotores con los que cuenta la EERSSA.

- Se determinó un estudio técnico realizando distribuciones necesarias ocupando todo el espacio destinado para los talleres de la empresa, se recopiló información acerca de los perfiles profesionales del personal de la jefatura de transportes y talleres encontrando carencias de puestos necesarios dentro del departamento por lo cual se generó la propuesta de un perfil técnico mecánico automotriz, además se determinó en el estudio económico en el cual las adecuaciones generaron un costo de inversión inicial de \$177.200,25 se realizó una amortización de inversión aplicada con la posibilidad de generar un crédito empresarial en Ban Ecuador tomando en cuenta el interés más alto que es de 10.21% y con un plazo de 10 años, se realizó el estudio de factibilidad económica en el cual se tomó en cuenta los costos de ahorro estimado por el centro de mantenimiento dentro de la institución que dio un costo total de \$40880, en el estudio de factibilidad los ingresos se realizó un incremento anual del 15%, con estos resultados se obtuvo la tasa interés de retorno TIR de 3% y el valor actual neto VAN de \$259722.31 este valor se usó una tasa de descuento del 10%, analizando las propuestas generadas y realizado el estudio de factibilidad económica nos demuestra que al segundo año la empresa genera ganancias, y

ahorros con la implementación de nuevos equipos y herramientas planteados, demostrando que la factibilidad para las adecuaciones del taller es positiva.

11. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que el Área de transportes y talleres de la E.E.R.S.S.A., cuente con los espacios distribuidos de una manera que optimice el tiempo de trabajo, lo cual va a permitir una mejora continua y de calidad en los servicios que se puedan prestar dentro del taller.
- Se recomienda que la institución realice la contratación de personal con conocimientos en el campo automotriz ya que permite garantizar un manejo adecuado de equipos y herramientas dentro del taller con la finalidad de mejorar la calidad de servicio.
- Implementar las herramientas y equipos descritos en el presente proyecto ayudara a desarrollar de mejor manera las tareas de mantenimiento y así optimizar tiempos y costos que involucra subcontratar mantenimientos.
- Además de ello se recomienda utilizar el programa de gestión de órdenes de trabajo ya que permite crear ordenes de trabajo y a su vez guardar las mismas creando una base de datos con todas las ordenes de mantenimiento ejecutadas en el área de mantenimiento vehicular, las mismas que se encuentran de forma organizada y disponible en caso de la necesidad de análisis estadísticos ya sea de costos o actividades ejecutadas más frecuentes y así poder determinar que activos (vehículos) implican mayores costos de mantenimiento.

12. BIBLIOGRAFIA

Amendola, L. (2015). *Pilar para alcanzar los objetivos de la gestión de activos: ISO 55000*. 5.

Amendola, L. (2016). “Tendencias de la Gestión de Activos en la Economía Global” “Guerra sin bombas” *El juego de los Commodity*. <https://www.linkedin.com/pulse/tendencias-de-la-gesti%C3%B3n-activos-en-econom%C3%ADa-global-guerra-amendola>

Asociación mexicana de distribuidores automotrices, A.C. (2013). *Plan de manejo de residuos*. <https://es.slideshare.net/fchavarria1967/plan-manejo-de-residuos-taller-automotriz>

Bernal, J. (2013, agosto 23). *Ciclo PDCA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar): El círculo de Deming de mejora continua : PDCA Home*. <https://www.pdcahome.com/5202/ciclo-pdca/>

Cantón Loja. (2020). En *Wikipedia, la enciclopedia libre*. https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Cant%C3%B3n_Loja&oldid=127856225

Córdoba, M. (2018). *Gestión financiera*. Ecoe Ediciones.

Correa, R. (2010). *REGLAMENTO GENERAL A LA LEY ORGANICA DEL SERVICIO PUBLICO*. 106.

EERSSA – Empresa Eléctrica Regional del Sur S. A. (2020). <https://www.eerssa.gob.ec/>

Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A. (2018). *Plan estrategico*. 39.

Gonzalez, L., & Frias, J. (1982). *GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO BASADO EN LA NORMA ISO 55000 EN EL*

DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO EQUIPO MÓVIL EN LA FLOTA DE CAMIONES CAT 793 DE LA EMPRESA DRUMMOND LTD. 134.

Hidro Playas EP. (2011). *Trampa de grasas.*

<http://hidroplayas.gob.ec/leydetransparencia/trampasdegrasa.pdf>

Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). (1980). *NTE INEN 439:1984 COLORES, SEÑALES Y SIMBOLOS DE SEGURIDAD.*

<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/439.pdf>

Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). (2013). *NTE INEN 2266:2013 Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos. Requisitos.*

<https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/05/NTE-INEN-2266-Transporte-almacenamiento-y-manejo-de-materiales-peligrosos.pdf>

ISO-9001. (2013). *Sistemas de Gestión de la Calidad según ISO 9001 ISO 9001 calidad.*

<http://iso9001calidad.com/>

Jorge Luis, & Colegio de Arquitectos de Loja. (2016). *Reglamento Local de Construcciones del Canton Loja.*

Lopez, L. (2013). *Cambio en los Principios de Calidad para la Norma ISO 9001:2015.*

<http://americantrustregister.blogspot.com/2013/11/cambio-en-los-principios-de-calidad.html>

- López, L. (2017). *Gestión de Mantenimiento. Diseño de Modelos Integrales* (1.^a ed.). CIDEPRO.
<http://www.cidepro.org/images/pdfs/mantenimiento.pdf>
- Márquez, C., & Márquez, A. (2019). *Modelo integral de Gestión del Mantenimiento (MGM), alineado con los pilares del conocimiento de la certificación CMRP (Certified Maintenance & Reliability Professional)*. 67.
- Navarro, L., Mugaburu, J., & Pastor, A. (1997). *Gestión integral de mantenimiento*. Marcombo.
<http://site.ebrary.com/id/10352641>
- Paez, E., Simbaña, J., & Segovia, C. (2017). *Sistema De Manejo Adecuado De Los Desechos De Los Talleres De La Carrera De Ingeniería En Mantenimiento Automotriz De La Universidad Técnica Del Norte*.
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/6906/2/ARTICULO.pdf>
- Paladines, S. (2013). *VULNERABILIDAD A NIVEL MUNICIPAL DEL CANTON LOJA*.
<http://repositorio.cedia.org.ec/handle/123456789/851>
- Ramirez, A., & Ángel, M. (2015). *DEVELOPMENT OF A VALUATION OF TANGIBLE AND INTANGIBLE ASSETS ALIGNED TO ISO 55000 ASSET MANAGEMENT*. 12.
- Ríos, C. (2014). *ISO 55000 Gestión de activos*. 26.
- Rodríguez, Á. (2010). La gestión de los activos físicos en la función mantenimiento. *Ingeniería Mecánica*, 13(2), 72-78.

Satama, H., & Vélez, F. (2018). *Propuesta para la gestión integral de activos físicos dentro del área de mantenimiento vehicular dirigido al Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca*. Universidad Politécnica Salesiana.

