

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE ENERGÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA**



**“APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA  
MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE LA FLOTA VEHICULAR DEL  
ÁREA DE TRANSPORTE EN LA EMPRESA PICORP S.A.C.,  
2021”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
MECÁNICO

AUTOR: LEOPOLDO ALEXANDER VERA RAFAEL  
ASESOR: Dr. JUAN PALOMINO CORREA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO

**Callao, 2022**

**PERÚ**



## **INFORMACIÓN BÁSICA**

**FACULTAD:** FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE ENERGÍA

**UNIDAD DE INVESTIGACION:** FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE ENERGÍA.

**TÍTULO:** APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE LA FLOTA VEHICULAR DEL ÁREA DE TRANSPORTE EN LA EMPRESA PICORP S.A.C., 2021.

**AUTOR:** LEOPOLDO ALEXANDER VERA RAFAEL. / 0000-0003-3153-9407 / 40635250.

**ASESOR:** Dr. JUAN PALOMINO CORREA / 0000-0002-7973-882X / 10342696.

**LUGAR DE EJECUCION:** EMPRESA PICORP S.A.C. LIMA – VILLA MARÍA DEL TRIUNFO.

**UNIDAD DE ANALISIS:** FLOTA VEHICULAR DE LA EMPRESA PICORP S.A.C.

**TIPO DE INVESTIGACION:** APLICADA.

**ENFOQUE DE INVESTIGACION:** CUANTITATIVO.

**DISEÑO DE INVESTIGACION:** EXPERIMENTAL.

**TEMA OCDE:** 2.03.01 – INGENIERÍA MECÁNICA.

(Resolución N° 019-2021-CU del 20 de enero de 2021)

**ACTA N°088 DE SUSTENTACIÓN DE TESIS CON CICLO DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECÁNICO E INGENIERO EN ENERGÍA**

**LIBRO 001 FOLIO N° 114, ACTA N° 088 DE SUSTENTACIÓN DE TESIS DEL I CICLO TALLER DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECÁNICO**

A los 20 días del mes de agosto, del año 2022, siendo las 12:07 horas, se reunieron, en la sala meet: <https://meet.google.com/civ-nwjd-nfn>, el **JURADO DE SUSTENTACION DE TESIS** para la obtención del **TÍTULO** profesional de Ingeniero Mecánico de la Facultad de Ingeniería Mecánica y de Energía conformado por los siguientes docentes ordinarios de la Universidad Nacional del Callao:

|  |                     |
|--|---------------------|
| <b>Dr. Nelson Alberto Díaz Leiva</b>   | <b>: Presidente</b> |
| <b>Msc. Gustavo Ordoñez Cárdenas</b>   | <b>: Secretario</b> |
| <b>Mag. Juan Adolfo Bravo Félix</b>    | <b>: Miembro</b>    |
| <b>Dr. Juan Manuel Palomino Correa</b> | <b>: Asesor</b>     |

Se dio inicio al acto de sustentación de la tesis del Bachiller **VERA RAFAEL LEOPOLDO ALEXANDER** quien habiendo cumplido con los requisitos para optar el Título Profesional de **INGENIERO MECÁNICO**, sustenta la tesis titulada "**APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE LA FLOTA VEHICULAR DEL ÁREA DE TRANSPORTE EN LA EMPRESA PICORP S.A.C., 2021**" cumpliendo con la sustentación en acto público, de manera no presencial a través de la Plataforma Virtual, en cumplimiento de la declaración de emergencia adoptada por el Poder Ejecutivo para afrontar la pandemia del Covid- 19, a través del D.S. N° 044-2020-PCM y lo dispuesto en el DU N° 026-2020 y en concordancia con la Resolución del Consejo Directivo N°039-2020-SUNEDU-CD y la Resolución Viceministerial N° 085-2020-MINEDU, que aprueba las "Orientaciones para la continuidad del servicio educativosuperior universitario";

Con el quórum reglamentario de ley, se dio inicio a la sustentación de conformidad con lo establecido por el Reglamento de Grados y Títulos vigente. Luego de la exposición, y la absolución de las preguntas formuladas por el Jurado y efectuadas las deliberaciones pertinentes, acordó: Dar por **APROBADO** con la escala de calificación cualitativa de **BUENO** y calificación cuantitativa de **QUINCE (15)**, la presente Tesis, conforme a lo dispuesto en el Art. 27 del Reglamento de Grados y Títulos de la UNAC, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 099-2021-CU del 30 de junio del 2021.

Se dio por cerrada la Sesión a las 12:37 horas del día 20 del mes y año en curso.



Dr. Nelson Alberto Díaz Leiva  
Presidente de Jurado



Msc. Gustavo Ordoñez Cárdenas  
Secretario de Jurado



Mg. Juan Adolfo Bravo Félix  
Miembro de Jurado



Dr. Juan Manuel Palomino Correa  
Asesor

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a nuestro creador que me brinda siempre su ayuda y en quien confío.

A mi esposa e hija que son mi motivación de seguir creciendo profesionalmente.

A mi madre que siempre me apoyo incondicionalmente en mi educación.

Y a todas las personas que me ayudaron a lograr esta meta.

## **AGRADECIMIENTO**

A la gerencia PICORP S.A.C. y al área de mantenimiento por brindarme todo el apoyo necesario con la información requerida.

A mi asesor el Dr. Juan Palomino Correa por su apoyo y consejos en todo momento y culminación de mi tesis.

A los docentes del ciclo de tesis por sus conocimientos y guía en el proceso de desarrollo de mi tesis.

## ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| ÍNDICE .....  | 1  |
| RESUMEN .....   | 8  |
| ABSTRACT .....  | 9  |
| INTRODUCCCIÓN.....  | 10 |
| I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....  | 11 |
| 1.1. Descripción de la realidad problemática .....                        | 11 |
| 1.2. Formulación del problema .....                                       | 16 |
| 1.2.1. Problema general.....  | 16 |
| 1.3.1. Objetivo general.....  | 17 |
| 1.3.2. Objetivos específicos .....  | 17 |
| 1.4. Justificación.....   | 17 |
| 1.5. Delimitantes de la investigación .....                               | 19 |
| 1.5.1. Teórica.....   | 19 |
| 1.5.2. Temporal.....  | 20 |
| 1.5.3. Espacial.....  | 20 |
| II. MARCO TEÓRICO .....   | 21 |
| 2.1 Antecedentes: Internacional y nacional. ....                          | 21 |
| 2.1.1 Antecedentes Internacionales .....                                  | 21 |
| 2.1.2 Antecedentes Nacionales.....  | 22 |
| 2.2 Bases teóricas.....   | 25 |
| 2.2.1 Que es el Mantenimiento.....  | 25 |
| 2.2.2 Tipos de Mantenimiento. ....  | 25 |
| 2.3. Marco conceptual .....   | 28 |
| 2.3.1 Dimensiones e indicadores del mantenimiento preventivo .....        | 28 |
| 2.3.2 Definición de la Disponibilidad .....                               | 30 |
| 2.3.3 La Disponibilidad relacionado con la Fiabilidad y la Mantenibilidad | 30 |
| 2.3.4 Dimensiones e indicadores de la disponibilidad.....                 | 31 |
| 2.4. Definición de términos básicos .....                                 | 32 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 2.4.1  | Análisis de criticidad .....                                       | 32 |
| 2.4.2  | Registro de datos .....  | 32 |
| 2.4.3  | Check List (Lista de verificación) .....                           | 32 |
| 2.4.4  | Orden de Trabajo .....   | 32 |
| 2.4.5  | Fichas técnicas .....  | 32 |
| III.   | HIPÓTESIS Y VARIABLES .....  | 33 |
| 3.1    | Hipótesis (general y específicas) .....                            | 33 |
| 3.2    | Operacionalización de variable .....                               | 33 |
| 3.2.1  | Variables de la investigación .....                                | 33 |
| 3.2.2  | Operacionalización de las variables.....                           | 33 |
| IV.    | METODOLOGÍA DEL PROYECTO .....                                     | 35 |
| 4.1.   | Diseño metodológico .....  | 35 |
| 4.1.1. | Tipo y diseño de investigación .....                               | 35 |
| 4.2.   | Método de investigación .....                                      | 36 |
| 4.3.   | Población y muestra .....  | 36 |
| 4.3.1. | Población .....  | 36 |
| 4.3.2. | Muestra .....  | 37 |
| 4.4.   | Lugar de estudio .....   | 37 |
| 4.5.   | Técnicas e instrumentos para la recolección de la información..... | 38 |
| 4.5.1  | Técnica de observación .....                                       | 38 |
| 4.5.2  | Instrumento de medición.....                                       | 38 |
| 4.6.   | Análisis y procesamiento de datos .....                            | 38 |
| 4.7.   | Aspectos Éticos en Investigación .....                             | 39 |
| V.     | RESULTADOS .....   | 40 |
| 5.1.   | Resultados descriptivos .....                                      | 40 |
| 5.2    | Resultados Inferenciales .....                                     | 49 |
| 5.2.1. | Prueba de normalidad .....   | 49 |
| 5.2.2. | Prueba de hipótesis .....  | 51 |
| VI.    | DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....                                       | 56 |
| 6.1    | Contrastación de hipótesis con los resultados.....                 | 56 |
| 6.2    | Contrastación de resultados con otros estudios similares.....      | 57 |

|  |     |
|--|-----|
| VII. CONCLUSIONES .....  | 59  |
| VIII. RECOMENDACIONES .....  | 61  |
| IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....   | 62  |
| X. ANEXOS .....  | 67  |
| A01: Matriz de Consistencia .....  | 67  |
| A02: Autorización de uso datos de la empresa.....  | 68  |
| A03. Informe de opinión de juicio de expertos del instrumento de<br>investigación.....               | 70  |
| A04. Registro de datos: Mantenimientos de la flota vehicular realizados<br>antes.....                | 76  |
| A05. Recopilación de información: Identificación de fallas de la flota<br>vehicular antes .....      | 80  |
| A06. Recopilación de información: Inspección de la flota vehicular antes.                            | 81  |
| A07. Recopilación de información: Programación del mantenimiento de la<br>flota vehicular antes..... | 82  |
| A08. Recopilación de información: Control del mantenimiento de la flota<br>vehicular antes .....     | 83  |
| A09. Registro de datos: Disponibilidad de la flota vehicular antes.....                              | 84  |
| A10. Recopilación de información: Disponibilidad de la flota vehicular<br>antes.....                 | 88  |
| A11. Registro de datos: Mantenimientos de la flota vehicular realizados<br>después.....              | 89  |
| A12. Recolección de datos: Identificación de fallas de la flota vehicular<br>después.....            | 93  |
| A13. Recolección de datos: Inspección de la flota vehicular después.....                             | 94  |
| A14. Recolección de datos: Programación del mantenimiento de la flota<br>vehicular después.....      | 95  |
| A15. Recolección de datos: Control del mantenimiento de la flota<br>vehicular después.....           | 96  |
| A16. Registro de datos: Disponibilidad de la flota vehicular después.....                            | 97  |
| A17. Recolección de datos: Disponibilidad de la flota vehicular después                              | 101 |

|  |     |
|--|-----|
| A18. Check List para los Vehículos .....   | 102 |
| A19. Orden de trabajo .....  | 104 |
| A20. Ficha técnica de los vehículos.....   | 105 |
| A21. Datos de la Flota Vehicular de la empresa.....                              | 106 |
| A22. Programa de mantenimiento preventivo camión atego 1725. ....                | 107 |
| A23. Programa de mantenimiento preventivo cisterna. ....                         | 108 |
| A24. Programa de mantenimiento preventivo camión repartidor PICORP<br>S.A.C..... | 109 |
| A25. Imágenes del área de mantenimiento PICORP S.A.C. ....                       | 110 |
| A26. Diagrama de flujo del proceso de mantenimiento (ANTES) .....                | 112 |
| A27. Diagrama de flujo del proceso de mantenimiento (DESPUES).....               | 113 |

## **INDICE DE TABLAS**

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1.1 Causas de la baja disponibilidad .....   | 15 |
| Tabla 3.1 Operacionalización de variable .....   | 34 |
| Tabla 5.1 Porcentaje de fallas.....  | 40 |
| Tabla 5.2 Porcentaje de inspección .....   | 41 |
| Tabla 5.3 Porcentaje de Índice de mantenimiento programado .....                         | 43 |
| Tabla 5.4 Porcentaje de control del mantenimiento .....                                  | 44 |
| Tabla 5.5 Porcentaje de Disponibilidad.....  | 45 |
| Tabla 5.6 Tiempo medio entre fallas (Fiabilidad) .....                                   | 47 |
| Tabla 5.7 Tiempo medio de reparación (Mantenibilidad) .....                              | 48 |
| Tabla 5.8. Estadígrafos .....  | 49 |
| Tabla 5.9 Prueba de normalidad de la disponibilidad.....                                 | 50 |
| Tabla 5.10 Prueba de normalidad de la fiabilidad .....                                   | 50 |
| Tabla 5.11 Prueba de normalidad de la Mantenibilidad - datos obtenidos del<br>SPSS ..... | 51 |

|  |    |
|--|----|
| Tabla 5.12 Contrastación de la hipótesis general .....   | 52 |
| Tabla 5.13. Prueba Wilcoxon de la Disponibilidad .....   | 52 |
| Tabla 5.14 Contrastación de la primera hipótesis específica .....  | 53 |
| Tabla 5.15. Prueba Wilcoxon de la Fiabilidad .....   | 53 |
| Tabla 5.16 Contrastación de la segunda hipótesis específica.....   | 55 |
| Tabla 5.17. Prueba Wilcoxon de la Fiabilidad .....   | 55 |
| Tabla 9.1 Registro de datos: Mantenimientos de la flota vehicular realizados en el mes de febrero 2021. .... | 76 |
| Tabla 9.2 Registro de datos: Mantenimientos de la flota vehicular realizados en el mes de marzo 2021.....    | 77 |
| Tabla 9.3 Registro de datos: Mantenimientos de la flota vehicular realizados en el mes de abril 2021.....    | 78 |
| Tabla 9.4 Registro de datos: Mantenimientos de la flota vehicular realizados en el mes de mayo 2021.....     | 79 |
| Tabla 9.5 Recopilación de información: Identificación de fallas de la flota vehicular antes.....             | 80 |
| Tabla 9.6 Recopilación de información: Inspección de la flota vehicular antes                                | 81 |
| Tabla 9.7 Recopilación de información: Programación del mantenimiento de la flota vehicular antes.....       | 82 |
| Tabla 9.8 Recopilación de información: Control del mantenimiento de la flota vehicular antes.....            | 83 |
| Tabla 9.9 Registro de datos: Disponibilidad de la flota vehicular en el mes de febrero del 2021.....         | 84 |
| Tabla 9.10 Registro de datos: Disponibilidad de la flota vehicular en el mes de marzo del 2021.....          | 85 |
| Tabla 9.11 Registro de datos: Disponibilidad de la flota vehicular en el mes de abril del 2021.....          | 86 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 9.12 Registro de datos: Disponibilidad de la flota vehicular en el mes de mayo del 2021 .....                 | 87  |
| Tabla 9.13 Recopilación de información: Disponibilidad de la flota vehicular antes                                  | 88  |
| Tabla 9.14 Registro de datos: Mantenimientos de la flota vehicular realizados en el mes de julio del 2021 .....     | 89  |
| Tabla 9.15 Registro de datos: Mantenimientos de la flota vehicular realizados en el mes de agosto del 2021 .....    | 90  |
| Tabla 9.16 Registro de datos: Mantenimientos de la flota vehicular realizados en el mes de setiembre del 2021 ..... | 91  |
| Tabla 9.17 Registro de datos: Mantenimientos de la flota vehicular realizados en el mes de octubre del 2021 .....   | 92  |
| Tabla 9.18 Recolección de datos: Identificación de fallas de la flota vehicular después .....                       | 93  |
| Tabla 9.19 Recolección de datos: Inspección de la flota vehicular después....                                       | 94  |
| Tabla 9.20 Recolección de datos: Programación del mantenimiento de la flota vehicular después .....                 | 95  |
| Tabla 9.21 Recolección de datos: Control del mantenimiento de la flota vehicular después .....                      | 96  |
| Tabla 9.22 Registro de datos: Disponibilidad de la flota vehicular en el mes de julio del 2021 .....                | 97  |
| Tabla 9.23 Registro de datos: Disponibilidad de la flota vehicular en el mes de agosto del 2021.....                | 98  |
| Tabla 9.24 Registro de datos: Disponibilidad de la flota vehicular en el mes de setiembre del 2021.....             | 99  |
| Tabla 9.25 Registro de datos: Disponibilidad de la flota vehicular en el mes de octubre del 2021 .....              | 100 |

Tabla 9.26 Recolección de datos: Disponibilidad de la flota vehicular después  
101

Tabla 9.27. Flota Vehicular de la empresa PICORP S.A.C..... 106

## **INDICE DE GRAFICOS**

Grafico 1.1 Diagrama Pareto..... 15

Grafico 5.1 Porcentaje de fallas (Antes – Después)..... 41

Grafico 5.2 Porcentaje de inspecciones (Antes – Después) ..... 42

Grafico 5.3 Porcentaje de Índice de Mantenimiento (Antes – Después) ..... 43

Grafico 5.4 Porcentaje de Control de Mantenimiento (Antes – Después) ..... 45

Grafico 5.5 Porcentaje de Disponibilidad (Antes – Después)..... 46

Gráfico 5.6 Fiabilidad (Antes – Después)..... 47

Gráfico 5.7 Mantenibilidad (Antes – Después)..... 49

## **INDICE DE FIGURAS**

Figura 1.1 Diagrama espina de pez (Ishikawa)..... 14

Figura 4.1. Ubicación de la empresa PICORP S.A.C..... 37

Figura 9.01. Formato de Check List para los vehículos ..... 102

Figura 9.02. Formato de Check List para los vehículos N° 02 ..... 103

Figura 9.03. Formato de orden de trabajo..... 104

Figura 9.04. Formato de Ficha técnica..... 105

Figura 9.05. Programa de mantenimiento preventivo camión Atego 1725.... 107

Figura 9.06. Programa de mantenimiento preventivo cisterna ..... 108

Figura 9.07. Programa de mantenimiento preventivo del camión repartidor  
PICORP S.A.C..... 109

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal determinar en qué medida la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la disponibilidad de la flota vehicular del área de transporte de la empresa PICORP S.A.C., para lograrlo, se implementaron las siguientes tareas de mantenimiento como son la programación y control del mantenimiento, inspecciones e identificación de fallas que fueron ejecutados por los responsables del área del mantenimiento, en este sentido, se tomó la información de la disponibilidad inicial antes de ejecutar la mejora y también se tomó la información de la disponibilidad final después de ejecutar la mejora. La metodología de investigación que se usó fue del tipo aplicada, el diseño de investigación fue experimental del tipo pre-experimental. La muestra y población que se usó fue la flota vehicular del área de transporte de la empresa. La técnica de investigación utilizada fue la observación, el instrumento de investigación fueron los formatos de recopilación de información. Para analizar los datos antes y después se usó el programa estadístico SPSS. Antes de aplicar el mantenimiento preventivo en la flota vehicular se obtuvieron como resultado la disponibilidad del 62.4% y después de aplicar el mantenimiento preventivo en la flota vehicular se obtuvo un resultado mayor de la disponibilidad que fue del 81.3%; con lo cual se concluye que aplicando el mantenimiento preventivo a la flota vehicular se obtuvo un incremento de 18.8 % en la disponibilidad en la flota vehicular.

La recomendación que se dio al final de los resultados es hacer el seguimiento al mantenimiento preventivo aplicado a la flota vehicular, ya que esto permitirá seguir mejorando la disponibilidad y por lo tanto disminuirá los costos de mantenimiento.

**Palabras claves:** Disponibilidad, flota vehicular, mantenimiento preventivo, mantenibilidad y fiabilidad.

## **ABSTRACT**

The main objective of this research work is to determine to what extent the application of preventive maintenance improves the availability of the vehicle fleet in the transportation area of the company PICORP S.A.C., to achieve this, the following maintenance tasks were implemented, such as programming and control of maintenance, inspections and identification of faults that were carried through by those responsible for the maintenance area, in this regard, the initial availability information was taken before implementing the improvement and the final availability information was also taken after implementing the improvement. The research methodology used was of the applied type, the research design was experimental of the pre-experimental type. The sample and population used was the vehicle fleet of the company's transportation area. The research technique used was observation, the research instrument was the information collection formats. To analyze the data before and after, the statistical program SPSS was used.

Before applying preventive maintenance in the vehicle fleet, the availability of 62.4% was obtained as a result and after applying preventive maintenance in the vehicle fleet, a higher result of availability was obtained, which was 81.3%; with which it is concluded that by applying preventive maintenance to the vehicle fleet, an increase of 18.8% in the availability of the vehicle fleet was obtained.

The recommendation that was given at the end of the results is to monitor the preventive maintenance applied to the vehicle fleet, since this will allow to continue improving availability and consequently reduce maintenance costs.

**Keywords:** Availability, vehicle fleet, preventive maintenance, maintainability and reliability.

## INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo de investigación titulada “Aplicación del mantenimiento preventivo para la mejora de la disponibilidad de la flota vehicular del área de transporte de la empresa PICORP S.A.C.” se expone la problemática que presenta la empresa con respecto al mantenimiento de la flota vehicular y los perjuicios que está generando la baja disponibilidad.

Para mejorar la disponibilidad de la flota vehicular se aplicó el mantenimiento preventivo y para lograr este objetivo se realizó una investigación de tipo aplicada, de nivel explicativo y método experimental del tipo pre-experimental. El presente trabajo de investigación se divide en VI capítulos, donde:

En el capítulo I se realiza el planteamiento del problema y la problemática que tiene la empresa para luego formular el problema de investigación general y específico como también el objetivo principal y específicos.

En el capítulo II se realiza el marco teórico y vemos los antecedentes internacionales como nacionales para tomar las mejoras que implementaron en sus casos de estudios. También definimos nuestras bases de estudio y lo que se usa en la empresa.

En el capítulo III se habla de las hipótesis y variables del trabajo de investigación que están relacionada con los objetivos ya presentados inicialmente. Indicamos también cual es nuestra variable dependiente e independiente para luego realizar la operacionalización de las variables.

En el capítulo IV vemos la metodología que se usó en el trabajo de investigación e identificamos nuestra población y muestra de la investigación. También nuestros instrumentos y técnica de investigación usada.

En el capítulo V veremos los resultados obtenidos en el trabajo de investigación. En el capítulo VI la discusión de resultados donde contrastamos con nuestros antecedentes nacionales e internacionales con nuestras hipótesis

Por último, detallo las conclusiones a que se llega como también las recomendaciones a seguir y las referencias bibliográficas usadas en el trabajo de investigación. Finalmente tenemos los anexos.

# **I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## **1.1. Descripción de la realidad problemática**

Las empresas a nivel mundial, dedicadas al rubro de hidrocarburos, garantizan a sus clientes una gestión de transporte óptima para atender los requerimientos de abastecimiento de combustible. Para lograr este nivel de atención, aplican mantenimientos específicos a cada vehículo, ya que esto varía de acuerdo al nivel de uso. Esto es posible debido a que tienen una planificación y organización de los equipos, repuestos y personal técnico calificado, así garantizan que sus vehículos duren lo recomendado por el fabricante y obtengan una mayor disponibilidad de sus vehículos.

En Europa la empresa transporte DOCKS DE LEVANTE S.L. conocen que el mantenimiento preventivo de su flota de vehículos es muy importante para sus estándares de calidad y seguridad en la atención a sus clientes. También indica que resulta más económico mantener la flota vehicular en buen estado ante la posibilidad de sufrir averías graves en sus vehículos e incluso accidentes con daños a terceros.

La empresa CERVISIMAG que se encuentra en Barcelona – España, brinda servicios de mantenimiento preventivo indica que sus clientes han salido beneficiados al aplicar el mantenimiento preventivo en sus equipos y esto se demuestra con la reducción de sus costos de reparación en un 40%.

En Sudamérica, la empresa Transporte Guayaquil, ubicado en el país de Ecuador, se llevan a cabo diferentes tipos de procesos de mantenimiento preventivo, para poder de esta forma optimizar los tiempos de entrega como también agilizar los trabajos y no producir ningún tipo de accidente o inconveniente ya sea para la empresa como para el dueño del vehículo, y más aún cuando se enfoca en los vehículos pesados, al manejar este tipo de vehículos, las inspecciones y trabajos que se le realizan por los diferentes tipos de mantenimientos que requieren los hacen ser objetos de tiempos muertos que

ocupan en el taller, por falta de algún repuesto, o por demora producida por un imprevisto (Manzano, 2019).

Asimismo, en la empresa Transportes Sotrance S.A.S. ubicada en Colombia, no cuenta con un buen modelo de mantenimiento preventivo que ofrezca de manera detallada el estado de sus vehículos, siendo ello de vital importancia el implementar un correcto plan de mantenimiento, ya que el servicio que ofrece la empresa es de transporte de combustible (Gómez, 2021).

Se observa que dichas empresas no han efectuado un mantenimiento preventivo según su realidad, esto se debe a los requerimientos de los clientes y al nivel de uso de sus vehículos, esto ha ocasionado cuellos de botella, en el área de transporte e incumplimiento con la atención al cliente.

Por otro lado, en el Perú, la empresa Transportes M. Catalán S.A.C. Lambayeque, Perú, se observa ausencia de un buen mantenimiento ya que a pesar que poseen ficha de orden de trabajo para que su personal técnico ejecuten los mantenimientos no lo usan esto genera una ausencia de historial de mantenimiento y por ende no hay registro de las fallas para poder tomar acciones y poder tener sus unidades disponibles; también no pueden medir la efectividad del mantenimiento por no tener implementado indicadores (Martínez, 2019).

Asimismo, en la empresa Transportes Nicmar S.A.C., Perú, tiene un problema similar ya que la ausencia de una gestión de mantenimiento o sea no hay un historial de mantenimiento de sus unidades, adicional a eso los técnicos no registran la información del mantenimiento que realizan a sus unidades, lo cual repercute en una baja disponibilidad ya que las unidades fallan constantemente (Hora, 2018).

En el Perú las empresas de transportes sean mediana o gran empresa, aplican el mantenimiento preventivo ya que esto les favorece, y garantizan la disponibilidad de los vehículos, y de esta manera cumplen con la atención de sus clientes.

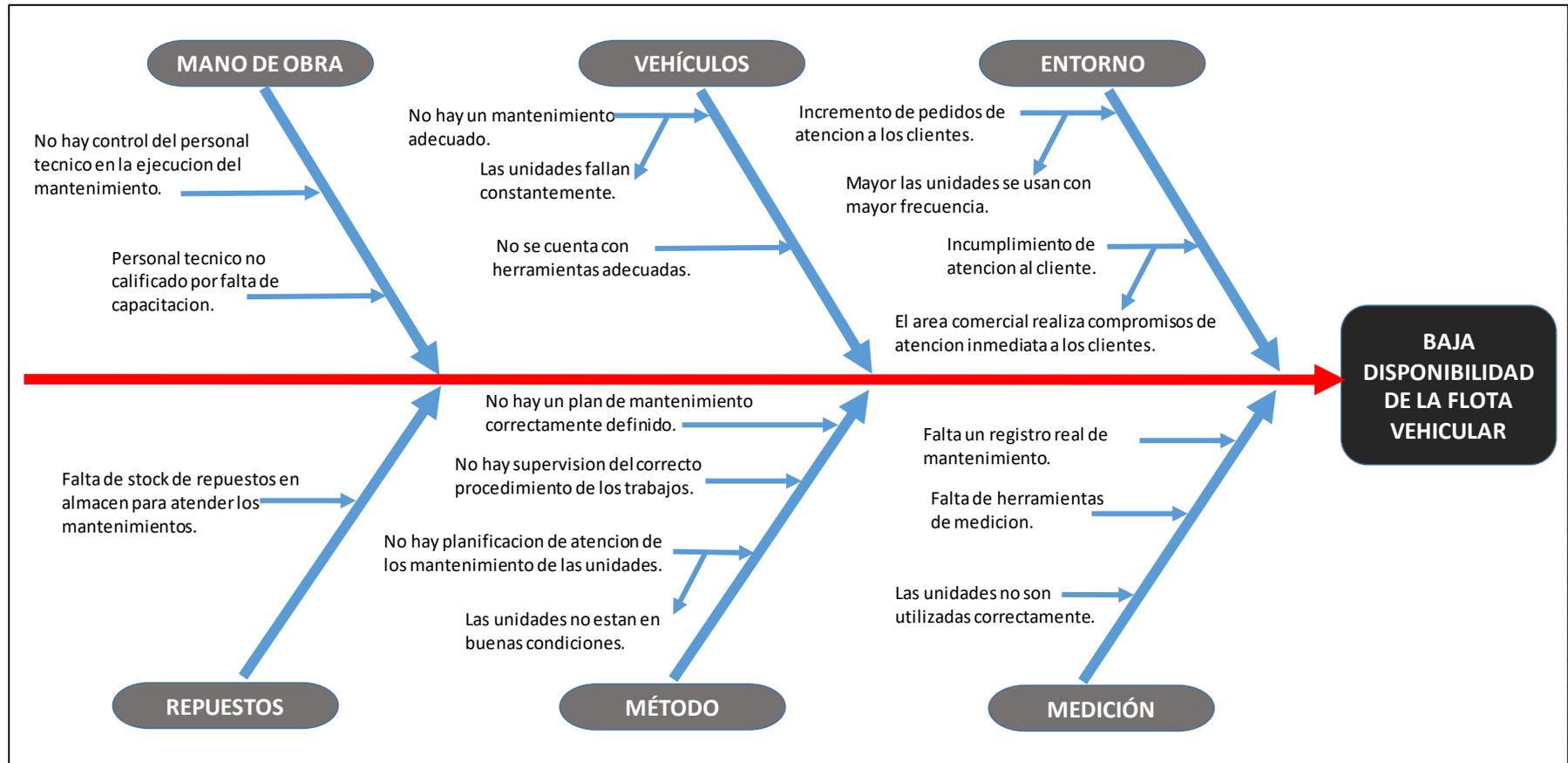
Por otro lado, aun se tienen empresas de transportes que no confían en aplicar políticas de mantenimiento debido a que no lo ven como una inversión si no como un gasto. Lo cual desconocen que serían de gran utilidad.

