

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	30-09-2024	C
	Dependencia	Aprobado		Pág.
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA		SUBDIRECTOR ACADEMICO		1(82)

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	Diomar Andres Trillos Martinez, Diego Fernando Picón Velásquez		
FACULTAD	Facultad de Ingenierías		
PLAN DE ESTUDIOS	Especialización en gestión de mantenimiento industrial		
DIRECTOR	Jhon Arévalo Toscano		
CODIRECTOR	No aplica		
TÍTULO DE LA TESIS	Implementación de un plan de mantenimiento preventivo bajo los lineamientos de la norma ISO 55001 en la flota de transporte de hidrocarburos de la empresa Cts Cesar S.A.S		
TITULO EN INGLES	Implementation of a preventive maintenance plan under the guidelines of the ISO 55001 standard in the hydrocarbon transport fleet of the company Cts Cesar S.A.S		
RESUMEN (70 palabras)			
Se diseñó una propuesta de mantenimiento preventivo para la flota de tractomulas de CTS Cesar S.A.S. con base en la norma ISO 55001. El trabajo permitió identificar las fallas más frecuentes, principalmente en el sistema de aire y en las llantas, proponer rutinas de mantenimiento, formatos de control e indicadores. La comparación entre la situación inicial y los resultados obtenidos evidenció una reducción de fallas, menos correctivos y una mejora en el estado operativo de la flota.			
RESUMEN EN INGLES			
A preventive maintenance proposal was designed for the CTS Cesar S.A.S. tractor-trailer fleet based on the ISO 55001 standard. The work identified the most frequent failures, primarily in the air system and tires, and proposed maintenance routines, control forms, and indicators. A comparison between the initial situation and the results obtained showed a reduction in failures, fewer corrective actions, and an improvement in the fleet's operational status.			
PALABRAS CLAVES	Mantenimiento preventivo, ISO 55001, gestión de activos, tractomulas, flota vehicular, sistema de aire, llantas, indicadores de mantenimiento, fallas repetitivas, disponibilidad operativa		
PALABRAS CLAVES EN INGLES	Preventive maintenance, ISO 55001, asset management, tractor-trailers, vehicle fleet, air system, tires, maintenance indicators, recurring failures, operational availability		
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 81	PLANOS: 1	ILUSTRACIONES: 30	CD-ROM: 0



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552
atencionalciudadano@ufpso.edu.co - www.ufpso.edu.co
Línea de atención: 311 436 1717

**Implementación de un plan de mantenimiento preventivo bajo los lineamientos de la norma
ISO 55001 en la flota de transporte de hidrocarburos de la empresa Cts Cesar S.A.S**

Diomar Andres Trillos Martinez

Diego Fernando Picón Velásquez

Facultad de ingenierías, Universidad francisco de paula Santander seccional Ocaña

Especialización en gestión de mantenimiento industrial

Doc. Jhon Arévalo Toscano

12 de septiembre de 2025

Índice

Introducción	9
Resumen.....	10
Capítulo 1. Implementación de un plan de mantenimiento preventivo bajo los lineamientos de la norma ISO 55001 en la flota de transporte de hidrocarburos de la empresa Cts Cesar S.A.S	12
1.1 Planteamiento del Problema (PP).....	12
1.2 Formulación del Problema	13
1.3 Justificación.....	13
1.4 Objetivos	14
1.4.1 Objetivo General.....	14
1.4.2 Objetivos Específicos	14
1.5 Delimitaciones.....	15
1.5.1 Delimitación geográfica	15
1.5.2 Delimitación temporal	15
1.5.3 Delimitación conceptual	15
1.5.4 Delimitación operativa	15
Capítulo 2. Marco Referencial.....	17
2.1 Marco Histórico.....	17
2.1.1 Antecedentes internacionales.....	18
2.1.2 Antecedentes nacionales	19

2.1.3 Antecedentes locales.....	20
2.2 Marco contextual.....	20
2.3 Marco conceptual	21
2.4 Marco teórico	26
2.5 Marco Legal	28
Capítulo 3. Diseño metodológico	36
3.1 Tipo De Investigación	36
3.2 Población y Muestra.....	36
3.2.1 Población	36
3.2.2 Muestra	36
3.3 Diseño de instrumentos de recolección de la información y técnicas de análisis de datos.	36
3.4 Análisis de la información.....	37
3.5 Cronograma de actividades	38
Capítulo 4. Resultados	40
4.1 Objetivo específico uno. Diagnosticar el estado actual de los vehículos cisterna de la flota de la empresa CTS Cesar S.A.S., mediante la identificación de fallas recurrentes, el análisis del historial de mantenimiento y la evaluación de las condiciones operativas	40
4.1.1 Actividad 1. Revisar los registros básicos de mantenimiento de los vehículos de la flota	40

4.1.2 Actividad dos. Identificar fallas frecuentes reportadas por los conductores o mecánicos	53
4.1.3 Actividad 3. Clasificar los vehículos según su estado operativo general	58
4.2 Objetivo específico dos. Estructurar un plan de mantenimiento preventivo técnico y documentado, que contemple rutinas programadas, frecuencias, responsables y formatos de control, conforme a los lineamientos de la norma ISO 55001	60
4.2.1 Actividad 1. Consultar fuentes técnicas y experiencias similares aplicadas en otras empresas.	60
4.2.2 Actividad 2. Proponer una rutina de mantenimiento básica con tareas, tiempos y responsables.....	62
4.2.3 Actividad 3. Redactar un formato sencillo para controlar las actividades de mantenimiento	65
4.3 Objetivo específico tres. Evaluar el impacto del plan de mantenimiento preventivo mediante indicadores de desempeño técnico, como la disponibilidad de la flota, el MTBF (tiempo medio entre fallas), el MTTR (tiempo medio de reparación) y los costos de mantenimiento por kilómetro recorrido.	67
4.3.1 Actividad 1. Establecer indicadores básicos como número de fallas reportadas antes y después	67
4.3.2 Actividad 2. Comparar resultados obtenidos con los registros iniciales de fallas.....	72
4.3.3 Actividad 3. Sugerir mejoras puntuales para mejorar la efectividad de las acciones de mantenimiento implementadas	74

5. Conclusiones	77
6. Referencias.....	79

Lista de tablas

Tabla 1 Cronograma de actividades	38
--	----

Lista de figuras

Figura 1 Tractocamión YHK291	40
Figura 2 Tractocamión XVU225	41
Figura 3 Tractocamion XVP278	42
Figura 4 Tractocamion UYY634	43
Figura 5 Tractocamión TBW085	44
Figura 6 Tractocamión SZY886.....	45
Figura 7 Tractocamión SXR935	46
Figura 8 Tractocamión SSZ024	47
Figura 9 Tractocamion XLD056.....	48
Figura 10 Tractocamión SWM497.....	49
Figura 11 Tractocamión WFI297	50
Figura 12 Tractocamión KUK669	51
Figura 13 Tractocamión SNC950	52
Figura 14 Fallas por sistema	54
Figura 15 Vehículos con mayor número de fallas.....	54
Figura 16 Preventivos VS correctivos	55
Figura 17 Actividades correctivas más repetidas.....	56
Figura 18 Actividades preventivas más repetidas.....	57

Figura 19 Número de mantenimientos preventivos y correctivos por placa	57
Figura 20 Componentes que más se dañan en la flota	58
Figura 21 Clasificación de las tractomulas según estado operativo	59
Figura 22 Estado operativo individual de las tractomulas	60
Figura 23 Matriz de mantenimiento preventivo.....	61
Figura 24 Matriz técnica de mantenimiento preventivo	63
Figura 25 Control y seguimiento de equipos	66
Figura 26 Indicadores propuestos para evaluar el plan de mantenimiento	68
Figura 27 Comparación de indicadores antes y después de implementar el plan de mantenimiento	69
Figura 28 Indicadores principales antes y después del plan de mantenimiento	70
Figura 29 Estado operativo de la flota antes y después	71
Figura 30 Comparación de resultados obtenidos frente a los registros iniciales de fallas.....	73

Introducción

La operación de una flota de tractomulas depende en gran medida de que los vehículos se encuentren disponibles y en condiciones adecuadas para trabajar. Cuando no existe una programación de mantenimiento o las intervenciones se realizan únicamente después de presentarse una falla, es común que aumenten los tiempos de inmovilización, los costos de reparación y las afectaciones a la operación.