Sola, A., & Crespo, A. (2016). *Principios y marcos de referencia de la gestión de activos*. (1.^a ed., Vol. 1). AENOR.
<https://bibliotecas.ups.edu.ec:2708/lib/bibliotecaupssp/reader.action?docID=4570016&ppg=2>

Tejada Gómez, A. D. (2017). *Aplicación del Ciclo PHVA para incrementar la Productividad del área de Panificación en Hipermercados Tottus S.A Puente Piedra – 2017* [Universidad César Vallejo]. <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/13314>

Yáñez, C. (2008). *SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN BASE A LA NORMA ISO 9001*. 9.

13. ANEXOS.

ANEXO 1. Encuesta.

**ENCUESTA DE RECOPIACION DE INFORMACION PARA “PROPUESTA DE UN
MODELO A LA GESTIÓN DE ACTIVOS FÍSICOS EN EL AREA MECÁNICA AUTOMOTRIZ
PARA LA EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL DEL SUR S.A.”**

INFORMACION BASICA DEL ENCUESTADO

NOMBRES:	
APELLIDOS:	
OCUPACION:	
CIUDAD:	

AREA 1: ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES /60

- 1. La empresa posee organigramas acordes a su estructura, actualizados tanto a nivel general, como a nivel de departamento**

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

- 2. Las funciones y la correspondiente asignación de responsabilidades están especificadas por escrito de forma clara**

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

3. La definición de funciones y la asignación de responsabilidades llegan hasta el último nivel supervisorio necesario, para el logro de los objetivos deseados

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

AUTORIDAD Y AUTONOMÍA /40

4. La línea de autoridad está claramente definida

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

5. Las personas asignadas a cada puesto de trabajo tienen el pleno conocimiento de sus funciones

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

6. Existe duplicidad de funciones

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

7. La toma de decisiones para la resolución de problemas rutinarios en cada dependencia o unidad, tiene que ser efectuada previa consulta a los niveles superiores

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

SISTEMA DE INFORMACIÓN / 50

- 8. La empresa cuenta con un diagrama de flujo para el sistema de información, donde estén involucrados todos los componentes estructurales participes en la toma de decisiones**

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

- 9. La empresa cuenta con mecanismos para evitar que se introduzca información errada o incompleta en el sistema de información**

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

- 10. La empresa cuenta con un archivo ordenado y jerarquizado técnicamente**

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

- 11. Existen procedimientos normalizados (formatos) para llevar y comunicar la información entre las diferentes secciones o unidades, así como almacenamiento (archivo) para su cabal recuperación**

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

- 12. La empresa dispone de los medios para el procesamiento de la información en base a los resultados que se desean obtener**

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

13. La empresa dispone de los mecanismos para que la información recopilada y procesada llegue a las personas que deben manejarla

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

AREA 2: ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO

FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES /80

14. La empresa tiene organigramas acordes a su estructura actualizados para la organización de mantenimiento

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1

15. La organización de mantenimiento esta de acorde con el tipo de objetos a mantener, tipo de personal, tipo de proceso, distribución geográfica, u otro

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1
											0	1	2	3	4	5

16. La unidad de mantenimiento se presenta en el organigrama general, independiente del departamento de producción

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1
											0	1	2	3	4	5

17. Las funciones y la correspondiente asignación de responsabilidades están definidas por escrito y están claramente definidas dentro de la unidad

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

18. La asignación de funciones y de responsabilidades llegan hasta el último nivel supervisorio necesario, para el logro de los objetivos deseados

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

19. La empresa cuenta con el personal suficiente tanto en cantidad como en calificación, para cubrir las actividades de mantenimiento

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1
											0	1	2	3	4	5

AUTORIDAD Y AUTONOMÍA/50

20. La unidad de mantenimiento posee claramente definidas las líneas de autoridad

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1

21. El personal asignado a mantenimiento tiene el pleno conocimiento de sus funciones

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1

22. Se presentan solapamiento y/o duplicidad en las funciones asignadas a cada componente estructural de la organización de mantenimiento

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

23. Los problemas de carácter rutinario pueden ser resueltos sin consulta a niveles superiores

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

SISTEMAS DE INFORMACIÓN /70

24. La organización de mantenimiento cuenta con un flujograma para su sistema de información donde estén claramente definidos los componentes estructurales involucrados en la toma de decisiones

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1

25. La organización de mantenimiento dispone de los medios para el procesamiento de la información de las diferentes secciones o unidades en base a los resultados que se desea obtener

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

26. La organización de mantenimiento cuenta con mecanismos para evitar que se introduzca información errada o incompleta en el sistema de información

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

27. La organización de mantenimiento cuenta con un archivo ordenado y jerarquizado técnicamente

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

28. Existen procedimientos normalizados (formatos) para llevar y comunicar la información entre las diferentes secciones o unidades, así como su almacenamiento (archivo) para su cabal recuperación

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

29. La organización de mantenimiento dispone de los mecanismos para que la información recopilada y procesada llegue a las personas que deben manejarla

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

AREA 3: PLANIFICACION DEL MANTENIMIENTO

OBJETIVOS Y METAS / 70

30. Se encuentran definidos por escrito los objetivos y metas que debe cumplir la organización de mantenimiento

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

31.

La organización de mantenimiento posee un plan donde se especifiquen detalladamente las necesidades reales y objetivas de mantenimiento para los diferentes objetos a mantener

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

32.

La organización tiene establecido un orden de prioridades para la ejecución de las acciones de mantenimiento a aquellos sistemas que lo requieren

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

33. Las acciones de mantenimiento que se ejecutan se orientan hacia el logro de los objetivos

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

POLÍTICAS DE PLANIFICACIÓN / 70

34. La organización posee un estudio donde se especifiquen detalladamente las necesidades reales y objetivas de mantenimiento para los diferentes objetos de mantenimiento

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

35.

Se tiene establecido un orden de prioridades para la ejecución de las acciones de mantenimiento de aquellos sistemas que lo requieran

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

36. A los sistemas solo se les realiza mantenimiento cuando fallan

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

37. El equipo gerencial tiene coherencia en torno a las políticas de mantenimiento establecidas

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

CONTROL Y EVALUACIÓN / 60

38. Existen procedimientos normalizados para recabar y comunicar información, así como su almacenamiento para su posterior uso

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

39. Existe una codificación secuencial que permita la ubicación rápida de cada objeto dentro del proceso, así como el registro de información de cada uno de ellos

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

40. La empresa posee inventario de manuales de mantenimiento y operación, así como catálogos de las piezas y partes de cada objeto a mantener

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

41. La empresa dispone de un inventario técnico de objetos de mantenimiento que permita conocer la función de los mismos dentro del sistema al cual pertenece, recogida esta información en formatos normalizados

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

42. Se llevan registros de fallas y causas por escrito

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

43. Se llevan estadísticas de tiempos de parada y de tiempo de reparación

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

44. Se tiene archivada y clasificada la información necesaria para la elaboración de los planes de mantenimiento

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

45. La información es procesada y analizada para la futura toma de decisiones

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

AREA 4: MANTENIMIENTO RUTINARIO

PLANIFICACIÓN / 100

46. Están descritas en forma clara y precisa las instrucciones técnicas que permitan al operario o en su defecto a la organización de mantenimiento aplicar correctamente mantenimiento rutinario a los sistemas

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

47.
Falta

documentación sobre instrucciones de mantenimiento para la generación de acciones de mantenimiento rutinario

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

48. Los operarios están bien informados sobre el mantenimiento a realizar

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

49.