La empresa PICORP S.A.C., dedicada al rubro de venta minorista de combustibles se encuentra en el distrito de Villa María del Triunfo. El área de transportes cuenta con una flota vehicular para atender a los clientes, pero estas unidades vehiculares presentan problemas de funcionamiento.

Usando el diagrama espina de pez (Ishikawa) encontramos los motivos que originan estos problemas en la flota vehicular y se observa que no hay una política de mantenimiento adecuada, no hay un historial y planificación del mantenimiento de la flota vehicular, el personal técnico no está calificado para realizar un buen mantenimiento a la flota vehicular. También el incremento de los pedidos de los clientes y las solicitudes de atenciones inmediatas que coordina el área comercial genera que las unidades no tengan el tiempo necesario para su mantenimiento. Todo esto conlleva a una baja disponibilidad de la flota vehicular generando así una baja competitividad de la empresa, todo por no aplicar un mantenimiento preventivo a la flota vehicular y solo realizar mantenimiento correctivo.

En el siguiente diagrama se observa lo que está generando la baja disponibilidad de la flota vehicular del área de transporte de la empresa PICORP S.A.C., 2021.

Figura 1.1 Diagrama espina de pez (Ishikawa)

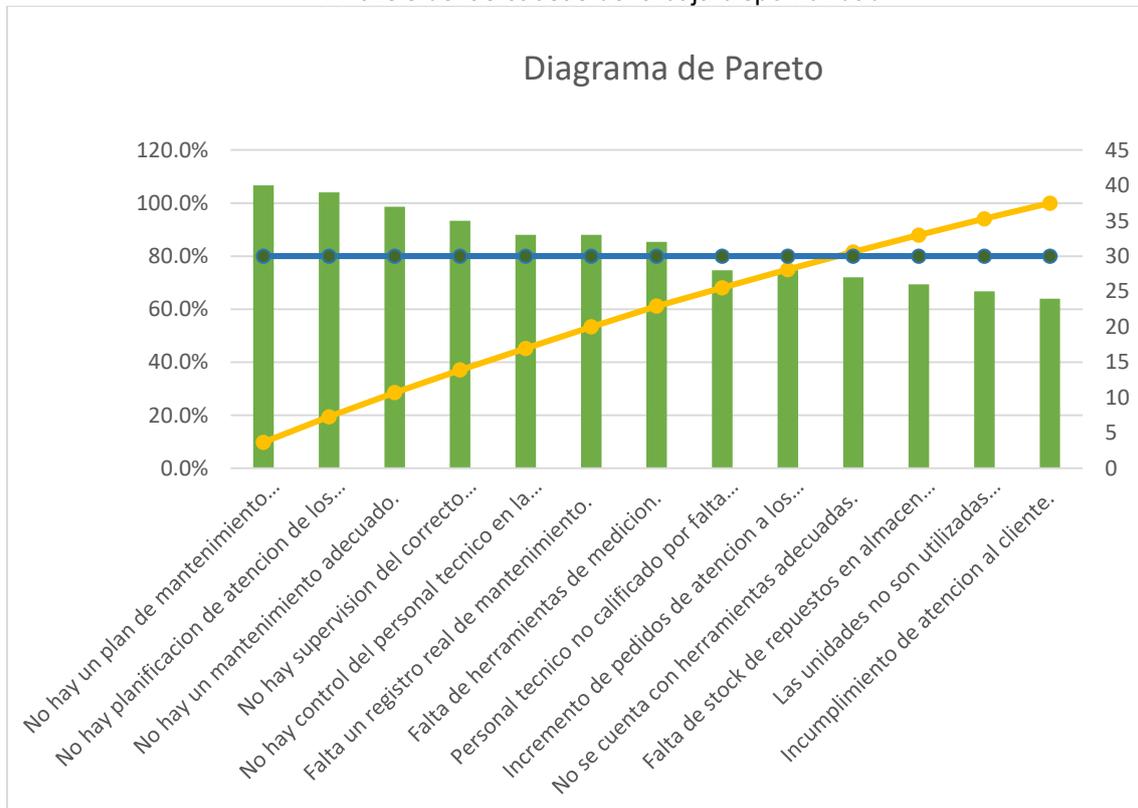


Antes de generar el diagrama de Pareto, se realizó un check list a los operadores de las unidades vehiculares para hallar cuanto es la frecuencia de cada causa presentada.

Tabla 1.1 Causas de la baja disponibilidad

| N°           | CAUSAS  | FRECUENCIA ACUMULADA | PORCENTAJE  | PORCENTAJE ACUMULADO |
|--------------|---|----------------------|-------------|----------------------|
| C1           | No hay un plan de mantenimiento correctamente definido.                 | 40                   | 9.8%        | 9.8%                 |
| C2           | No hay planificación de atención de los mantenimiento de las unidades.  | 39                   | 9.6%        | 19.4%                |
| C3           | No hay un mantenimiento adecuado.                                       | 37                   | 9.1%        | 28.5%                |
| C4           | No hay supervisión del correcto procedimiento de los trabajos.          | 35                   | 8.6%        | 37.1%                |
| C5           | Falta de stock de repuestos en almacén para atender los mantenimientos. | 33                   | 8.1%        | 45.2%                |
| C6           | Falta un registro real de mantenimiento.                                | 33                   | 8.1%        | 53.3%                |
| C7           | Personal técnico no calificado por falta de capacitación.               | 32                   | 7.9%        | 61.2%                |
| C8           | Incremento de pedidos de atención a los clientes.                       | 28                   | 6.9%        | 68.1%                |
| C9           | No hay control del personal técnico en la ejecución del mantenimiento.  | 28                   | 6.9%        | 74.9%                |
| C10          | Falta de herramientas de medición.                                      | 27                   | 6.6%        | 81.6%                |
| C11          | No se cuenta con herramientas adecuadas.                                | 26                   | 6.4%        | 88.0%                |
| C12          | Las unidades no son utilizadas correctamente.                           | 25                   | 6.1%        | 94.1%                |
| C13          | Incumplimiento de atención al cliente.                                  | 24                   | 5.9%        | 100.0%               |
| <b>TOTAL</b> |   | <b>407</b>           | <b>100%</b> |                      |

Grafico 1.1 Diagrama Pareto  
Análisis de las causas de la baja disponibilidad



En el grafico 1.1 se observan que no hay un plan de mantenimiento correctamente definido, no hay planificación de atención del mantenimiento de las unidades, no hay un mantenimiento adecuado, no hay supervisión del correcto procedimiento de los trabajos, o hay control del personal técnico en la ejecución del mantenimiento, falta un registro real de mantenimiento, falta de herramientas de medición, personal técnico no calificado por falta de capacitación. Estas son las causas que están representando el 80% y se deben solucionar.

## **1.2. Formulación del problema**

Según la problemática que presenta la flota vehicular se propone los problemas de investigación:

### **1.2.1. Problema general**

¿De qué manera la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la disponibilidad de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C. 2021?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- a. ¿De qué manera la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la **fiabilidad** de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C., 2021?
  
- b. ¿De qué manera la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la **mantenibilidad** de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C., 2021?

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar en qué medida la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la disponibilidad de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C., 2021.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

Los objetivos específicos son los siguientes:

- a. Determinar en qué medida la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la fiabilidad de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C., 2021.
- b. Determinar en qué medida la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la mantenibilidad de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C., 2021.

### **1.4. Justificación**

La investigación busca resolver el problema, por eso es necesario presentar porque es importante realizar la investigación. Del mismo modo debe hallarse su dimensión para ver su sostenibilidad (Bernal, 2010 p. 106).

Se demostró porque es importante realizar el presente trabajo de investigación, ya que no solo es para la flota vehicular del área de transporte de la empresa PICORP S.A.C., sino para cualquier empresa transporte que este en el mercado.

#### **1.4.1. Justificación teórica**

Cuando la motivación del trabajo de investigación es producir una reflexión y discusión académica sobre la información existente, desafiar una teoría, para

verificar resultados o hacer epistemología de la información existente. (Bernal, 2010 p. 106).

El estudio está basado en la información teórica del mantenimiento preventivo como también la disponibilidad y con esto propone opciones para abordar el problema y sustentar la aplicación del mantenimiento preventivo en la flota vehicular del área de transporte de la empresa PICORP S.A.C., 2021.

#### **1.4.2. Justificación metodológica**

Se da cuando la tarea a realizar propone otra técnica u otro procedimiento para producir información. cuando realiza o propone otra técnica u otro sistema para crear información legítima y confiable (Bernal, 2010 p. 107).

En la presente investigación se crearon formatos de recopilación de datos y se realizó el análisis de cada uno; con esto se buscó la mejora del mantenimiento a través de la aplicación del mantenimiento preventivo, esto es importante ya que mejoró la disponibilidad de la flota vehicular del área de transporte de la empresa PICORP S.A.C., 2021.

#### **1.4.3. Justificación social**

En el momento en que el trabajo de investigación se orienta a abordar cuestiones sociales que influyen a un grupo social (Ñaup Avenida Del Parque Sur, 191as 2014 p. 165).

En este trabajo de investigación, mejora la disponibilidad de la flota vehicular del área de transporte, con esto los clientes de la empresa PICORP S.A.C. se llegaron a beneficiar ya que se cumplieron con las atenciones en el tiempo solicitado.

#### **1.4.4. Justificación económica**

Demuestra las ventajas y las utilidades que se proponen a una organización o a una población a partir de los resultados obtenidos, ya que establece una premisa fundamental y una etapa inicial para completar los proyectos (Carrasco, 2005).

Mejorando la disponibilidad de la flota vehicular, evitó la falta de atención a los clientes, permitió que las unidades vehiculares entreguen los pedidos de los clientes a tiempo y permitió reducir los costos por mantenimiento, dando así un aumento de la utilidad para la empresa PICORP S.A.C.

#### **1.4.5. Justificación práctica**

Es cuando su mejora ayuda a solucionar un problema o expone procedimientos que, al aplicarlo, se sumarían a solucionarlo (Bernal, 2010).

En este trabajo de investigación se propuso la mejora de la disponibilidad de la flota vehicular de la empresa PICORP SAC con el mantenimiento preventivo a través herramientas como las inspecciones, programación del mantenimiento, control, registros de mantenimiento e identificación de fallas.

### **1.5. Delimitantes de la investigación**

#### **1.5.1. Teórica**

En el presente trabajo de investigación se tuvo como limitación conseguir buenas fuentes bibliográficas referentes a la disponibilidad y mantenimiento preventivo; por otro lado, la recolección del historial de mantenimiento, identificación de fallas, inspecciones, programaciones y control de los mantenimientos, fue complicado ya que se tuvo que organizar los datos para obtener la realidad de la flota vehicular del área de transporte.

Con el objeto de proponer opciones que ayuden a solucionar el problema, en el trabajo de investigación también se mostró los resultados que sustentaron la

aplicación adecuada del mantenimiento preventivo en la empresa PICORP S.A.C.

### **1.5.2. Temporal**

Debido a que la gerencia operaciones tenía muchos requerimientos de atención a los clientes, los vehículos de transporte debían estar operativos así que dio prioridad a los mantenimientos y compra de repuestos, por lo que los técnicos no contaban con mucha disponibilidad de tiempo para el apoyo en la recolección de datos.

### **1.5.3 Espacial**

El trabajo de investigación se orientó en aplicar el mantenimiento preventivo en la flota vehicular y de esta forma mejoró la disponibilidad de la flota vehicular del área de transportes se encuentra ubicada en la única sede principal de la empresa PICORP SAC, por lo cual no hubo un limitante espacial.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes: Internacional y nacional.**

#### **2.1.1 Antecedentes Internacionales**

ARUQUIPA, D. (2018) “Plan de mantenimiento productivo total (TPM) en el centro de mantenimiento de la Fuerza Especial de Lucha Contra el Narcotráfico (FELCN) Aranjuez, zona sur de la ciudad de la Paz”, tesis para optar el grado de Magíster Scientiarum en Gestión del Mantenimiento en la Universidad Mayor de San Andrés La Paz - Bolivia. En esta tesis el problema general fue la implementación de un plan piloto de TPM en el Centro de Mantenimiento Vehicular de la Fuerza Especial de Lucha Contra el Narcotráfico (FELCN) Aranjuez para mejorar la disponibilidad de vehículos en un 95%. El tipo de investigación es descriptiva, método de investigación analítico y sintético. La recopilación de datos se obtuvo en el centro de mantenimiento vehicular. El tipo de muestreo fue no probabilístico. Como objetivo general fue mejorar la disponibilidad de los vehículos de la Fuerza Especial de Lucha Contra el Narcotráfico (FELCN) en un 95% a través de la implementación del sistema de mantenimiento productivo total (TPM). Como conclusión se obtuvo que hubo un incremento de la disponibilidad ya que inicialmente tenía 76.34% y al final de la implementación se obtuvo una disponibilidad de 86.5 %. Como recomendación indica que se debe realizar un plan de diagnóstico computarizado para la flota vehicular, como parte del mantenimiento preventivo con el objetivo de incrementar la disponibilidad de la flota vehicular.

Illanes, J. (2019) “Plan de mantenimiento basado en análisis de aceite orientado al mejoramiento de la disponibilidad operativa de los buses de transporte masivo “Waynabus” de la Ciudad de El Alto”, tesis para optar el grado de Magister Scientiarum en Gestión del Mantenimiento en la Universidad Mayor de San Andrés La Paz - Bolivia. En esta tesis el problema general fue como aplicar el plan de mantenimiento basado en los análisis de aceite para mejorar la disponibilidad operativa de los buses. La investigación fue de método inductivo

y tipo aplicado. También el diseño del estudio es pre experimental. La muestra de la investigación es de 7 buses del total que tiene la empresa de transportes. El objetivo de la investigación es mejorar la disponibilidad mecánica de los buses Waynabus aplicando el plan de mantenimiento predictivo basado en los análisis de aceite. Como conclusión se incrementó la disponibilidad mecánica de los buses antes de aplicar el plan de mantenimiento basado en los análisis de aceite se tenía una disponibilidad de 72,82% y posteriormente después de aplicar el plan de mantenimiento se obtuvo un 97,04%. La recomendación que da es mantener las horas operativas lo mayor posible 'para mantener una mayor disponibilidad del bus.

Gómez, J. (2021) "Plan de mantenimiento preventivo para la flota vehicular de la Empresa Transportes Sotrance S.A.S.", tesis para optar el grado de Ingeniero Mecánico de la Universidad Autónoma de Occidente. Santiago de Cali - Colombia. En esta tesis el problema general fue como asegurar la disponibilidad de la flota vehicular a través de un plan de mantenimiento preventivo y objetivo general es diseñar un plan de mantenimiento preventivo para la flota vehicular y así mejorar la disponibilidad. El tipo de investigación es aplicada. Las conclusiones que llega es que aplicando el plan de mantenimiento preventivo se puede reducir y prolongar la vida útil de las maquinas ya que esto se ve reflejado en el aumento de la disponibilidad de los vehículos, para cumplir con el plan de mantenimiento se ha propuesto que se mejore las actividades de inspección e implementación de varios formatos. Como recomendación sugiere construir un taller con la capacidad para realizar las actividades de reparación especializadas ya que estos requieren a un personal más capacitado.

### **2.1.2 Antecedentes Nacionales**

Roncal, J. (2017) "Mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad en las unidades de transporte de la Empresa Transvial Lima S.A.C.". tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial en la Universidad Cesar Vallejo. En este trabajo de investigación el problema general fue como mejorar la disponibilidad

de las unidades de transporte público. Dicho trabajo tuvo un diseño de investigación cuasi experimental y de tipo aplicada, también es descriptivo y explicativo ya que presentan las causas de la baja disponibilidad. Utilizo la técnica de observación para la recolección de datos. Como objetivo general fue como el mantenimiento preventivo mejora la disponibilidad en las unidades de transporte de la empresa TRANSVIAL LIMA S.A.C. y objetivos específicos mejorar el tiempo medio entre fallas y el tiempo medio entre reparaciones. Como conclusión llego a que mantenimiento preventivo mejora la disponibilidad en un 62% de las unidades de la empresa TRANSVIAL LIMA S.A.C. y como recomendación para mantener la disponibilidad es llevar el control y seguimiento a los mantenimientos.

Torres, P. (2019) "Formulación de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de la flota de Empernadores de la unidad Atacocha", tesis para optar el título profesional de Ingeniero Mecánico en la Universidad Nacional del Centro del Perú. En esta tesis el problema general fue como mejorar la disponibilidad de la flota de emperadores de la unidad de Atacocha a través de formular un plan de mantenimiento. Su objetivo general es mejorar la disponibilidad de la flota de emperadores de la unidad de Atacocha. El tipo de investigación es tecnológica, diseño descriptivo simple y correlacional, la técnica de recolección de datos se basó en observación y entrevista. El objetivo principal fue la propuesta de la aplicación del mantenimiento preventivo en los emperadores para que permita mejorar su disponibilidad. La recolección de datos se realizó mediante reportes, se propone una mejora de las cartillas de mantenimiento. En su tesis no presenta hipótesis ya que el trabajo de investigación es descriptivo. Los resultados obtenidos es el aumento de la disponibilidad ya que inicialmente era de 66.05% y después fue de 85.07%, también obtuvo aumento de las horas de mantenimiento preventivo de 406 horas a 1040 horas.

Núñez, J. (2018) "Gestión de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de la flota de Transporte de la Empresa Ángel Divino - Chiclayo", tesis para optar el título profesional de Ingeniero Mecánico Electricista en la Universidad Cesar

Vallejo. En esta tesis el problema general es como el diseño de gestión de mantenimiento basado en la disponibilidad logrará reducir la probabilidad de fallas de la flota de transporte de la empresa. Como diseño de investigación es descriptiva, con una población de 49 buses y la muestra es de 10 buses, cabe indicar que la muestra es no probabilística. La técnica de recolección de datos fue por observación. El objetivo general del trabajo de investigación es diseñar un sistema de gestión de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de la flota de transporte. Como conclusión se obtuvo como un aumento de la disponibilidad de 88% a 92.5%. También se realizó una propuesta de la organización del área de mantenimiento de la empresa Ángel Divino y también del plan del mantenimiento preventivo.

Moncada, D. (2019) "Implementación de un programa de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de vehículos en una distribuidora de gas – Pacasmayo 2019", tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial en la Universidad Privada del Norte. En esta tesis el problema general es cómo impacta la implementación de mantenimiento preventivo en la disponibilidad de vehículos en una Distribuidora de Gas. El tipo de investigación es aplicada o experimental, con diseño pre experimental, la población fue el conjunto de vehículos de la distribuidora y la muestra fue seleccionada fue no aleatoria considerando al conjunto de vehículos operativos. El objetivo general fue cual es el impacto de la implementación del programa de mantenimiento preventivo en la disponibilidad de los vehículos en la distribuidora de gas. Las conclusiones a que se llegaron fue un incremento de 21.89 % en la disponibilidad de los vehículos después de aplicar la implementación del programa de mantenimiento preventivo.

Cruz, C. (2019) "El plan de mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM) y su influencia en la disponibilidad de las unidades de la flota vehicular Municipalidad de San Miguel - Callao 2018", tesis para optar el título profesional de Ingeniero Mecánico en la Universidad Nacional del Callao. En esta tesis el problema general fue como influye el plan de mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM) en la disponibilidad de las unidades de la flota vehicular.

Como objetivo general fue determinar el nivel de influencia del mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM) en la disponibilidad de las unidades de la flota vehicular. El tipo de investigación es tecnológica, diseño descriptivo simple y correlacional, la población es flota automotriz de 76 camionetas y la muestra es solo 01 camioneta. Obtuvo como conclusiones un aumento de la disponibilidad ya que inicialmente tenía una disponibilidad de 59% y al final se obtuvo una disponibilidad del 85%. Como recomendación para una mejora continua con la aplicación del RCM recomienda implementar el área de mantenimiento.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Que es el Mantenimiento.**

“Definimos habitualmente mantenimiento como el conjunto de técnicas destinado a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible (buscando la más alta disponibilidad) y con el máximo rendimiento” (Santiago 2003, p. 01).

El mantenimiento es una combinación de actividades mediante el cual un equipo se reestablece para que pueda cumplir con sus funciones (Duffa, 2013, p.70).

Así, el mantenimiento está conformado por las acciones que reducen los fallos y restablecen el funcionamiento del sistema o equipo cuando este haya fallado (Rodríguez, 2008, p.02).

### **2.2.2 Tipos de Mantenimiento.**

Se puede indicar que hay 3 tipos básicos de mantenimiento que son:

- Mantenimiento Correctivo
- Mantenimiento Predictivo
- Mantenimiento Preventivo

### **2.2.2.1 Mantenimiento Correctivo.**

“Es el conjunto de tareas destinadas a corregir los defectos que se van presentando en los distintos equipos y que son comunicados al departamento de mantenimiento por los usuarios de los mismos” (Santiago 2003, p. 17).

“Se llama mantenimiento correctivo a toda actividad que se realiza para restablecer un equipo o instalación cuando ha entrado en estado de fallo. Es el mantenimiento apropiado en máquinas de baja repercusión en el sistema, dado que, de este modo, sólo se emplean recursos cuando se produce el problema” (Rodríguez, 2008, p.02).

### **2.2.2.2 Mantenimiento Predictivo.**

“Es el que persigue conocer e informar permanentemente del estado y operatividad de las instalaciones mediante el conocimiento de los valores de determinadas variables, representativas de tal estado y operatividad. Para aplicar este mantenimiento es necesario identificar variables físicas (temperatura, vibración, consumo de energía, etc.) cuya variación sea indicativa de problemas que puedan estar apareciendo en el equipo” (Santiago 2003, p. 17).

“El mantenimiento predictivo recurre al seguimiento del funcionamiento de las máquinas para determinar cuando y donde se puede producir el fallo y de este modo anticiparse y evitar su aparición. Aunque elimina intervenciones innecesarias, el elevado número de recursos que requiere la realización del seguimiento de los diferentes parámetros, y por tanto, su elevado coste, sólo lo hace apropiado en instalaciones con un elevado coste de mantenimiento que resulten críticas en el sistema productivo” (Rodríguez, 2008, p.03).

### **2.2.2.3 Mantenimiento Preventivo.**

Es una serie de acciones dentro de un área específica con el objetivo de conservar los equipos, maquinas, etc. para llevarlos a un estado que nos permita

asegurar el buen funcionamiento a un mínimo costo (Viveros, Stegmaier, Kristjanpoller, Barbera y Crespo, 2013, p.120).

Cumplir una serie de procedimientos debidamente planeados previamente son bases del mantenimiento preventivo, cumplir los procedimientos contrarrestan las posibles fallas que pueda tener un equipo, maquina, vehículo, etcétera (Duffa, 2013, p.70).

Sin embargo, debe especificarse con anticipación las relaciones entre la condición del equipo y su disponibilidad, con las variables que caracterizan el desempeño de operaciones. Esto permitirá calcular el riesgo de no cumplimiento de los objetivos de la organización, ya que dificultará la atención a los requerimientos del cliente por la falla del equipo, máquina o vehículos (Díaz y De La Paz, 2016, p.90).

El mantenimiento preventivo tiene como objetivo es conseguir la disponibilidad de la planta, y para conseguirlo es importante incrementar los niveles de fiabilidad y a la vez reducir la mantenibilidad de los equipos” (CÁRCEL 2016 p. 68).

El mantenimiento preventivo es el más adecuado para empresas que tienen una gran demanda de atención de pedidos por parte de sus clientes, ya que solo con el mantenimiento correctivo no se lograra la correcta atención. Es por ello que se busca realizar la aplicación del mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C., 2021.

Para la aplicación de mantenimiento preventivo. En primer lugar, es importante saber cuándo un sistema requiere servicio o falla. Las fallas ocurren con diferentes ritmos durante la existencia del producto, por lo que es vital realizar una identificación de fallas, inspección de los equipos, seguido de un control y programación del mantenimiento, para garantizar la disponibilidad de los equipos (Duffa, 2013, p.110).

De lo indicado por el autor Duffa, se concluye que identificar las fallas, inspeccionar los equipos, programar y controlar el mantenimiento, son importantes para realizar el mantenimiento preventivo (2013).

### **2.3. Marco conceptual**

#### **Camión repartidor**

Vehículo comercial conocido como camión rígido de la marca Mercedes Benz y modelo Atego 1725 que lleva consigo una cisterna de 3,000 glns para el transporte de combustible. La característica se detalla en la ficha técnica que se encuentra en el anexo A20 del presente trabajo de investigación.

#### **Zona de operación**

La aplicación del vehículo es muy versátil y se adapta a todas las condiciones de operación en el Perú. En el caso de la empresa PICORP S.A.C. el vehículo es usado en la región Lima para la atención de sus clientes.

### **2.3.1 Dimensiones e indicadores del mantenimiento preventivo**

#### **2.3.1.1 Identificación de fallas**

Es un proceso utilizado para hacer el seguimiento a las mejoras aplicadas a un determinado bien, analizando las causas potenciales de las averías (Duffa, 2013, p.294).

El % de fallas se representa con la siguiente ecuación (1)

$$TF(\%) = \frac{\text{Numero de fallos}}{\text{Número de unidades probadas}} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

### 2.3.1.2 Inspección de Equipos

Acción para medir, examinar, probar o identificar cualquier falla con respecto a las especificaciones que da el fabricante (Duffa, 2013, p.295).

El % de inspecciones se representa con la siguiente ecuación (2).

$$\% I = \frac{\text{Inspecciones realizadas}}{\text{Inspecciones planificadas}} \times 100 \dots\dots\dots(2)$$

### 2.3.1.3 Programación del Mantenimiento

Es el proceso por el cual asignamos recursos y el personal técnico calificado para la realización de los trabajos. Para obtener un buen trabajo de mantenimiento es vital que el personal técnico conozca los procedimientos del área de mantenimiento para la reparación del equipo o bien (Duffa, 2013, p.295).

El IMP (Índice de Mantenimiento programado) se representa con la siguiente ecuación (3).

$$IMP = \frac{\text{Horas de mantenimiento preventivo}}{\text{Horas totales de mantenimiento}} \times 100 \dots\dots\dots(3)$$

### 2.3.1.4 Control del mantenimiento

“El programa de mantenimiento debe realizarse conforme a lo previsto. Un control minucioso para detectar cualquier desviación del programa. Si detectamos desviaciones, se tiene que hacer una acción de control” Duffa (2013, p.293).

El % de control del mantenimiento se representa con la siguiente ecuación (4).

$$\% CM = \frac{\text{Mantenimientos Realizados}}{\text{Mantenimientos Planificados}} \times 100 \dots\dots\dots(4)$$

### 2.3.2 Definición de la Disponibilidad

Es la probabilidad de que un determinado máquina, equipo o vehículo opere correctamente en el tiempo que sea (Rodríguez, 2008, p.06).

La disponibilidad se representa con la siguiente ecuación (5).

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Tiempo Medio de Falla}}{\text{Tiempo Medio de Falla} + \text{Tiempo Medio de Reparación}} \dots\dots\dots(5)$$

Asimismo, la accesibilidad es la probabilidad de que una máquina, equipo o vehículo haga sus funciones esperadas dentro de un lapso de tiempo predeterminado. (Arques, 2009, p. 60).

### 2.3.3 La Disponibilidad relacionado con la Fiabilidad y la Mantenibilidad

El mantenimiento tiene como finalidad que un determinado recurso, equipo o vehículo específico tenga la máxima disponibilidad cuando se requiera la atención de los clientes. Asimismo, asegurar la máxima fiabilidad y mantenibilidad, durante un lapso de tiempo previsto para cumplir la operación. Con los estándares de velocidad esperados, condiciones exigidas previamente por el área demandante, para producir servicios que logren la satisfacción del cliente (Mora, 2009, p.39).

Por lo tanto, se entiende que tanto la mantenibilidad y fiabilidad de los equipos o vehículos son importantes para obtener la disponibilidad actual.