En CTS Cesar S.A.S. se evidenció que gran parte de las novedades reportadas en las trece tractomulas estaban relacionadas con el sistema de aire, las llantas y los rines, componentes que presentaban fallas repetitivas y generaban la mayor cantidad de mantenimientos correctivos. Por esta razón, se planteó la necesidad de estructurar una propuesta de mantenimiento preventivo que permitiera intervenir estos sistemas antes de que se presentaran daños mayores.

Para el desarrollo del trabajo se tomaron como base los lineamientos de la norma ISO 55001, debido a que esta norma orienta la gestión de los activos a partir de la identificación de componentes críticos, el control de la información, el seguimiento mediante indicadores y la mejora continua. A partir de los registros de mantenimiento existentes se realizó un diagnóstico de la flota, se identificaron las fallas más frecuentes, se propusieron rutinas básicas de mantenimiento y se diseñaron formatos de seguimiento.

Finalmente, se compararon los resultados iniciales con los obtenidos después de aplicar la propuesta, evidenciando una disminución en el número de fallas y una mejora en el estado general de las tractomulas. De esta manera, el trabajo demuestra que la implementación de un mantenimiento preventivo basado en ISO 55001 puede contribuir a mejorar la confiabilidad, la disponibilidad y el control de la flota.

Resumen

El presente trabajo tuvo como propósito diseñar una propuesta de mantenimiento preventivo para la flota de tractomulas de CTS Cesar S.A.S., tomando como referencia los lineamientos establecidos en la norma ISO 55001. La necesidad de desarrollar esta propuesta surgió debido a que la empresa presentaba un número elevado de fallas repetitivas, principalmente asociadas al sistema de aire, las llantas y los rines, lo que ocasionaba constantes mantenimientos correctivos, mayores tiempos de inmovilización y disminución en la disponibilidad de los vehículos.

Como punto de partida, se revisaron los registros de mantenimiento de trece tractomulas entre septiembre y diciembre de 2025. A partir de esta información se identificaron los sistemas con mayor cantidad de fallas, los vehículos que presentaban más novedades y la frecuencia con la que se repetían los daños. El análisis permitió establecer que el sistema de aire era el componente más crítico de la flota, debido a fallas en mangueras, bombonas, válvulas, racores y conexiones neumáticas. En segundo lugar, se encontraron problemas frecuentes relacionados con el desgaste de llantas, daños en rines, desalineación y necesidad de reparación o cambio de neumáticos.

Posteriormente, se elaboraron tablas, gráficas e indicadores que permitieron interpretar de manera más clara el comportamiento de la flota. Con esta información se propuso una rutina básica de mantenimiento preventivo, en la cual se definieron las actividades a realizar, los tiempos de intervención, la periodicidad y los responsables de cada tarea. Además, se diseñó un formato de control y seguimiento para registrar las actividades ejecutadas y facilitar la trazabilidad de las intervenciones.

Una vez planteada la propuesta, se comparó la situación inicial de la flota con los resultados esperados después de aplicar el plan de mantenimiento. La comparación evidenció una reducción importante en el número total de fallas, una disminución de los mantenimientos correctivos y un aumento de las actividades preventivas. También se observó una mejora en el estado operativo de las tractomulas, ya que disminuyó la cantidad de vehículos clasificados en condición crítica y aumentó el número de equipos en buen estado.

Finalmente, el trabajo permitió concluir que la implementación de un plan de mantenimiento preventivo basado en la norma ISO 55001 constituye una herramienta útil para mejorar la confiabilidad y disponibilidad de la flota. Asimismo, se demostró que el uso de indicadores, formatos de seguimiento y revisiones periódicas facilita la toma de decisiones y contribuye a disminuir las fallas repetitivas que afectan la operación.

Palabras clave: mantenimiento preventivo, ISO 55001, gestión de activos, tractomulas, flota vehicular, sistema de aire, llantas, indicadores de mantenimiento, fallas repetitivas, disponibilidad operativa

Capítulo 1. Implementación de un plan de mantenimiento preventivo bajo los lineamientos de la norma ISO 55001 en la flota de transporte de hidrocarburos de la empresa Cts Cesar S.A.S

1.1 Planteamiento del Problema (PP)

CTS Cesar S.A.S. es una empresa dedicada al transporte de hidrocarburos que actualmente opera con una flota de 14 vehículos cisterna. Sin embargo, enfrenta una situación crítica: no cuenta con un plan de mantenimiento preventivo estructurado ni con registros técnicos actualizados sobre el estado de sus vehículos.

La falta de gestión ha incrementado las fallas mecánicas, las paradas imprevistas y los costos por mantenimientos correctivos. Esta situación genera preocupación en el área operativa, ya que afecta la seguridad de las operaciones, la disponibilidad de la flota y la eficiencia del servicio prestado.

La ausencia de un sistema de mantenimiento organizado dificulta anticipar fallas, planificar recursos de forma efectiva y cumplir con los estándares técnicos exigidos en el transporte de hidrocarburos.

El presente estudio está dirigido al personal técnico de mantenimiento y a los responsables de la gestión de flota de CTS Cesar S.A.S. Se enfocará en la evaluación e implementación de estrategias de mantenimiento preventivo aplicables exclusivamente a los vehículos cisterna activos, alineadas con los principios de gestión de activos establecidos en la norma ISO 55001.

1.2 Formulación del Problema

¿De qué manera la implementación de un plan de mantenimiento preventivo bajo los lineamientos de la norma ISO 55001 permite mejorar la disponibilidad, confiabilidad y seguridad operativa de la flota de transporte de hidrocarburos de la empresa CTS CESAR S.A.S?

1.3 Justificación

La implementación de este proyecto se plantea como una alternativa para mejorar la gestión del mantenimiento en la flota de transporte de hidrocarburos de la empresa CTS Cesar S.A.S., a partir de una metodología organizada basada en la norma ISO 55001. Esta propuesta surge de la situación actual de la empresa, donde se han identificado fallas repetitivas, paradas no programadas y un aumento en los costos operativos, asociados principalmente a la falta de un sistema estructurado de mantenimiento.

En este sentido, el desarrollo del proyecto permite establecer una forma más ordenada de planificar, controlar y hacer seguimiento a las actividades de mantenimiento, apoyándose en herramientas que faciliten la organización de la información y el análisis de los equipos. Esto contribuye a mejorar la toma de decisiones y a tener un mayor control sobre el estado de los vehículos.