Se tiene establecida una coordinación con la unidad de producción para ejecutar las labores de mantenimiento rutinario

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

50.

Las labores de mantenimiento rutinario son realizadas por el personal más adecuado según la complejidad y dimensiones de la actividad a ejecutar

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

51. Se cuenta con un stock de materiales y herramientas de mayor uso para la ejecución de este tipo de mantenimiento

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

PROGRAMACIÓN E IMPLEMENTACIÓN / 80

52. Existe un sistema donde se identifique el programa de mantenimiento rutinario

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

53. La programación de mantenimiento rutinario está definida de manera clara y detallada

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

54. Existe el programa de mantenimiento y se cumple con la frecuencia estipulada, ejecutando las acciones de manera variable y ocasionalmente

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

55. Las actividades de mantenimiento rutinario están programadas durante todos los días de la semana, impidiendo que exista holgura para el ajuste de la programación

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

56. La frecuencia de las acciones de mantenimiento rutinario (limpieza, ajuste, calibración y protección) están asignadas a un momento específico de la semana

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

57. Se cuenta con el personal idóneo para la implementación del plan de mantenimiento rutinario

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

58. Se tiene claramente identificados a los sistemas que formaran parte de las actividades de mantenimiento rutinario

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

59. La organización tiene establecida una supervisión para el control de ejecución de las actividades de mantenimiento rutinario

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

CONTROL Y EVALUACIÓN / 70

- 60. Se dispone de una ficha para llevar el control de los manuales de servicio, operaciones y partes**

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

- 61. Existe un seguimiento desde la generación de las acciones técnicas de mantenimiento rutinario, hasta su ejecución**

En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

- 62. Se llevan registros de las acciones de mantenimiento rutinario realizados**

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

- 63. Existen formatos de control que permitan verificar si se cumple el mantenimiento rutinario y a su vez emitir órdenes para arreglos o reparaciones a las fallas detectadas**

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

- 64. Existen formatos que permiten recoger información en cuanto a consumo de ciertos insumos requeridos para ejecutar mantenimiento rutinario permitiendo presupuestos más reales**

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

65. El personal encargado de las labores de acopio y archivo de información está bien adiestrado para la tarea, con el fin de realizar evaluaciones periódicas para este tipo de mantenimiento

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

66. La recopilación de información permite la evaluación del mantenimiento rutinario basándose en los recursos utilizados y la incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

AREA 5: MANTENIMIENTO PROGRAMADO

PLANIFICACIÓN / 100

67. Existen estudios previos que conllevan a la determinación de las cargas de trabajo y ciclos de revisión de los objetos de mantenimiento, instalaciones y edificaciones sujetas a acciones de mantenimiento

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

68.

La empresa posee un estudio donde se especifiquen las necesidades reales y objetivas para los diferentes objetos de mantenimiento, instalaciones y edificaciones

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1	1
											0	1	2	3	4	5	

69. Se tienen planificadas las acciones de mantenimiento programado en orden de prioridad y en el cual se especifiquen las acciones a ser ejecutadas a los objetos de mantenimiento, con frecuencias desde quincenales hasta anuales

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

70. La información para la elaboración de las instrucciones técnicas de mantenimiento programado, así como sus procedimientos de ejecución es deficiente

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

71.

Se dispone de los manuales y catálogos de todas las maquinas

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

72. Se ha determinado la fuerza laboral necesaria para llevar a cabo todas las actividades de mantenimiento programado

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

73. Existe una planificación conjunta entre la organización de mantenimiento, producción, administración y otros entes de la organización, para la ejecución de las acciones de mantenimiento programado

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

PROGRAMACIÓN E IMPLEMENTACIÓN / 80

74. Existe un sistema donde se identifique el programa de mantenimiento programado

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

75.

Las actividades están programadas durante todas las semanas de año, impidiendo que existan holguras para el ajuste de la programación

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

76. Existe el programa de mantenimiento y se cumple con la frecuencia estipulada, ejecutando las acciones de manera variable y ocasionalmente

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

77. Existe un estudio de las condiciones reales de funcionamiento y las necesidades de mantenimiento

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

78. Se tiene un procedimiento para la implantación de los planes de mantenimiento programado

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

79. La organización tiene establecida una supervisión sobre la ejecución de las acciones de mantenimiento programado

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

CONTROL Y EVALUACIÓN / 70

80. Se controla la ejecución de las acciones de mantenimiento programado

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

81. Se llevan fichas de control de mantenimiento por cada objeto de mantenimiento

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

82. Existen planillas de programación anual por semanas para las acciones de mantenimiento a ejecutarse y su posterior evaluación de ejecución

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

83. Existen formatos de control que permitan verificar si se cumple el mantenimiento programado y a su vez emitir órdenes para arreglos o reparaciones a las fallas detectadas

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

84. Existen formatos que permitan recoger información en cuanto a consumo de ciertos insumos requeridos para ejecutar mantenimiento programado para estimar presupuestos más reales

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

85. El personal encargado de las labores de acopio y archivo de información está bien adiestrado para la tarea, con el fin de realizar evaluaciones periódicas para este tipo de mantenimiento

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

86. La recopilación de información permite la evaluación del mantenimiento programado basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

AREA 6: MANTENIMIENTO CIRCUNSTANCIAL

PLANIFICACIÓN / 100

87. Los objetos que van a ser sometidos a acciones de mantenimiento circunstancial están claramente definidos

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

88.

Existen formularios con datos de los objetos sujetos a acciones de mantenimiento circunstancial para cuando se tome la decisión de utilizar dichos objetos

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

89. Existe coordinación con el departamento de producción para la ejecución de las acciones de mantenimiento circunstancial

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

90.

El personal está en capacidad de absorber la carga de trabajo de mantenimiento circunstancial

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

91.

La organización concede dentro de la estructura general de mantenimiento, la importancia que tiene el mantenimiento circunstancial a la hora de llevar a cabo la planificación

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

PROGRAMACIÓN E IMPLEMENTACIÓN / 80

92. El mantenimiento circunstancial se realiza sin ningún tipo de basamento técnico

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

93. Existe información clara y detallada sobre las acciones a ejecutarse en mantenimiento circunstancial en el momento en que sea requerido

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

94.

La organización de mantenimiento realiza las actividades de mantenimiento circunstancial sin considerar a los otros entes de la empresa

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

95. Se tiene previsto que sistemas sustituirán a los objetos desincorporados

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

96. Las actividades de mantenimiento circunstancial se realizan según el programa existente y se dispone de la holgura necesaria para atender situaciones imprevistas

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

CONTROL Y EVALUACIÓN / 70

97. La organización cuenta con los procedimientos de control de ejecución adecuado para las actividades del mantenimiento circunstancial

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

98. La organización cuenta con medios para la evaluación de las acciones de mantenimiento circunstancial, de acuerdo con los criterios tanto técnicos como económicos

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

99. Se cuenta con un sistema de recepción y procesamiento de información para la evaluación del mantenimiento circunstancial en el momento oportuno

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

100. Se cuenta con mecanismos que permiten disminuir las interrupciones en la producción como consecuencia de las actividades de mantenimiento circunstancial

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

101. La recopilación de información permite la evaluación del mantenimiento circunstancial basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

AREA 7: MANTENIMIENTO CORRECTIVO

PLANIFICACION /100

102. Se llevan registros por escrito de aparición de fallas para actualizarlas y evitar su futura presencia

(En una escala de 0 a 30, 30 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

103. Se clasifican las fallas para determinar cuales se van a atender o a eliminar por medio de corrección

(En una escala de 0 a 30, 30 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

104. Se tiene establecido un orden de prioridades con la participación de la unidad de producción para ejecutar las labores de mantenimiento correctivo

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

105.