## 2.3.4 Dimensiones e indicadores de la disponibilidad

### 2.3.4.1 Fiabilidad

La fiabilidad es la probabilidad de que un determinado equipo o vehículo desarrolle su función, en determinadas condiciones, y durante un tiempo determinado. Por tanto, el tiempo medio entre fallas (TMEF) caracteriza la fiabilidad del equipo (Rodríguez, 2008, p.06).

La fiabilidad se representa con la siguiente ecuación (6).

$$TMEF = \frac{HROP}{\Sigma NTFALLAS} \dots\dots\dots(6)$$

Donde:

HROP: Horas de operación

NTFALLAS: Número total de fallas detectadas

### 2.3.4.2 Mantenibilidad

La mantenibilidad es la probabilidad de que un equipo o vehículo en estado de fallo, pueda ser reparado a una condición especificada en un periodo de tiempo dado, y usando unos recursos determinados. Por lo tanto, el tiempo medio de reparación (TPMR) caracteriza la mantenibilidad del equipo (Rodríguez, 2008, p.07).

La mantenibilidad se representa con la siguiente ecuación (7).

$$TPMR = \frac{TTF}{\Sigma NTFALLAS} \dots\dots\dots(7)$$

Donde:

TTF: Tiempo total de fallas

NTFALLAS: Número total de fallas detectadas

Asimismo, Gonzáles indicó: “La mantenibilidad es la probabilidad de que un equipo o vehículo, después de que falle sea puesto en funcionamiento en un tiempo dado” (2015 p. 66).

## **2.4. Definición de términos básicos**

### **2.4.1 Análisis de criticidad**

Registro donde nos demuestra que equipos o vehículos requieran prioridad para el mantenimiento preventivo (Duffa, 2013, p. 98).

### **2.4.2 Registro de datos**

Es donde se llevan el registro de las horas de trabajo de los vehículos o equipos, las fallas y el tiempo de reparación por día de cada equipo o vehículo, para lo cual se requiere recopilar los datos correctamente (Duffa, 2013, p.110).

### **2.4.3 Check List (Lista de verificación)**

Registro donde se encuentran los mantenimientos realizados y planificados. Así, la información se pueda usarse con facilidad y evaluarse automáticamente (Duffa, 2013, p. 145).

### **2.4.4 Orden de Trabajo**

Es una herramienta muy importante para el área de mantenimiento, la cual debe contar, ahí indica los trabajos de mantenimiento planeados para ejecución (Duffa, 2013, p. 170).

### **2.4.5 Fichas técnicas**

Es la información técnica del equipo o vehículo, que contiene: descripción, código, fecha de inicio de operaciones y especificaciones técnicas, operación, uso correcto del vehículo y precauciones para evitar fallas operacionales (Duffa, 2013).

### **III. HIPÓTESIS Y VARIABLES**

#### **3.1 Hipótesis (general y específicas).**

##### **3.1.1 Hipótesis general**

**HG1:** La aplicación del mantenimiento preventivo mejora la disponibilidad de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C.,2021.

##### **3.1.2 Hipótesis específicas**

**HE1:** La aplicación del mantenimiento preventivo mejora la fiabilidad de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C. ,2021.

**HE2:** La aplicación del mantenimiento preventivo mejora la mantenibilidad de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C. ,2021.

#### **3.2 Operacionalización de variable**

##### **3.2.1 Variables de la investigación**

Para este trabajo de investigación la variable independiente es el **MANTENIMIENTO PREVENTIVO.**

Para este trabajo de investigación la variable dependiente es la **DISPONIBILIDAD.**

##### **3.2.2 Operacionalización de las variables**

“Operacionalizar una variable significa traducir la variable a indicadores, es decir, traducir los conceptos hipotéticos a unidades de medición” (Bernal 2010 p.141).

Tabla 3.1 Operacionalización de variable

| <b>APLICACIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE LA FLOTA VEHICULAR DEL AREA DE TRANSPORTE EN LA EMPRESA PICORP S.A.C. 2021</b> |   |   |                                  |                                      |                                     |  |                                 |
|--|---|---|----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--|---------------------------------|
| VARIABLES  | DEFINICIÓN CONCEPTUAL   | DEFINICIÓN OPERACIONAL  | DIMENSIÓN                        | INDICADOR                            | ÍNDICE                              | METODOLOGÍA  | TÉCNICA                         |
| <b>VARIABLE INDEPENDIENTE: MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>  | Es una serie de acciones cuyo objetivo es evitar los fallos en los equipos antes de que estos ocurran alargando así su vida útil y previniendo así la suspensión de su actividad debido a un desperfecto. (Duffa , 2013, p.77). | Para medir el mantenimiento preventivo, se tenemos que usar formatos de recopilación de datos como : Identificación de fallas, Inspección de equipos, Programación del mantenimiento y Control del mantenimiento. | <b>Identificación de fallas</b>  | % de fallas                          | %                                   | Metodología:<br>Tipo: Aplicada<br>Nivel: Explicativo<br>Diseño:<br>Experimental<br>Nivel: Pre experimental | Observación<br>-<br>Recolección |
|  |   |   | <b>Inspección de Equipos</b>     | % de inspección                      | %                                   |  | Observación<br>-<br>Recolección |
|  |   |   | <b>Prog. del Mantenimiento</b>   | % Índice de mantenimiento programado | %                                   |  | Observación<br>-<br>Recolección |
|  |   |   | <b>Control del mantenimiento</b> | % control del mantenimiento          | %                                   |  | Observación<br>-<br>Recolección |
| <b>VARIABLE DEPENDIENTE: DISPONIBILIDAD</b>  | Es la probabilidad de que un determinado máquina, equipo o vehículo opere correctamente en el tiempo que sea. (Rodríguez, 2008, p.06)..   | La disponibilidad se da con la fiabilidad entre la suma de la fiabilidad y mantenibilidad. Estos están relacionados por los tiempos de operación y fallas detectadas.   | <b>Fiabilidad</b>                | Tiempo medio entre fallas            | Horas Operación / N° Fallas         | Población: Flota vehicular del área de transporte  | Observación<br>-<br>Recolección |
|  |   |   | <b>Mantenibilidad</b>            | Tiempo medio de reparación           | Tiempo total de Fallas. / N° Fallas |  | Observación<br>-<br>Recolección |

## **IV. METODOLOGÍA DEL PROYECTO**

### **4.1. Diseño metodológico**

#### **4.1.1. Tipo y diseño de investigación**

##### **4.1.1.1. Tipo de investigación**

La investigación aplicada tiene como finalidad el estudio de un problema orientado a la acción. Asimismo, tiene como finalidad aplicar las teorías generales para resolver los problemas planteados por la sociedad (Baena, 2014, p.11).

El presente trabajo de investigación está basado en un tipo de investigación aplicada porque está destinado a aplicar el mantenimiento preventivo para la mejorar la disponibilidad de la flota vehicular en el área de transporte de la empresa PICORP S.A.C.

Nivel Explicativo “Se basan en problemas debidamente formulados y que buscan la relación causa – efecto. Necesariamente trabaja con hipótesis, que explican el efecto de las variables independientes sobre la variable dependiente” (Ñaupas 2014 p.104).

El presente trabajo de investigación tiene nivel explicativo, ya que, busca explicar la relación causa-efecto generado en la disponibilidad de la flota vehicular del área de transporte de la empresa PICORP S.A.C.

##### **4.1.1.2. Diseño experimental**

Es el estudio mediante el cual se manipulan las variables independientes (causas del problema), para estudiar el efecto luego de manipular las variables dependientes (supuestos efectos consecuentes), (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.58).

“El tipo es Pre-experimental ya que presentan el más bajo control de variables y no efectúan asignación aleatoria de los sujetos al

experimento, y son aquellos en los que el investigador no ejerce ningún control sobre las variables extrañas o intervinientes, no hay asignación aleatoria de los sujetos participantes de la investigación ni hay grupo control” (Bernal .2010 p. 146).

En el presente trabajo de investigación se emplea el diseño experimental de tipo pre-experimental; ya que existe un antes y después del estudio. Se manipuló la variable independiente que es el mantenimiento preventivo, para explicar cómo influye sobre la disponibilidad de la flota vehicular del área de transporte de la empresa PICORP S.A.C. a razón de la propuesta de mejora, la cual ya existía antes de empezar con la investigación.

## **4.2. Método de investigación.**

El método de investigación cuantitativa, se emplea métodos científicos tales como: generación de métodos, teorías, hipótesis, creación de herramientas, sistemas de medición, utilización de variables, control experimental, evaluación de resultados y la recolección de datos (Baena, 2014, p. 89).

El presente trabajo de investigación está basado en un método de investigación científica cuantitativa del tipo explicativa porque se aplica el mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de la flota vehicular del área de transporte de la empresa PICORP S.A.C.

## **4.3. Población y muestra.**

### **4.3.1. Población**

El presente trabajo de investigación tiene como población a la flota vehicular del área de transporte (06 unidades) de la empresa PICORP S.A.C, tener en cuenta que la recopilación de la información es antes de la aplicación de la mejora que está comprendida de 16 semanas (Febrero a Mayo 2021) y luego de la

aplicación de la mejora comprendida de 16 semanas (Julio a Octubre 2021) en donde se observarán y recogerán los datos de los indicadores de mantenimiento, antes y después de la aplicación de la mejora.

#### 4.3.2. Muestra

“La muestra censal es aquella porción que representa toda la población” (López 1998, p. 123).

La muestra en este trabajo de investigación se consideró censal ya que es igual a la población, es decir las 06 unidades que componen la flota vehicular del área de transporte de la empresa PICORP S.A.C.

#### 4.4. Lugar de estudio.

El lugar de estudio es la empresa PICORP S.A.C. que está situado en el distrito de Villa María del Triunfo donde se realizan las labores de mantenimiento de la flota vehicular, de programación de pedidos y despachos.

Figura 4.1. Ubicación de la empresa PICORP S.A.C.



Fuente: Google Maps

## **4.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información.**

### **4.5.1 Técnica de observación**

Es un proceso riguroso que permite conocer, de forma directa, el objeto de estudio para luego describir y analizar situaciones sobre la realidad estudiada (Bernal, 2010, p.257).

Se utilizó la observación directa para este trabajo de investigación, se registraron las cualidades de las variables de estudio.

### **4.5.2 Instrumento de medición**

Son recursos que faculta registrar y medir los datos. A través de una adecuada elaboración de los instrumentos de recopilación de datos (Bautista, 2009, p.83).

En el presente trabajo de investigación los instrumentos usados son los formatos de recopilación de información de identificación de fallas, inspección de equipos, programación del mantenimiento, control del mantenimiento, mantenibilidad, fiabilidad y disponibilidad.

## **4.6. Análisis y procesamiento de datos.**

Esta parte del proceso de investigación consiste en procesar los datos (dispersos, desordenados, individuales) obtenidos de la población durante el trabajo de campo, y tiene como finalidad generar resultados (datos agrupados y ordenados), a partir de ahí se realizará el análisis según los objetivos y las preguntas de la investigación realizada, o de ambos (Bernal, 2010, p.198).

En el presente trabajo de investigación se validó la hipótesis, con los datos recolectados se efectuó la prueba de normalidad para la variable dependiente en el estadígrafo Shapiro Wilk, el cual se efectúa cuando el número de datos es menor o igual a 30. En el presente trabajo de investigación la recolección de datos se realizó cada semana y luego que se aplicó la prueba se determinó si los datos son o no paramétricos y con eso se pudo validar la hipótesis. Cabe

indicar cuando los datos que nos resultaron no paramétricos hemos usado el estadígrafo Wilcoxon y si hubiera resultado paramétrica hubiéramos usado el T-Student al final se usó la técnica de formulación de hipótesis para realizar la comparación.

#### **4.7. Aspectos Éticos en Investigación.**

El contenido de esta tesis cuenta con información del área de mantenimiento y obtuvo la autorización del uso de dicha información que fue recopilado en fichas de recopilación de información. Cabe indicar que todos estos trabajos de mantenimiento fueron realizados en la empresa.

Asimismo, se respetó la propiedad intelectual, citando a los autores consultados. Además, el presente trabajo de investigación fue realizado bajo los criterios e integridad.

## V. RESULTADOS

### 5.1. Resultados descriptivos

#### Dimensión 1: Identificación de fallas

De la información obtenida en las fichas de recolección de información FRIM-01 16 semanas antes (febrero-mayo 2021) (ver anexo A05) y 16 semanas después (julio-octubre 2021) (ver anexo A12) se aplicó la ecuación del % de fallas obteniendo la tabla 5.1.

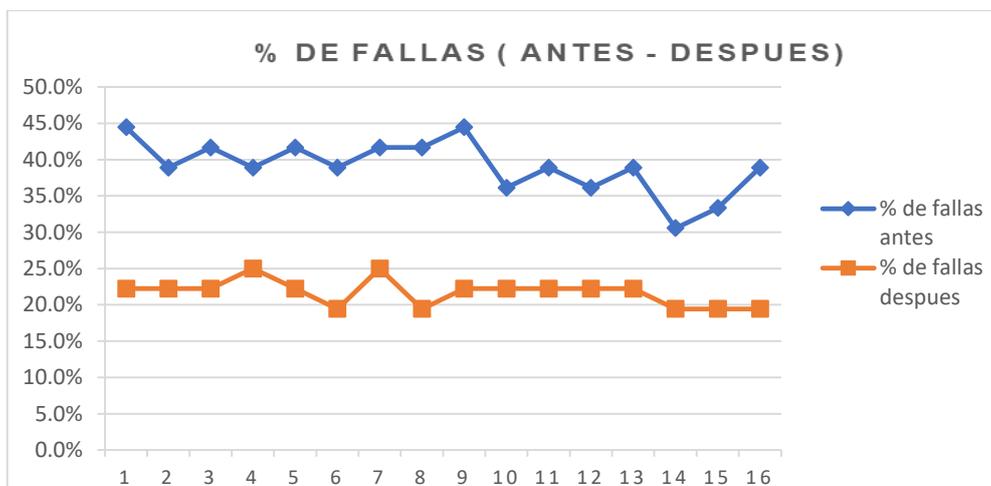
Tabla 5.1 Porcentaje de fallas

| Semana                | % de fallas antes | % de fallas después |
|-----------------------|-------------------|---------------------|
| 1                     | 44.4%             | 22.2%               |
| 2                     | 38.9%             | 22.2%               |
| 3                     | 41.7%             | 22.2%               |
| 4                     | 38.9%             | 25.0%               |
| 5                     | 41.7%             | 22.2%               |
| 6                     | 38.9%             | 19.4%               |
| 7                     | 41.7%             | 25.0%               |
| 8                     | 41.7%             | 19.4%               |
| 9                     | 44.4%             | 22.2%               |
| 10                    | 36.1%             | 22.2%               |
| 11                    | 38.9%             | 22.2%               |
| 12                    | 36.1%             | 22.2%               |
| 13                    | 38.9%             | 22.2%               |
| 14                    | 30.6%             | 19.4%               |
| 15                    | 33.3%             | 19.4%               |
| 16                    | 38.9%             | 19.4%               |
| <b>Promedio Total</b> | <b>39.1%</b>      | <b>21.7%</b>        |

Podemos observar en la tabla 5.1 el % de fallas antes y después; y se halló que hay mejoría, obteniendo una disminución del porcentaje de fallas del 17.4% en comparación del antes y después del trabajo de investigación ejecutado.

También podemos observar en el grafico 5.1 el comportamiento del % de fallas.

Grafico 5.1 Porcentaje de fallas (Antes – Después)



## Dimensión 2: Inspección de Equipos

De la información obtenida en las fichas de recolección de información FRIM-02 16 semanas antes (febrero-mayo 2021) (ver anexo A06) y 16 semanas después (julio-octubre 2021) (ver anexo A13) se aplicó la ecuación del % inspecciones obteniendo la tabla 5.2.

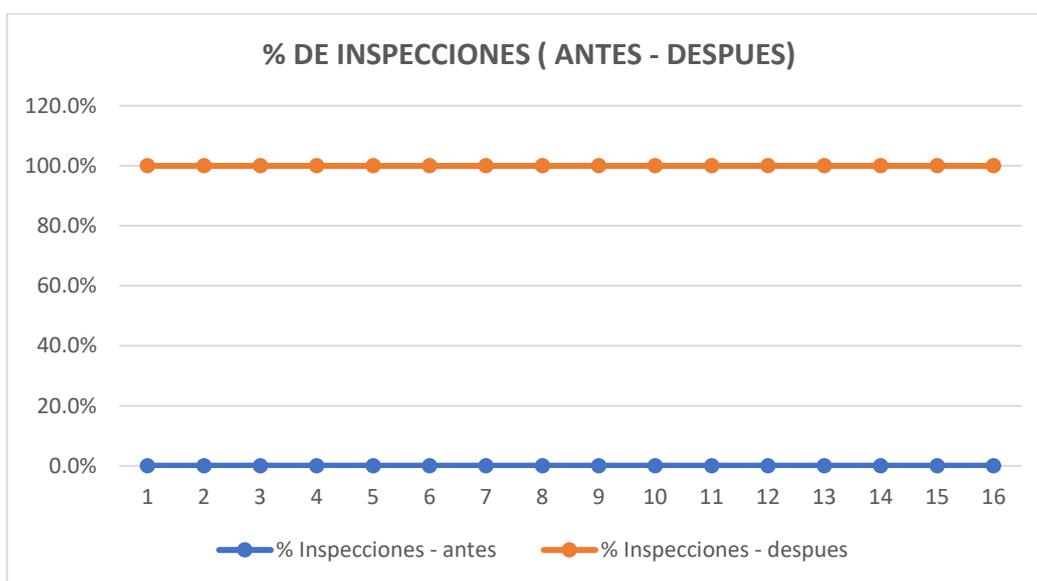
Tabla 5.2 Porcentaje de inspección

| Semana                | % Inspecciones - antes | % Inspecciones - después |
|-----------------------|------------------------|--------------------------|
| 1                     | 0.0%                   | 100.0%                   |
| 2                     | 0.0%                   | 100.0%                   |
| 3                     | 0.0%                   | 100.0%                   |
| 4                     | 0.0%                   | 100.0%                   |
| 5                     | 0.0%                   | 100.0%                   |
| 6                     | 0.0%                   | 100.0%                   |
| 7                     | 0.0%                   | 100.0%                   |
| 8                     | 0.0%                   | 100.0%                   |
| 9                     | 0.0%                   | 100.0%                   |
| 10                    | 0.0%                   | 100.0%                   |
| 11                    | 0.0%                   | 100.0%                   |
| 12                    | 0.0%                   | 100.0%                   |
| 13                    | 0.0%                   | 100.0%                   |
| 14                    | 0.0%                   | 100.0%                   |
| 15                    | 0.0%                   | 100.0%                   |
| 16                    | 0.0%                   | 100.0%                   |
| <b>Promedio Total</b> | <b>0.0%</b>            | <b>100.0%</b>            |

Podemos observar en la tabla 5.2 que el % de inspecciones de equipos mejoró, obteniendo un aumento de 100.00 % en comparación del antes y después del trabajo de investigación ejecutado.

También podemos observar en el grafico 5.2 el comportamiento del % de inspecciones.

Grafico 5.2 Porcentaje de inspecciones (Antes – Después)



### Dimensión 3: Programación del mantenimiento

De la información obtenida en las fichas de recolección de información FRIM-03 16 semanas antes (febrero-mayo 2021) (ver anexo A07) y 16 semanas después (julio-octubre 2021) (ver anexo A14) se aplicó la ecuación del IMP (Índice de Mantenimiento programado) obteniendo la tabla 5.3.

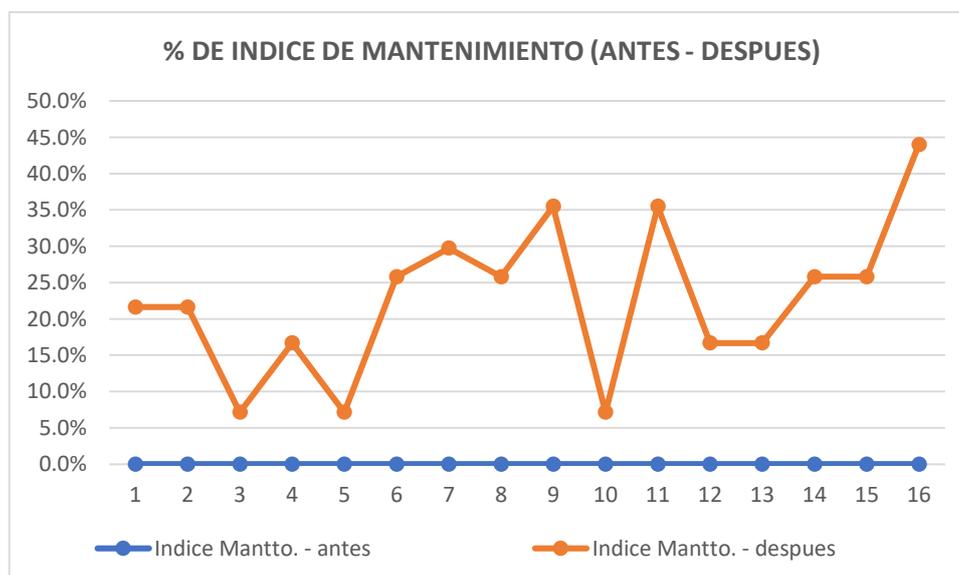
Tabla 5.3 Porcentaje de Índice de mantenimiento programado

| Semana                | Índice Mantto. - antes | Índice Mantto. - después |
|-----------------------|------------------------|--------------------------|
| 1                     | 0.0%                   | 21.6%                    |
| 2                     | 0.0%                   | 21.6%                    |
| 3                     | 0.0%                   | 7.1%                     |
| 4                     | 0.0%                   | 16.7%                    |
| 5                     | 0.0%                   | 7.1%                     |
| 6                     | 0.0%                   | 25.8%                    |
| 7                     | 0.0%                   | 29.7%                    |
| 8                     | 0.0%                   | 25.8%                    |
| 9                     | 0.0%                   | 35.5%                    |
| 10                    | 0.0%                   | 7.1%                     |
| 11                    | 0.0%                   | 35.5%                    |
| 12                    | 0.0%                   | 16.7%                    |
| 13                    | 0.0%                   | 16.7%                    |
| 14                    | 0.0%                   | 25.8%                    |
| 15                    | 0.0%                   | 25.8%                    |
| 16                    | 0.0%                   | 44.0%                    |
| <b>Promedio Total</b> | <b>0.0%</b>            | <b>22.7%</b>             |

Podemos observar en la tabla 5.3 que el IMP (Índice de Mantenimiento programado) mejoró, obteniendo un aumento del 22.7 % en comparación del antes y después del trabajo de investigación ejecutado.

También podemos observar en el grafico 5.3 el comportamiento del IMP (Índice de Mantenimiento programado).

Grafico 5.3 Porcentaje de Índice de Mantenimiento (Antes – Después)



#### Dimensión 4: Control del mantenimiento

De la información obtenida en las fichas de recolección de información FRIM-04 16 semanas antes (febrero-mayo 2021) (ver anexo A08) y 16 semanas después (julio-octubre 2021) (ver anexo A15) se aplicó la ecuación del % control de mantenimiento obteniendo la tabla 5.4.

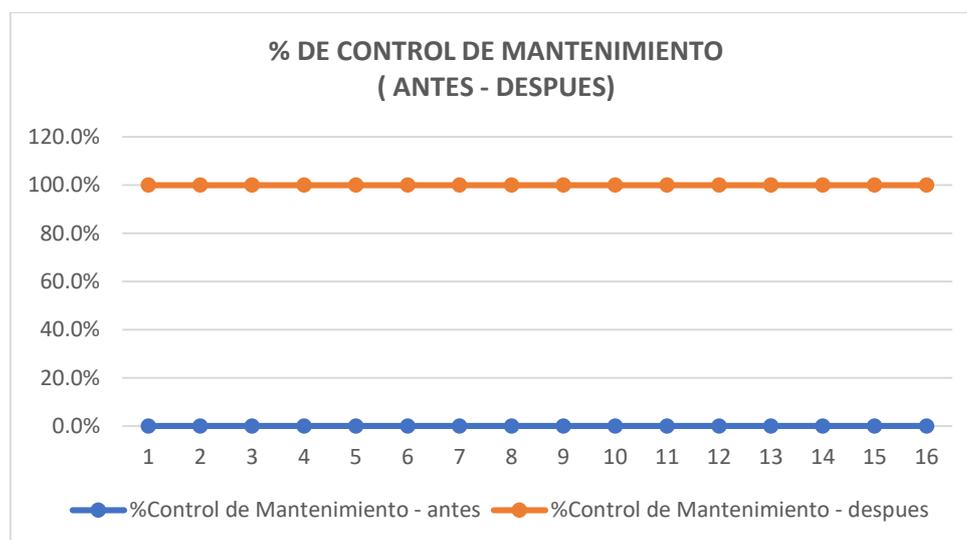
Tabla 5.4 Porcentaje de control del mantenimiento

| Semana                | %Control de Mantenimiento - antes | %Control de Mantenimiento - después |
|-----------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1                     | 0.0%                              | 100.0%                              |
| 2                     | 0.0%                              | 100.0%                              |
| 3                     | 0.0%                              | 100.0%                              |
| 4                     | 0.0%                              | 100.0%                              |
| 5                     | 0.0%                              | 100.0%                              |
| 6                     | 0.0%                              | 100.0%                              |
| 7                     | 0.0%                              | 100.0%                              |
| 8                     | 0.0%                              | 100.0%                              |
| 9                     | 0.0%                              | 100.0%                              |
| 10                    | 0.0%                              | 100.0%                              |
| 11                    | 0.0%                              | 100.0%                              |
| 12                    | 0.0%                              | 100.0%                              |
| 13                    | 0.0%                              | 100.0%                              |
| 14                    | 0.0%                              | 100.0%                              |
| 15                    | 0.0%                              | 100.0%                              |
| 16                    | 0.0%                              | 100.0%                              |
| <b>Promedio Total</b> | <b>0.0%</b>                       | <b>100.0%</b>                       |

Podemos observar en la tabla 5.4 que el % de control de mantenimiento mejoró, obteniendo un aumento del 100.0% en comparación del antes y después del trabajo de investigación ejecutado.

También podemos observar en el grafico 5.4 el comportamiento del % control de mantenimiento.

Grafico 5.4 Porcentaje de Control de Mantenimiento (Antes – Después)



### Análisis de la variable dependiente - Disponibilidad

De la información obtenida en las fichas de recolección de información FRIM-05 16 semanas antes (febrero-mayo 2021) (ver anexo A10) y 16 semanas después (julio-octubre 2021) (ver anexo A17) se aplicó la ecuación de la disponibilidad obteniendo la tabla 5.5.

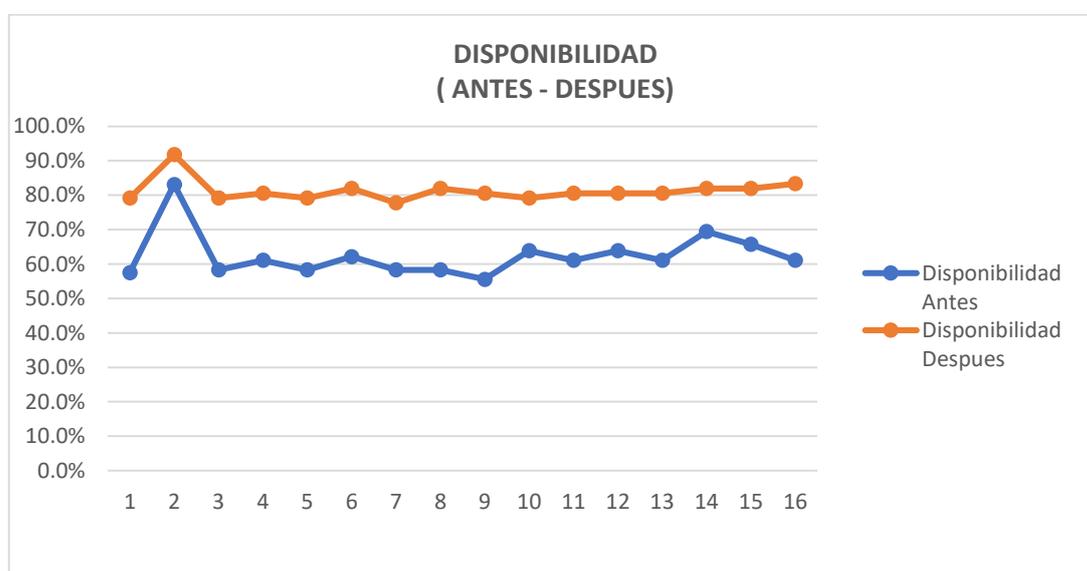
Tabla 5.5 Porcentaje de Disponibilidad

| Semana          | Disponibilidad Antes | Disponibilidad Después |
|-----------------|----------------------|------------------------|
| 1               | 57.5%                | 79.2%                  |
| 2               | 83.1%                | 91.8%                  |
| 3               | 58.3%                | 79.2%                  |
| 4               | 61.1%                | 80.6%                  |
| 5               | 58.3%                | 79.2%                  |
| 6               | 62.2%                | 81.9%                  |
| 7               | 58.3%                | 77.8%                  |
| 8               | 58.3%                | 81.9%                  |
| 9               | 55.6%                | 80.6%                  |
| 10              | 63.9%                | 79.2%                  |
| 11              | 61.1%                | 80.6%                  |
| 12              | 63.9%                | 80.6%                  |
| 13              | 61.1%                | 80.6%                  |
| 14              | 69.4%                | 81.9%                  |
| 15              | 65.7%                | 81.9%                  |
| 16              | 61.1%                | 83.3%                  |
| <b>Promedio</b> | <b>62.4%</b>         | <b>81.3%</b>           |

Podemos observar en la tabla 5.5 que mejoró el % de la disponibilidad, obteniendo un aumento del 18.8 % en comparación del antes y después del trabajo de investigación ejecutado.