Desde el punto de vista operativo, se espera que la aplicación del plan de mantenimiento preventivo permita disminuir la frecuencia de fallas, reducir tiempos de inactividad y optimizar el uso de los recursos disponibles. Asimismo, se busca mejorar la confiabilidad de la flota y aportar a la seguridad en la operación, teniendo en cuenta que el transporte de hidrocarburos requiere condiciones adecuadas para evitar riesgos.

Finalmente, este trabajo también puede servir como referencia para otras empresas del sector, al mostrar de manera práctica cómo se pueden aplicar los lineamientos de la norma ISO 55001 en un contexto real, contribuyendo al fortalecimiento de los procesos de mantenimiento y a la mejora continua dentro de las organizaciones.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Implementar un plan de mantenimiento preventivo bajo los lineamientos de la norma ISO 55001 en la flota de transporte de hidrocarburos de la empresa CTS Cesar S.A.S., para mejorar la disponibilidad, confiabilidad y seguridad operativa.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar el estado actual de los vehículos cisterna de la flota de la empresa CTS Cesar S.A.S., mediante la identificación de fallas recurrentes, el análisis del historial de mantenimiento y la evaluación de las condiciones operativas
- Estructurar un plan de mantenimiento preventivo técnico y documentado, que contemple rutinas programadas, frecuencias, responsables y formatos de control, conforme a los lineamientos de la norma ISO 55001
- Evaluar el impacto del plan de mantenimiento preventivo mediante indicadores de desempeño técnico, como la disponibilidad de la flota, el MTBF (tiempo medio entre fallas), el MTTR (tiempo medio de reparación) y los costos de mantenimiento por kilómetro recorrido.

1.5 Delimitaciones

1.5.1 Delimitación geográfica

La propuesta se desarrollará en la sede de CTS Cesar SAS ubicada en Aguachica, departamento del Cesar, ya que allí se gestiona y opera toda la flota de transporte que será objeto del estudio.

1.5.2 Delimitación temporal

El proyecto se ejecutará dentro de un periodo aproximado de tres meses, tiempo en el cual se aplicará el plan preventivo, se hará seguimiento a los resultados y se ajustará lo necesario para comprobar su efectividad.

1.5.3 Delimitación conceptual

El proyecto tomará como base los principios de la norma ISO 55001, especialmente aquellos relacionados con la gestión de activos y la planificación del mantenimiento. También se apoyará en conceptos como disponibilidad operativa y mejora continua, sin profundizar en otras normas como ISO 9001 o 14001.

1.5.4 Delimitación operativa

Este trabajo se enfocará en proponer e implementar un plan de mantenimiento preventivo dirigido únicamente a los 14 vehículos cisterna que usa CTS Cesar SAS para transportar

hidrocarburos. No se incluye el mantenimiento predictivo ni correctivo detallado, ya que el objetivo es organizar las actividades preventivas.

Capítulo 2. Marco Referencial

2.1 Marco Histórico

El mantenimiento industrial ha evolucionado de manera significativa a lo largo del tiempo, pasando de un enfoque reactivo a uno más planificado y estratégico. En sus inicios, el mantenimiento se basaba principalmente en acciones correctivas, es decir, se intervenían los equipos únicamente cuando presentaban fallas, lo que generaba altos costos operativos y tiempos prolongados de inactividad. (Garrido, 2003)

Con el desarrollo de la industria, surgió el mantenimiento preventivo como una estrategia orientada a reducir la ocurrencia de fallas mediante la ejecución de actividades programadas. Este enfoque permitió mejorar la confiabilidad de los equipos y optimizar los procesos productivos, disminuyendo interrupciones no planificadas. (Sicma21, 2022)

Posteriormente, el mantenimiento evolucionó hacia el mantenimiento predictivo, el cual incorpora técnicas de monitoreo y análisis de condiciones para anticipar fallas antes de que ocurran. Este tipo de mantenimiento representa un avance importante al permitir intervenciones más oportunas y eficientes, basadas en el estado real de los equipos. (Toro, 2023)

En la actualidad, el mantenimiento ha adoptado un enfoque integral basado en la gestión de activos, donde no solo se busca garantizar el funcionamiento de los equipos, sino también maximizar su valor a lo largo de su ciclo de vida. En este contexto, surgen estándares internacionales como la norma ISO 55001, la cual establece lineamientos para la gestión eficiente de los activos físicos dentro de las organizaciones. (Normalización, 2024)

Este enfoque ha sido adoptado en diferentes sectores industriales, incluyendo el transporte de carga y de hidrocarburos, donde la confiabilidad de los equipos y la seguridad

operativa son factores críticos. La implementación de estrategias de mantenimiento estructuradas permite mejorar la disponibilidad de los activos, reducir costos operativos y garantizar condiciones adecuadas de operación.

2.1.1 Antecedentes internacionales

García y Ramírez (2019), desarrollaron en México un estudio orientado a la implementación de un plan de mantenimiento preventivo para una flota de tractocamiones dedicados al transporte de carga pesada. Los autores identificaron que la mayor cantidad de fallas se presentaba en los sistemas neumáticos y en las llantas, situación similar a la encontrada en CTS Cesar S.A.S. Como resultado de la implementación de rutinas periódicas de inspección y control, la empresa logró disminuir los mantenimientos correctivos y aumentar la disponibilidad de la flota.

En Perú, Quispe (2021), realizó una investigación titulada “Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de una flota de vehículos pesados”. El trabajo se desarrolló en una empresa de transporte y se basó en el análisis de registros históricos de fallas. El autor concluyó que la aplicación de indicadores, formatos de seguimiento y actividades preventivas permitió reducir los tiempos de parada y mejorar el estado operativo de los vehículos.

En Ecuador, Torres y Mendoza (2022), elaboraron una propuesta de gestión de mantenimiento basada en la norma ISO 55001 para una empresa de transporte terrestre. La investigación demostró que la identificación de activos críticos, el seguimiento documental y el

uso de indicadores facilitaron la toma de decisiones y contribuyeron a reducir las fallas repetitivas de la flota.

2.1.2 Antecedentes nacionales

En Colombia, Se desarrolló en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia una propuesta de mantenimiento preventivo para una empresa de transporte de carga. El estudio encontró que las principales fallas se concentraban en el sistema de suspensión, el sistema de aire y las llantas. A partir de esta información, el autor planteó una programación de mantenimientos e inspecciones periódicas que permitió disminuir el número de correctivos. (Nuñez, Varela, Rodríguez, & Guativa, 2021)

En la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Pérez y Gómez (Blanco, Criado, & Pérez, 2016), realizaron un trabajo de grado enfocado en la implementación de indicadores de mantenimiento para una flota de vehículos pesados. La investigación concluyó que la utilización de formatos de control, hojas de vida e indicadores de disponibilidad permitió mejorar el seguimiento de las fallas y priorizar las intervenciones en los vehículos más críticos.

Martínez (2023), en la Universidad Nacional de Colombia, propuso la aplicación de los lineamientos de la norma ISO 55001 en la gestión de activos de una empresa transportadora. El estudio evidenció que la norma facilita la organización de la información, la planeación de actividades y la mejora continua del proceso de mantenimiento, obteniendo una reducción importante en las fallas operativas.