Las distribuciones de las labores de mantenimiento correctivo son analizadas por el nivel superior, a fin de que según su complejidad y dimensiones de las actividades a ejecutar se tome la decisión de detener una actividad y emprender otra que tenga más importancia

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

PROGRAMACIÓN E IMPLEMENTACIÓN / 80

106. Se tiene establecida la programación de ejecución de las acciones de mantenimiento correctivo

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

107. La unidad de mantenimiento sigue los criterios de prioridad según el orden de importancia de las fallas, para la programación de las actividades de mantenimiento correctivo

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

108.

Existe una buena distribución del tiempo para hacer mantenimiento correctivo

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

109. El personal encargado para la ejecución del mantenimiento correctivo está capacitado para el fin

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

CONTROL Y EVALUACIÓN /70

110. Existen mecanismos de control periódicos que señalen el estado y avance de las operaciones de mantenimiento correctivo

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1	1

111. Se llevan registros del tiempo de ejecución de cada operación

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1	1

112. Se llevan registros del tiempo de la utilización de materiales y repuestos en la ejecución de mantenimiento correctivo

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

113. La recopilación de información permite la evaluación del mantenimiento correctivo basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

AREA 8: MANTENIMIENTO PREVENTIVO

DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS / 80

114. La organización cuenta con el apoyo de los diferentes recursos de la empresa para la determinación de los parámetros de mantenimiento

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

115.

La organización cuenta con estudios que permitan determinar la confiabilidad y mantenibilidad de los objetos de mantenimiento

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

116.

Se tienen estudios estadísticos para determinar la frecuencia de las revisiones y sustituciones de piezas claves

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

117.

Se llevan registros con los datos necesarios para determinar los tiempos de parada y los tiempos entre fallas

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

118. El personal de la organización de mantenimiento está capacitado para realizar estas mediciones de tiempos de parada y entre fallas

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

PLANIFICACIÓN / 40

- 119. Existe una clara delimitación entre los sistemas que forman parte de los programas de mantenimiento preventivo de aquellos que permanecerán en régimen inmodificable hasta su desincorporación, sustitución o reparación correctiva**

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

- 120. La organización cuenta con fichas o tarjetas normalizadas donde se recoja la información técnica básica de cada objeto de mantenimiento inventariado**

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

PROGRAMACIÓN E IMPLANTACIÓN / 70

- 121. Las frecuencias de las acciones de mantenimiento preventivo están asignadas a un día específico en los periodos de tiempo correspondientes**

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

- 122. Las órdenes de trabajo se emiten con la suficiente antelación a fin de que los encargados de la ejecución de las acciones de mantenimiento puedan planificar sus actividades**

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

123. Las actividades de mantenimiento preventivo están programadas durante todas las semanas del año, impidiendo que exista holgura para el ajuste de la programación

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

124. Existe apoyo hacia la organización que permita la implantación progresiva del programa de mantenimiento preventivo

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

125. Los planes y las políticas para la programación de mantenimiento preventivo se ajustan a la realidad de la empresa, debido al estudio de las fallas realizado

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

CONTROL Y EVALUACIÓN / 60

126. Existe un seguimiento desde la generación de las instrucciones técnicas de mantenimiento preventivo hasta su ejecución

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

127. Existen los mecanismos idóneos para medir la eficiencia de los resultados a obtener en el mantenimiento preventivo

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

128. La organización cuenta con fichas o tarjetas donde se recoge la información básica de cada equipo inventario

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

129. La recopilación de información permite la evaluación del mantenimiento preventivo basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

AREA 9: MANTENIMIENTO POR AVERIA

ATENCIÓN A LAS FALLAS / 100

130. Cuando se presenta una falla esta se acata de inmediato provocando daños a otros sistemas interconectados y conflictos entre el personal

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

131. Se cuenta con instructivos de registros de fallas que permitan el análisis de las averías sucedidas para cierto periodo

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

132. La emisión de órdenes de trabajo para acatar una falla se hace de una manera rápida

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
										0	1	2	3	4	5

133. Existen procedimientos de ejecución que permitan disminuir el tiempo fuera de servicio del sistema

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
										0	1	2	3	4	5

134. Los tiempos administrativos de espera por materiales o repuestos y de localización de la falla estén presentes en alto grado durante la atención de la falla

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
										0	1	2	3	4	5

135. Se tiene establecido un orden de prioridades en cuanto a atención de fallas con la participación de la unidad de producción

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN / 80

136. Existe un seguimiento desde la generación de las acciones de mantenimiento por avería hasta su ejecución

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

137. La empresa cuenta con el personal de supervisión adecuado para inspeccionar los equipos inmediatamente después de la aparición de la falla

(En una escala de 0 a 15, 15 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

138. La supervisión es escasa o nula en el transcurso de la reparación y puesta en marcha del sistema averiado

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

139. El retardo de la ejecución de las actividades de mantenimiento por avería ocasiona paradas prolongadas en el proceso productivo

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

140. Se llevan registros para analizar las fallas y determinar la corrección, definitiva o la prevención de las mismas

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

141. Se llevan registros sobre el consumo, de materiales o repuestos utilizados en la atención de averías

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

142. Se cuenta con las herramientas, equipos e instrumentos necesarios para la atención de averías

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

143. Existe personal capacitado para la atención de cualquier tipo de falla

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

INFORMACIÓN SOBRE LAS AVERÍAS / 70

- 144. Existe procedimientos que permitan recopilar la información sobre fallas ocurridas en los sistemas en un tiempo determinado**

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

- 145. La organización cuenta con el personal capacitado para el análisis y procedimientos de la información sobre fallas**

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

- 146. Existe un historial de fallas de cada objeto de mantenimiento, con el fin de someterlo a análisis y clasificación de las fallas con el objeto de aplicar mantenimiento preventivo y correctivo**

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

- 147. La recopilación de información permite la evaluación del mantenimiento por avería basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento**

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

AREA 10: PERSONAL DE MANTENIMIENTO

CUANTIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES DEL PERSONAL / 70

148. Se hace uso de los datos que proporciona el proceso de cuantificación al personal

(En una escala de 0 a 30, 30 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

149. La cuantificación de personal es óptima y en ningún caso ajustado a la realidad de la empresa

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

150. La organización de mantenimiento cuenta con formatos donde se especifique, el tipo y numero de ejecutores de mantenimiento por tipo de frecuencia, tipo de mantenimiento y para cada semana de programación

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

SELECCIÓN Y FORMACIÓN / 80

151. La selección se realiza de acuerdo a las características del trabajo a realizar; educación, experiencia conocimiento, habilidades, destrezas y actitudes personales en los candidatos

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

152. Se tienen procedimientos para la selección de personal con alta calificación y experiencia que requiera credencial del servicio determinado