También podemos observar en el grafico 5.5 el comportamiento de la disponibilidad.

Grafico 5.5 Porcentaje de Disponibilidad (Antes – Después)



### Dimensión 1: Fiabilidad

De la información obtenida en las fichas de recolección de información FRIM-05 16 semanas antes (febrero-mayo 2021) (ver anexo A10) y 16 semanas después (julio-octubre 2021) (ver anexo A17) se aplicó la ecuación de la fiabilidad obteniendo la tabla 5.6.

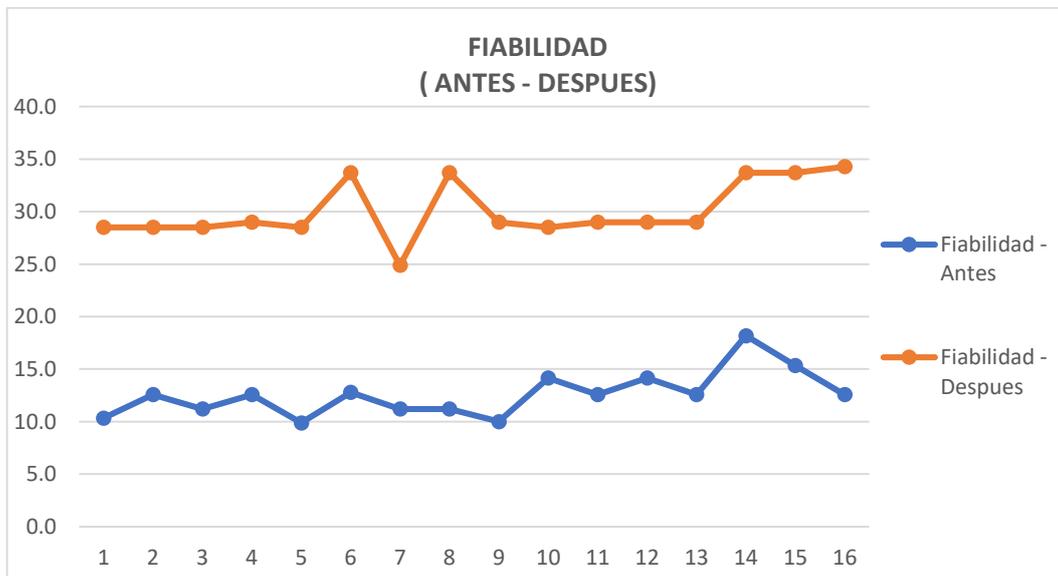
Tabla 5.6 Tiempo medio entre fallas (Fiabilidad)

| Semana                | Fiabilidad - Antes | Fiabilidad - Después |
|-----------------------|--------------------|----------------------|
| 1                     | 10.3               | 28.5                 |
| 2                     | 12.6               | 28.5                 |
| 3                     | 11.2               | 28.5                 |
| 4                     | 12.6               | 29.0                 |
| 5                     | 9.9                | 28.5                 |
| 6                     | 12.8               | 33.7                 |
| 7                     | 11.2               | 24.9                 |
| 8                     | 11.2               | 33.7                 |
| 9                     | 10.0               | 29.0                 |
| 10                    | 14.2               | 28.5                 |
| 11                    | 12.6               | 29.0                 |
| 12                    | 14.2               | 29.0                 |
| 13                    | 12.6               | 29.0                 |
| 14                    | 18.2               | 33.7                 |
| 15                    | 15.3               | 33.7                 |
| 16                    | 12.6               | 34.3                 |
| <b>Promedio Total</b> | <b>12.6</b>        | <b>30.1</b>          |

Se observa en la tabla 5.6 la comparación de la fiabilidad, y se pudo hallar que hay una mejora, teniendo un aumento del tiempo medio entre fallas en la flota vehicular del área de transporte de 17.5 horas de operación en comparación del antes y después del trabajo de investigación ejecutado.

También podemos observar en el grafico 5.6 el comportamiento de la fiabilidad.

Gráfico 5.6 Fiabilidad (Antes – Después)



## Dimensión 2: Mantenibilidad

De la información obtenida en las fichas de recolección de información FRIM-05 16 semanas antes (febrero-mayo 2021) (ver anexo A10) y 16 semanas después (julio-octubre 2021) (ver anexo A17) se aplicó la ecuación de la mantenibilidad obteniendo la tabla 5.7.

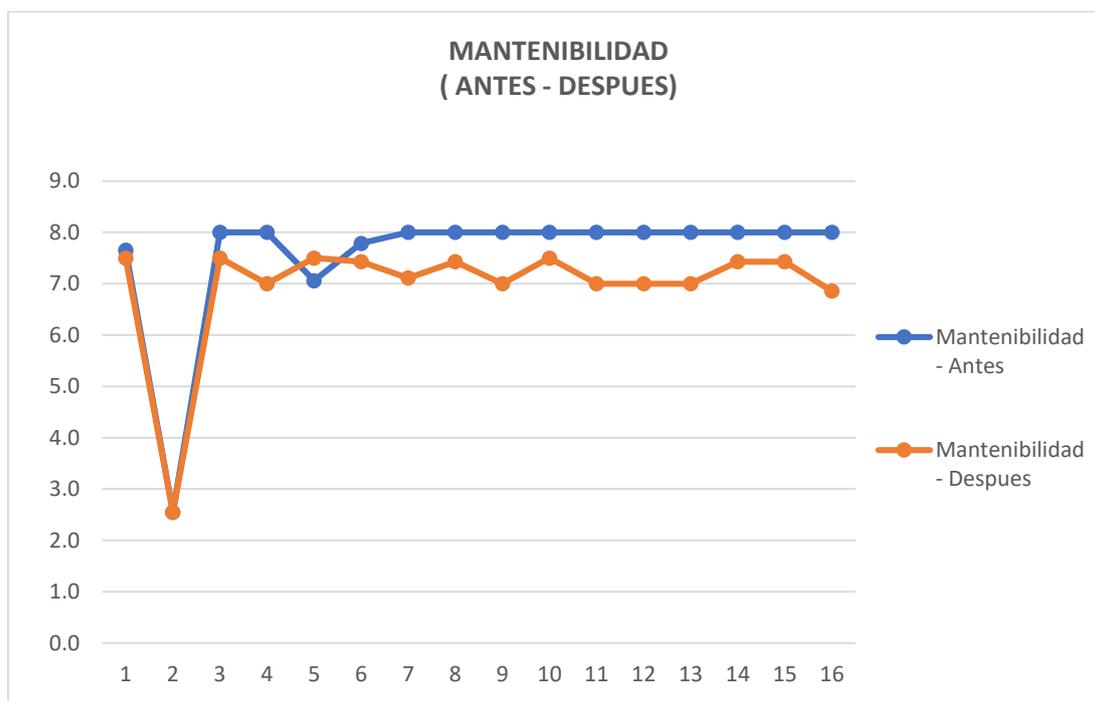
Tabla 5.7 Tiempo medio de reparación (Mantenibilidad)

| Semana                | Mantenibilidad<br>- Antes | Mantenibilidad<br>- Después |
|-----------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 1                     | 7.7                       | 7.5                         |
| 2                     | 2.6                       | 2.6                         |
| 3                     | 8.0                       | 7.5                         |
| 4                     | 8.0                       | 7.0                         |
| 5                     | 7.1                       | 7.5                         |
| 6                     | 7.8                       | 7.4                         |
| 7                     | 8.0                       | 7.1                         |
| 8                     | 8.0                       | 7.4                         |
| 9                     | 8.0                       | 7.0                         |
| 10                    | 8.0                       | 7.5                         |
| 11                    | 8.0                       | 7.0                         |
| 12                    | 8.0                       | 7.0                         |
| 13                    | 8.0                       | 7.0                         |
| 14                    | 8.0                       | 7.4                         |
| 15                    | 8.0                       | 7.4                         |
| 16                    | 8.0                       | 6.9                         |
| <b>Promedio Total</b> | <b>7.57</b>               | <b>6.95</b>                 |

Se comparó en la tabla 5.7 la mantenibilidad, y se pudo hallar que hay una mejora, teniendo una disminución del tiempo medio de reparación en la flota vehicular de 0.61 horas en comparación del antes y después del trabajo de investigación ejecutado.

También podemos observar en el gráfico 5.7 el comportamiento de la mantenibilidad.

Gráfico 5.7 Mantenibilidad (Antes – Después)



## 5.2 Resultados Inferenciales

### 5.2.1. Prueba de normalidad

Tabla 5.8. Estadígrafos

|             | Antes | Después | Conclusión     | Estadígrafo |
|-------------|-------|---------|----------------|-------------|
| Sig. > 0.05 | Si    | Si      | Paramétrico    | T Student   |
| Sig. > 0.05 | Si    | No      | No paramétrico | Wilcoxon    |
| Sig. > 0.05 | No    | Si      | No paramétrico | Wilcoxon    |
| Sig. > 0.05 | No    | No      | No paramétrico | Wilcoxon    |

Tabla 5.9 Prueba de normalidad de la disponibilidad

|                          | <b>Pruebas de normalidad</b>    |    |      |              |    |      |
|--------------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
|                          | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |      | Shapiro-Wilk |    |      |
|                          | Estadístico                     | gl | Sig. | Estadístico  | gl | Sig. |
| Disponibilidad - Antes   | ,223                            | 16 | ,032 | ,758         | 16 | ,001 |
| Disponibilidad - Después | ,295                            | 16 | ,001 | ,696         | 16 | ,000 |

Fuente: Datos obtenidos del SPSS V.25

Según la tabla 5.9, se pudo comprobar que el valor de la significancia de la disponibilidad antes es de 0,01 que es menor a 0,05, y la significancia de la disponibilidad después es de 0.000 que es menor a 0.05, entonces, según la tabla de estadígrafos, los valores no son paramétricos y la hipótesis se valida con el estadígrafo Wilcoxon.

Tabla 5.10 Prueba de normalidad de la fiabilidad

|                      | <b>Pruebas de normalidad</b>    |    |      |              |    |      |
|----------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
|                      | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |      | Shapiro-Wilk |    |      |
|                      | Estadístico                     | gl | Sig. | Estadístico  | gl | Sig. |
| Fiabilidad - Antes   | ,212                            | 16 | ,054 | ,899         | 16 | ,077 |
| Fiabilidad - Después | ,341                            | 16 | ,000 | ,796         | 16 | ,002 |

Fuente: Datos obtenidos del SPSS V.25

Según la tabla 5.10, se pudo comprobar que el valor de la significancia de la fiabilidad antes es de 0.077 que es mayor a 0.05, y la significancia de la fiabilidad después es de 0.002 es menor a 0.05, entonces, según la tabla de estadígrafos, los datos no son paramétricos y la hipótesis la validaremos con el estadígrafo Wilcoxon.

Tabla 5.11 Prueba de normalidad de la Mantenibilidad - datos obtenidos del SPSS

|                          | <b>Pruebas de normalidad</b>    |    |      |              |    |      |
|--------------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
|                          | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |      | Shapiro-Wilk |    |      |
|                          | Estadístico                     | gl | Sig. | Estadístico  | gl | Sig. |
| Mantenibilidad - Antes   | ,412                            | 16 | ,000 | ,363         | 16 | ,000 |
| Mantenibilidad - Después | ,421                            | 16 | ,000 | ,436         | 16 | ,000 |

Fuente: Datos obtenidos del SPSS V.25

Según la tabla 5.11, se pudo comprobar que el valor de la significancia de la mantenibilidad antes es de 0.000 es menor a 0.05, y la significancia de la mantenibilidad después es de 0.000 es menor a 0.05, entonces, según la tabla de estadígrafos, los datos no son paramétricos y la hipótesis la validaremos con el estadígrafo Wilcoxon

### 5.2.2. Prueba de hipótesis

#### Hipótesis general

**HG1:** La aplicación de mantenimiento preventivo mejora la disponibilidad de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C.

**HG0:** La aplicación de mantenimiento preventivo no mejora la disponibilidad de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C.

Regla de decisión:

Si:

|            |                          |
|------------|--------------------------|
| <b>Ho:</b> | $\mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$ |
| <b>Ha:</b> | $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$    |

Si:

|                            |                              |
|----------------------------|------------------------------|
| $p\text{valor} \leq 0.05,$ | se RECHAZA la hipótesis nula |
| $p\text{valor} > 0.05,$    | Se ACEPTA la hipótesis nula  |

Tabla 5.12 Contrastación de la hipótesis general

| <b>Estadísticos descriptivos</b> |    |        |        |        |                  |
|----------------------------------|----|--------|--------|--------|------------------|
|                                  | N  | Mínimo | Máximo | Media  | Desv. Desviación |
| Disponibilidad - Antes           | 16 | 55,6   | 83,1   | 62,431 | 6,5174           |
| Disponibilidad - Después         | 16 | 77,8   | 91,8   | 81,269 | 3,1413           |
| N válido (por lista)             | 16 |        |        |        |                  |

Fuente: Datos obtenidos del SPSS V.25

De la tabla 5.12, evidenciamos que la media de la disponibilidad, antes es de 62,431 es menor que la media de la disponibilidad, después que es 81,269 por consiguiente, aceptamos la hipótesis de investigación alterna, entonces queda demostrado que la aplicación de mantenimiento preventivo mejora la disponibilidad de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C.

Tabla 5.13. Prueba Wilcoxon de la Disponibilidad

| <b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b> |  |
|---|--|
|   | Disponibilidad - Después -<br>Disponibilidad - Antes |
| Z   | -3,523 <sup>b</sup>                                  |
| Sig. asintótica(bilateral)                | ,000   |

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Datos obtenidos del SPSS V.25

De la tabla 5.13, Comprobamos que la significancia de la prueba Wilcoxon, aplicada a la disponibilidad antes y después es de 0,000 por consiguiente y con respecto a la regla de decisión rechazaremos la hipótesis nula y aceptaremos que la aplicación de mantenimiento preventivo mejora la disponibilidad de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C.

## Hipótesis específica 1

**HE1:** La aplicación de mantenimiento preventivo mejora la fiabilidad de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C.

**HE0:** La aplicación de mantenimiento preventivo no mejora la fiabilidad de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C.

Regla de decisión:

Si:

|            |                          |
|------------|--------------------------|
| <b>Ho:</b> | $\mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$ |
| <b>Ha:</b> | $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$    |

Si:

|                            |                              |
|----------------------------|------------------------------|
| $p\text{valor} \leq 0.05,$ | se RECHAZA la hipótesis nula |
| $p\text{valor} > 0.05,$    | Se ACEPTA la hipótesis nula  |

Tabla 5.14 Contrastación de la primera hipótesis específica

| <b>Estadísticos descriptivos</b> |    |        |        |        |                  |
|----------------------------------|----|--------|--------|--------|------------------|
|                                  | N  | Mínimo | Máximo | Media  | Desv. Desviación |
| Fiabilidad - Antes               | 16 | 9,9    | 18,2   | 12,594 | 2,1452           |
| Fiabilidad - Después             | 16 | 24,9   | 34,3   | 30,094 | 2,7733           |
| N válido (por lista)             | 16 |        |        |        |                  |

Fuente: Datos obtenidos del SPSS V.25

Interpretación: De la tabla 5.14, evidenciamos que la media de la fiabilidad, antes (12,594) es menor que la media de la fiabilidad, después (30,094), por consiguiente, aceptaremos la hipótesis de investigación alterna, por la cual demostramos que la aplicación de mantenimiento preventivo mejora la fiabilidad de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C.

Tabla 2. Prueba Wilcoxon de la fiabilidad

Tabla 5.15. Prueba Wilcoxon de la Fiabilidad

### Estadísticos de prueba<sup>a</sup>

|                            | Fiabilidad – Después<br>- Fiabilidad - Antes |
|----------------------------|--|
| Z                          | -3,519 <sup>b</sup>                          |
| Sig. asintótica(bilateral) | ,000   |

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Datos obtenidos del SPSS V.25

Interpretación: De la tabla 5.15, comprobamos que la significancia de la prueba Wilcoxon, aplicada a la fiabilidad antes y después es de 0,000 entonces y de acuerdo a la regla de decisión rechazamos la hipótesis nula y se aceptamos que la aplicación de mantenimiento preventivo mejora la fiabilidad de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C.

### Hipótesis específica 2

**HE2:** La aplicación de mantenimiento preventivo mejora la mantenibilidad de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C.

**HE0:** La aplicación de mantenimiento preventivo no mejora la mantenibilidad de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C.

Regla de decisión:

Si:

|            |                          |
|------------|--------------------------|
| <b>Ho:</b> | $\mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$ |
| <b>Ha:</b> | $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$    |

Si:

|                            |                              |
|----------------------------|------------------------------|
| $p\text{valor} \leq 0.05,$ | se RECHAZA la hipótesis nula |
| $p\text{valor} > 0.05,$    | Se ACEPTA la hipótesis nula  |

Tabla 5.16 Contrastación de la segunda hipótesis específica

| <b>Estadísticos descriptivos</b> |    |        |        |       |                     |
|----------------------------------|----|--------|--------|-------|---------------------|
|                                  | N  | Mínimo | Máximo | Media | Desv.<br>Desviación |
| Mantenibilidad - Antes           | 16 | 2,6    | 8,0    | 7,575 | 1,3468              |
| Mantenibilidad - Después         | 16 | 2,6    | 7,5    | 6,950 | 1,1827              |
| N válido (por lista)             | 16 |        |        |       |                     |

Fuente: Datos obtenidos del SPSS V.25

Interpretación: De la tabla 5.16, evidenciamos que la media de la mantenibilidad, antes (7,575) es mayor que la media de la mantenibilidad, después (6,950), por consiguiente, se aceptamos la hipótesis de investigación alterna, por la cual hemos demostrado que la aplicación de mantenimiento preventivo mejora la mantenibilidad de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C.

Tabla 5.17. Prueba Wilcoxon de la Fiabilidad

| <b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b> |  |
|---|--|
|   | Mantenibilidad - Después -<br>Mantenibilidad - Antes |
| Z   | -3,283 <sup>b</sup>                                  |
| Sig. asintótica(bilateral)                | ,001   |

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Fuente: Datos obtenidos del SPSS V.25

De la tabla 5.17, comprobamos que la significancia de la prueba Wilcoxon, aplicada a la mantenibilidad antes y después es de 0,001 por consiguiente y según a la regla de decisión rechazamos la hipótesis nula y aceptamos que la aplicación de mantenimiento preventivo mejora la mantenibilidad de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C.

## **VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

### **6.1 Contrastación de hipótesis con los resultados**

#### **Hipótesis general**

De la tabla 5.5, se demostró que la media de la disponibilidad antes de aplicar la propuesta de mejora de la flota vehicular del área de transporte, resulto 62,4 %; un valor menor a la media de la disponibilidad resultante después de aplicar el mantenimiento preventivo con un valor de 81.3%; demostrándose un aumento del 18,8 %,

#### **Hipótesis específica 1**

De la tabla 5.6, demostramos que la media de la fiabilidad antes de aplicar la propuesta de mejora de la flota vehicular del área de transporte, resulto 12.6 horas de operación; un valor menor a la media de la fiabilidad resultante después de aplicar el mantenimiento preventivo con un valor de 30.1 horas de operación demostrándose que hay un aumento de 17.5 horas de operación.

#### **Hipótesis específica 2**

De la tabla 5.7, demostramos que la media de la mantenibilidad antes de aplicar la propuesta de mejora de la flota vehicular del área de transporte, resulto 7.57 horas de reparación; un valor mayor a la media de la mantenibilidad resultante después de aplicar el mantenimiento preventivo con un valor de 6,95 horas de reparación observando que una disminución de 0,61 horas de reparación.

## **6.2 Contrastación de resultados con otros estudios similares**

Se demostró que mediante la aplicación del mantenimiento preventivo se mejoró la disponibilidad de un 62.4 % a 81.3%, este resultado coincidió con lo investigado por Roncal, en su tesis titulado “Mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad en las unidades de transporte de la empresa Transvial Lima S. A. C. 2017”, la cual forma parte de la presente investigación y que concluye que al aplicarse este tipo de mantenimiento se logra reducir las fallas potenciales mejorando de esta forma la disponibilidad, tiempo medio entre fallas (MTBF) y el tiempo medio de reparación (MTTR); siendo respaldado por Cárcel en la revista científica “Disponibilidad, incertidumbre, y cadena de fallo en mantenimiento”(2016), donde indicó que: el objetivo del mantenimiento preventivo es conseguir la disponibilidad de la planta, y para conseguirlo es importante mejorar los niveles de fiabilidad y reducir la mantenibilidad de las máquinas.

Se evidencia que este tipo de mantenimiento ayudó a mejorar la fiabilidad de la flota vehicular de 12,6 horas a 30,1 horas de operación, este resultado coincidió con lo investigado por Illanes, en su tesis titulado “Plan de mantenimiento basado en análisis de aceite orientado al mejoramiento de la disponibilidad operativa de los buses de transporte masivo “Waynabus” de la ciudad de el alto”, que forma parte de la presente investigación y que concluye que la aplicación del mantenimiento permitió la mejora de la fiabilidad incrementando el tiempo medio entre fallas; siendo respaldado por Duffa en su libro “Sistemas de mantenimiento: Planeación y Control” (2013), donde sostuvo que: una adecuada aplicación del mantenimiento preventivo logra beneficios como la mejora de la fiabilidad aumentando el tiempo medio entre fallas de las maquinas o equipos.

Asimismo, el mantenimiento preventivo ayudó a reducir la mantenibilidad de los vehículos de 7,57 horas 6,95 horas de reparación este resultado coincidió con lo investigado por Moncada, en su tesis titulado “Implementación de un programa de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de vehículos en una distribuidora de gas – Pacasmayo 2019”, que forma parte la presente

investigación y que concluye que en un periodo de prueba de algunas de las actividades del mantenimiento preventivo se ha logrado mejorar la disponibilidad en un 21.89% conjuntamente con la mantenibilidad y fiabilidad de las maquinarias; siendo respaldado por Viveros, Stegmaier, Kristjanpoller, Barbera y Crespo en la revista chilena de ingeniería “Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo” (2013), donde sostuvieron que: el mantenimiento es el conjunto de acciones necesarias para conservar o restablecer un sistema en un estado que permita garantizar su funcionamiento a un coste mínimo.

## VII. CONCLUSIONES

1. Se llegó a concluir con los resultados del trabajo de investigación, que aplicando del mantenimiento preventivo mejoró la disponibilidad de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C. en un 18.8 %, hallándose un  $\text{Sig} = 0.000 < 0.05$ ; la hipótesis general se validó en el análisis inferencial con la prueba Wilcoxon para muestras relacionadas en el pretest y postest, evaluados en un promedio de 32 semanas, en donde, se obtuvo que la media de la disponibilidad antes (62.431) es menor que la media de la disponibilidad después (81.269). Por lo tanto, se logró el objetivo que era mejorar la disponibilidad de la flota vehicular del área de transporte, pues en la investigación hubo un incremento de un 62.4 % a un 81.3%. Aceptando de esta forma la hipótesis alterna
2. Se llegó a concluir con los resultados del trabajo de investigación, que aplicando del mantenimiento preventivo mejoró la fiabilidad de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C. en 17.5 horas de operación, hallándose un  $\text{Sig} = 0.000 < 0.05$ ; la hipótesis específica 1 se validó en el análisis inferencial con la prueba Wilcoxon para muestras relacionadas en el pretest y postest, evaluados en un promedio de 32 semanas, en donde, se obtuvo que la media de la fiabilidad antes (12.594) es menor que la media de la fiabilidad después (30,094). Por lo tanto, se logró el objetivo que era mejorar la fiabilidad de la flota vehicular del área de transporte, pues la investigación hubo un incremento de 12.6 horas a 30.1 horas de operación. Aceptando de esta forma la hipótesis alterna.
3. Se llegó a concluir con los resultados del trabajo de investigación, que aplicando del mantenimiento preventivo mejoró la mantenibilidad de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C. reduciendo el tiempo de reparación en 0,61 horas, hallándose un  $\text{Sig} = 0.000 < 0.05$ ; la hipótesis específica 2 se validó en el análisis inferencial con la prueba Wilcoxon para muestras relacionadas en el pretest y postest, evaluados en

un promedio de 32 semanas, en donde, se obtuvo que la media de la mantenibilidad antes (7.575) es mayor que la media de la mantenibilidad después (6.950). Por lo tanto, se logró el objetivo que era mejorar la mantenibilidad de la flota vehicular en el área de transporte, pues la investigación hubo una reducción de 7.57 horas a 6.95 horas de reparación. Aceptando de esta forma la hipótesis alterna.

## **VIII. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda hacer seguimiento al mantenimiento preventivo de la flota vehicular, en el área de transporte, ya que esto permitirá seguir mejorando la disponibilidad y con esto reducir los costos de mantenimiento.
2. Se recomienda hacer un programa de capacitaciones al personal técnico para reducir los tiempos en la identificación de fallas y poder repararlos sin contratiempos.
3. Se recomienda controlar y seguir los tiempos de ejecución del mantenimiento para poder compararlo con los planificados.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**El mantenimiento de camiones un imprescindible.** [En línea] [fecha de consulta: 15 de abril del 2022].

Disponible en: <https://dllogistica.com/mantenimiento-camiones-imprescindible/>

**Un buen mantenimiento preventivo ahorra hasta el 40% en costes de reparación.** [En línea] [fecha de consulta: 15 de abril del 2022].

Disponible en:

<https://cervisimag.com/es/b/blog/cervisimag/p/un-buen-mantenimiento-preventivo-ahorra-hasta-el-40-en-costes-de-reparacion-107-276>

**MANZANO, Marco.** *Plan de mejora en procesos de mantenimiento para flota de vehículos pesados.* Tesis (título de Ingeniero Automotriz). Guayaquil - Ecuador: Universidad Internacional del Ecuador 2019 [fecha de consulta: 20 de abril del 2022].

Disponible en: <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/3913/1/T-UIDE-236.pdf>

**GÓMEZ, Jorge.** *Plan de mantenimiento preventivo para la flota vehicular de la empresa SOTRANCE S.A.S.* Tesis (título de Ingeniero Mecánico). Santiago de Cali - Colombia: Universidad Autónoma de Occidente 2021. [fecha de consulta: 20 de abril del 2022].

Disponible en:

[https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/13306/T09949\\_Plan%20de%20mantenimiento%20preventivo%20para%20la%20flota%20vehicular%20de%20la%20empresa%20Transportes%20Sotrance%20S.A.S.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/13306/T09949_Plan%20de%20mantenimiento%20preventivo%20para%20la%20flota%20vehicular%20de%20la%20empresa%20Transportes%20Sotrance%20S.A.S.pdf?sequence=4&isAllowed=y)

**MARTINEZ, Marco.** *Plan de mantenimiento preventivo para incrementar la eficiencia de la flota vehicular de la Empresa de Transportes M. Catalán SAC* Tesis (título de Ingeniero Electricista). Lambayeque - Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo 2019. [fecha de consulta: 22 de abril del 2022].

Disponible en:

<https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/8422/BC-4825%20MARTINEZ%20LIMO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**HORA, Hansy.** *Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para aumentar la disponibilidad de las unidades de transporte tractocamión internacional I9200 en la empresa de Transportes Nicmar S.A.C.* Tesis (título de Ingeniero Mecánico). Trujillo - Perú: Universidad César Vallejo 2018. [fecha de consulta: 25 de abril del 2022].