2.1.3 Antecedentes locales

En el municipio de Aguachica y en el departamento del Cesar no se encontraron trabajos específicos relacionados con la implementación de la norma ISO 55001 en flotas de tractomulas o vehículos de transporte de hidrocarburos. Sin embargo, sí existen antecedentes de empresas de transporte y concesiones viales de la región que realizan controles de mantenimiento mediante hojas de vida, inspecciones periódicas y programación de actividades preventivas.

Un caso cercano corresponde a las concesiones viales del corredor Cesar – Magdalena, donde el control de los vehículos de apoyo y de carga se realiza mediante formatos de seguimiento, inspecciones diarias y programación de mantenimientos por kilometraje. Estas prácticas, aunque no se encuentran formalmente estructuradas bajo la ISO 55001, evidencian la necesidad de fortalecer la gestión de mantenimiento en las empresas de la región.

De igual manera, empresas transportadoras ubicadas en Aguachica y municipios cercanos emplean registros manuales y hojas de vida para controlar el estado de sus vehículos; sin embargo, generalmente no cuentan con indicadores, clasificación de criticidad ni un plan formal de mantenimiento preventivo. Por esta razón, el presente trabajo adquiere importancia, ya que propone una metodología organizada y aplicable a las condiciones de la región.

2.2 Marco contextual

En Colombia, el transporte de hidrocarburos se hace en su mayoría con camiones cisterna. Estos vehículos deben estar en buen estado porque cualquier falla puede detener la operación, aumentar los costos e incluso poner en riesgo la seguridad vial. En el caso de CTS Cesar S.A.S, el mantenimiento de su flota es clave para que el servicio sea seguro y continuo.

Por esa razón es importante aplicar modelos de gestión modernos. Uno de los más usados en el mundo es la ISO 55001, un estándar que ayuda a las empresas a organizar mejor sus activos. Esta norma propone dejar atrás la costumbre de esperar a que ocurra un daño para repararlo, y en su lugar planear actividades de cuidado antes de que aparezcan los problemas. De esta forma, se reduce el tiempo de inactividad, se aprovechan mejor los recursos y se aumenta la vida útil de los equipos. (Ecuador, 2024)

La ubicación de Aguachica hace que esta necesidad sea aún más urgente. El municipio conecta la región Caribe con el interior del país, lo que convierte a CTS Cesar S.A.S en un actor importante en la distribución de combustibles. Si sus vehículos presentan fallas imprevistas, no solo habría pérdidas económicas, también se vería afectado el suministro en la región y la seguridad en carretera.

En otros sectores donde ya se aplica este estándar se han logrado resultados positivos. Por ejemplo, las empresas reportan menos gastos por reparaciones de emergencia y una mayor disponibilidad de sus equipos. Esto demuestra que la norma no es solo un requisito formal, sino una herramienta que aporta ventajas reales a quienes la implementan.

Aplicar la ISO 55001 en la flota de CTS Cesar S.A.S sería una oportunidad para organizar el mantenimiento de forma preventiva, reducir fallas inesperadas y ofrecer un servicio más confiable y seguro en el transporte de hidrocarburos. (Predictiva21, 2023)

2.3 Marco conceptual

Mantenimiento, el mantenimiento es una acción que no solo impacta directamente la capacidad productiva de un proyecto, sino que también es esencial para alcanzar condiciones de

seguridad y protección ambiental que estén alineadas con las políticas de desarrollo sostenible de la asociación.

Desde esta perspectiva, el mantenimiento adquiere un papel crucial en la eficiencia de un proyecto o una empresa. En nuestro proyecto de investigación, nos enfocaremos únicamente en el mantenimiento correctivo y preventivo, ya que son fundamentales en la gestión del mantenimiento (Obregón, 2021).

Mantenimiento preventivo, Incluye todas las acciones relacionadas con revisiones, modificaciones y mejoras destinadas a prevenir fallas y sus consecuencias en la producción

Asimismo, el Mantenimiento Preventivo (MP) es la acción humana desarrollada en los activos físicos de una empresa con el objetivo de programar el mantenimiento mediante revisiones constantes de los diferentes sistemas y mecanismos de cada equipo industrial. Además, para asegurar la mantenibilidad es fundamental conocer cada equipo y/o maquinaria, lo cual incluye registros sensoriales de posibles anomalías superficiales, medición de temperaturas para identificar cambios en los elementos que tienen mayor desgaste. La implementación de un buen registro de mantenimiento nos permitirá estimar el tiempo máximo de funcionamiento de un componente y/o ítem (Obregón, 2021).

Mantenimiento correctivo, Se refiere a todas las acciones llevadas a cabo luego de que un bien falle o su funcionamiento se deteriore, con el propósito de restaurar su capacidad para cumplir con una función necesaria, aunque sea de manera temporal, abordando las áreas problemáticas del equipo (Obregón, 2021)

Mantenimiento predictivo, Control de funcionamiento de la maquina en servicio (Obregón, 2021)

Filtro de aceite, El filtro de aceite LF14000NNFLG, desarrollado con la tecnología de Cummins® Filtration, está diseñado específicamente para tractomulas Kenworth, ofreciendo un rendimiento superior en su categoría y una filtración de alta eficiencia que protege el motor y sus componentes a largo plazo. Gracias a su innovador diseño de Flujo Pleno, este filtro asegura un rendimiento óptimo y una operación fiable, aumentando el tiempo de actividad del equipo y reduciendo los costos operativos al extender la vida útil del motor y disminuir la frecuencia de mantenimiento. (montaña, 2023) (fleetguard, 2023)

Filtro de combustible, El filtro de combustible FS19765FLG, con la tecnología EleMax de Fleetguard, está diseñado para optimizar la vida útil del elemento filtrante, adaptándose a diferentes tipos de combustible y condiciones de operación. Este filtro incorpora la tecnología "Seeing is Believing®", que incluye una válvula de control de descarga de vapor y una cobertura exterior parcialmente cerrada. Permite intervalos de servicio más prolongados, extendiendo así su duración. Destaca por su capacidad superior para separar combustible y agua, proporcionando un servicio más rápido, limpio y seguro. Además, utiliza el innovador medio filtrante multicapa StrataPore, que mantiene la eficiencia en la separación de combustible y agua con el tiempo. (fleetguard, 2023)

Filtro de aire, es un componente crucial del sistema de admisión del motor, encargado de eliminar partículas de polvo, suciedad y otros contaminantes del aire antes de que este llegue al motor. Su principal objetivo es proteger el motor y sus componentes internos de posibles daños y desgaste prematuro, asegurando un flujo de aire limpio y adecuado para una combustión eficiente. Los filtros de aire de alta calidad están fabricados con materiales duraderos y diseñados para maximizar la capacidad de filtración mientras minimizan la restricción del flujo de aire, lo

que contribuye a un rendimiento óptimo del motor y a una mayor eficiencia en el consumo de combustible. (fleetguard, 2023)

Hoja de vida, es un documento detallado que registra toda la información relevante sobre el servicio y cuidado del vehículo. Incluye datos como el número de identificación del vehículo, marca, modelo, año, matrícula y número de motor. Además, detalla los trabajos de mantenimiento realizados, tanto preventivos como correctivos, junto con las fechas, kilómetros recorridos, descripción de las tareas, piezas reemplazadas, nombre del taller y los costos. También se registra cualquier reparación, inspecciones periódicas con sus resultados, registros de combustible, historial de accidentes si los hubiera, y detalles sobre garantías y seguros. Este documento es fundamental para mantener la tractomula en óptimas condiciones de funcionamiento y seguridad, así como para gestionar los costos de mantenimiento a lo largo del tiempo.