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

153. Se tienen establecidos periodos de adaptación al personal

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

154. Se cuenta con programas permanentes de formación del personal que permitan mejoras sus capacidades, conocimientos y la difusión de nuevas técnicas

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

155. Los cargos en la organización de mantenimiento se tienen por escrito

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

156. La descripción del cargo es conocida plenamente por el personal

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

157. La ocupación de cargos vacantes se da con promoción interna

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

158. Para la escogencia de cargos se toman en cuenta las necesidades derivadas de la cuantificación personal

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

MOTIVACIÓN E INCENTIVOS / 50

159. El personal da la suficiente importancia a los efectos positivos con que incide el mantenimiento para el logro de las metas de calidad y producción

(En una escala de 0 a 20, 20 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

160. Existe evaluación periódica del trabajo para fines de ascensos o aumentos salariales

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

161. La empresa otorga incentivos o estímulos basados en la puntualidad, en la asistencia al trabajo, calidad de trabajo, iniciativa, sugerencias para mejorar en el desarrollo de la actividad de mantenimiento

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

162. Se estimula al personal con cursos que aumenten su capacidad y por ende su situación dentro del sistema

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

AREA 11: Apoyo Logístico /40

163. Los recursos asignados a la organización de mantenimiento son suficientes

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

164. La administración tiene políticas bien definidas en cuanto al apoyo que se debe prestar a la organización de mantenimiento

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

165. La administración funciona en coordinación con la organización de mantenimiento

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

166. Se tienen que desarrollar muchos tramites dentro de la empresa, para que se le otorguen los recursos necesarios a mantenimiento

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

167. La gerencia posee políticas de financiamiento referidas a inversiones, mejoramiento de objetos de mantenimiento u otros

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

APOYO GERENCIAL /40

168. La organización de mantenimiento no tiene el nivel jerárquico adecuado dentro de la organización en general

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

169. Para la gerencia, mantenimiento es solo la reparación de los sistemas

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

170. La gerencia considera que es primordial la existencia de una organización de mantenimiento, que permita prevenir las paradas innecesarias de los sistemas; por lo tanto, le da el apoyo requerido para que se cumplan los objetivos establecidos

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

171. La gerencia delega autoridad en la toma de decisiones

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

172. La gerencia general demuestra confianza en las decisiones tomadas por la organización de mantenimiento

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

APOYO GENERAL

- 173. Se cuenta con apoyo general de la organización para llevar a cabo todas las acciones de mantenimiento en forma eficiente**

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

- 174. Se aceptan sugerencias por parte de un ente de la organización que no esté relacionado con mantenimiento**

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

AREA 12: Recursos / 30

- 175. Se cuenta con los equipos necesarios para que el ente de mantenimiento opere con efectividad**

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

- 176. Se tienen los equipos necesarios y se les da el uso adecuado**

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

- 177. El ente de mantenimiento conoce o tiene acceso a información (catálogos, revistas u otros), sobre las diferentes alternativas económicas para la adquisición de equipos**

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

178. Los parámetros de operación, mantenimiento y capacidad de los equipos son plenamente conocidos o la información es deficiente

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

179. Se lleva registro de entrada y de salida de equipos

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

180. Se cuenta con controles de uso y estado de los equipos

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

HERRAMIENTAS /30

181. Se cuenta con las herramientas necesarias, para que el ente de mantenimiento opere eficientemente

(En una escala de 0 a 10, 10 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

182. Se dispone de un sitio para la localización de las herramientas, donde se facilite y agilice su obtención

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

183. Las herramientas existentes son las adecuadas para ejecutar las tareas de mantenimiento

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

184. Se llevan registros de entrada y salida de herramientas

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

185. Se cuenta con controles de uso y estado de las herramientas

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

INSTRUMENTOS /30

186. Se cuenta con los instrumentos necesarios para que el ente de mantenimiento opere con efectividad

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

187. Se toma en cuenta para la selección de los instrumentos la efectividad y exactitud de los mismos

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

188. El ente de mantenimiento conoce o tiene acceso a información (catálogos, revistas u otros), sobre las diferentes alternativas económicas para la adquisición de instrumentos

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

189. Se tienen los instrumentos necesarios para operar con eficiencia, y se conoce o se les da el uso adecuado

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

190. Se llevan registros de entrada y salida de instrumentos

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

191. Se cuenta con controles de uso y estado de instrumentos

(En una escala de 0 a 5, 5 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

MATERIALES /30

192. Se cuenta con los materiales que se requieren para ejecutar las tareas de mantenimiento

(En una escala de 0 a 3, 3 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3
---	---	---	---

193. El material se daña con frecuencia por no disponer de una área adecuada de almacenamiento

(En una escala de 0 a 3, 3 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3
---	---	---	---

194. Los materiales están identificados plenamente en el almacén (etiquetas, rótulos, sellos, colores u otros)

(En una escala de 0 a 3, 3 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3
---	---	---	---

195. Se han determinado el costo por falta de material

(En una escala de 0 a 3, 3 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3
---	---	---	---

196. Se ha establecido cuales materiales tener en stock y cuales comprar de acuerdo a pedidos

(En una escala de 0 a 3, 3 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3
---	---	---	---

197. Se poseen formatos de control de entradas y salidas de materiales de circulación permanente

(En una escala de 0 a 3, 3 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3
---	---	---	---

198. Se lleva el control(formatos) de los materiales desechados por mala calidad

(En una escala de 0 a 3, 3 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3
---	---	---	---

199. Se tiene información precisa de los diferentes proveedores de cada material

(En una escala de 0 a 3, 3 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3
---	---	---	---

200. Se conocen los plazos de entrega de los materiales por los proveedores

(En una escala de 0 a 3, 3 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3
---	---	---	---

201. Se conocen los mínimos y máximos para cada tipo de material

(En una escala de 0 a 3, 3 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3
---	---	---	---

REPUESTOS / 30

202. Se cuenta con los repuestos que se requieren para ejecutar las tareas de mantenimiento

(En una escala de 0 a 3, 3 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3
---	---	---	---

203. Los repuestos se dañan con frecuencia por no disponer de una área adecuada de almacenamiento

(En una escala de 0 a 3, 3 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3
---	---	---	---

204. Los repuestos están identificados plenamente en el almacén (etiquetas, sellos, rótulos, colores u otros)

(En una escala de 0 a 3, 3 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3
---	---	---	---

205. Se ha determinado el costo por falta de repuestos

(En una escala de 0 a 3, 3 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3
---	---	---	---

206. Se ha establecido cuales repuestos tener en stock y cuales comprar de acuerdo a pedidos

(En una escala de 0 a 3, 3 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3
---	---	---	---

207. Se poseen formatos de control de entradas y salidas de repuestos de circulación permanente

(En una escala de 0 a 3, 3 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3
---	---	---	---

208. Se lleva el control (formatos) de los repuestos desechados por mala calidad

(En una escala de 0 a 3, 3 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3
---	---	---	---

209. Se tiene información precisa de los diferentes proveedores de cada repuesto

(En una escala de 0 a 3, 3 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3
---	---	---	---

210. Se conocen los plazos de entrega de los repuestos por los proveedores

(En una escala de 0 a 3, 3 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3
---	---	---	---

211. Se conocen los mínimos y máximos para cada tipo de repuestos

(En una escala de 0 a 3, 3 es "Altamente correcto", siendo 0 "totalmente incorrecto")

0	1	2	3
---	---	---	---

LA ENCUESTA HA CONCLUIDO

GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN

ANEXO 2. Representación arquitectónica del área de talleres de mantenimiento vehicular.