Disponible en:

[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/25336/hora\\_ch.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/25336/hora_ch.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**DUFFA, Salih.** *Sistemas de mantenimiento: Planeación y Control.* México: Editorial Limusa Wiley, 2013. [fecha de consulta: 3 de mayo del 2022] ISBN: 9681859189

**RODRÍGUEZ, Jorge.** *Gestión del mantenimiento, Introducción a la teoría del mantenimiento.* 2008. [fecha de consulta: 5 de mayo del 2022]

Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/7497765/Gestion-del-mantenimiento>

**LÓPEZ, J.** *Procesos de investigación* (1a ed.). Caracas, Venezuela: Panapo. 1998. [fecha de consulta: 14 de mayo del 2022]

**GARCÍA, S.** *Organización y gestión integral del mantenimiento.* España: Ediciones Días de Santos S.A. 2003 [fecha de consulta: 16 de mayo del 2022] ISBN: 84-7978-548-9

**MORA, Alberto.** *Mantenimiento. Planeación, ejecución y control.* México D.F.: Alfa omega, 2009. [fecha de consulta: 8 de mayo del 2022] ISBN:9789586827690

**ÑAUPAS, Humberto.** *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis.* [fecha de consulta: 20 de mayo del 2022] 5.<sup>a</sup> ed. Bogotá: Ediciones de la U, 2014

**BERNAL, César.** *Metodología de la investigación.* 3.<sup>a</sup> ed. Bogotá, Colombia: Pearson Education de Colombia, 2010. [fecha de consulta: 22 de mayo del 2022] ISBN: 9789586991285

**BAUTISTA, Eugenia.** *Manual de Metodología de Investigación.* 3.<sup>a</sup> ed. Caracas, Venezuela: Editorial TALITIP S.R.L, 2009. [fecha de consulta: 25 de mayo del 2022]. ISBN: 9800781196

**HERNÁNDEZ, Roberto., FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Lucio.** *Metodología de la investigación.* 6.<sup>a</sup> ed. México: McGraw – Hill, 2014. [fecha de consulta: 22 de mayo del 2022] ISBN: 9781456223960

**CARRASCO, Sergio.** *Metodología de la investigación científica.* Lima, Perú: Editorial San Marcos, 2005. [fecha de consulta: 8 de mayo del 2022] ISBN: 978-9972-38-344-1

**ARQUES, José.** *Ingeniería y gestión del mantenimiento en el sector ferroviario.* Madrid: Díaz de Santos, 2009. [fecha de consulta: 15 de mayo del 2022]. ISBN: 9788479789169

**CÁRCEL, Francisco.** *Disponibilidad, incertidumbre, y cadena de fallo en mantenimiento.* [En línea] Revista 3C Tecnología 18(5), 65-80, 2016. [fecha de consulta: 15 de mayo del 2022].

Disponible en: <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2016/06/2.pdf>

**DÍAZ, Ronald., & DE LA PAZ, Estrella.** *Procedimiento para la planeación integrada Producción –Mantenimiento a nivel táctico.* Revista de ingeniería industrial 37(1), 36-48, 2016 [fecha de consulta: 25 de abril del 2022].

Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-59362016000100005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362016000100005) ISSN: 18155936

**RONCAL, Jhoseph.** *Mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad en las unidades de transporte de la empresa Transvial Lima S. A. C.* 2017. Tesis (título de Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2017. [fecha de consulta: 25 de abril del 2022].

Disponible en:

[http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/12078/Roncal\\_MJA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/12078/Roncal_MJA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**VIVEROS, Raúl Stegmaier, Fredy Kristjanpoller, Luis Barbera, Adolfo Crespo.** *Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo.* Revista chilena de ingeniería, 2013. [fecha de consulta: 29 de abril del 2022].

Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-33052013000100011](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052013000100011)

**BAENA, Guillermina.** *Metodología de la investigación.* [en línea]. México D.F.: Grupo Editorial Patria, 2014 [fecha de consulta: 29 de mayo del 2022].

Disponible

en:

<https://books.google.com.pe/books?id=6aCEBgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=tipos+y+dise%C3%B1os+de+investigacion+2016&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiCu9aRmNHWAhXPdSYKHWQhBLo4ChDoAQhZMAk#v=onepage&q&f=false&safe=active>

**ARUQUIPA, Dionisio.** *“Plan de mantenimiento productivo total (tpm) en el centro de mantenimiento de la felcn aranjuez, zona sur de la ciudad de la paz”*, tesis para optar el grado de Magister Scientiarum en Gestión del Mantenimiento en la Universidad Mayor de San Andrés La Paz – Bolivia. 2018 [fecha de consulta: 16 de mayo del 2022].

Disponible en: <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/16417/TM-2014-Aruquipa%20Nina%2c%20Dionisio%20Fernando.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**ILLANES, Juan.** *“Plan de mantenimiento basado en análisis de aceite orientado al mejoramiento de la disponibilidad operativa de los buses de transporte masivo “Waynabus” de la ciudad de el alto”*, tesis para optar el grado de Magister Scientiarum en Gestión del Mantenimiento en la Universidad Mayor de San Andrés La Paz – Bolivia 2019. [fecha de consulta: 25 de abril del 2022].

Disponible en: <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/28670>

**TORRES, Paul.** *“Formulación de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de la flota de emperadores de la unidad Atacocha”*, tesis para optar el título profesional de Ingeniero Mecánico en la Universidad Nacional del Centro del Perú. 2019 [fecha de consulta: 16 de mayo del 2022].

Disponible en: <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/5340>

**NUÑEZ, Jorge.** (2018) *“Gestión de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de la Flota de Transporte de la Empresa Ángel divino - Chiclayo”*, tesis para optar el título profesional de Ingeniero Mecánico Electricista en la Universidad Cesar Vallejo. 2018. [fecha de consulta: 16 de mayo del 2022].

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/28565>

**MONCADA, David.** *“Implementación de un programa de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de vehículos en una Distribuidora de gas – Pacasmayo 2019”*, tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial en la Universidad Privada del Norte 2019. [fecha de consulta: 25 de mayo del 2022].

Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/29752>

**CRUZ, Cesar.** *“El plan de mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM) y su influencia en la disponibilidad de las unidades de la flota vehicular Municipalidad de San Miguel - Callao 2018”*, tesis para optar el título profesional de Ingeniero Mecánico en la Universidad Nacional del Callao 2019. [fecha de consulta: 25 de mayo del 2022].

Disponible en: <http://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/4309>

## X. ANEXOS

### A01: Matriz de Consistencia

#### APLICACIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE LA FLOTA VEHICULAR DEL AREA DE TRANSPORTE EN LA EMPRESA PICORP S.A.C. 2021

| PROBLEMA  | OBJETIVOS   | HIPÓTESIS   | VARIABLES   | DIMENSIÓN                 | INDICADOR                            | ÍNDICE                              | TÉCNICA                      | INSTRUMENTOS                                |
|---|---|---|---|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|---|
| General   | General   | Principal   |   |                           |                                      |                                     |                              |   |
| ¿De qué manera la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la disponibilidad de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C. 2021?     | Determinar en qué medida la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la disponibilidad de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C., 2021.    | La aplicación del mantenimiento preventivo mejora la disponibilidad de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C.,2021.  | <b>VARIABLE INDEPENDIENTE: MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b> | Identificación de fallas  | % de fallas                          | %                                   | Observación -<br>Recolección | Ficha de recolección de información FRIM-01 |
|   |   |   |   | Inspección de Equipos     | % de inspección                      | %                                   | Observación -<br>Recolección | Ficha de recolección de información FRIM-02 |
|   |   |   |   | Prog. del Mantenimiento   | % Índice de mantenimiento programado | %                                   | Observación -<br>Recolección | Ficha de recolección de información FRIM-03 |
|   |   |   |   | Control del mantenimiento | % control del mantenimiento          | %                                   | Observación -<br>Recolección | Ficha de recolección de información FRIM-04 |
| a. ¿De qué manera la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la fiabilidad de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C., 2021?     | a. Determinar en qué medida la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la fiabilidad de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C., 2021.     | La aplicación del mantenimiento preventivo mejora la fiabilidad de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C., 2021.     | <b>VARIABLE DEPENDIENTE: DISPONIBILIDAD</b>             | Fiabilidad                | Tiempo medio entre fallas            | Horas Operación / N° Fallas         | Observación -<br>Recolección | Ficha de recolección de información FRIM-05 |
|   |   |   |   | Mantenibilidad            | Tiempo medio de reparación           | Tiempo total de Fallas. / N° Fallas | Observación -<br>Recolección | Ficha de recolección de información FRIM-05 |
| b. ¿De qué manera la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la mantenibilidad de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C., 2021? | b. Determinar en qué medida la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la mantenibilidad de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C., 2021. | La aplicación del mantenimiento preventivo mejora la mantenibilidad de la flota vehicular del área de transporte en la empresa PICORP S.A.C., 2021. |   |                           |                                      |                                     |                              |   |

## A02: Autorización de uso datos de la empresa



### CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE DATOS DE LA EMPRESA

Yo Antony Miedt Pinedo Cordova identificado con DNI 42569850, en mi calidad de **Gerente** del área de **Operaciones** de la empresa **PICORP S.A.C.** con R.U.C N° **20506626910**

#### OTORGO LA AUTORIZACIÓN

Al señor **Leopoldo Alexander Vera Rafael**, identificado con DNI N° **40635250**, tesista de la facultad de ingeniería Mecánica y de Energía que utilice la siguiente información de la empresa:

- Base de datos del mantenimiento solo del año 2021
- Imágenes y proceso de trabajos del área del mantenimiento 2021
- Formatos de trabajo de trabajo del área de mantenimiento 2021

con la finalidad de que pueda desarrollar su tesis para optar el grado de Ingeniero Mecánico.

Con respecto **al uso del nombre de la empresa**, en mi calidad de representante legal, manifiesto que:

- ( ) Se debe mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o
- ( X ) Se puede mencionar el nombre de la empresa en la tesis.

Adjuntar a esta carta la siguiente información del representante legal (firmante):

- Vigencia de Poder o Ficha RUC o consulta RUC (*para el caso de empresas privadas*).
- ROF o MOF o Resolución de designación, (*para el caso de empresas públicas*)
- Copia del DNI del Representante Legal (*para validar su firma en el formato*).

**PICORP S.A.C.**

ANTONY PINEDO CORDOVA  
Gerente Legal

Firma y sello del Representante Legal  
DNI: 42569850

El Tesista declara que los datos emitidos en esta carta y en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el bachiller será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.

Firma del Bachiller  
DNI: 40635250



REGISTRO DE PERSONAS JURIDICAS  
LIBRO DE SOCIEDADES ANONIMAS

**CERTIFICADO DE VIGENCIA**

El funcionario que suscribe, **CERTIFICA:**

Que, en la partida electrónica N° 11528121 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de LIMA, consta registrado y vigente el poder a favor de ANTONY MIEDT PINEDO CORDOVA, identificado con DNI 42569850 cuyos datos se precisan a continuación:

**DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL:** PICORP S.A.C.  
**LIBRO:** SOCIEDADES ANONIMAS  
**ASIENTO:** C00003  
**CARGO:** APODERADO

**FACULTADES:**

(...)

OTORGAR A FAVOR DEL SR. ANTONY MIEDT PINEDO CORDOVA, IDENTIFICADO CON D.N.I N° 42569850, LAS SIGUIENTES FACULTADES:

1.1 FACULTADES ADMINISTRATIVAS:

1.1.1. USAR EL SELLO DE LA EMPRESA, SUSCRIBIR LA CORRESPONDENCIA DE LA COMPAÑÍA A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL.

1.1.2. INICIAR, IMPULSAR, TRAMITAR Y CONCLUIR CUALQUIER PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO NECESARIO PARA EL CUMPLIMIENTO DEL OBJETO SOCIAL.

1.1.3. COORDINAR EL TRABAJO AL INTERIOR DE LA SOCIEDAD.

1.1.4. ORGANIZAR E INSPECCIONAR LAS ACTIVIDADES DE LA EMPRESA Y DIRIGIR LA CONTABILIDAD, VIGILANDO QUE SE HALLE SIEMPRE AL DÍA, INTERVIENDO EN LA FORMACIÓN DE LOS BALANCES Y CUIDANDO LAS OPERACIONES DE CAJA Y ARQUEO.

1.1.5. NOMBRAR, PROMOVER, REUBICAR Y DESPEDIR O REMOVER A LOS TRABAJADORES, ASI COMO FIJAR SUS REMUNERACIONES.

1.1.6. DESIGNAR ASESORES LEGALES, FINANCIEROS, LABORALES O TÉCNICOS, FIJANDO LOS HONORARIOS QUE PERCIBIRÁN.

1.1.7. ORDENAR COMPRAS Y ADQUISICIONES DE ÚTILES, MATERIALES Y DEMÁS BIENES NECESARIOS PARA EL MEJOR DESEMPEÑO DE LAS LABORALES DEL PERSONAL; ASÍ COMO CONTRATAR LOS SERVICIOS DE REPARACIÓN, MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y OTROS QUE REQUIERA EL DESARROLLO NORMAL DE LA SOCIEDAD.

1.1.8. RECIBIR SUMAS DE DINERO, SEA POR PAGOS, DIVIDENDOS O CUALQUIER OTRO CONCEPTO.

1.1.9. FIRMAR Y AUTORIZAR ÓRDENES DE COMPRA, PAGOS, COBRANZAS, VENTA DE DESHECHOS Y BIENES EN DESUSO.

1.2. FACULTADES LABORALES:

1.2.1. EJERCER LA REPRESENTACIÓN DE LA SOCIEDAD EN LOS ASUNTOS LABORALES Y DE PREVISIÓN SOCIAL, GOZANDO PARA ELLO LAS MÁS AMPLIAS FACULTADES DE GESTIÓN Y DE REPRESENTACIÓN, TANTO EN LA VIDA ADMINISTRATIVA COMO EN LOS JUZGADOS DE TRABAJO Y SALAS LABORALES.

• LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICIÓN (ART. 140° DEL T.U.O DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PÚBLICOS APROBADO POR RESOLUCIÓN N° 126-2012-SUNARP-SN).

• La autenticidad del presente documento podrá verificarse en la página web <https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/acceso/frmTitulos.faces> en el plazo de 90 días calendario contados desde su emisión.

**A03. Informe de opinión de juicio de expertos del instrumento de investigación.**

**INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERAL:**

- 1.1. **Apellidos y Nombres (Juez):** Randolpho Lionel Carrera Pereda
- 1.2. **Grado Académico:** Ing Mecanico Colegiado CIP 90621
- 1.3. **Profesión:** Ing. Mecanico
- 1.4. **Institución donde trabaja:** Ministerio de Transportes y Comunicaciones
- 1.5. **Cargo que desempeña:** coordinador de capacitación
- 1.6. **Denominación del Instrumento:** Fichas de recolección de Información.
- 1.7. **Apellidos y Nombres del autor del Instrumento:** Leopoldo Alexander Vera Rafael.

**II. VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO**

| Criterio de evaluación | Descripción sobre las preguntas   | Muy malo | Malo | Regular | Bueno | Muy bueno |
|------------------------|---|----------|------|---------|-------|-----------|
|                        |   | 1        | 2    | 3       | 4     | 5         |
| <b>Claridad</b>        | Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.  |          |      |         | x     |           |
| <b>Actualidad</b>      | Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología y de la experiencia del tesista.                                   |          |      |         | x     |           |
| <b>Consistencia</b>    | Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la directiva de la Universidad Nacional del Callao. |          |      |         | x     |           |




**RANDOLFO LIONEL CARRERA PEREDA**  
 INGENIERO MECÁNICO  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 90621

|                    |   |  |  |  |    |  |
|--------------------|---|--|--|--|----|--|
| <b>Coherencia</b>  | Existe relación lógica entre el contenido de los criterios de evaluación del instrumento. |  |  |  | x  |  |
| <b>Pertinencia</b> | Son correctas y adecuadas para evaluar la tesis.  |  |  |  | x  |  |
| <b>Suficiencia</b> | Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.             |  |  |  | x  |  |
| SUMATORIA PARCIAL  |   |  |  |  | 24 |  |
| SUMATORIA TOTAL    |   |  |  |  |    |  |

### III. RESULTADOS

3.1. Valoración Total: 24

3.2. Opinión: Buena

Favorable: x

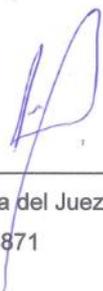
No Favorable: \_\_\_\_\_

3.3. Observaciones:

El instrumento presentado es apropiado para la evaluación de los proyectos de tesis de pregrado y posgrado. Se sugiere que, levantadas las observaciones, pase a la unidad académica correspondiente para su aprobación y aplicación.

Bellavista, 22 de julio del 2022



  
 \_\_\_\_\_  
 Firma del Juez  
 DNI: 08653871

**INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERAL:**

- 1.1. **Apellidos y Nombres (Juez):** Jorge Luis Ramos Cuipa
- 1.2. **Grado Académico:** Ing Mecánico Eléctrico CIP 252320
- 1.3. **Profesión:** Ing. Mecánico Eléctrico
- 1.4. **Institución donde trabaja:** Gestión Minera Integral SAC
- 1.5. **Cargo que desempeña:** Supervisor de Mantenimiento
- 1.6. **Denominación del Instrumento:** Fichas de recolección de Información.
- 1.7. **Apellidos y Nombres del autor del Instrumento:** Leopoldo Alexander Vera Rafael.

**II. VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO**

| Criterio de evaluación | Descripción sobre las preguntas   | Muy malo | Malo | Regular | Bueno | Muy bueno |
|------------------------|---|----------|------|---------|-------|-----------|
|                        |   | 1        | 2    | 3       | 4     | 5         |
| Claridad               | Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.  |          |      |         | x     |           |
| Actualidad             | Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología y de la experiencia del tesista.                                   |          |      |         | x     |           |
| Consistencia           | Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la directiva de la Universidad Nacional del Callao. |          |      |         | x     |           |
| Coherencia             | Existe relación lógica entre el contenido de los criterios de evaluación del instrumento.                           |          |      |         | x     |           |

  
 -----  
**JORGE LUIS RAMOS CUIPA**  
 Ingeniero  
 Mecánico Electricista  
 CIP N° 252320

|                    |   |  |  |  |    |  |
|--------------------|---|--|--|--|----|--|
| <b>Pertinencia</b> | Son correctas y adecuadas para evaluar la tesis.                              |  |  |  | x  |  |
| <b>Suficiencia</b> | Son suficientes la cantidad y calidad de items presentados en el instrumento. |  |  |  | x  |  |
| SUMATORIA PARCIAL  |   |  |  |  | 24 |  |
| SUMATORIA TOTAL    |   |  |  |  |    |  |

### III. RESULTADOS

3.1. Valoración Total: 24

3.2. Opinión: Buena

Favorable: x

No Favorable: \_\_\_\_\_

3.3. Observaciones:

El instrumento presentado es apropiado para la evaluación de los proyectos de tesis de pregrado y posgrado. Se sugiere que, levantadas las observaciones, pase a la unidad académica correspondiente para su aprobación y aplicación.

Bellavista, 22 de julio del 2022

JORGE LUIS RAMOS CUIPA  
Ingeniero  
Metalúrgico Electricista  
CIP Nº 252820



Firma del Juez

DNI:44548759

## INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### I. DATOS GENERAL:

- 1.1. **Apellidos y Nombres (Juez):** Dr. Juan Palomino Correa
- 1.2. **Grado Académico:** Doctor
- 1.3. **Profesión:** Ingeniero Mecanico
- 1.4. **Institución donde trabaja:** Facultad Ing. Mecanica UNAC
- 1.5. **Cargo que desempeña:** Jefe CERS
- 1.6. **Denominación del Instrumento:** Fichas de recolección de Información.
- 1.7. **Apellidos y Nombres del autor del Instrumento:** Leopoldo Alexander Vera Rafael.

### II. VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

| Criterio de evaluación | Descripción sobre las preguntas   | Muy malo | Malo | Regular | Bueno | Muy bueno |
|------------------------|---|----------|------|---------|-------|-----------|
|                        |   | 1        | 2    | 3       | 4     | 5         |
| <b>Claridad</b>        | Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.  |          |      |         | x     |           |
| <b>Actualidad</b>      | Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología y de la experiencia del tesista.                                   |          |      |         | x     |           |
| <b>Consistencia</b>    | Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la directiva de la Universidad Nacional del Callao. |          |      |         | x     |           |
| <b>Coherencia</b>      | Existe relación lógica entre el contenido de los criterios de evaluación del instrumento.                           |          |      |         | x     |           |

|                    |   |  |  |  |    |  |
|--------------------|---|--|--|--|----|--|
| <b>Pertinencia</b> | Son correctas y adecuadas para evaluar la tesis.                              |  |  |  | x  |  |
| <b>Suficiencia</b> | Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento. |  |  |  | x  |  |
| SUMATORIA PARCIAL  |   |  |  |  | 24 |  |
| SUMATORIA TOTAL    |   |  |  |  |    |  |

### III. RESULTADOS

3.1. Valoración Total: 24

3.2. Opinión: Buena

Favorable: x No Favorable: \_\_\_\_\_

3.3. Observaciones:

El instrumento presentado es apropiado para la evaluación de los proyectos de tesis de pregrado y posgrado. Se sugiere que, levantadas las observaciones, pase a la unidad académica correspondiente para su aprobación y aplicación.

Bellavista, 26 de julio del 2022

Firma del Juez

DNI: 10342696

### A04. Registro de datos: Mantenimientos de la flota vehicular realizados antes

Tabla 9.1 Registro de datos: Mantenimientos de la flota vehicular realizados en el mes de febrero 2021.

| FEBRERO - 2021   |            | CR-01                    |                       |                       | CR-02                    |                       |                       | CR-03                    |                       |                       | CR-04                    |                       |                       | CR-05                    |                       |                       | CR-06                    |                       |                       | TOTAL                    |                       |                       |    |   |   |
|------------------|------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|----|---|---|
| Semana           | Dia        | MANTENIMIENTO            |                       |                       |    |   |   |
|                  |            | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO |    |   |   |
| (1)<br>Semana 05 | 1/02/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 3  | 0 | 0 |
|                  | 2/02/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 2  | 0 | 0 |
|                  | 3/02/2021  | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 2  | 0 | 0 |
|                  | 4/02/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 3  | 0 | 0 |
|                  | 5/02/2021  | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 3  | 0 | 0 |
|                  | 6/02/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 3  | 0 | 0 |
|                  | TOTAL      | 2                        | 0                     | 0                     | 3                        | 0                     | 0                     | 3                        | 0                     | 0                     | 3                        | 0                     | 0                     | 3                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 16 | 0 | 0 |
| (2)<br>Semana 06 | 8/02/2021  | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 2  | 0 | 0 |
|                  | 9/02/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 2  | 0 | 0 |
|                  | 10/02/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 2  | 0 | 0 |
|                  | 11/02/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 3  | 0 | 0 |
|                  | 12/02/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 3  | 0 | 0 |
|                  | 13/02/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 2  | 0 | 0 |
| TOTAL            | 3          | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     | 3                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 14                    | 0  | 0 |   |
| (3)<br>Semana 07 | 15/02/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 3  | 0 | 0 |
|                  | 16/02/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 2  | 0 | 0 |
|                  | 17/02/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 3  | 0 | 0 |
|                  | 18/02/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 2  | 0 | 0 |
|                  | 19/02/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 2  | 0 | 0 |
|                  | 20/02/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 3  | 0 | 0 |
| TOTAL            | 3          | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     | 3                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     | 3                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 15                    | 0  | 0 |   |
| (4)<br>Semana 08 | 22/02/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 2  | 0 | 0 |
|                  | 23/02/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 2  | 0 | 0 |
|                  | 24/02/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 3  | 0 | 0 |
|                  | 25/02/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 2  | 0 | 0 |
|                  | 26/02/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 2  | 0 | 0 |
|                  | 27/02/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 3  | 0 | 0 |
| TOTAL            | 3          | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     | 3                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 14                    | 0  | 0 |   |

Tabla 9.2 Registro de datos: Mantenimientos de la flota vehicular realizados en el mes de marzo 2021

| MARZO - 2021 |            | CR-01                    |                       |                       | CR-02                    |                       |                       | CR-03                    |                       |                       | CR-04                    |                       |                       | CR-05                    |                       |                       | CR-06                    |                       |                       | TOTAL                    |                       |                       |   |   |   |
|--------------|------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|---|---|---|
| Semana       | Días       | MANTENIMIENTO            |                       |                       |   |   |   |
|              |            | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO |   |   |   |
| Semana 09    | 1/03/2021  | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 3 | 0 | 0 |
|              | 2/03/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 1                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 3 | 0 | 0 |
|              | 3/03/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 2 | 0 | 0 |
|              | 4/03/2021  | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 2 | 0 | 0 |
|              | 5/03/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 2 | 0 | 0 |
|              | 6/03/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 3 | 0 | 0 |
|              | TOTAL      | 2                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     | 3                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     | 4                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     | 15                       | 0                     | 0                     |   |   |   |
| Semana 10    | 8/03/2021  | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 3 | 0 | 0 |
|              | 9/03/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 2 | 0 | 0 |
|              | 10/03/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 3 | 0 | 0 |
|              | 11/03/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 2 | 0 | 0 |
|              | 12/03/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 2 | 0 | 0 |
|              | 13/03/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 2 | 0 | 0 |
|              | TOTAL      | 3                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     | 3                        | 0                     | 0                     | 14                       | 0                     | 0                     |   |   |   |
| Semana 11    | 15/03/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 2 | 0 | 0 |
|              | 16/03/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0 | 0 |   |
|              | 17/03/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0 | 0 |   |
|              | 18/03/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 3                     | 0 | 0 |   |
|              | 19/03/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 3                     | 0 | 0 |   |
|              | 20/03/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 3                     | 0 | 0 |   |
|              | TOTAL      | 3                        | 0                     | 0                     | 3                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     | 3                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     | 15                       | 0                     | 0                     |   |   |   |
| Semana 12    | 22/03/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 2 | 0 | 0 |
|              | 23/03/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0 | 0 |   |
|              | 24/03/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0 | 0 |   |
|              | 25/03/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 3                     | 0 | 0 |   |
|              | 26/03/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 3                     | 0 | 0 |   |
|              | 27/03/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 3                     | 0 | 0 |   |
|              | TOTAL      | 2                        | 0                     | 0                     | 3                        | 0                     | 0                     | 3                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     | 3                        | 0                     | 0                     | 15                       | 0                     | 0                     |   |   |   |

Tabla 9.3 Registro de datos: Mantenimientos de la flota vehicular realizados en el mes de abril 2021

| ABRIL - 2021      |            | CR-01                    |                       |                       | CR-02                    |                       |                       | CR-03                    |                       |                       | CR-04                    |                       |                       | CR-05                    |                       |                       | CR-06                    |                       |                       | TOTAL                    |                       |                       |
|-------------------|------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Semana            | Días       | MANTENIMIENTO            |                       |                       |
|                   |            | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO |
| (9)<br>Semana 13  | 29/03/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 4                        | 0                     | 0                     |
|                   | 30/03/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     |
|                   | 31/03/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     |
|                   | 1/04/2021  | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 3                        | 0                     | 0                     |
|                   | 2/04/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     |
|                   | 3/04/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 3                        | 0                     | 0                     |
|                   | TOTAL      | 2                        | 0                     | 0                     | 3                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     | 3                        | 0                     | 0                     | 3                        | 0                     | 0                     | 3                        | 0                     | 0                     | 16                       | 0                     | 0                     |
| (10)<br>Semana 14 | 5/04/2021  | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     |
|                   | 6/04/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 3                     | 0                        | 0                     |                       |
|                   | 7/04/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     |                       |
|                   | 8/04/2021  | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     |                       |
|                   | 9/04/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 4                        | 0                     | 0                     |
|                   | 10/04/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     |
| TOTAL             | 3          | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     | 13                    | 0                        | 0                     |                       |
| (11)<br>Semana 15 | 12/04/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     |
|                   | 13/04/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 3                     | 0                        | 0                     |                       |
|                   | 14/04/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     |                       |
|                   | 15/04/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 3                     | 0                        | 0                     |                       |
|                   | 16/04/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 3                     | 0                        | 0                     |                       |
|                   | 17/04/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     |                       |
| TOTAL             | 2          | 0                        | 0                     | 3                     | 0                        | 0                     | 3                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     | 14                    | 0                        | 0                     |                       |
| (12)<br>Semana 16 | 19/04/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 4                        | 0                     | 0                     |
|                   | 20/04/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     |                       |
|                   | 21/04/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     |                       |
|                   | 22/04/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 3                        | 0                     | 0                     |
|                   | 23/04/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     |                       |
|                   | 24/04/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     |                       |
| TOTAL             | 2          | 0                        | 0                     | 3                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     | 13                    | 0                        | 0                     |                       |

Tabla 9.4 Registro de datos: Mantenimientos de la flota vehicular realizados en el mes de mayo 2021

| MAYO - 2021          |            | CR-01                    |                       |                       | CR-02                    |                       |                       | CR-03                    |                       |                       | CR-04                    |                       |                       | CR-05                    |                       |                       | CR-06                    |                       |                       | TOTAL                    |                       |                       |
|----------------------|------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Semana               | Dias       | MANTENIMIENTO            |                       |                       |
|                      |            | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO |
| (13)<br>Semana<br>17 | 26/04/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 3                        | 0                     | 0                     |
|                      | 27/04/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     |
|                      | 28/04/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 3                        | 0                     | 0                     |
|                      | 29/04/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     |
|                      | 30/04/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     |
|                      | 1/05/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 3                        | 0                     | 0                     |
|                      | TOTAL      | 2                        | 0                     | 0                     | 3                        | 0                     | 0                     | 3                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     | 14                       | 0                     | 0                     |
| (14)<br>Semana<br>18 | 3/05/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | 4/05/2021  | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | 5/05/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | 6/05/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | 7/05/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | 8/05/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | TOTAL      | 1                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     | 11                       | 0                     | 0                     |
| (15)<br>Semana<br>19 | 10/05/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | 11/05/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 3                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | 12/05/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | 13/05/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 3                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | 14/05/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | 15/05/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     |                       |
| TOTAL                | 2          | 0                        | 0                     | 3                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     | 12                    | 0                        | 0                     |                       |
| (16)<br>Semana<br>20 | 17/05/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | 18/05/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | 19/05/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 3                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | 20/05/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | 21/05/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 5                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | 22/05/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | TOTAL      | 2                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     | 3                        | 0                     | 0                     | 3                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     | 14                       | 0                     | 0                     |