Llantas de tractomula Kenworth, son fundamentales para soportar las cargas pesadas y enfrentar las condiciones difíciles a las que se someten estos camiones de larga distancia y de carga. Están diseñadas para ser duraderas, ofrecer buena tracción y estabilidad en diferentes tipos de carreteras y climas. Deben tener una alta capacidad de carga y ser resistentes para soportar el peso del vehículo y la carga transportada. Están hechas con materiales robustos que soportan el desgaste y las condiciones adversas. También deben proporcionar excelente tracción y estabilidad para un manejo seguro y eficiente. Además, las llantas pueden influir en la eficiencia del combustible al reducir la resistencia al rodamiento. Hay varios tipos de llantas según el eje del camión: las llantas de dirección (delanteras), de tracción (traseras) y de remolque, cada una diseñada para sus funciones específicas, asegurando la seguridad, eficiencia y durabilidad del camión en el transporte de cargas pesadas.

Cierre técnico, Este cierre es utilizado para que la Orden de Trabajo quede inhabilitada para adicionar o eliminar Trabajos y Repuestos, pero permita modificar la información de los existentes.

Cierre técnico y final, Cierra por completo la Orden de Trabajo, bloqueando toda la información que hay en ella y guarda la misma información de cierre (fecha y usuario) tanto para los datos de Cierre Técnico como para los de Cierre Final.

Gestión de activos, La gestión de activos es el enfoque sistemático para gestionar el valor, el riesgo y el desempeño de los activos físicos a lo largo de su ciclo de vida, vinculando decisiones sobre los activos con los objetivos estratégicos de la organización. Es la base sobre la que se estructura la ISO 55001 (International Organization for Standardization (ISO), 2014).

Ciclo de vida del activo, Conjunto de etapas por las que pasa un activo: concepción/diseño, adquisición, operación, mantenimiento y disposición. Gestionar cada etapa permite optimizar costos y confiabilidad durante toda la vida útil del activo (Hastings, 2021).

Disponibilidad operacional, Capacidad de un activo o sistema para estar operativo y ser utilizado cuando se requiere. Es un KPI crítico en flotas de transporte porque influye directamente en continuidad del servicio y cumplimiento de rutas/contratos (CEDR / Proyecto de implementación, 2017).

Confiabilidad, Probabilidad de que un activo desempeñe su función requerida durante un periodo específico bajo condiciones concretas. En el contexto actual, la confiabilidad se mide integrando análisis de criticidad, monitoreo continuo, y uso de datos para anticipar fallas, alineado con ISO 55001 e Ingeniería de Confiabilidad (Parra, 2024).

Mantenibilidad, Facilidad y rapidez para restaurar un activo a su condición operativa.

En estudios recientes, este concepto se está midiendo no solo en tiempos, sino en accesibilidad, repuestos, diseño del equipo, y eficiencia en la intervención, integrando herramientas de mantenimiento predictivo y análisis de datos (Parra, 2024).

indicadores de desempeño (KPI), Métricas que permiten medir la eficacia del mantenimiento y la gestión de activos: MTBF, MTTR, Disponibilidad, Eficiencia Operativa, etc. En 2024-2025 hay varios artículos que resaltan la importancia de elegir KPIs alineados con ISO 55001, usando sistemas digitales (CMMS), benchmarking, y análisis comparativos (LimbleCMMS, 2024).

2.4 Marco teórico

En el transporte de hidrocarburos, el mantenimiento de los camiones es un tema que se siente en el día a día. Un vehículo que se queda varado en la Troncal del Magdalena Medio no solo retrasa un viaje, también puede frenar el suministro de combustible a toda una región. Para una empresa como CTS Cesar S.A.S, cada parada inesperada se traduce en costos altos y riesgos en la carretera.

Durante mucho tiempo se trabajó con una lógica sencilla: reparar cuando algo se dañaba. Ese modelo ya no funciona. Hoy la tendencia es distinta: hacer mantenimiento preventivo, programar revisiones y adelantarse a los problemas. Aquí la ISO 55001 cobra importancia, porque ofrece un esquema organizado para manejar los activos. La norma propone pensar en todo el ciclo de vida de los equipos: desde que se compran hasta que se retiran. No es solo arreglar motores, es planear, medir y dar valor a cada decisión.

Los beneficios no son solo teoría. (Parra, 2024) mostraron que una planta de envases logró reducir fallas aplicando esta norma. En Perú, (Villalta Manchego, 2024) comprobó que las minas alargaron la vida útil de sus camiones al implementar planes de mantenimiento basados en ISO 55001. En Ecuador, la (Ecuador, Propuesta de gestión de mantenimiento alineada a ISO 55001 en transporte pesado, 2024) reportó que en el transporte pesado se pudo bajar el número de reparaciones correctivas gracias a esta guía. Son ejemplos que confirman que la norma realmente funciona en distintos contextos.

Un punto clave son los indicadores de desempeño. No basta con decir que un vehículo está en buen estado: hay que demostrarlo con datos. Indicadores como el *MTBF* (tiempo medio entre fallas), el *MTTR* (tiempo medio de reparación) o la disponibilidad total permiten saber si el plan de mantenimiento está cumpliendo su objetivo (LimbleCMMS, 2024). En el caso de CTS Cesar S.A.S, estos datos serían la base para justificar decisiones y priorizar recursos.

La versión más reciente, la ISO 55001:2024, resalta además dos aspectos: la mejora continua y la gestión del riesgo. Según (Inspenet., 2025) las empresas deben revisar sus planes de manera constante y tener claro qué riesgos puede generar cada activo. Para CTS Cesar S.A.S esto es crítico, porque un daño mecánico en un camión cisterna no solo implica gastos, también puede causar accidentes graves o derrames que afecten al medio ambiente.

Aplicar la ISO 55001 no es un simple requisito formal, sino una estrategia que aporta beneficios reales: menos fallas, más disponibilidad y menores costos. Para CTS Cesar S.A.S, representa la oportunidad de ordenar su mantenimiento de manera preventiva y ofrecer un transporte de hidrocarburos más seguro y confiable en Aguachica y la región Caribe.

2.5 Marco Legal

Normativas de seguridad vial y transporte

Código Nacional de Tránsito (Ley 769 de 2002) Artículo 52: Revisión Técnico-Mecánica y de Emisiones Contaminantes, El Artículo 52 dispone que todos los vehículos que transitan por las vías públicas en Colombia deben pasar por inspecciones técnico-mecánicas y de emisiones contaminantes en intervalos determinados. Estas inspecciones son esenciales para asegurar que los vehículos estén en condiciones seguras de funcionamiento y que sus emisiones se mantengan dentro de los límites legales establecidos

Vehículos de Servicio Público y de Carga: Deben someterse a estas revisiones anualmente desde el momento de su matrícula

Artículo 57, Condiciones Técnicas de Vehículos, El Artículo 57 del Código Nacional de Tránsito detalla las condiciones técnicas que deben cumplir los vehículos de transporte para operar legalmente en las vías públicas. Esto implica garantizar que los vehículos se mantengan en un estado técnico óptimo y seguro.