Figura 102. Representación arquitectónica área de mantenimiento vehicular.



Figura 103. Representación arquitectónica del área de mesas de trabajo.



Figura 104. Representación arquitectónica área de lavado y cambio de aceites.



Figura 105. Representación arquitectónica de bodega de almacenaje de herramientas y equipos.

ANEXO 3. Ficha de control y revisión de vehículo marca Ford, modelo especial, número 2-28, mal estado.

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA													
CARRERA DE INGENIERAMECÁNICA AUTOMOTRIZ													
FICHA DE CONTROL VEHICULAR													
DATOS DEL VEHICULO													
Placa:	LBM-133			Años de uso:	28		Fecha:	9/7/2020					
Marca:	FORD			N° de vehículo:	2-28		Hora:	8:30					
Modelo:	ESPECIAL			N° de motor:	2FDLF47G6NCA297332		Lugar:	Talleres EERSSA					
Año:	1992			Dto. Asignado	Alumbrado publico		N° de revisión	1					
REVISION DEL VEHICULO													
Estado del vehículo: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)						Puntos: Bueno (8-10), Regular (5-7), Malo (1-4)							
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		OBSERVACIONES	DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		OBSERVACIONES
	B	R	D	MAX	REAL			B	R	D	MAX	REAL	
MOTOR				32	9		LUCES				38	16	
Nivel de aceite de motor		x		4	1		Luces delanteras bajas	x			7	5	
Nivel de líquido refrigerante		x		4	1		Luces delanteras altas	x			7	5	
Filtro de aire		x		4	1		Luces de freno		x		4	1	no dispone
Filtro de combustible		x		4	2		Luces de retroceso		x		4	1	no dispone
Filtro de aceite		x		4	1		Luces de cruce delanteras		x		4	1	
Bandas de distribución		x		4	1		Luces de cruce posteriores		x		4	1	
Mecanismos de soporte motor		x		4	1		Luces de estacionamiento		x		4	1	
Batería		x		4	1		Luces antiniebla		x		4	1	no dispone
TRANSMISIÓN				29	17		CARROCERÍA				44	24	
Aceite de caja y corona	x			7	5		Limpia parabrisas		x		4	1	
Árbol de transmisión	x			7	5		Parabrisas delantero	x			7	5	
Crucetas		x		4	1		Parabrisas posterior		x		4	1	
Neumáticos		x		4	1		Vidrios laterales	x			7	5	
Embrague	x			7	5		Retrovisores	x			7	5	
FRENOS				16	4		Parachoques	x			7	5	
Nivel de líquido de freno		x		4	1		Pintura carrocería		x		4	1	DETERIORADA
Discos de freno		x		4	1		Tapicería interior		x		4	1	
Freno de estacionamiento		x		4	1		OTROS ELEMENTOS				28	7	
Pastillas de freno		x		4	1		Gato hidráulico		x		4	1	
SUSPENSIÓN				16	4		Extintor		x		4	1	
Mecanismos de soporte		x		4	1		Neumático de repuesto		x		4	1	
Amortiguadores delanteros		x		4	1		Llave de ruedas		x		4	1	
Amortiguadores posteriores		x		4	1		Triangulo de seguridad		x		4	1	
Rotulas		x		4	1		Botiquín		x		4	1	
DIRECCIÓN				16	4		Cinturones de seguridad		x		4	1	
Crema llera		x		4	1		TOTAL				219	85	18%
Cauchos barra estabilizadora		x		4	1		ESTADO GENERAL DEL VEHICULO						
Nivel de líquido hidráulico		x		4	1		BUENO	REGULAR			MALO		
Alineación		x		4	1		81%-100%	41%-80%			10%-40%		
OBSERVACIONES: el vehículo se encuentra parado, se recomienda dar de baja, ya cumplieron su vida util, represetan gastos continuos en mantenimiento y repuestos								REALIZADO POR:					
								Luis Benitez - Andrés Roa					

ANEXO 4. Ficha de control y revisión de vehículo marca Chevrolet, modelo camioneta, número 2-07, mal estado.

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA													
CARRERA DE INGENIERAMECÁNICA AUTOMOTRIZ													
FICHA DE CONTROL VEHICULAR													
DATOS DEL VEHICULO													
Placa:	LBS-0853		Años de uso:	22		Fecha:	9/7/2020						
Marca:	CHEVROLET		N° de vehículo:	2-07		Hora:	11:30						
Modelo:	CAMIONETA		N° de motor:	4ZD1566585		Lugar:	Talleres EERSSA						
Año:	1998		Dto. Asignado	Redes distribucion		N° de revisión	8						
REVISION DEL VEHICULO													
Estado del vehículo: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)					Puntos: Bueno (8-10), Regular (5-7), Malo (1-4)								
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		OBSERVACIONES	DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		OBSERVACIONES
	B	R	M	MAX	REAL			B	R	M	MAX	REAL	
MO TOR				44	36		LUCES				32	21	
Nivel de aceite de motor	x			7	5		Luces delanteras bajas		x		4	3	
Nivel de líquido refrigerante			x	4	4		Luces delanteras altas		x		4	3	
Filtro de aire			x	4	4		Luces de freno		x		4	3	
Filtro de combustible	x			7	5		Luces de retroceso		x		4	3	
Filtro de aceite	x			7	5		Luces de cruce delanteras		x		4	3	
Bandas de distribución			x	4	4		Luces de cruce posteriores		x		4	3	
Mecanismos de soporte motor			x	7	5		Luces de estacionamiento		x		4	3	
Batería	x			4	4		Luces antiniebla		x		4	0	no dispone
x				26	20		CARRO CERÍA				32	19	
Aceite de caja y corona	x			7	5		Limpia parabrisas		x		4	2	
Árbol de transmisión			x	4	4		Parabrisas delantero		x		4	3	
Crucetas			x	4	2		Parabrisas posterior		x		4	3	
Neumáticos			x	4	4		Vidrios laterales		x		4	3	
Embrague	x			7	5		Retrovisores		x		4	2	
FRENOS				19	17		Parachoques		x		4	2	
Nivel de líquido de freno	x			7	5		Pintura carrocería		x		4	1	DETERIORADA
Discos de freno			x	4	4		Tapicería interior		x		4	3	
Freno de estacionamiento			x	4	4		OTROS ELEMENTOS				28	18	
Pastillas de freno			x	4	4		Gato hidráulico		x		4	3	
SUSPENSIÓN				16	13		Extintor		x		4	3	
Mecanismos de soporte	x			4	4		Neumático de repuesto		x		4	3	
Amortiguadores delanteros			x	4	3		Llave de ruedas		x		4	2	
Amortiguadores posteriores			x	4	3		Triangulo de seguridad		x		4	2	
Rotulas			x	4	3		Botiquín		x		4	2	
DIRECCIÓN				19	16		Cinturones de seguridad		x		4	3	
Crema llera	x			7	5		TOTAL				216	160	33%
Cauchos barra estabilizadora			x	4	3		ESTADO GENERAL DEL VEHÍCULO						
Nivel de líquido hidráulico			x	4	4		BUENO	REGULAR		MALO			
Alineación			x	4	4		81%-100%	41%-80%		10%-40%			
OBSERVACIONES: se recomienda dar de baja, ya cumplieron su vida util, represtan gastos continuos en mantenimiento y repuestos								REALIZADO POR:					
								Luis Benitez - Andrés Roa					