## A05. Recopilación de información: Identificación de fallas de la flota vehicular antes

Tabla 9.5 Recopilación de información: Identificación de fallas de la flota vehicular antes

| FICHA DE RECOLECCION DE INFORMACION - MANTENIMIENTO                               |                 |                              |                          |              |
|---|-----------------|------------------------------|--------------------------|--------------|
|  |                 | Mes                          | FEBRERO- MAYO - 2021     |              |
|   |                 | FRIM-01                      | Identificación de Fallas |              |
|   |                 | Nº                           | Observación              |              |
| Semana  | Fecha de inicio | Número de fallas presentadas | Unidades probadas        | % de fallas  |
| (1)<br>Semana 05  | 1/02/2021       | 16.0                         | 36                       | 44.4%        |
| (2)<br>Semana 06  | 8/02/2021       | 14.0                         | 36                       | 38.9%        |
| (3)<br>Semana 07  | 15/02/2021      | 15.0                         | 36                       | 41.7%        |
| (4)<br>Semana 08  | 22/02/2021      | 14.0                         | 36                       | 38.9%        |
| (5)<br>Semana 09  | 1/03/2021       | 15.0                         | 36                       | 41.7%        |
| (6)<br>Semana 10  | 8/03/2021       | 14.0                         | 36                       | 38.9%        |
| (7)<br>Semana 11  | 15/03/2021      | 15.0                         | 36                       | 41.7%        |
| (8)<br>Semana 12  | 22/03/2021      | 15.0                         | 36                       | 41.7%        |
| (9)<br>Semana 13  | 29/03/2021      | 16.0                         | 36                       | 44.4%        |
| (10)<br>Semana 14   | 5/04/2021       | 13.0                         | 36                       | 36.1%        |
| (11)<br>Semana 15   | 12/04/2021      | 14.0                         | 36                       | 38.9%        |
| (12)<br>Semana 16   | 19/04/2021      | 13.0                         | 36                       | 36.1%        |
| (13)<br>Semana 17   | 26/04/2021      | 14.0                         | 36                       | 38.9%        |
| (14)<br>Semana 18   | 3/05/2021       | 11.0                         | 36                       | 30.6%        |
| (15)<br>Semana 19   | 10/05/2021      | 12.0                         | 36                       | 33.3%        |
| (16)<br>Semana 20   | 17/05/2021      | 14.0                         | 36                       | 38.9%        |
| <b>% PROMEDIO DE FALLAS</b>   |                 |                              |                          | <b>39.1%</b> |

Tasa de fallas

$$TF(\%) = \frac{\text{Numero de fallos}}{\text{Número de unidades probadas}} \times 100\%$$

Semana 01:

$$TF(\%) = \frac{16}{36} = 44.4\%$$

## A06. Recopilación de información: Inspección de la flota vehicular antes

Tabla 9.6 Recopilación de información: Inspección de la flota vehicular antes

| FICHA DE RECOPIACION DE INFORMACION - MANTENIMIENTO                               |                 |                         |                           |                            |
|---|-----------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------|
|  | Fecha           |                         | FEBRERO- MAYO - 2021      |                            |
|   | FRIM-02         |                         | Inspección de Equipos     |                            |
|   | Nº              |                         | Observación               |                            |
| Semana  | Fecha de inicio | Inspecciones Realizadas | Inspecciones Planificadas | % de Inspeccion de Equipos |
| (1)<br>Semana 05  | 1/02/2021       | 16                      | 0                         | 0.0%                       |
| (2)<br>Semana 06  | 8/02/2021       | 14                      | 0                         | 0.0%                       |
| (3)<br>Semana 07  | 15/02/2021      | 15                      | 0                         | 0.0%                       |
| (4)<br>Semana 08  | 22/02/2021      | 14                      | 0                         | 0.0%                       |
| (5)<br>Semana 09  | 1/03/2021       | 15                      | 0                         | 0.0%                       |
| (6)<br>Semana 10  | 8/03/2021       | 14                      | 0                         | 0.0%                       |
| (7)<br>Semana 11  | 15/03/2021      | 15                      | 0                         | 0.0%                       |
| (8)<br>Semana 12  | 22/03/2021      | 15                      | 0                         | 0.0%                       |
| (9)<br>Semana 13  | 29/03/2021      | 16                      | 0                         | 0.0%                       |
| (10)<br>Semana 14   | 5/04/2021       | 13                      | 0                         | 0.0%                       |
| (11)<br>Semana 15   | 12/04/2021      | 14                      | 0                         | 0.0%                       |
| (12)<br>Semana 16   | 19/04/2021      | 13                      | 0                         | 0.0%                       |
| (13)<br>Semana 17   | 26/04/2021      | 14                      | 0                         | 0.0%                       |
| (14)<br>Semana 18   | 3/05/2021       | 11                      | 0                         | 0.0%                       |
| (15)<br>Semana 19   | 10/05/2021      | 12                      | 0                         | 0.0%                       |
| (16)<br>Semana 20   | 17/05/2021      | 14                      | 0                         | 0.0%                       |
| <b>% PROMEDIO DE INSPECCIÓN DE EQUIPOS</b>  |                 |                         |                           | <b>0.0%</b>                |

Porcentaje de inspección

$$\% I = \frac{\text{Inspecciones realizadas}}{\text{Inspecciones planificadas}} \times 100$$

Semana 01:

$$\% I = \frac{16}{0} = 0.0 \%$$

## A07. Recopilación de información: Programación del mantenimiento de la flota vehicular antes

Tabla 9.7 Recopilación de información: Programación del mantenimiento de la flota vehicular antes

| FICHA DE RECOPIACION DE INFORMACION - MANTENIMIENTO PREVENTIVO                    |                 |  |  |                                    |
|---|-----------------|--|--|------------------------------------|
|  |                 |  | Mes  | FEBRERO- MAYO - 2021               |
|   |                 |  | FRIM-03                                      | Programación del mantenimiento     |
|   |                 |  | Nº   | observación                        |
| Semana  | Fecha de inicio | Tiempo de mantenimiento preventivo (minutos) | Tiempo de mantenimiento Correctivo (minutos) | Índice de mantenimiento programado |
| (1) Semana 05   | 1/02/2021       | 0  | 7680   | 0.0%                               |
| (2) Semana 06   | 8/02/2021       | 0  | 5760   | 0.0%                               |
| (3) Semana 07   | 15/02/2021      | 0  | 6240   | 0.0%                               |
| (4) Semana 08   | 22/02/2021      | 0  | 6720   | 0.0%                               |
| (5) Semana 09   | 1/03/2021       | 0  | 5760   | 0.0%                               |
| (6) Semana 10   | 8/03/2021       | 0  | 4800   | 0.0%                               |
| (7) Semana 11   | 15/03/2021      | 0  | 4800   | 0.0%                               |
| (8) Semana 12   | 22/03/2021      | 0  | 5280   | 0.0%                               |
| (9) Semana 13   | 29/03/2021      | 0  | 4800   | 0.0%                               |
| (10) Semana 14  | 5/04/2021       | 0  | 5280   | 0.0%                               |
| (11) Semana 15  | 12/04/2021      | 0  | 5280   | 0.0%                               |
| (12) Semana 16  | 19/04/2021      | 0  | 4320   | 0.0%                               |
| (13) Semana 17  | 26/04/2021      | 0  | 6240   | 0.0%                               |
| (14) Semana 18  | 3/05/2021       | 0  | 3840   | 0.0%                               |
| (15) Semana 19  | 10/05/2021      | 0  | 4320   | 0.0%                               |
| (16) Semana 20  | 17/05/2021      | 0  | 6720   | 0.0%                               |
| <b>% PROMEDIO DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO</b>                                     |                 |  |  | <b>0.0%</b>                        |

IMP: Índice de Mantenimiento programado

$$IMP = \frac{\text{Horas de mantenimiento preventivo}}{\text{Horas totales de mantenimiento}} \times 100$$

Semana 01:

$$IMP = \frac{0}{7608} = 0.0\%$$

Semana 02:

$$IMP = \frac{0}{5760} = 0.0\%$$

## A08. Recopilación de información: Control del mantenimiento de la flota vehicular antes

Tabla 9.8 Recopilación de información: Control del mantenimiento de la flota vehicular antes

| FICHA DE RECOPIACION DE INFORMACION - MANTENIMIENTO PREVENTIVO                    |                 |                           |                             |  |
|---|-----------------|---------------------------|-----------------------------|--|
|  |                 |                           | Mes                         | FEBRERO- MAYO - 2021                   |
|   |                 |                           | FRIM-04                     | Control de mantenimiento               |
|   |                 |                           | Nº                          | observación                            |
| Semana  | Fecha de inicio | Mantenimientos Realizados | Mantenimientos Planificados | Porcentaje de control de mantenimiento |
| (1) Semana 05   | 1/02/2021       | 16                        | 0                           | 0.0%                                   |
| (2) Semana 06   | 8/02/2021       | 14                        | 0                           | 0.0%                                   |
| (3) Semana 07   | 15/02/2021      | 15                        | 0                           | 0.0%                                   |
| (4) Semana 08   | 22/02/2021      | 14                        | 0                           | 0.0%                                   |
| (5) Semana 09   | 1/03/2021       | 15                        | 0                           | 0.0%                                   |
| (6) Semana 10   | 8/03/2021       | 14                        | 0                           | 0.0%                                   |
| (7) Semana 11   | 15/03/2021      | 15                        | 0                           | 0.0%                                   |
| (8) Semana 12   | 22/03/2021      | 15                        | 0                           | 0.0%                                   |
| (9) Semana 13   | 29/03/2021      | 16                        | 0                           | 0.0%                                   |
| (10) Semana 14  | 5/04/2021       | 13                        | 0                           | 0.0%                                   |
| (11) Semana 15  | 12/04/2021      | 14                        | 0                           | 0.0%                                   |
| (12) Semana 16  | 19/04/2021      | 13                        | 0                           | 0.0%                                   |
| (13) Semana 17  | 26/04/2021      | 14                        | 0                           | 0.0%                                   |
| (14) Semana 18  | 3/05/2021       | 11                        | 0                           | 0.0%                                   |
| (15) Semana 19  | 10/05/2021      | 12                        | 0                           | 0.0%                                   |
| (16) Semana 20  | 17/05/2021      | 14                        | 0                           | 0.0%                                   |
| <b>% PROMEDIO CONTROL MANTENIMIENTO</b>   |                 |                           |                             | <b>0.0%</b>                            |

Porcentaje de control del mantenimiento

$$\% CM = \frac{\text{Mantenimientos Realizados}}{\text{Mantenimientos Planificados}} \times 100$$

Semana 01:

$$\%CM = \frac{16}{0} = 0.0 \%$$

## A09. Registro de datos: Disponibilidad de la flota vehicular antes

Tabla 9.9 Registro de datos: Disponibilidad de la flota vehicular en el mes de febrero del 2021

| FEBRERO - 2021 |            | CR-01              |       |                                  |                                | CR-02              |       |                                  |                                | CR-03              |       |                                  |                                | CR-04              |       |                                  |                                | CR-05              |       |                                  |                                | CR-06              |       |                                  |                                | TOTAL              |                    |                                  |                                |
|----------------|------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Semana         | Fecha      | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | N° Total de Fallas | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) |
| Semana 05      | 1/02/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 24.0               | 3                  | 24.0                             | 1440                           |
|                | 2/02/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|                | 3/02/2021  | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|                | 4/02/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 24.0               | 3                  | 24.0                             | 1440                           |
|                | 5/02/2021  | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 24.0               | 3                  | 24.0                             | 1440                           |
|                | 6/02/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 5.5                | 1     | 2.5                              | 150                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 29.5               | 3                  | 18.5                             | 1110                           |
|                | TOTAL      | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 29.5               | 3     | 18.5                             | 1110                           | 24.0               | 3     | 24.0                             | 1440                           | 24.0               | 3     | 24.0                             | 1440                           | 24.0               | 3     | 24.0                             | 1440                           | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 165.5              | 16                 | 122.5                            | 7350                           |
| Semana 06      | 8/02/2021  | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|                | 9/02/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|                | 10/02/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|                | 11/02/2021 | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 24.0               | 3                  | 24.0                             | 1440                           |
|                | 12/02/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 24.0               | 3                  | 24.0                             | 1440                           |
|                | 13/02/2021 | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|                | TOTAL      | 24.0               | 3     | 24.0                             | 1440                           | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 24.0               | 3     | 24.0                             | 1440                           | 176.0              | 14                 | 112.0                            | 6720                           |
| Semana 07      | 15/02/2021 | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 24.0               | 3                  | 24.0                             | 1440                           |
|                | 16/02/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|                | 17/02/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 24.0               | 3                  | 24.0                             | 1440                           |
|                | 18/02/2021 | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|                | 19/02/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|                | 20/02/2021 | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 24.0               | 3                  | 24.0                             | 1440                           |
|                | TOTAL      | 24.0               | 3     | 24.0                             | 1440                           | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 24.0               | 3     | 24.0                             | 1440                           | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 24.0               | 3     | 24.0                             | 1440                           | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 168.0              | 15                 | 120.0                            | 7200                           |
| Semana 08      | 22/02/2021 | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|                | 23/02/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|                | 24/02/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 24.0               | 3                  | 24.0                             | 1440                           |
|                | 25/02/2021 | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|                | 26/02/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|                | 27/02/2021 | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 24.0               | 3                  | 24.0                             | 1440                           |
|                | TOTAL      | 24.0               | 3     | 24.0                             | 1440                           | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 24.0               | 3     | 24.0                             | 1440                           | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 176.0              | 14                 | 112.0                            | 6720                           |

Tabla 9.10 Registro de datos: Disponibilidad de la flota vehicular en el mes de marzo del 2021

| MARZO - 2021 |            | CR-01              |       | CR-02                            |                                | CR-03              |       | CR-04                            |                                | CR-05              |       | CR-06                            |                                | TOTAL              |       |                                  |                                |                    |       |                                  |                                |                    |                    |                                  |                                |       |    |       |      |
|--------------|------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------------------|-------|----|-------|------|
| Semana       | Días       | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | N° Total de Fallas | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) |       |    |       |      |
| Semana 09    | 1/03/2021  | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 24.0  | 3  | 24.0  | 1440 |
|              | 2/03/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1                  | 8.0                              | 480                            | 24.0  | 3  | 24.0  | 1440 |
|              | 3/03/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 32.0  | 2  | 16.0  | 960  |
|              | 4/03/2021  | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 32.0  | 2  | 16.0  | 960  |
|              | 5/03/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 3     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 32.0  | 4  | 16.0  | 960  |
|              | 6/03/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1                  | 8.0                              | 480                            | 24.0  | 3  | 24.0  | 1440 |
|              | TOTAL      | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 32.0               | 4     | 16.0                             | 960                            | 24.0               | 3     | 24.0                             | 1440                           | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 16.0               | 4     | 32.0                             | 1920                           | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            | 168.0 | 17 | 120.0 | 7200 |
| Semana 10    | 8/03/2021  | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 3.0                | 1     | 5.0                              | 300                            | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 27.0  | 3  | 21.0  | 1260 |
|              | 9/03/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1                  | 8.0                              | 480                            | 32.0  | 2  | 16.0  | 960  |
|              | 10/03/2021 | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1                  | 8.0                              | 480                            | 24.0  | 3  | 24.0  | 1440 |
|              | 11/03/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 32.0  | 2  | 16.0  | 960  |
|              | 12/03/2021 | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1                  | 8.0                              | 480                            | 32.0  | 2  | 16.0  | 960  |
|              | 13/03/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 32.0  | 2  | 16.0  | 960  |
|              | TOTAL      | 24.0               | 3     | 24.0                             | 1440                           | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 35.0               | 2     | 13.0                             | 780                            | 24.0               | 3                  | 24.0                             | 1440                           | 179.0 | 14 | 109.0 | 6540 |
| Semana 11    | 15/03/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 32.0  | 2  | 16.0  | 960  |
|              | 16/03/2021 | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1                  | 8.0                              | 480                            | 32.0  | 2  | 16.0  | 960  |
|              | 17/03/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 32.0  | 2  | 16.0  | 960  |
|              | 18/03/2021 | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 24.0  | 3  | 24.0  | 1440 |
|              | 19/03/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1                  | 8.0                              | 480                            | 24.0  | 3  | 24.0  | 1440 |
|              | 20/03/2021 | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 24.0  | 3  | 24.0  | 1440 |
|              | TOTAL      | 24.0               | 3     | 24.0                             | 1440                           | 24.0               | 3     | 24.0                             | 1440                           | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 24.0               | 3     | 24.0                             | 1440                           | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            | 168.0 | 15 | 120.0 | 7200 |
| Semana 12    | 22/03/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 32.0  | 2  | 16.0  | 960  |
|              | 23/03/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1                  | 8.0                              | 480                            | 32.0  | 2  | 16.0  | 960  |
|              | 24/03/2021 | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 32.0  | 2  | 16.0  | 960  |
|              | 25/03/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1                  | 8.0                              | 480                            | 24.0  | 3  | 24.0  | 1440 |
|              | 26/03/2021 | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 24.0  | 3  | 24.0  | 1440 |
|              | 27/03/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1                  | 8.0                              | 480                            | 24.0  | 3  | 24.0  | 1440 |
|              | TOTAL      | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 24.0               | 3     | 24.0                             | 1440                           | 24.0               | 3     | 24.0                             | 1440                           | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 24.0               | 3                  | 24.0                             | 1440                           | 168.0 | 15 | 120.0 | 7200 |

Tabla 9.11 Registro de datos: Disponibilidad de la flota vehicular en el mes de abril del 2021

| ABRIL - 2021 |            | CR-01              |       |                                  |                                | CR-02              |       |                                  |                                | CR-03              |       |                                  |                                | CR-04              |       |                                  |                                | CR-05              |       |                                  |                                | CR-06              |       |                                  |                                | TOTAL              |                    |                                  |                                |
|--------------|------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Semana       | Días       | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | N° Total de Fallas | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) |
| Semana 13    | 29/03/2021 | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 16.0               | 4                  | 32.0                             | 1920                           |
|              | 30/03/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|              | 31/03/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|              | 1/04/2021  | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 24.0               | 3                  | 24.0                             | 1440                           |
|              | 2/04/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|              | 3/04/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 24.0               | 3                  | 24.0                             | 1440                           |
|              | TOTAL      | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 24.0               | 3     | 24.0                             | 1440                           | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 24.0               | 3     | 24.0                             | 1440                           | 24.0               | 3     | 24.0                             | 1440                           | 24.0               | 3     | 24.0                             | 1440                           | 160.0              | 16                 | 128.0                            | 7680                           |
| Semana 14    | 5/04/2021  | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 40.0               | 1                  | 8.0                              | 480                            |
|              | 6/04/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 24.0               | 3                  | 24.0                             | 1440                           |
|              | 7/04/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|              | 8/04/2021  | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|              | 9/04/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 16.0               | 4                  | 32.0                             | 1920                           |
|              | 10/04/2021 | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 40.0               | 1                  | 8.0                              | 480                            |
|              | TOTAL      | 24.0               | 3     | 24.0                             | 1440                           | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 184.0              | 13                 | 104.0                            | 6240                           |
| Semana 15    | 12/04/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|              | 13/04/2021 | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 24.0               | 3                  | 24.0                             | 1440                           |
|              | 14/04/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 40.0               | 1                  | 8.0                              | 480                            |
|              | 15/04/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 24.0               | 3                  | 24.0                             | 1440                           |
|              | 16/04/2021 | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 24.0               | 3                  | 24.0                             | 1440                           |
|              | 17/04/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|              | TOTAL      | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 24.0               | 3     | 24.0                             | 1440                           | 24.0               | 3     | 24.0                             | 1440                           | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 176.0              | 14                 | 112.0                            | 6720                           |
| Semana 16    | 19/04/2021 | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 16.0               | 4                  | 32.0                             | 1920                           |
|              | 20/04/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 40.0               | 1                  | 8.0                              | 480                            |
|              | 21/04/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|              | 22/04/2021 | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 24.0               | 3                  | 24.0                             | 1440                           |
|              | 23/04/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|              | 24/04/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 40.0               | 1                  | 8.0                              | 480                            |
|              | TOTAL      | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 24.0               | 3     | 24.0                             | 1440                           | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 184.0              | 13                 | 104.0                            | 6240                           |

Tabla 9.12 Registro de datos: Disponibilidad de la flota vehicular en el mes de mayo del 2021

| MAYO - 2021 |            | CR-01              |       |                                  |                                | CR-02              |       |                                  |                                | CR-03              |       |                                  |                                | CR-04              |       |                                  |                                | CR-05              |       |                                  |                                | CR-06              |       |                                  |                                | TOTAL              |                    |                                  |                                |
|-------------|------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Semana      | Días       | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | N° Total de Fallas | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) |
| Semana 17   | 26/04/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 24.0               | 3                  | 24.0                             | 1440                           |
|             | 27/04/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 40.0               | 1                  | 8.0                              | 480                            |
|             | 28/04/2021 | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 24.0               | 3                  | 24.0                             | 1440                           |
|             | 29/04/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|             | 30/04/2021 | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|             | 1/05/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 24.0               | 3                  | 24.0                             | 1440                           |
|             | TOTAL      | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 24.0               | 3     | 24.0                             | 1440                           | 24.0               | 3     | 24.0                             | 1440                           | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 176.0              | 14                 | 112.0                            | 6720                           |
| Semana 18   | 3/05/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|             | 4/05/2021  | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|             | 5/05/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|             | 6/05/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|             | 7/05/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 40.0               | 1                  | 8.0                              | 480                            |
|             | 8/05/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|             | TOTAL      | 40.0               | 1     | 8.0                              | 480                            | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 200.0              | 11                 | 88.0                             | 5280                           |
| Semana 19   | 10/05/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|             | 11/05/2021 | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 24.0               | 3                  | 24.0                             | 1440                           |
|             | 12/05/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 40.0               | 1                  | 8.0                              | 480                            |
|             | 13/05/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 24.0               | 3                  | 24.0                             | 1440                           |
|             | 14/05/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 0     | 0                                | 0                              | 32.0               | 1                  | 8.0                              | 480                            |
|             | 15/05/2021 | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|             | TOTAL      | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 24.0               | 3     | 24.0                             | 1440                           | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 40.0               | 1     | 8.0                              | 480                            | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 24.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 184.0              | 12                 | 96.0                             | 5760                           |
| Semana 20   | 17/05/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|             | 18/05/2021 | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 32.0               | 2                  | 16.0                             | 960                            |
|             | 19/05/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 24.0               | 3                  | 24.0                             | 1440                           |
|             | 20/05/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 40.0               | 1                  | 8.0                              | 480                            |
|             | 21/05/2021 | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8.0                | 5                  | 40.0                             | 2400                           |
|             | 22/05/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0.0                | 1     | 8.0                              | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 40.0               | 1                  | 8.0                              | 480                            |
|             | TOTAL      | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 24.0               | 3     | 24.0                             | 1440                           | 24.0               | 3     | 24.0                             | 1440                           | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 176.0              | 14                 | 112.0                            | 6720                           |

## A10. Recopilación de información: Disponibilidad de la flota vehicular antes

Tabla 9.13 Recopilación de información: Disponibilidad de la flota vehicular antes

| FICHA DE RECOPIACION DE INFORMACION - DISPONIBILIDAD                              |            |                    |                                |                |           |                             |                |
|---|------------|--------------------|--------------------------------|----------------|-----------|-----------------------------|----------------|
|  |            |                    |                                | Mes            |           | FEBRERO- MAYO - 2021        |                |
|   |            |                    |                                | FRIM-05        |           | Mantenibilidad - Fiabilidad |                |
|   |            |                    |                                | Nº             |           | observación                 |                |
| Semana  | Días       | Nº Total de Fallas | Tiempo Total de Fallas (horas) | Mantenibilidad | Horas op. | Fiabilidad                  | Disponibilidad |
| (1)<br>Semana 05  | 1/02/2021  | 16                 | 122.5                          | 7.7            | 165.5     | 10.3                        | 57.5%          |
| (2)<br>Semana 06  | 8/02/2021  | 14                 | 112.0                          | 2.6            | 176.0     | 12.6                        | 83.1%          |
| (3)<br>Semana 07  | 15/02/2021 | 15                 | 120.0                          | 8.0            | 168.0     | 11.2                        | 58.3%          |
| (4)<br>Semana 08  | 22/02/2021 | 14                 | 112.0                          | 8.0            | 176.0     | 12.6                        | 61.1%          |
| (5)<br>Semana 09  | 1/03/2021  | 17                 | 120.0                          | 7.1            | 168.0     | 9.9                         | 58.3%          |
| (6)<br>Semana 10  | 8/03/2021  | 14                 | 109.0                          | 7.8            | 179.0     | 12.8                        | 62.2%          |
| (7)<br>Semana 11  | 15/03/2021 | 15                 | 120.0                          | 8.0            | 168.0     | 11.2                        | 58.3%          |
| (8)<br>Semana 12  | 22/03/2021 | 15                 | 120.0                          | 8.0            | 168.0     | 11.2                        | 58.3%          |
| (9)<br>Semana 13  | 29/03/2021 | 16                 | 128.0                          | 8.0            | 160.0     | 10.0                        | 55.6%          |
| (10)<br>Semana 14   | 5/04/2021  | 13                 | 104.0                          | 8.0            | 184.0     | 14.2                        | 63.9%          |
| (11)<br>Semana 15   | 12/04/2021 | 14                 | 112.0                          | 8.0            | 176.0     | 12.6                        | 61.1%          |
| (12)<br>Semana 16   | 19/04/2021 | 13                 | 104.0                          | 8.0            | 184.0     | 14.2                        | 63.9%          |
| (13)<br>Semana 17   | 26/04/2021 | 14                 | 112.0                          | 8.0            | 176.0     | 12.6                        | 61.1%          |
| (14)<br>Semana 18   | 3/05/2021  | 11                 | 88.0                           | 8.0            | 200.0     | 18.2                        | 69.4%          |
| (15)<br>Semana 19   | 10/05/2021 | 12                 | 96.0                           | 8.0            | 184.0     | 15.3                        | 65.7%          |
| (16)<br>Semana 20   | 17/05/2021 | 14                 | 112.0                          | 8.0            | 176.0     | 12.6                        | 61.1%          |
| <b>% PROMEDIO DE LA DISPONIBILIDAD</b>  |            |                    |                                |                |           |                             | <b>62.4%</b>   |

### A11. Registro de datos: Mantenimientos de la flota vehicular realizados después

Tabla 9.14 Registro de datos: Mantenimientos de la flota vehicular realizados en el mes de julio del 2021

| JULIO - 2021     |            | CR-01                    |                       |                       | CR-02                    |                       |                       | CR-03                    |                       |                       | CR-04                    |                       |                       | CR-05                    |                       |                       | CR-06                    |                       |                       | TOTAL                    |                       |                       |
|------------------|------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Semana           | Días       | MANTENIMIENTO            |                       |                       |
|                  |            | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO |
| (5)<br>Semana 27 | 5/07/2021  | 1                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 1                     |
|                  | 6/07/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     |
|                  | 7/07/2021  | 0                        | 1                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 1                     | 0                     |
|                  | 8/07/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     |
|                  | 9/07/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     |
|                  | 10/07/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     |
|                  | TOTAL      | 2                        | 1                     | 1                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 7                        | 1                     | 1                     |
| (6)<br>Semana 28 | 12/07/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     |
|                  | 13/07/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 1                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 1                     | 0                     |
|                  | 14/07/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 1                     | 1                     | 0                        | 1                     |                       |
|                  | 15/07/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 1                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 1                     | 0                     |
|                  | 16/07/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     |
|                  | 17/07/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     |
|                  | TOTAL      | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 1                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 1                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 1                     | 6                        | 2                     | 1                     |
| (7)<br>Semana 29 | 19/07/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     |
|                  | 20/07/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     |
|                  | 21/07/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     |
|                  | 22/07/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 1                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 1                     | 0                     |
|                  | 23/07/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     |
|                  | 24/07/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 1                     |
|                  | TOTAL      | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 1                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 1                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 7                        | 1                     | 1                     |
| (8)<br>Semana 30 | 26/07/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 1                     | 0                     | 1                        | 1                     | 0                     |
|                  | 27/07/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     |
|                  | 28/07/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     |
|                  | 29/07/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     |
|                  | 30/07/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 1                     | 1                        | 0                     | 0                     | 2                        | 0                     | 1                     |
|                  | 31/07/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 1                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 1                     | 0                     |
|                  | TOTAL      | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 1                     | 0                     | 1                        | 0                     | 1                     | 2                        | 1                     | 0                     | 7                        | 2                     | 1                     |