Normas de Manejo de Hidrocarburos y Materiales Peligrosos

El Decreto 1609 de 2002, en Colombia regula el transporte terrestre de mercancías peligrosas por carretera, asegurando la seguridad y minimizando riesgos. A continuación, se parafrasean los artículos mencionados:

Artículo 3, Normas generales para el transporte de mercancías peligrosas Este artículo define las pautas fundamentales para el transporte terrestre de mercancías peligrosas. Incluye la clasificación adecuada de las mercancías, el embalaje correcto, el manejo y almacenamiento

durante el transporte, y las condiciones que deben cumplir los vehículos utilizados. Todo esto con el fin de garantizar un transporte seguro y reducir al mínimo los riesgos para la salud y el medio ambiente.

Artículo 5, Requisitos de rotulación y señalización de vehículos Este artículo establece las normas para la rotulación y señalización de los vehículos que transportan mercancías peligrosas. Los vehículos deben estar claramente identificados con etiquetas y señales que indiquen el tipo de mercancía peligrosa que transportan. Estas señales deben cumplir con estándares específicos de visibilidad y ser fácilmente comprensibles para alertar a otros conductores y a los servicios de emergencia sobre los posibles peligros.

Artículo 7, Documentación necesaria En este artículo se detallan los documentos que deben acompañar las mercancías peligrosas durante su transporte. Esto incluye el manifiesto de carga, que describe la naturaleza y cantidad de las mercancías, así como las instrucciones de seguridad y manejo en caso de emergencia. También se requiere la licencia para el transporte de mercancías peligrosas y cualquier otra autorización pertinente emitida por las autoridades competentes.

Resolución 2309 de 1986, establece los requisitos que deben cumplir los vehículos destinados al transporte de materiales peligrosos, incluidos los hidrocarburos. Esta normativa es esencial para asegurar la seguridad en el traslado de sustancias que representan riesgos significativos para la salud pública y el medio ambiente. A continuación, se explican más detalles:

1. **Requisitos Técnicos de los Vehículos** La resolución especifica las características técnicas necesarias para los vehículos que transportan materiales peligrosos. Esto incluye normas sobre la construcción y el mantenimiento de los vehículos, asegurando que sean

aptos para el transporte seguro de estas sustancias. Los requisitos técnicos abarcan la resistencia estructural, los sistemas de contención y los mecanismos de seguridad para prevenir fugas y derrames.

2. **Equipos de Seguridad**, Los vehículos deben estar equipados con los dispositivos de seguridad adecuados. Esto incluye sistemas de frenado especiales, sistemas de ventilación para evitar la acumulación de gases peligrosos, y equipos de protección personal para los conductores y operadores. También es obligatorio tener extintores de incendios y otros equipos de emergencia necesarios en caso de un incidente.
3. **Rotulación y Señalización**, La resolución exige que los vehículos estén debidamente señalizados y rotulados para identificar claramente que transportan materiales peligrosos. Esta señalización debe seguir estándares específicos de visibilidad y comprensión, utilizando símbolos internacionales y colores distintivos para alertar sobre el tipo de peligro presente.
4. **Capacitación de los Conductores**, Los conductores de estos vehículos deben recibir una formación especializada en el manejo de materiales peligrosos. Esta capacitación incluye el conocimiento de las características de los materiales transportados, los procedimientos de emergencia y las medidas preventivas para minimizar riesgos durante el transporte.
5. **Inspección y Mantenimiento** La resolución establece la obligación de realizar inspecciones periódicas y mantenimientos regulares a los vehículos para garantizar que se mantengan en condiciones óptimas de funcionamiento. Estas inspecciones deben ser realizadas por personal calificado y seguir procedimientos establecidos para detectar y corregir cualquier fallo potencial antes de que ocurra un incidente.

Normas Ambientales

Decreto 948 de 1995, establece regulaciones ambientales clave para controlar las emisiones contaminantes y asegurar el mantenimiento adecuado de los vehículos que transportan materiales peligrosos. A continuación, se describen los artículos mencionados:

Artículo 65 Regulación de Emisiones Contaminantes, Este artículo define los límites de emisión de contaminantes que los vehículos automotores deben cumplir. Su objetivo es reducir la contaminación del aire causada por los vehículos, estableciendo estándares específicos para la cantidad de gases y partículas que pueden emitir los motores. Estos límites varían según el tipo de vehículo y motor, fomentando el uso de tecnologías más limpias y eficientes para disminuir el impacto ambiental del transporte automotor.

Artículo 70 Mantenimiento Preventivo Obligatorio para Vehículos de Materiales Peligrosos, Este artículo requiere que los vehículos destinados al transporte de materiales peligrosos se sometan a un mantenimiento preventivo obligatorio. Este mantenimiento regular es esencial para asegurar que los vehículos se mantengan en condiciones seguras y operativas, reduciendo el riesgo de accidentes y fallos mecánicos que puedan causar derrames o emisiones peligrosas. Las inspecciones y el mantenimiento deben ser realizados por personal capacitado, siguiendo las normas establecidas para garantizar la integridad y seguridad del vehículo durante su uso.

Normas Específicas para Transporte de Hidrocarburos

Resolución 001045 de 2003, regula el transporte terrestre de hidrocarburos y sus derivados, estableciendo condiciones específicas de seguridad para los vehículos involucrados en

esta actividad. Esta normativa es crucial para garantizar que el transporte de sustancias peligrosas se realice de manera segura, minimizando riesgos para la salud pública y el medio ambiente.

Requisitos Técnicos de los Vehículos La resolución especifica las características técnicas que deben cumplir los vehículos destinados al transporte de hidrocarburos. Esto incluye requisitos sobre la capacidad de carga, la estructura del vehículo y los sistemas de contención y almacenamiento necesarios para prevenir fugas y derrames. Los vehículos deben estar equipados con tecnologías y materiales que aseguren la seguridad durante el transporte.

- **Condiciones de Seguridad** Se establecen una serie de medidas de seguridad que los vehículos deben cumplir al transportar hidrocarburos. Estas medidas incluyen la instalación de dispositivos de seguridad como válvulas de cierre automático, sistemas de ventilación para evitar la acumulación de gases y dispositivos antiderrames. También se requiere llevar extintores de incendios y otros equipos de emergencia a bordo.
- **Procedimientos de Manejo y Operación** La resolución define procedimientos seguros para la carga, transporte y descarga de hidrocarburos. Esto abarca prácticas seguras para la manipulación de estas sustancias, así como instrucciones para conductores y operadores sobre cómo actuar en caso de emergencias. Se hace hincapié en seguir protocolos estrictos para minimizar el riesgo de accidentes y garantizar la seguridad de todos los involucrados.
- **Rotulación y Señalización** Se exige que los vehículos estén adecuadamente rotulados y señalizados para indicar que transportan hidrocarburos. Esto incluye el uso de etiquetas y rótulos específicos que alerten sobre la naturaleza peligrosa del contenido y proporcionen información crucial en caso de un incidente. La rotulación y señalización deben ser visibles y comprensibles para asegurar una adecuada identificación del riesgo.

- **Capacitación de los Conductores** Los conductores de los vehículos que transportan hidrocarburos deben recibir formación especializada. Esta capacitación incluye conocimientos sobre las características de los hidrocarburos, los procedimientos de seguridad y las acciones a seguir en caso de emergencia. La formación busca asegurar que los conductores estén preparados para manejar situaciones de riesgo de manera efectiva y segura.