ANEXO 5. Ficha de control y revisión de vehículo marca Chevrolet, modelo Jeep Sport, número 2-27, estado regular.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA													
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ													
FICHA DE CONTROL VEHICULAR													
DATOS DEL VEHICULO													
Placa:	LCG-0250		Años de uso:	13		Fecha:	9/7/2020						
Marca:	CHEVROLET		N° de vehículo:	2-27		Hora:	2:30						
Modelo:	JEEP SPORT		N° de motor:	G16B699871		Lugar:	Talleres EERSSA						
Año:	2007		Dto. Asignado	Presidencia ejecutiva		N° de revisión	10						
REVISIÓN DEL VEHICULO													
Estado del vehículo: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)					Puntos: Bueno (8-10), Regular (5-7), Malo (1-4)								
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		OBSERVACIONES	DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		OBSERVACIONES
	B	R	M	MAX	REAL			B	R	M	MAX	REAL	
MO TOR				65	58		LUCES				53	35	
Nivel de aceite de motor	x			10	8		Luces delanteras bajas	x			7	5	
Nivel de líquido refrigerante		x		7	7		Luces delanteras altas	x			7	5	
Filtro de aire		x		7	6		Luces de freno	x			7	5	
Filtro de combustible	x			10	8		Luces de retroceso	x			7	5	
Filtro de aceite		x		7	7		Luces de cruce delanteras	x			7	5	
Bandas de distribución		x		7	7		Luces de cruce posteriores	x			7	5	
Mecanismos de soporte motor		x		7	6		Luces de estacionamiento	x			7	5	
Batería	x			10	9		Luces antiniebla		x		4	0	no dispone
TRANSMISIÓN				38	28		CARRO CERÍA				53	41	
Aceite de caja y corona		x		7	5		Limpia parabrisas	x			7	5	
Árbol de transmisión		x		7	5		Parabrisas delantero	x			7	6	
Crucetas		x		7	5		Parabrisas posterior	x			7	6	
Neumáticos	x			10	8		Vidrios laterales	x			7	6	
Embrague		x		7	5		Retrovisores	x			7	6	
FRENOS				25	22		Parachoques	x			7	5	
Nivel de líquido de freno	x			7	5		Pintura carrocería		x		4	1	capo quemado
Discos de freno			x	4	4		Tapicería interior	x			7	6	
Freno de estacionamiento		x		7	6		OTROS ELEMENTOS				49	39	
Pastillas de freno	x			7	7		Gato hidráulico	x			7	5	
SUSPENSIÓN				34	28		Extintor	x			7	5	
Mecanismos de soporte	x			7	5		Neumático de repuesto	x			7	6	
Amortiguadores delanteros	x			10	9		Llave de ruedas	x			7	6	
Amortiguadores posteriores	x			10	9		Triángulo de seguridad	x			7	6	
Rotulas		x		7	5		Botiquín	x			7	5	
DIRECCIÓN				28	21		Cinturones de seguridad	x			7	6	
Crema ller a		x		7	5		TOTAL				345	272	57%
Cauchos barra estabilizadora		x		7	5		ESTADO GENERAL DEL VEHÍCULO						
Nivel de líquido hidráulico		x		7	6		BUENO	REGULAR		MALO			
Alineación		x		7	5		81%-100%	41%-80%		10%-40%			
OBSERVACIONES: se recomienda dar de baja, tiene años de uso excesiva e implica mayores gastos de mantenimiento y repuestos								REALIZADO POR:					
								Luis Benitez - Andrés Roa					

ANEXO 6. Ficha de control y revisión de vehículo marca Nissan, modelo camioneta, número 3-59, estado regular.

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA													
CARRERA DE INGENIERAMECÁNICA AUTOMOTRIZ													
FICHA DE CONTROL VEHICULAR													
DATOS DEL VEHICULO													
Placa:	LCG-0193			Años de uso:	16			Fecha:	9/7/2020				
Marca:	NISSAN			N° de vehículo:	3-59			Hora:	4:00				
Modelo:	CAMIONETA			N° de motor:	KA24181063A			Lugar:	Taller EERSSA				
Año:	2004			Dto. Asignado	Comercializacion			N° de revisión	13				
REVISION DEL VEHICULO													
Estado del vehículo: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)						Puntos: Bueno (8-10), Regular (5-7), Malo (1-4)							
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		OBSERVACIONES	DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		OBSERVACIONES
	B	R	M	MAX	REAL			B	R	M	MAX	REAL	
MOTOR				65	57		LUCES				53	42	
Nivel de aceite de motor	x			10	8		Luces delanteras bajas	x			7	6	
Nivel de líquido refrigerante		x		7	7		Luces delanteras altas	x			7	6	
Filtro de aire		x		7	6		Luces de freno	x			7	6	
Filtro de combustible		x		7	5		Luces de retroceso	x			7	6	
Filtro de aceite	x			10	8		Luces de cruce delanteras	x			7	6	
Bandas de distribución		x		7	7		Luces de cruce posteriores	x			7	6	
Mecanismos de soporte motor		x		7	7		Luces de estacionamiento	x			7	6	
Batería	x			10	9		Luces antiniebla		x		4	0	no dispone
TRANSMISIÓN				41	37		CARROCERÍA				56	44	
Aceite de caja y corona	x			10	9		Limpia parabrisas	x			7	5	
Árbol de transmisión		x		7	7		Parabrisas delantero	x			7	6	
Crucetas		x		7	6		Parabrisas posterior	x			7	6	
Neumáticos	x			10	8		Vidrios laterales	x			7	6	
Embrague		x		7	7		Retrovisores	x			7	5	
FRENOS				31	26		Parachoques	x			7	5	
Nivel de líquido de freno	x			10	8		Pintura carrocería	x			7	6	
Discos de freno		x		7	6		Tapicería interior	x			7	5	
Freno de estacionamiento		x		7	6		OTROS ELEMENTOS				49	38	
Pastillas de freno		x		7	6		Gato hidráulico	x			7	5	
SUSPENSIÓN				28	25		Extintor	x			7	5	
Mecanismos de soporte	x			7	6		Neumático de repuesto	x			7	5	
Amortiguadores delanteros		x		7	7		Llave de ruedas	x			7	5	
Amortiguadores posteriores		x		7	7		Triangulo de seguridad	x			7	7	
Rotulas		x		7	5		Botiquín	x			7	5	
DIRECCIÓN				28	23		Cinturones de seguridad	x			7	6	
Crema llera		x		7	6		TOTAL				351	292	61%
Cauchos barra estabilizadora		x		7	5		ESTADO GENERAL DEL VEHÍCULO						
Nivel de líquido hidráulico		x		7	6		BUENO	REGULAR	MALO				
Alineación		x		7	6		81%-100%	41%-80%	10%-40%				
OBSERVACIONES: se recomienda dar de baja, tiene años de uso excesiva e implica mayores gastos de mantenimiento y repuestos								REALIZADO POR:					
								Luis Benitez - Andrés Roa					

ANEXO 7. Ficha de control y revisión de vehículo marca Chevrolet, modelo Camión Especial, número 2-79, estado Bueno.