Tabla 9.15 Registro de datos: Mantenimientos de la flota vehicular realizados en el mes de agosto del 2021

| AGOSTO - 2021        |            | CR-01                    |                       |                       | CR-02                    |                       |                       | CR-03                    |                       |                       | CR-04                    |                       |                       | CR-05                    |                       |                       | CR-06                    |                       |                       | TOTAL                    |                       |                       |
|----------------------|------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Semana               | Dias       | MANTENIMIENTO            |                       |                       |
|                      |            | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO |
| (9)<br>Semana<br>31  | 2/08/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 1                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 1                     | 0                     |
|                      | 3/08/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     |
|                      | 4/08/2021  | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     |
|                      | 5/08/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     |
|                      | 6/08/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     |
|                      | 7/08/2021  | 0                        | 1                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 1                     | 0                     |
|                      | TOTAL      | 1                        | 1                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 1                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 6                        | 2                     | 0                     |
| (10)<br>Semana<br>32 | 9/08/2021  | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | 10/08/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     |
|                      | 11/08/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 1                     |
|                      | 12/08/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     |
|                      | 13/08/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     |
|                      | 14/08/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 1                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 1                     | 0                     |
|                      | TOTAL      | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 1                     | 1                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 6                        | 1                     | 1                     |
| (11)<br>Semana<br>33 | 16/08/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 1                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 2                     | 1                        | 0                     |                       |
|                      | 17/08/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | 18/08/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | 19/08/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | 20/08/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 1                     | 0                     | 1                        | 0                     | 1                     | 1                        | 0                     |                       |
|                      | 21/08/2021 | 1                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 1                     |                       |
|                      | TOTAL      | 1                        | 0                     | 1                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 1                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 1                     | 0                     | 2                        | 0                     | 0                     | 7                        | 2                     | 1                     |
| (12)<br>Semana<br>34 | 23/08/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 1                     | 1                        | 1                     |                       |
|                      | 24/08/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | 25/08/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | 26/08/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | 27/08/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | 28/08/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | TOTAL      | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 1                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 1                     | 0                     | 6                        | 1                     | 1                     |

Tabla 9.16 Registro de datos: Mantenimientos de la flota vehicular realizados en el mes de setiembre del 2021

| SETIEMBRE - 2021     |            | CR-01                    |                       |                       | CR-02                    |                       |                       | CR-03                    |                       |                       | CR-04                    |                       |                       | CR-05                    |                       |                       | CR-06                    |                       |                       | TOTAL                    |                       |                       |   |
|----------------------|------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|---|
| Semana               | Dias       | MANTENIMIENTO            |                       |                       |   |
|                      |            | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO |   |
| (13)<br>Semana<br>35 | 30/08/2021 | 0                        | 1                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 1                     | 0                     | 1                        | 1                     | 1                     | 1 |
|                      | 31/08/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0 |
|                      | 1/09/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0 |
|                      | 2/09/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0 |
|                      | 3/09/2021  | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0 |
|                      | 4/09/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 1                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 1                     | 0                     | 0 |
|                      | TOTAL      | 1                        | 1                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 1                     | 0                     | 1                        | 0                     | 1                     | 6                        | 2                     | 1                     | 1 |
| (14)<br>Semana<br>36 | 6/09/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 1                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0 |
|                      | 7/09/2021  | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0 |
|                      | 8/09/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0 |
|                      | 9/09/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0 |
|                      | 10/09/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0 |
|                      | 11/09/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 1                     | 0                     | 1 |
|                      | TOTAL      | 2                        | 0                     | 0                     | 1                        | 1                     | 0                     | 1                        | 0                     | 1                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 7                        | 1                     | 1                     | 1 |
| (15)<br>Semana<br>37 | 13/09/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0 |
|                      | 14/09/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0 |
|                      | 15/09/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 1                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 1                     | 0                     | 1 |
|                      | 16/09/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 1                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 1                     | 0                     | 0 |
|                      | 17/09/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0 |
|                      | 18/09/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 2                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0 |
|                      | TOTAL      | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 1                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 1                     | 1                     | 1                        | 0                     | 0                     | 6                        | 2                     | 1                     | 1 |
| (16)<br>Semana<br>38 | 20/09/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 1                     | 1                        | 1                     | 1                     | 1 |
|                      | 21/09/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0 |
|                      | 22/09/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0 |
|                      | 23/09/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0 |
|                      | 24/09/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0 |
|                      | 25/09/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 1                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0 |
|                      | TOTAL      | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 1                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 1                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 1                     | 0                     | 6                        | 2                     | 1                     | 1 |

Tabla 9.17 Registro de datos: Mantenimientos de la flota vehicular realizados en el mes de octubre del 2021

| OCTUBRE - 2021       |            | CR-01                    |                       |                       | CR-02                    |                       |                       | CR-03                    |                       |                       | CR-04                    |                       |                       | CR-05                    |                       |                       | CR-06                    |                       |                       | TOTAL                    |                       |                       |
|----------------------|------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Semana               | Dias       | MANTENIMIENTO            |                       |                       |
|                      |            | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO | CORRECTIVO NO PROGRAMADO | CORRECTIVO PROGRAMADO | PREVENTIVO PROGRAMADO |
| (13)<br>Semana<br>39 | 27/09/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 1                     | 0                     | 1                        | 1                     | 0                     |
|                      | 28/09/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     |
|                      | 29/09/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     |
|                      | 30/09/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     |
|                      | 1/10/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     |
|                      | 2/10/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 1                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 1                     | 0                     |
|                      | TOTAL      | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 1                     | 0                     | 1                        | 1                     | 0                     | 6                        | 2                     | 0                     |
| (14)<br>Semana<br>40 | 4/10/2021  | 1                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 1                     |                       |
|                      | 5/10/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 1                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 1                        | 0                     |                       |
|                      | 6/10/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | 7/10/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | 8/10/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 1                     |                       |
|                      | 9/10/2021  | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | TOTAL      | 1                        | 0                     | 1                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 1                     | 1                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 6                        | 1                     | 2                     |
| (15)<br>Semana<br>41 | 11/10/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | 12/10/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | 13/10/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | 14/10/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 1                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 1                        | 0                     |                       |
|                      | 15/10/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 1                     | 1                     | 0                        | 1                     |                       |
|                      | 16/10/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | TOTAL      | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 1                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 1                     | 6                        | 1                     | 1                     |
| (16)<br>Semana<br>42 | 18/10/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 1                     |                       |
|                      | 19/10/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 1                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 1                     | 1                        | 0                     |                       |
|                      | 20/10/2021 | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | 21/10/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | 22/10/2021 | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     |                       |
|                      | 23/10/2021 | 0                        | 1                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     |                       |
|                      | TOTAL      | 1                        | 1                     | 0                     | 1                        | 1                     | 0                     | 1                        | 0                     | 1                     | 0                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 1                        | 0                     | 0                     | 5                        | 2                     | 1                     |

## A12. Recolección de datos: Identificación de fallas de la flota vehicular después

Tabla 9.18 Recolección de datos: Identificación de fallas de la flota vehicular después

| FICHA DE RECOLECCION DE INFORMACION - MANTENIMIENTO                               |                 |                              |                          |              |
|---|-----------------|------------------------------|--------------------------|--------------|
|  |                 | Mes                          | JULIO - OCTUBRE - 2021   |              |
|   |                 | FRIM-01                      | Identificación de Fallas |              |
|   |                 | Nº                           | Observación              |              |
| Semana  | Fecha de inicio | Número de fallas presentadas | Unidades probadas        | % de fallas  |
| (1)<br>Semana 27  | 5/07/2021       | 8.0                          | 36                       | 22.2%        |
| (2)<br>Semana 28  | 12/07/2021      | 8.0                          | 36                       | 22.2%        |
| (3)<br>Semana 29  | 19/07/2021      | 8.0                          | 36                       | 22.2%        |
| (4)<br>Semana 30  | 26/07/2021      | 9.0                          | 36                       | 25.0%        |
| (5)<br>Semana 31  | 2/08/2021       | 8.0                          | 36                       | 22.2%        |
| (6)<br>Semana 32  | 9/08/2021       | 7.0                          | 36                       | 19.4%        |
| (7)<br>Semana 33  | 16/08/2021      | 9.0                          | 36                       | 25.0%        |
| (8)<br>Semana 34  | 23/08/2021      | 7.0                          | 36                       | 19.4%        |
| (9)<br>Semana 35  | 30/08/2021      | 8.0                          | 36                       | 22.2%        |
| (10)<br>Semana 36   | 6/09/2021       | 8.0                          | 36                       | 22.2%        |
| (11)<br>Semana 37   | 13/09/2021      | 8.0                          | 36                       | 22.2%        |
| (12)<br>Semana 38   | 20/09/2021      | 8.0                          | 36                       | 22.2%        |
| (13)<br>Semana 39   | 27/09/2021      | 8.0                          | 36                       | 22.2%        |
| (14)<br>Semana 40   | 4/10/2021       | 7.0                          | 36                       | 19.4%        |
| (15)<br>Semana 41   | 11/10/2021      | 7.0                          | 36                       | 19.4%        |
| (16)<br>Semana 42   | 18/10/2021      | 7.0                          | 36                       | 19.4%        |
| <b>% PROMEDIO DE FALLAS</b>   |                 |                              |                          | <b>21.7%</b> |

### A13. Recolección de datos: Inspección de la flota vehicular después

Tabla 9.19 Recolección de datos: Inspección de la flota vehicular después

| FICHA DE RECOPIACION DE INFORMACION - MANTENIMIENTO                               |                 |                         |                           |                            |
|---|-----------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------|
|  | Fecha           |                         | JULIO- OCTUBRE - 2021     |                            |
|   | FRIM-02         |                         | Inspección de Equipos     |                            |
|   | Nº              |                         | Observación               |                            |
| Semana  | Fecha de inicio | Inspecciones Realizadas | Inspecciones Planificadas | % de Inspeccion de Equipos |
| (1)<br>Semana 27  | 5/07/2021       | 36                      | 36                        | 100.0%                     |
| (2)<br>Semana 28  | 12/07/2021      | 36                      | 36                        | 100.0%                     |
| (3)<br>Semana 29  | 19/07/2021      | 36                      | 36                        | 100.0%                     |
| (4)<br>Semana 30  | 26/07/2021      | 36                      | 36                        | 100.0%                     |
| (5)<br>Semana 31  | 2/08/2021       | 36                      | 36                        | 100.0%                     |
| (6)<br>Semana 32  | 9/08/2021       | 36                      | 36                        | 100.0%                     |
| (7)<br>Semana 33  | 16/08/2021      | 36                      | 36                        | 100.0%                     |
| (8)<br>Semana 34  | 23/08/2021      | 36                      | 36                        | 100.0%                     |
| (9)<br>Semana 35  | 30/08/2021      | 36                      | 36                        | 100.0%                     |
| (10)<br>Semana 36   | 6/09/2021       | 36                      | 36                        | 100.0%                     |
| (11)<br>Semana 37   | 13/09/2021      | 36                      | 36                        | 100.0%                     |
| (12)<br>Semana 38   | 20/09/2021      | 36                      | 36                        | 100.0%                     |
| (13)<br>Semana 39   | 27/09/2021      | 36                      | 36                        | 100.0%                     |
| (14)<br>Semana 40   | 4/10/2021       | 36                      | 36                        | 100.0%                     |
| (15)<br>Semana 41   | 11/10/2021      | 36                      | 36                        | 100.0%                     |
| (16)<br>Semana 42   | 18/10/2021      | 36                      | 36                        | 100.0%                     |
| <b>% PROMEDIO DE INSPECCIÓN DE EQUIPOS</b>  |                 |                         |                           | <b>100.0%</b>              |

## A14. Recolección de datos: Programación del mantenimiento de la flota vehicular después

Tabla 9.20 Recolección de datos: Programación del mantenimiento de la flota vehicular después

| FICHA DE RECOPIACION DE INFORMACION - MANTENIMIENTO PREVENTIVO                    |                 |  |  |                                    |
|---|-----------------|--|--|------------------------------------|
|  |                 |  | Mes  | JULIO - OCTUBRE - 2021             |
|   |                 |  | FRIM-03                                      | Programación del mantenimiento     |
|   |                 |  | Nº   | observación                        |
| Semana  | Fecha de inicio | Tiempo de mantenimiento preventivo (minutos) | Tiempo de mantenimiento Correctivo (minutos) | Índice de mantenimiento programado |
| (1)<br>Semana 27  | 5/07/2021       | 640  | 2960   | 21.6%                              |
| (2)<br>Semana 28  | 12/07/2021      | 640  | 2960   | 21.6%                              |
| (3)<br>Semana 29  | 19/07/2021      | 240  | 3360   | 7.1%                               |
| (4)<br>Semana 30  | 26/07/2021      | 480  | 2880   | 16.7%                              |
| (5)<br>Semana 31  | 2/08/2021       | 240  | 3360   | 7.1%                               |
| (6)<br>Semana 32  | 9/08/2021       | 640  | 2480   | 25.8%                              |
| (7)<br>Semana 33  | 16/08/2021      | 880  | 2960   | 29.7%                              |
| (8)<br>Semana 34  | 23/08/2021      | 640  | 2480   | 25.8%                              |
| (9)<br>Semana 35  | 30/08/2021      | 880  | 2480   | 35.5%                              |
| (10)<br>Semana 36   | 6/09/2021       | 240  | 3360   | 7.1%                               |
| (11)<br>Semana 37   | 13/09/2021      | 880  | 2480   | 35.5%                              |
| (12)<br>Semana 38   | 20/09/2021      | 480  | 2880   | 16.7%                              |
| (13)<br>Semana 39   | 27/09/2021      | 480  | 2880   | 16.7%                              |
| (14)<br>Semana 40   | 4/10/2021       | 640  | 2480   | 25.8%                              |
| (15)<br>Semana 41   | 11/10/2021      | 640  | 2480   | 25.8%                              |
| (16)<br>Semana 42   | 18/10/2021      | 880  | 2000   | 44.0%                              |
| <b>% PROMEDIO DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO</b>                                     |                 |  |  | <b>22.7%</b>                       |

## A15. Recolección de datos: Control del mantenimiento de la flota vehicular después

Tabla 9.21 Recolección de datos: Control del mantenimiento de la flota vehicular después

| FICHA DE RECOPIACION DE INFORMACION - MANTENIMIENTO PREVENTIVO                    |                 |                           |                             |  |
|---|-----------------|---------------------------|-----------------------------|--|
|  |                 |                           | Mes                         | JULIO- OCTUBRE - 2021                  |
|   |                 |                           | FRIM-04                     | Control de mantenimiento               |
|   |                 |                           | Nº                          | observación                            |
| Semana  | Fecha de inicio | Mantenimientos Realizados | Mantenimientos Planificados | Porcentaje de control de mantenimiento |
| (1)<br>Semana 27  | 5/07/2021       | 2                         | 2                           | 100.0%                                 |
| (2)<br>Semana 28  | 12/07/2021      | 3                         | 3                           | 100.0%                                 |
| (3)<br>Semana 29  | 19/07/2021      | 2                         | 2                           | 100.0%                                 |
| (4)<br>Semana 30  | 26/07/2021      | 3                         | 3                           | 100.0%                                 |
| (5)<br>Semana 31  | 2/08/2021       | 2                         | 2                           | 100.0%                                 |
| (6)<br>Semana 32  | 9/08/2021       | 2                         | 2                           | 100.0%                                 |
| (7)<br>Semana 33  | 16/08/2021      | 3                         | 3                           | 100.0%                                 |
| (8)<br>Semana 34  | 23/08/2021      | 2                         | 2                           | 100.0%                                 |
| (9)<br>Semana 35  | 30/08/2021      | 3                         | 3                           | 100.0%                                 |
| (10)<br>Semana 36   | 6/09/2021       | 2                         | 2                           | 100.0%                                 |
| (11)<br>Semana 37   | 13/09/2021      | 3                         | 3                           | 100.0%                                 |
| (12)<br>Semana 38   | 20/09/2021      | 3                         | 3                           | 100.0%                                 |
| (13)<br>Semana 39   | 27/09/2021      | 2                         | 2                           | 100.0%                                 |
| (14)<br>Semana 40   | 4/10/2021       | 3                         | 3                           | 100.0%                                 |
| (15)<br>Semana 41   | 11/10/2021      | 2                         | 2                           | 100.0%                                 |
| (16)<br>Semana 42   | 18/10/2021      | 3                         | 3                           | 100.0%                                 |
| <b>% PROMEDIO CONTROL MANTENIMIENTO</b>   |                 |                           |                             | <b>100.0%</b>                          |

## A16. Registro de datos: Disponibilidad de la flota vehicular después

Tabla 9.22 Registro de datos: Disponibilidad de la flota vehicular en el mes de julio del 2021

| JULIO - 2021     |            | CR-01              |       | CR-02                            |                                | CR-03              |       | CR-04                            |                                | CR-05              |       | CR-06                            |                                | TOTAL              |       |                                  |                                |                    |       |                                  |                                |                    |       |                                  |                    |                                  |                                |      |      |      |
|------------------|------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------------------|------|------|------|
| Semana           | Fecha      | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | N° Total de Fallas | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) |      |      |      |
| (5)<br>Semana 27 | 5/07/2021  | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                  | 40.0                             | 1                              | 8.0  | 480  |      |
|                  | 6/07/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                  | 40.0                             | 1                              | 8.0  | 480  |      |
|                  | 7/07/2021  | 4                  | 1     | 4                                | 240                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                  | 36.0                             | 2                              | 12.0 | 720  |      |
|                  | 8/07/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                  | 40.0                             | 1                              | 8.0  | 480  |      |
|                  | 9/07/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 0     | 1                                | 8                              | 480                | 8     | 0                                | 0                  | 0                                | 40.0                           | 1    | 8.0  | 480  |
|                  | 10/07/2021 | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                | 32.0                             | 2                              | 16.0 | 960  |      |
|                  | TOTAL      |                    | 28.0  | 3                                | 20.0                           | 1200               | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 40.0  | 1                                | 8.0                | 480                              | 228.0                          | 8    | 60.0 | 3600 |
| (6)<br>Semana 28 | 12/07/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                  | 40.0                             | 1                              | 8.0  | 480  |      |
|                  | 13/07/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                  | 32.0                             | 2                              | 16.0 | 960  |      |
|                  | 14/07/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                | 40.0                             | 1                              | 8.0  | 480  |      |
|                  | 15/07/2021 | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 4                  | 1     | 4                                | 240                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                  | 36.0                             | 2                              | 12.0 | 720  |      |
|                  | 16/07/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                  | 40.0                             | 1                              | 8.0  | 480  |      |
|                  | 17/07/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                  | 40.0                             | 1                              | 8.0  | 480  |      |
|                  | TOTAL      |                    | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 32.0  | 2                                | 16.0                           | 960                | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 36.0  | 2                                | 12.0                           | 720                | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 40.0  | 1                                | 8.0                | 480                              | 228.0                          | 8    | 60.0 | 3600 |
| (7)<br>Semana 29 | 19/07/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                  | 40.0                             | 1                              | 8.0  | 480  |      |
|                  | 20/07/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                  | 40.0                             | 1                              | 8.0  | 480  |      |
|                  | 21/07/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                  | 40.0                             | 1                              | 8.0  | 480  |      |
|                  | 22/07/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 4                  | 1     | 4                                | 240                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                  | 36.0                             | 2                              | 12.0 | 720  |      |
|                  | 23/07/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                | 40.0                             | 1                              | 8.0  | 480  |      |
|                  | 24/07/2021 | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                  | 32.0                             | 2                              | 16.0 | 960  |      |
|                  | TOTAL      |                    | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 32.0  | 2                                | 16.0                           | 960                | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 36.0  | 2                                | 12.0                           | 720                | 40.0  | 1                                | 8.0                | 480                              | 228.0                          | 8    | 60.0 | 3600 |
| (8)<br>Semana 30 | 26/07/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 4                  | 1     | 4                                | 240                | 36.0                             | 2                              | 12.0 | 720  |      |
|                  | 27/07/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                  | 40.0                             | 1                              | 8.0  | 480  |      |
|                  | 28/07/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                  | 40.0                             | 1                              | 8.0  | 480  |      |
|                  | 29/07/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                  | 48.0                             | 0                              | 0.0  | 0    |      |
|                  | 30/07/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 0                  | 1     | 8                                | 480                | 32.0                             | 2                              | 16.0 | 960  |      |
|                  | 31/07/2021 | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 4                  | 1     | 4                                | 240                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                  | 36.0                             | 2                              | 12.0 | 720  |      |
|                  | TOTAL      |                    | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 36.0  | 2                                | 12.0                           | 720                | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 36.0  | 2                                | 12.0               | 720                              | 232.0                          | 8    | 56.0 | 3360 |

Tabla 9.23 Registro de datos: Disponibilidad de la flota vehicular en el mes de agosto del 2021

| AGOSTO - 2021     |            | CR-01              |       | CR-02                            |                                | CR-03              |       | CR-04                            |                                | CR-05              |       | CR-06                            |                                | TOTAL              |       |                                  |                                |                    |       |                                  |                                |                    |                    |                                  |                                |      |       |      |      |
|-------------------|------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------------------|------|-------|------|------|
| Semana            | Días       | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | N° Total de Fallas | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) |      |       |      |      |
| (9)<br>Semana 31  | 2/08/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 4                  | 1     | 4                                | 240                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 36.0 | 2     | 12.0 | 720  |
|                   | 3/08/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | 4/08/2021  | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | 5/08/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | 6/08/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | 7/08/2021  | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1                  | 8                                | 480                            | 32.0 | 2     | 16.0 | 960  |
|                   | TOTAL      |                    | 32.0  | 2                                | 16.0                           | 960                | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 36.0  | 2                                | 12.0                           | 720                | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 40.0               | 1                                | 8.0                            | 480  | 228.0 | 8    | 60.0 |
| (10)<br>Semana 32 | 9/08/2021  | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 32.0 | 2     | 16.0 | 960  |
|                   | 10/08/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1                  | 8                                | 480                            | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | 11/08/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | 12/08/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | 13/08/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 48.0 | 0     | 0.0  | 0    |
|                   | 14/08/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 4                  | 1     | 4                                | 240                            | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 36.0 | 2     | 12.0 | 720  |
|                   | TOTAL      |                    | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 36.0  | 2                                | 12.0                           | 720                | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 40.0               | 1                                | 8.0                            | 480  | 236.0 | 7    | 52.0 |
| (11)<br>Semana 33 | 16/08/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 4                  | 1     | 4                                | 240                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1                  | 8                                | 480                            | 28.0 | 3     | 20.0 | 1200 |
|                   | 17/08/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | 18/08/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | 19/08/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | 20/08/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 4                  | 1     | 4                                | 240                            | 0                  | 1                  | 8                                | 480                            | 36.0 | 2     | 12.0 | 720  |
|                   | 21/08/2021 | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | TOTAL      |                    | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 36.0  | 2                                | 12.0                           | 720                | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 36.0  | 2                                | 12.0                           | 720                | 32.0               | 2                                | 16.0                           | 960  | 224.0 | 9    | 64.0 |
| (12)<br>Semana 34 | 23/08/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 4                  | 1                  | 4                                | 240                            | 36.0 | 2     | 12.0 | 720  |
|                   | 24/08/2021 | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | 25/08/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | 26/08/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1                  | 8                                | 480                            | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | 27/08/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | 28/08/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | TOTAL      |                    | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 36.0               | 2                                | 12.0                           | 720  | 236.0 | 7    | 52.0 |

Tabla 9.24 Registro de datos: Disponibilidad de la flota vehicular en el mes de setiembre del 2021

| SETIEMBRE - 2021 |            | CR-01              |       |                                  |                                | CR-02              |       |                                  |                                | CR-03              |       |                                  |                                | CR-04              |       |                                  |                                | CR-05              |       |                                  |                                | CR-06              |       |                                  |                                | TOTAL              |                                  |                                |      |
|------------------|------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------------------|------|
| Semana           | Días       | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | N° Total de Fallas | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) |      |
| Semana 35        | 30/08/2021 | 4                  | 1     | 4                                | 240                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 36.0               | 2                                | 12.0                           | 720  |
|                  | 31/08/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 40.0               | 1                                | 8.0                            | 480  |
|                  | 1/09/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 40.0               | 1                                | 8.0                            | 480  |
|                  | 2/09/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 40.0               | 1                                | 8.0                            | 480  |
|                  | 3/09/2021  | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 40.0               | 1                                | 8.0                            | 480  |
|                  | 4/09/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 4                  | 1     | 4                                | 240                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 36.0               | 2                                | 12.0                           | 720  |
|                  | TOTAL      | 36.0               | 2     | 12.0                             | 720                            | 40.0               | 1     | 8.0                              | 480                            | 40.0               | 1     | 8.0                              | 480                            | 40.0               | 1     | 8.0                              | 480                            | 36.0               | 2     | 12.0                             | 720                            | 40.0               | 1     | 8.0                              | 480                            | 232.0              | 8                                | 56.0                           | 3360 |
| Semana 36        | 6/09/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 4                  | 1     | 4                                | 240                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 36.0               | 2                                | 12.0                           | 720  |
|                  | 7/09/2021  | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 40.0               | 1                                | 8.0                            | 480  |
|                  | 8/09/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 40.0               | 1                                | 8.0                            | 480  |
|                  | 9/09/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 40.0               | 1                                | 8.0                            | 480  |
|                  | 10/09/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 40.0               | 1                                | 8.0                            | 480  |
|                  | 11/09/2021 | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 32.0               | 2                                | 16.0                           | 960  |
|                  | TOTAL      | 32.0               | 2     | 16.0                             | 960                            | 36.0               | 2     | 12.0                             | 720                            | 40.0               | 1     | 8.0                              | 480                            | 40.0               | 1     | 8.0                              | 480                            | 40.0               | 1     | 8.0                              | 480                            | 40.0               | 1     | 8.0                              | 480                            | 228.0              | 8                                | 60.0                           | 3600 |
| Semana 37        | 13/09/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 4                  | 1     | 4                                | 240                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 36.0               | 2                                | 12.0                           | 720  |
|                  | 14/09/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 40.0               | 1                                | 8.0                            | 480  |
|                  | 15/09/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 40.0               | 1                                | 8.0                            | 480  |
|                  | 16/09/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 4                  | 1     | 4                                | 240                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 44.0               | 1                                | 4.0                            | 240  |
|                  | 17/09/2021 | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 40.0               | 1                                | 8.0                            | 480  |
|                  | 18/09/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 32.0               | 2                                | 16.0                           | 960  |
|                  | TOTAL      | 40.0               | 1     | 8.0                              | 480                            | 40.0               | 1     | 8.0                              | 480                            | 36.0               | 2     | 12.0                             | 720                            | 40.0               | 1     | 8.0                              | 480                            | 36.0               | 2     | 12.0                             | 720                            | 40.0               | 1     | 8.0                              | 480                            | 232.0              | 8                                | 56.0                           | 3360 |
| Semana 38        | 20/09/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 4                  | 1     | 4                                | 240                            | 36.0               | 2                                | 12.0                           | 720  |
|                  | 21/09/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 40.0               | 1                                | 8.0                            | 480  |
|                  | 22/09/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 40.0               | 1                                | 8.0                            | 480  |
|                  | 23/09/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 40.0               | 1                                | 8.0                            | 480  |
|                  | 24/09/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 40.0               | 1                                | 8.0                            | 480  |
|                  | 25/09/2021 | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 4                  | 1     | 4                                | 240                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 36.0               | 2                                | 12.0                           | 720  |
|                  | TOTAL      | 40.0               | 1     | 8.0                              | 480                            | 40.0               | 1     | 8.0                              | 480                            | 40.0               | 1     | 8.0                              | 480                            | 36.0               | 2     | 12.0                             | 720                            | 40.0               | 1     | 8.0                              | 480                            | 36.0               | 2     | 12.0                             | 720                            | 232.0              | 8                                | 56.0                           | 3360 |