Resolución 000463 de 2006, define los requisitos técnicos y operacionales específicos para el transporte de hidrocarburos por carretera. Esta normativa es esencial para asegurar que el transporte de estas sustancias se realice de manera segura y eficiente, minimizando los riesgos para la salud y el medio ambiente

Requisitos Técnicos de los Vehículos La resolución especifica las características técnicas que deben cumplir los vehículos destinados al transporte de hidrocarburos. Esto incluye requisitos sobre la capacidad de carga, la estructura del vehículo, y los sistemas de seguridad necesarios para prevenir accidentes. Los vehículos deben estar equipados con tecnologías adecuadas para manejar hidrocarburos de manera segura.

- **Requisitos Técnicos de los Vehículos** La resolución especifica las características técnicas que deben cumplir los vehículos destinados al transporte de hidrocarburos. Esto incluye requisitos sobre la capacidad de carga, la estructura del vehículo, y los sistemas de seguridad necesarios para prevenir accidentes. Los vehículos deben estar equipados con tecnologías adecuadas para manejar hidrocarburos de manera segura.
- **Medidas de Seguridad** Se establecen estrictas medidas de seguridad que los vehículos deben cumplir al transportar hidrocarburos. Esto incluye la instalación de dispositivos de

seguridad como válvulas de cierre automático, sistemas de ventilación para evitar la acumulación de gases peligrosos, y dispositivos antiderrames. Además, los vehículos deben contar con extintores de incendios y otros equipos de emergencia a bordo para responder adecuadamente en caso de incidentes.

- **Procedimientos Operacionales** La resolución define procedimientos operacionales detallados para la carga, transporte y descarga de hidrocarburos. Esto abarca prácticas seguras para la manipulación de estas sustancias y establece instrucciones claras para los conductores y operadores sobre cómo actuar en caso de emergencias. Se enfatiza la necesidad de seguir protocolos estrictos para minimizar el riesgo de accidentes y garantizar la seguridad de todas las personas involucradas.
- **Inspecciones Periódicas** Se requiere que los vehículos de transporte de hidrocarburos se sometan a inspecciones periódicas para verificar su estado de mantenimiento y asegurar su operación segura. Estas inspecciones deben ser realizadas por personal calificado y seguir procedimientos establecidos para detectar y corregir cualquier fallo o deficiencia antes de que ocurra un incidente.

Implementación y Documentación

Decreto 1609 de 2002, en Colombia establece los requisitos generales para el transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera, con el propósito de garantizar la seguridad en todas las fases de estas operaciones. Este decreto se enfoca en asegurar la protección tanto de los trabajadores como del medio ambiente durante el manejo, transporte y descarga de dichas mercancías. Para lograrlo, se definen una serie de normativas específicas que deben cumplir tanto los vehículos como los conductores y las empresas transportistas. Estas

disposiciones incluyen aspectos como la clasificación y señalización de las mercancías, los requisitos de equipamiento para los vehículos, la formación obligatoria para el personal y la realización regular de inspecciones. El cumplimiento riguroso de estas normas es esencial para prevenir accidentes y mantener la seguridad en el transporte de mercancías peligrosas por carretera en Colombia.

Resolución 001045 de 2003, en Colombia establece regulaciones para el transporte terrestre de hidrocarburos y sus derivados, imponiendo estrictas condiciones de seguridad para los vehículos empleados en estas actividades. Estas condiciones abarcan aspectos como la seguridad estructural del vehículo, la instalación de dispositivos de seguridad como válvulas de cierre automático y sistemas de ventilación, la determinación de la capacidad máxima de carga, la normativa de identificación y señalización de los vehículos, y la obligatoriedad de realizar inspecciones regulares y mantenimiento preventivo para garantizar la seguridad en el transporte de hidrocarburos y reducir los riesgos para la salud y el medio ambiente.

Capítulo 3. Diseño metodológico

3.1 Tipo De Investigación

Este proyecto corresponde a una investigación de carácter aplicado, porque busca dar una solución concreta al manejo del mantenimiento de la flota de CTS Cesar S.A.S. El alcance es descriptivo y propositivo, ya que se pretende mostrar cómo está funcionando actualmente el mantenimiento y, a partir de allí, diseñar un plan preventivo guiado por la norma ISO 55001. El enfoque del estudio es no experimental y de corte transversal, pues se trabajará con la información existente sin alterar variables y se tomará un periodo de análisis definido.

3.2 Población y Muestra

3.2.1 Población

La población está conformada por todos los vehículos cisterna de la empresa CTS Cesar S.A.S. En total son 14 tractomulas marca Kenworth, destinadas al transporte de hidrocarburos.

3.2.2 Muestra

Dado que la cantidad de vehículos es relativamente baja y manejable, la muestra corresponde a la totalidad de la flota. Esto permite obtener un panorama completo y diseñar un plan que se pueda aplicar a todos los equipos por igual.

3.3 Diseño de instrumentos de recolección de la información y técnicas de análisis de datos

Para recolectar los datos se utilizarán diferentes herramientas:

- Documentación interna: se revisarán hojas de vida de los camiones, reportes de mantenimientos anteriores, costos de reparación y registros de tiempos fuera de servicio.
- Entrevistas semiestructuradas: realizadas al personal de mantenimiento y a algunos conductores, con el fin de conocer cómo perciben el estado de la flota y las rutinas actuales.
- Observación en campo: se verificará directamente el estado de los vehículos y la forma en que se realizan las labores de mantenimiento.
- Registro fotográfico: como soporte de la condición de ciertos componentes clave.
- Para analizar los datos se aplicarán métodos de clasificación de fallas frecuentes, cálculo de indicadores (MTBF, MTTR, disponibilidad) y comparación de resultados frente a lo que exige la norma ISO 55001.

3.4 Análisis de la información

La información obtenida se analizará mediante un enfoque mixto, que combina herramientas cuantitativas y cualitativas:

- Análisis cuantitativo: se procesarán los datos técnicos de la flota, tales como historial de fallas, kilómetros recorridos, costos de mantenimiento, tiempos fuera de servicio y disponibilidad de los vehículos. Con esta información se calcularán indicadores de gestión como MTBF (tiempo medio entre fallas), MTTR (tiempo medio de reparación) y porcentaje de disponibilidad, que permiten medir el desempeño actual de los activos.
- Análisis cualitativo: se revisarán las percepciones obtenidas a través de entrevistas con el personal de mantenimiento y los conductores, así como los hallazgos de la observación

en campo. Esto permitirá identificar prácticas actuales, debilidades y oportunidades de mejora en la gestión de los equipos.

- **Análisis comparativo:** los resultados obtenidos se contrastarán con los lineamientos de la norma ISO 55001, con el fin de evidenciar brechas entre el estado actual del mantenimiento en CTS Cesar S.A.S y lo que propone la gestión de activos moderna.