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA													
CARRERA DE INGENIERAMECÁNICA AUTOMOTRIZ													
FICHA DE CONTROL VEHICULAR													
DATOS DEL VEHICULO													
Placa:	LEI-1260		Años de uso:	5		Fecha:	9/7/2020						
Marca:	Chevrolet		Nº de vehículo:	2-79		Hora:							
Modelo:	Camion especial		Nº de motor:	4HK1333713		Lugar:	Parqueadero						
Año:	2015		Dto. Asignado	Mtto. Alumbrado Público.		Nº de revisión							
REVISION DEL VEHICULO													
Estado del vehículo: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)						Puntos: Bueno (10-8), Regular (7-5), Malo(4-1)							
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		OBSERVACIONES	DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		OBSERVACIONES
	B	R	M	MAX	REAL			B	R	M	MAX	REAL	
MOTOR				74	74		LUCES				80	80	
Nivel de aceite de motor	x			10	10		Luces delanteras bajas	x			10	10	
Nivel de líquido refrigerante	x			10	10		Luces delanteras altas	x			10	10	
Filtro de aire		x		7	7		Luces de freno	x			10	10	
Filtro de combustible		x		7	7		Luces de retroceso	x			10	10	
Filtro de aceite	x			10	10		Luces de cruce delanteras	x			10	10	
Bandas de distribución	x			10	10		Luces de cruce posteriores	x			10	10	
Mecanismos de soporte motor	x			10	10		Luces de estacionamiento	x			10	10	
Batería	x			10	10		Luces antiniebla	x			10	10	
TRANSMISIÓN				44	42		CARRO CERÍA				71	71	
Aceite de caja y corona	x			10	10		Limpia parabrisas		x		7	7	
Árbol de transmisión	x			10	10		Parabrisas delantero	x			10	10	
Crucetas	x			10	10		Parabrisas posterior	x			10	10	
Neumáticos		x		7	6		Vidrios laterales	x			10	10	
Embrague		x		7	6		Retrovisores	x			10	10	
FRENOS				40	40		Parachoques		x		7	7	
Nivel de líquido de freno	x			10	10		Pintura carrocería	x			10	9	
Discos de freno	x			10	10		Tapicería interior		x		7	8	
Freno de estacionamiento	x			10	10		OTROS ELEMENTOS				64	66	
Pastillas de freno	x			10	10		Gato hidráulico	x			10	10	
SUSPENSIÓN				40	38		Extintor		x		7	8	
Mecanismos de soporte	x			10	10		Neumático de repuesto	x			10	10	
Amortiguadores delanteros	x			10	9		Llave de ruedas	x			10	10	
Amortiguadores posteriores	x			10	9		Triangulo de seguridad		x		7	8	
Rotulas	x			10	10		Botiquín	x			10	10	
DIRECCIÓN				34	34		Cinturones de seguridad	x			10	10	
Cremallera	x			10	10		TOTAL				447	445	93%
Cuchos barra estabilizadora	x			10	10		ESTADO GENERAL DEL VEHÍCULO						
Nivel de líquido hidráulico		x		7	7		BUENO	REGULAR		MALO			
Alineación		x		7	7		81%-100%	41%-80%		10%-40%			
OBSERVACIONES: Optimas condiciones de funcionamiento.								REALIZADO POR:					
								Luis Benitez - Andrés Roa					

ANEXO 8. Ficha de control y revisión de vehículo marca Chevrolet, modelo Camión Especial, número 2-78, estado Bueno.

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA													
CARRERA DE INGENIERAMECÁNICA AUTOMOTRIZ													
FICHA DE CONTROL VEHICULAR													
DATOS DEL VEHICULO													
Placa:	LEI-1261		Años de uso:	5		Fecha:	9/7/2020						
Marca:	Chevrolet		Nº de vehículo:	2-78		Hora:							
Modelo:	Camion especial		Nº de motor:	4HK1334415		Lugar:	Parqueadero						
Año:	2015		Dto. Asignado	Mtto. Redes Distribución		Nº de revisión							
REVISION DEL VEHICULO													
Estado del vehículo: Bueno (B), Regular (R), Malo (M)						Puntos: Bueno (10-8), Regular (7-5), Malo(4-1)							
DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		OBSERVACIONES	DESCRIPCIÓN	ESTADO			PUNTOS		OBSERVACIONES
	B	R	M	MAX	REAL			B	R	M	MAX	REAL	
MOTOR				74	72		LUCES				77	76	
Nivel de aceite de motor	x			10	10		Luces delanteras bajas	x			10	10	
Nivel de líquido refrigerante	x			10	10		Luces delanteras altas	x			10	10	
Filtro de aire		x		7	6		Luces de freno		x		7	6	
Filtro de combustible		x		7	6		Luces de retroceso	x			10	10	
Filtro de aceite	x			10	10		Luces de cruce delanteras	x			10	10	
Bandas de distribución	x			10	10		Luces de cruce posteriores	x			10	10	
Mecanismos de soporte motor	x			10	10		Luces de estacionamiento	x			10	10	
Batería	x			10	10		Luces antiniebla	x			10	10	
TRANSMISIÓN				47	47		CARRO CERÍA				71	68	
Aceite de caja y corona	x			10	10		Limpia parabrisas		x		7	6	
Árbol de transmisión	x			10	10		Parabrisas delantero	x			10	10	
Crucetas	x			10	10		Parabrisas posterior	x			10	10	
Neumáticos		x		7	7		Vidrios laterales	x			10	10	
Embrague	x			10	10		Retrovisores	x			10	10	
FRENOS				40	40		Parachoques		x		7	6	
Nivel de líquido de freno	x			10	10		Pintura carrocería	x			10	10	
Discos de freno	x			10	10		Tapicería interior		x		7	6	
Freno de estacionamiento	x			10	10		OTROS ELEMENTOS				61	64	
Pastillas de freno	x			10	10		Gato hidráulico	x			10	10	
SUSPENSIÓN				40	40		Extintor		x		7	8	
Mecanismos de soporte	x			10	10		Neumático de repuesto	x			10	10	
Amortiguadores delanteros	x			10	10		Llave de ruedas	x			10	10	
Amortiguadores posteriores	x			10	10		Triangulo de seguridad		x		7	8	
Rotulas	x			10	10		Botiquín		x		7	8	
DIRECCIÓN				37	36		Cinturones de seguridad	x			10	10	
Cremallera	x			10	10		TOTAL				447	443	92%
Cauchos barra estabilizadora	x			10	10		ESTADO GENERAL DEL VEHÍCULO						
Nivel de líquido hidráulico		x		7	6		BUENO	REGULAR		MALO			
Alineación	x			10	10		81%-100%	41%-80%		10%-40%			
OBSERVACIONES: Optimas condiciones de funcionamiento.								REALIZADO POR:					
								Luis Benitez - Andrés Roa					