Tabla 9.25 Registro de datos: Disponibilidad de la flota vehicular en el mes de octubre del 2021

| OCTUBRE - 2021    |            | CR-01              |       | CR-02                            |                                | CR-03              |       | CR-04                            |                                | CR-05              |       | CR-06                            |                                | TOTAL              |       |                                  |                                |                    |       |                                  |                                |                    |                    |                                  |                                |      |       |      |      |
|-------------------|------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------------------|------|-------|------|------|
| Semana            | Días       | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | Falla | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) | Horas de Operación | N° Total de Fallas | Tiempo total de la falla (Horas) | Tiempo total de la falla (min) |      |       |      |      |
| (13)<br>Semana 39 | 27/09/2021 | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 4                  | 1                  | 4                                | 240                            | 36.0 | 2     | 12.0 | 720  |
|                   | 28/09/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | 29/09/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | 30/09/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | 1/10/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | 2/10/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 4                  | 1     | 4                                | 240                            | 0                  | 1                  | 8                                | 480                            | 36.0 | 2     | 12.0 | 720  |
|                   | TOTAL      |                    | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 36.0  | 2                                | 12.0                           | 720                | 36.0               | 2                                | 12.0                           | 720  | 232.0 | 8    | 56.0 |
| (14)<br>Semana 40 | 4/10/2021  | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | 5/10/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 4                  | 1     | 4                                | 240                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 36.0 | 2     | 12.0 | 720  |
|                   | 6/10/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | 7/10/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1                  | 8                                | 480                            | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | 8/10/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | 9/10/2021  | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | TOTAL      |                    | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 36.0  | 2                                | 12.0                           | 720                | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 40.0               | 1                                | 8.0                            | 480  | 236.0 | 7    | 52.0 |
| (15)<br>Semana 41 | 11/10/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | 12/10/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | 13/10/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | 14/10/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 4                  | 1     | 4                                | 240                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 36.0 | 2     | 12.0 | 720  |
|                   | 15/10/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1                  | 8                                | 480                            | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | 16/10/2021 | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | TOTAL      |                    | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 36.0  | 2                                | 12.0                           | 720                | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 40.0               | 1                                | 8.0                            | 480  | 236.0 | 7    | 52.0 |
| (16)<br>Semana 42 | 18/10/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | 19/10/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 4                  | 1     | 4                                | 240                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1                  | 8                                | 480                            | 36.0 | 2     | 12.0 | 720  |
|                   | 20/10/2021 | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | 21/10/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | 22/10/2021 | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 0                  | 1     | 8                                | 480                            | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 40.0 | 1     | 8.0  | 480  |
|                   | 23/10/2021 | 4                  | 1     | 4                                | 240                            | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0     | 0                                | 0                              | 8                  | 0                  | 0                                | 0                              | 44.0 | 1     | 4.0  | 240  |
|                   | TOTAL      |                    | 36.0  | 2                                | 12.0                           | 720                | 36.0  | 2                                | 12.0                           | 720                | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 48.0  | 0                                | 0.0                            | 0                  | 40.0  | 1                                | 8.0                            | 480                | 40.0               | 1                                | 8.0                            | 480  | 240.0 | 7    | 48.0 |

## A17. Recolección de datos: Disponibilidad de la flota vehicular después

Tabla 9.26 Recolección de datos: Disponibilidad de la flota vehicular después

| FICHA DE RECOPIACION DE INFORMACION - DISPONIBILIDAD                              |            |                    |                               |                |           |                             |                |
|---|------------|--------------------|-------------------------------|----------------|-----------|-----------------------------|----------------|
|  |            |                    |                               | Mes            |           | JULIO- OCTUBRE - 2021       |                |
|   |            |                    |                               | FRIM-05        |           | Mantenibilidad - Fiabilidad |                |
|   |            |                    |                               | Nº             |           | observación                 |                |
| Semana  | Día        | Nº Total de Fallas | Tiempo Total de Falla (horas) | Mantenibilidad | Horas op. | Fiabilidad                  | Disponibilidad |
| (1)<br>Semana 27  | 5/07/2021  | 8                  | 60.0                          | 7.5            | 228.0     | 28.5                        | 79.2%          |
| (2)<br>Semana 28  | 12/07/2021 | 8                  | 60.0                          | 2.6            | 228.0     | 28.5                        | 91.8%          |
| (3)<br>Semana 29  | 19/07/2021 | 8                  | 60.0                          | 7.5            | 228.0     | 28.5                        | 79.2%          |
| (4)<br>Semana 30  | 26/07/2021 | 8                  | 56.0                          | 7.0            | 232.0     | 29.0                        | 80.6%          |
| (5)<br>Semana 31  | 2/08/2021  | 8                  | 60.0                          | 7.5            | 228.0     | 28.5                        | 79.2%          |
| (6)<br>Semana 32  | 9/08/2021  | 7                  | 52.0                          | 7.4            | 236.0     | 33.7                        | 81.9%          |
| (7)<br>Semana 33  | 16/08/2021 | 9                  | 64.0                          | 7.1            | 224.0     | 24.9                        | 77.8%          |
| (8)<br>Semana 34  | 23/08/2021 | 7                  | 52.0                          | 7.4            | 236.0     | 33.7                        | 81.9%          |
| (9)<br>Semana 35  | 30/08/2021 | 8                  | 56.0                          | 7.0            | 232.0     | 29.0                        | 80.6%          |
| (10)<br>Semana 36   | 6/09/2021  | 8                  | 60.0                          | 7.5            | 228.0     | 28.5                        | 79.2%          |
| (11)<br>Semana 37   | 13/09/2021 | 8                  | 56.0                          | 7.0            | 232.0     | 29.0                        | 80.6%          |
| (12)<br>Semana 38   | 20/09/2021 | 8                  | 56.0                          | 7.0            | 232.0     | 29.0                        | 80.6%          |
| (13)<br>Semana 39   | 27/09/2021 | 8                  | 56.0                          | 7.0            | 232.0     | 29.0                        | 80.6%          |
| (14)<br>Semana 40   | 4/10/2021  | 7                  | 52.0                          | 7.4            | 236.0     | 33.7                        | 81.9%          |
| (15)<br>Semana 41   | 11/10/2021 | 7                  | 52.0                          | 7.4            | 236.0     | 33.7                        | 81.9%          |
| (16)<br>Semana 42   | 18/10/2021 | 7                  | 48.0                          | 6.9            | 240.0     | 34.3                        | 83.3%          |
| <b>% PROMEDIO DE LA DISPONIBILIDAD</b>  |            |                    |                               |                |           |                             | <b>81.3%</b>   |

# A18. Check List para los Vehículos

Figura 9.01. Formato de Check List para los vehículos

| <b>CHECK LIST MECÁNICO</b>                              |               |
|---|---------------|
| <b>UBICACIÓN :</b>                                      |               |
| <b>PROYECTO :</b>                                       |               |
| <b>PLACA :</b>  |               |
| <b>MARCA :</b>  |               |
| <b>MODELO :</b>   |               |
| <b>Sistema</b>  | <b>Estado</b> |
| <b>Observaciones</b>                                    |               |
| <b>MOTOR</b>  |               |
| Nivel de aceite   |               |
| Sin fugas de aceite                                     |               |
| Estado del turbo.                                       |               |
| Entrador de aceite                                      |               |
| Soportes de motor                                       |               |
| Encendido y funcionamiento.                             |               |
| Presión de aceite.                                      |               |
| <b>SISTEMA DE REFRIGERACIÓN</b>                         |               |
| Estado del depósito, nivel y temp. del refrigerante     |               |
| Estado del Radiador y líneas                            |               |
| Estado de bomba de agua.                                |               |
| <b>SISTEMA DE COMBUSTIBLE</b>                           |               |
| Estado del Ventilador y Faja.                           |               |
| Tanques de combustible                                  |               |
| Estado de filtros, mangueras y cañerías                 |               |
| Funcionamiento de la Bomba de combustible.              |               |
| Estado Interno y externo filtro de aire                 |               |
| Estado del intercooler y accesorios.                    |               |
| Color de gases de escape.                               |               |
| <b>SISTEMA DE ADMISIÓN Y ESCAPE</b>                     |               |
| Tubo de escape, silenciador y Marmiteja.                |               |
| Estado de la Bomba hidráulica y Caja de dirección.      |               |
| Estado de acoples, mangueras y cañerías.                |               |
| <b>SISTEMA DE DIRECCIÓN</b>                             |               |
| Barra y terminales de dirección                         |               |
| Estado del Compresor de aire.                           |               |
| Estado de Tanques de aire.                              |               |
| Estado del filtro secador, mangueras y cañerías.        |               |
| Estado de la tija y Sistema de carga del Altimetador    |               |
| Sistema de arranque (arrancador y accesorios )          |               |
| Estado de las Baterías.                                 |               |
| <b>SISTEMA NEUMÁTICO</b>                                |               |
| Funcionamiento de Cortacarrilente.                      |               |
| Estado del Chaxon.                                      |               |
| Funcionamiento de la circulina.                         |               |
| sistema de luces en general.                            |               |
| Alarma de retroceso.                                    |               |
| <b>SISTEMA ELÉCTRICO</b>                                |               |
| Uso del Pedal de embrague.                              |               |
| Estado de la bomba de embrague.                         |               |
| Ingreso de marchas sin dificultad                       |               |
| Temperatura de aceite de caja.                          |               |
| Fugas de aceite de caja.                                |               |
| Estado del Cardán y Cruceñas                            |               |
| Estado del sistema Diferencial y ruedas.                |               |
| <b>OPERADOR :</b>                                       |               |
| <b>FECHA :</b>  |               |
| <b>KILOMETRAJE :</b>                                    |               |
| <b>HOROMETRO :</b>                                      |               |
| <b>PERSONAL DE MANTENIMIENTO :</b>                      |               |
| <b>Sistema</b>  | <b>Estado</b> |
| <b>Observaciones</b>                                    |               |
| <b>SISTEMA DE SUSPENSIÓN</b>                            |               |
| Estado de muelles, bocinas, bujes y abrazaderas.        |               |
| Estado de los amortiguadores.                           |               |
| Funcionamiento del eje retráctil.                       |               |
| Estado de las bolsas de aire.                           |               |
| Estado de la Bomba de freno.                            |               |
| Estado de Freno de parqueo.                             |               |
| Funcionamiento del Freno de motor.                      |               |
| Estado de los pulmones y Ratchet's de freno.            |               |
| Estado de acoples, cañerías, mangueras                  |               |
| Estado de freno de zapatas, disco y lambores de freno   |               |
| Estados de los estribos de acceso.                      |               |
| Estado de las manillas y seguros de puerta.             |               |
| Estado del tablero, tapasol, gabletas, y espejos.       |               |
| Estado de los Parafusas frontal, laterales y posterior. |               |
| Funcionamiento de los Limpaparabrisas                   |               |
| Estado de los asientos y Sistema de levante de cabina   |               |
| Condiciones externas del tanque cisterna.               |               |
| Fugas y/o filtraciones de combustible (Fisuras)         |               |
| Estado de las Tapas de Manhole.                         |               |
| Funcionamiento del socket y Sensores SCULLY.            |               |
| Funcionamiento del Sistema de recuperación de gases     |               |
| Estado del gabinete de válvulas de carga/descarga       |               |
| Estado de válvulas de carga/descarga.                   |               |
| Estado de Bandejas, línea de vida y Escalera de acceso  |               |
| Estado de diurnos y abrazaderas del tanque al chasis    |               |
| Estado de Soporte de Balastrich y soportes de muelles   |               |
| Funcionamiento del Carrele de despacho                  |               |
| Funcionamiento del carrele de cable puesta a tierra     |               |
| Funcionamiento de Contometro                            |               |
| Válvula de alivio                                       |               |
| Funcionamiento de la bomba de despacho                  |               |
| Estado de las crucesas de cardán de toma fuerza         |               |
| <b>CISTERNA</b>   |               |
| Nombre y firma - Tec. Mecanico                          |               |
| Nombre y firma del conductor                            |               |
| <b>LEYENDA</b>  |               |
| (✓) : Bueno u Operativo                                 |               |
| (X) : Malo  |               |
| (-) : No Aplica   |               |

Figura 9.02. Formato de Check List para los vehículos N° 02

| <b>CHECK LIST DE NEUMATICOS</b>   |                |       |        |        |                             |                |               |                   |               |
|---|----------------|-------|--------|--------|-----------------------------|----------------|---------------|-------------------|---------------|
| Proyecto actual   |                |       |        |        | Fecha de medición           |                |               |                   |               |
| Código del equipo   |                |       |        |        | Kilometraje                 |                |               |                   |               |
| Placa de rodaje   |                |       |        |        | Horómetro                   |                |               |                   |               |
| Marca del equipo  |                |       |        |        | Modelo del equipo           |                |               |                   |               |
| Conductor del equipo  |                |       |        |        | Configuración del equipo    |                |               |                   |               |
| Información del neumático   |                |       |        |        |                             |                |               |                   |               |
| Posición  | Código interno | Marca | Medida | Diseño | Condición                   | Remanente (mm) | N° reencauche | Accesorios        | Observaciones |
| 1   |                |       |        |        |                             |                |               | V ( ) T ( ) E ( ) |               |
| 2   |                |       |        |        |                             |                |               | V ( ) T ( ) E ( ) |               |
| 3   |                |       |        |        |                             |                |               | V ( ) T ( ) E ( ) |               |
| 4   |                |       |        |        |                             |                |               | V ( ) T ( ) E ( ) |               |
| 5   |                |       |        |        |                             |                |               | V ( ) T ( ) E ( ) |               |
| 6   |                |       |        |        |                             |                |               | V ( ) T ( ) E ( ) |               |
| 7   |                |       |        |        |                             |                |               | V ( ) T ( ) E ( ) |               |
| 8   |                |       |        |        |                             |                |               | V ( ) T ( ) E ( ) |               |
| 9   |                |       |        |        |                             |                |               | V ( ) T ( ) E ( ) |               |
| 10  |                |       |        |        |                             |                |               | V ( ) T ( ) E ( ) |               |
| 11  |                |       |        |        |                             |                |               | V ( ) T ( ) E ( ) |               |
| 12  |                |       |        |        |                             |                |               | V ( ) T ( ) E ( ) |               |
| 13  |                |       |        |        |                             |                |               | V ( ) T ( ) E ( ) |               |
| 14  |                |       |        |        |                             |                |               | V ( ) T ( ) E ( ) |               |
| Nombre y firma del personal de Mantenimiento  |                |       |        |        | Nombre y firma del Operador |                |               |                   |               |
| Marcar en ( ) : ✓ si tiene, X si no tiene y NA si no aplica<br>V: Válvula      E: Extensión de válvula<br>T: Tapa de válvula      NA: No aplica |                |       |        |        |                             |                |               |                   |               |

## A19. Orden de trabajo

Figura 9.03. Formato de orden de trabajo

|   |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
|---|---------------------------------------|---------------------------|---|----|----------|---|-----------|---|--|--------------|--|---------|---|------------------------|---------------------------------------|------------------------|----------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|----|--|
| <input type="text" value="OTP"/>  | <b>ORDEN DE TRABAJO</b>               |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30%;">PLACA:</td><td></td></tr> <tr><td>VEHICULO:</td><td></td></tr> <tr><td>OPERADOR</td><td></td></tr> <tr><td>UBICACIÓN</td><td></td></tr> </table> | PLACA:                                |                           | VEHICULO:   |    | OPERADOR |   | UBICACIÓN |   | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30%;">MARCA / AÑO:</td><td></td></tr> <tr><td>MODELO:</td><td></td></tr> <tr> <td>TIPO DE MANTENIMIENTO:</td> <td style="text-align: center;">PREVENTIVO    CORRECTIVO    AUX. MEC.</td> </tr> <tr> <td>KILOMETRAJE/HOROMETRO:</td> <td style="text-align: right;">Km    Hr</td> </tr> </table> | MARCA / AÑO: |  | MODELO: |   | TIPO DE MANTENIMIENTO: | PREVENTIVO    CORRECTIVO    AUX. MEC. | KILOMETRAJE/HOROMETRO: | Km    Hr |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| PLACA:  |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| VEHICULO:   |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| OPERADOR  |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| UBICACIÓN   |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| MARCA / AÑO:  |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| MODELO:   |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| TIPO DE MANTENIMIENTO:  | PREVENTIVO    CORRECTIVO    AUX. MEC. |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| KILOMETRAJE/HOROMETRO:  | Km    Hr                              |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| TIEMPO DE EJECUCION DEL TRABAJO   |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| INICIO  | TERMINO                               | TIEMPO TOTAL EN HORAS     |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| FECHA :   | FECHA :                               | HORAS-PREVENTIVO          |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| HORA :  | HORA :                                | HORAS-PARADA              |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| FECHA INGRESO A TALLER:   | HORA INGRESO A TALLER:                |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| DESCRIPCION DEL MANTENIMIENTO   | MP                                    | TIPO MP                   | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">1</td> <td style="width: 50%;">2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>21</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>23</td> <td></td> </tr> <tr> <td>24</td> <td></td> </tr> </table> | 1  | 2        | 2 |           | 3 |  | 4            |  | 4       | 3 | 5                      | 6                                     | 7                      | 8        | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |  | 24 |  |
| 1   | 2                                     |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 2   |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 3   |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 4   |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 4   | 3                                     |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 5   | 6                                     |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 7   | 8                                     |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 9   | 10                                    |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 11  | 12                                    |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 13  | 14                                    |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 15  | 16                                    |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 17  | 18                                    |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 19  | 20                                    |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 21  | 22                                    |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 23  |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 24  |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| TIPO DE TRABAJO / ESPECIALIDAD  |                                       | OK                        |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| DETALLE DE LOS TRABAJOS   |                                       | OK                        |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 1   |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 2   |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 3   |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 4   |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 5   |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 6   |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 7   |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 8   |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 9   |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 10  |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 11  |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 12  |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 13  |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| DESCRIPCION   | NUMERO DE PARTE                       | CANTIDAD                  | UM  | OK |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 1   |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 2   |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 3   |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 4   |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 5   |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 6   |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| 7   |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| PERSONAL QUE EJECUTA EL TRABAJO   |                                       | ESTADO DEL EQUIPO         |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| APELLIDOS Y NOMBRES   | FIRMA                                 |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
|   |                                       |                           |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |
| Encargado de Mantenimiento PICORP S.A.C.  |                                       | Tec. Mecanico Responsable |   |    |          |   |           |   |  |              |  |         |   |                        |                                       |                        |          |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |  |

## A20. Ficha técnica de los vehículos

Figura 9.04. Formato de Ficha técnica

| FICHA TECNICA CAMION REPARTIDOR - MERCEDES BENZ |                                 |  |
|---|---------------------------------|---|
| LOCALIZACION                                    | LIMA                            |   |
| NOMBRE  | CAMION REPARTIDOR               |   |
| CODIGO DE MAQUINA                               |                                 |   |
| MARCA   | MERCEDES BENZ                   |   |
| MODELO  | ATEGO 1725                      |   |
| CAPACIDAD DE CARGA                              | 11.780 TON                      |   |
| AÑO DE ADQUISICION                              | 2012                            |   |
| AÑO DE FABRICACION                              | 2012                            |   |
| ESPECIFICACION DEL EQUIPO                       |                                 |   |
| Frecuencia del mantenimiento                    | Cada 350 horas                  |   |
| Apoya cabezas                                   | SI                              |   |
| Peso de chasis                                  | 5.26 TON                        |   |
| Capacidad de carga                              | 11.780 TON                      |   |
| Peso de Cisterna de 3000 Galones (TON)          | 2.02 TON                        |   |
| PESO DE 3000 GALONES DE DIESEL                  | 9.68 TON                        |   |
| Peso maximo permitido SEGÚN LEY                 | 17.1 TON                        |   |
| Largo (m)                                       | 8.77                            |   |
| Alto (m)  | 2.75                            |   |
| Ancho (m)                                       | 2.49                            |   |
| Potencia (HP)                                   | 241.38 HP (245 cv) a 2200 rpm   |   |
| Torque ( Nm)                                    | 900 Nm @ 1200 - 1600 rpm        |   |
| Cilindrada (cc)                                 | 6,374 cc                        |   |
| Ratio Corona                                    | 5.6                             |   |
| Sistema de Frenos                               | Neumatico                       |   |
| Tipo de freno                                   | Tambores / Zapatas              |   |
| Cubos Reductores                                | Eje simple sin cubos reductores |   |
| CONDICIONES GENERALES                           |                                 |   |
| Criticidad                                      | MEDIA                           |   |
| Situacion actual                                | OPERATIVO                       |   |

**A21. Datos de la Flota Vehicular de la empresa.**

Tabla 9.27. Flota Vehicular de la empresa PICORP S.A.C.

| <b>FLOTA VEHICULAR PICORP S.A.C.</b>  |       |           |      |               |               |        |        |           |                   |                |           |            |            |
|---|-------|-----------|------|---------------|---------------|--------|--------|-----------|-------------------|----------------|-----------|------------|------------|
|  |       |           |      |               |               |        |        |           |                   |                |           |            |            |
| N°  | COD   | UBICACIÓN | AÑO  | MARCA         | MODELO        | CLASE  | COLOR  | CATEGORIA | NUM. SERIE        | NUM. MOTOR     | PESO NETO | CARGA UTIL | PESO BRUTO |
| 1   | CR-01 | LIMA      | 2012 | MERCEDES BENZ | ATEGO 1725/48 | CAMION | BLANCO | N2        | 9BM958074CB858536 | 906985U1002308 | 6000      | 11100      | 17100      |
| 2   | CR-02 | LIMA      | 2012 | MERCEDES BENZ | ATEGO 1725/48 | CAMION | BLANCO | N2        | 9BM958074CB863102 | 906985U1006945 | 6000      | 11100      | 17100      |
| 3   | CR-03 | LIMA      | 2012 | MERCEDES BENZ | ATEGO 1725/48 | CAMION | BLANCO | N3        | 9BM958074CB860799 | 906985U1004734 | 7350      | 9750       | 17100      |
| 4   | CR-04 | LIMA      | 2012 | MERCEDES BENZ | ATEGO 1725/48 | CAMION | BLANCO | N3        | 9BM958074CB862890 | 906985U1006817 | 7350      | 9750       | 17100      |
| 5   | CR-05 | LIMA      | 2014 | MERCEDES BENZ | ATEGO 1725/48 | CAMION | BLANCO | N2        | 9BM958074FB975889 | 906985U1124449 | 6820      | 10280      | 17100      |
| 6   | CR-06 | LIMA      | 2014 | MERCEDES BENZ | ATEGO 1725/48 | CAMION | BLANCO | N3        | 9BM958074FB978286 | 906985U1126802 | 6820      | 10280      | 17100      |

## A22. Programa de mantenimiento preventivo camión atego 1725.

Figura 9.05. Programa de mantenimiento preventivo camión Atego 1725.



# DIVEMOTOR

**CUADRO RESUMEN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**  
**MERCEDES-BENZ MODELO: ATEGO 1725 4x2 y 6x2**  
**MOTOR: OM906LA**



| DESCRIPCION                 | TIPO / KM DE SERVICIO |       | M      | M+Z1   | M      | M+Z1   | M      | M+Z2   | M      | M+Z1   | M      | M+Z1   | M      | M+Z2   |
|-----------------------------|-----------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                             | UNID.                 | CTD.  | 360    | 700    | 1060   | 1400   | 1750   | 2100   | 2450   | 2800   | 3150   | 3600   | 3850   | 4200   |
| MANO DE OBRA DEL SERVICIO   | USD                   | X     | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      |
| FILTRO DE ACEITE DE MOTOR   | unid.                 | 1.00  | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      |
| FILTRO DE COMBUSTIBLE       | unid.                 | 1.00  | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      |
| FILTRO SEPARADOR COMBUST.   | unid.                 | 1.00  |        | X      |        | X      |        | X      |        | X      |        | X      |        | X      |
| FILTRO DE AIRE ATEGO(*)     | unid.                 | 1.00  |        | X      |        | X      |        | X      |        | X      |        | X      |        | X      |
| FILTRO DIRECCIÓN            | unid.                 | 1.00  |        |        |        |        |        | X      |        |        |        |        |        | X      |
| FILTRO SECADOR DE AIRE      | unid.                 | 1.00  |        |        |        |        |        | X      |        |        |        |        |        | X      |
| ANILLO TAPON DEL CARTER     | unid.                 | 1.00  | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      |
| ACEITE MOTOR SAE 15W40      | L                     | 30.30 | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      |
| ACEITE CAJA SAE 80W         | L                     | 9.50  |        | X      |        | X      |        | X      |        | X      |        | X      |        | X      |
| ACEITE DIFERENCIAL 85W90    | L                     | 10.00 |        | X      |        | X      |        | X      |        | X      |        | X      |        | X      |
| ACEITE DIRECCIÓN ATF        | L                     | 4.00  |        |        |        |        |        | X      |        |        |        |        |        | X      |
| GRASA PARA CHASIS           | Kg                    | 1.00  | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      |
| REFRIGERANTE PARA MOTOR(**) | L                     | 19.00 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | X      |
| MATERIALES E INSUMOS        | unid.                 | X     | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      | X      |
| Total \$                    |                       |       | 319.49 | 562.90 | 319.49 | 562.90 | 319.49 | 670.17 | 319.49 | 562.90 | 319.49 | 562.90 | 319.49 | 783.60 |

**APLICACIÓN:**  
 Compactador -  
 Lubricador Volquete -  
 Sistema

**NOTA:**  
 Precios expresados en dólares americanos. Intervalos expresados en horas.  
 Precios validos por 30 días y sujeto a variación sin previo aviso. Precios no incluyen el I.G.V. Los filtros poseen un descuento del 18% de su valor regular.  
 Los precios presentados en este cuadro son representativos y aplican si los trabajos son realizados en nuestras instalaciones. (\*) Cambio de elemento según su estado  
 (\*\*) Capacidad máxima líquido refrigerante para el motor es de 38 litros, de los cuales 19 litros corresponden al aditivo y 19 litros al agua destilada.

**X - Indica servicio a realizar y/o cambiar**

Lima, Jueves 01 de Julio del 2021



P.COOP.  
**JUAN CARLOS SANDOVAL MARINOS**  
 Gestor de Mantenimiento

Gerencia de Postventa - Servicio

Fuente: Divecenter S.A.C.

## A23. Programa de mantenimiento preventivo cisterna.

Figura 9.06. Programa de mantenimiento preventivo cisterna

|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------|
|  | <b>ESTRUCTURA METÁLICA CARMEDI S.A.C. RUC: 20392499955</b> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | MA-PREV-01       |
|   | <b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE TANQUE CISTERNA</b>         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | REV. A           |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | FECHA: 1/07/2021 |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | PÁG. 1 de 1      |

Cliente:  
 PICORP S.A.C.

Control para el mantenimiento preventivo de las cisternas de reparto que fueron fabricadas en nuestras instalaciones.  
 Cabe indicar que son recomendaciones básicas de funcionamiento, pudiendo variar según su uso.

| MANTENIMIENTO EN HORAS                        | 350.00 | 700.00 | 1050.00 | 1400.00 | 1750.00 | 2100.00 | 2450.00 | 2800.00 | 3150.00 | 3500.00 | 3850.00 | 4200.00 |
|---|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| <b>DESPACHO</b>                               |        |        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| CARRETE DE DESPACHO                           | V/R    | V/R    | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     |
| REGISTRADOR                                   | V      | V      | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       |
| ABRAZADERAS, SELLADORES DE VÁLVULAS           | V      | V      | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       |
| BOMBA DE DESPACHO                             | V/R    | V/R    | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     |
| CARDÁN DE TOMAFUERZA                          | V/R    | V/R    | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     |
| PISTOLAS DE DESCARGA                          | V      | V      | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       |
| FILTROS                                       | C      | C      | C       | C       | C       | C       | C       | C       | C       | C       | C       | C       |
| MANGUERAS                                     | V      | V      | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       |
| <b>CARGA Y DESCARGA</b>                       |        |        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE VAPORES            | V/R    | V/R    | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     |
| VÁLVULA DE CARGA Y DESCARGA                   | V/R    | V/R    | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     |
| SENSOR DE SOBRELLENADO                        | V      | V      | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       |
| TAPA MANHOLE                                  | V      | V      | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       |
| VÁLVULA DE EMERGENCIA                         | V      | V      | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       |
| CABLE PUESTA A TIERRA                         | V      | V      | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       |
| SELLOS DE TAPAS Y VÁLVULAS                    | V/R    | V/R    | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     | V/R     |
| MANGUERAS DEL SISTEMA DE CARGA Y DESCARGA     | V      | V      | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       |
| <b>OTROS</b>                                  |        |        |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| SUSPENSIÓN (MUELLES, HOJAS, AMORTIGUADOR)     | V      | V      | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       |
| PISO ANTIDESLIZANTE DE LA TINA DE LA CISTERNA | V      | V      | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       |
| ROMBOS Y UN                                   | V      | V      | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       |
| AMARRES DE CHASIS                             | V      | V      | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       | V       |

| TIPO      | LEYENDA |
|-----------|---------|
| CAMBIAR   | C       |
| REGULAR   | R       |
| VERIFICAR | V       |

| ELABORADO POR:                         | SUPERVISADO POR:                       | APROBADO POR:                          |
|--|--|--|
| YONEL ESPINOZA FALCÓN<br>DNI: 45064020 | HERNAN CARHUAZ CHAVEZ<br>DNI: 00122823 | MARITZA VASQUEZ ADAMA<br>DNI: 00119384 |
| TÉCNICO DE MANTENIMIENTO               | JEFE DE ÁREA DE MANTENIMIENTO          | GERENTE GENERAL                        |



ESTRUCTURA METALICA CARMEDI S.A.C.  
 Maritza Vasquez Adama  
 GERENTE GENERAL



PICORP  
 JUAN CARLOS SANDOVAL MERINOS  
 Gerente de Mantenimiento

Fuente: Carmedi S.A.C.



**A25. Imágenes del área de mantenimiento PICORP S.A.C.**







A27. Diagrama de flujo del proceso de mantenimiento (DESPUES)