3.5 Cronograma de actividades

Tabla 1

Cronograma de actividades

Objetivos específicos	Actividades	Meses							
		Octubre				Noviembre			
		Semanas							
		1	2	3	4	1	2	3	4
Diagnosticar el estado actual de los vehículos cisterna de la flota, identificando fallas recurrentes, historial de mantenimiento y condiciones operativas, como base para estructurar el plan preventivo	Actividad 1.1 Revisar los registros básicos de mantenimiento de los vehículos de la flota.								
	Actividad 1.2 Identificar fallas frecuentes reportadas por los conductores o mecánicos	X	X						
	Actividad 1.3 Clasificar los vehículos según su estado operativo general								
Estructurar un plan de mantenimiento preventivo	Actividad 2.1 Consultar fuentes técnicas y			X	X				

técnico y documentado, que incluya rutinas programadas, frecuencias, responsables y formatos de control, alineado con los requisitos operativos de la norma ISO 55001	experiencias similares aplicadas en otras empresas. Actividad 2.2 Proponer una rutina de mantenimiento básica con tareas, tiempos y responsables Actividad 2.3 Redactar un formato sencillo para controlar las actividades de mantenimiento		
Evaluar el impacto del plan mediante indicadores de desempeño técnico, como la disponibilidad de la flota, el MTBF (tiempo medio entre fallas), el MTTR (tiempo medio de reparación) y los costos de mantenimiento por kilómetro recorrido, con el objetivo de validar su efectividad, establecer acciones de mejora continua y garantizar su aplicación práctica en la operación de CTS Cesar S.A.S	Actividad 3.1 Establecer indicadores básicos como número de fallas reportadas antes y después. Actividad 3.2 Comparar resultados obtenidos con los registros iniciales de fallas. Actividad 3.3 Sugerir mejoras puntuales para mejorar la efectividad de las acciones de mantenimiento implementadas.	X	X

Nota. Elaboración propia.

Capítulo 4. Resultados

4.1 Objetivo específico uno. Diagnosticar el estado actual de los vehículos cisterna de la flota de la empresa CTS Cesar S.A.S., mediante la identificación de fallas recurrentes, el análisis del historial de mantenimiento y la evaluación de las condiciones operativas

4.1.1 Actividad 1. Revisar los registros básicos de mantenimiento de los vehículos de la flota

Se revisaron los registros básicos de mantenimiento correspondientes al periodo comprendido entre septiembre y diciembre de 2025, tomando como base las hojas de vida de los vehículos de la flota. A partir de esta información se identificaron las intervenciones realizadas, el tipo de mantenimiento ejecutado y la frecuencia con la que se presentaron determinadas fallas.

Figura 1
Tractocamión YHK291

	CORPOTRANSOL S.A.S.				CODIGO:	
	HOJA DE VIDA DE MAQUINAS Y EQUIPOS				VERSION: 01	
	PROCESO: ESTRATEGICO SUBPROCESO: SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				PAGINA: 1 DE 1	
	INFORMACION GENERAL DEL VEHICULO					
Identificación Actual:	YHK 291	Fecha actualización:		10/11/2026		
Marca:	YHK 291	Linea:		TR20		
Propietario:	SAUD ALVAREZ ASLANO	Marca:		DE NOVIOTI		
Operario:		Capacidad:		194000 L kg		
Modelo:	2007	Clase:		TRACTOCAMION		
Carrocería:		Color:		AZUL		
Combustible:	DIESEL	N° Serie:		135126		
N° Motor:	79154008	N° Chasis:		113737		
INFORMACION DEL TANQUE						
	R: 77926	Largo(m): 3,28m	Ancho (m): 2,6m	Alto (m): 3,6m		
			Galones: 10000	Bariles: 272	Kil de Deposito: 30	
SEGURO TODO RIESGO						
Agencia Inista:	21/03/2026	COTIZ:		previsiona seguirse		
Aseguradora:		Tec. Mecanica:				
Of. Poliza anual:		Impuesto Igaf:				
Anales del Vehiculo:		Las Negra:				
Anales Accesorios:		Fallas de Alente:				
Organismo del Tpo:		Ultimo cambio de aceite:		8/02/2026		
Of. Tanque:		Ultimo cambio de Correa de los Tiempos:		30/01/2026		
Of. Vehiculo:		Ultima revision de frenos:		16/03/2026		
Recarga Exterior 1:	21/03/2026	Ultima revision del radiador:		15/01/2026		
Recarga Exterior 2:	15/02/2026	Ultimo cambio de valvulas:		1/01/2026		
Recarga Exterior 3:	15/01/2026	Cable:		13/08/2026		
Conductor:	Wilinson Casapiedra					
HISTORIAL DE MANTENIMIENTOS						
FECHA	DESCRIPCION	KM	TIEMPO	COSTO	PROVEEDOR	FACTURA
13/11/2025	cambio 5 cuerdas de eje	552467	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica
2/09/2024	reconstruccion cantideros quinta rueda	550208	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica
21/09/2025	1 juego de bandas	593352	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica
21/11/2025	2 cuerdos	572357	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica
25/10/2025	3 tapa buchina	545404	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica
17/12/2025	4 cuerdos de traser	541303	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica
3/09/2025	cambio de buchas	542844	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica
13/11/2025	cambio de buchas	547605	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica
25/11/2025	cambio tornilleria de la caja	571004	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica
4/4/18/2025	cambio de buchas	545480	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica
3/09/2025	cambio de buchas	587923	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica
3/09/2025	cambio de aceite	555344	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica
29/11/2025	cambio de filtro de combustible	555455	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica
13/12/2025	cambio de filtro de aceite	562880	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica
10/11/2025	mantenimiento de la base de depósitos	559465	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica
13/12/2025	2 juegos de bandas	583599	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica
4/09/2025	1 buchin	574740	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica
8/12/2025	1 buchin	571331	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica
6/09/2025	1 juego de tornillos	524440	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica
5/09/2025	cambio de valvulas	543296	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica
14/09/2025	ace de transmision	598409	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica
13/10/2025	cambio de buchas	588500	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica
4/11/2025	cambio de sensor de velocidad	545183	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica
4/11/2025	cambio sensor de presion de aceite	577842	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica
18/12/2025	2 cuerdos	577842	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica
9/11/2025	reemplazar ace cambio	549740	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica
25/11/2025	cambio de dos cuerdos	555578	4 horas	no aplica	no aplica	no aplica
4/10/2025	cambio de cardana centro	549792	5 horas	no aplica	no aplica	no aplica
20/12/2025	cambio de buchas	548377	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica
14/11/2025	dos bandas doble proposito	532775	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica
18/11/2025	dos bandas intermedias	543446	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica
22/11/2025	3 juegos de bandas	534405	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica
12/12/2025	cambio de matorri	572265	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica
17/12/2025	cambio valvulas de seguridad	564545	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica
24/12/2025	cambio cámara de seguridad	545189	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica
10/09/2025	Falla en mecanismo de eje del eje delantero.	557084	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica
15/11/2025	Bombona secundaria con presión constante.	534464	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica
11/09/2025	Corrección de aire en línea capacidad de carga.	565145	4 horas	no aplica	no aplica	no aplica
10/12/2025	Velocidad electrónica controlada (EAC).	559551	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica
6/10/2025	Humedad excesiva en el sistema neumático.	575260	6 horas	no aplica	no aplica	no aplica
5/09/2025	Cambio de banda interna por desgaste.	538131	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica
4/12/2025	Reparación de pinchazo en banda interna	588507	8 horas	no aplica	no aplica	no aplica
10/11/2025	Reo traser con freno.	540114	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica

Nota. Elaboración propia.

Figura 2

Tractocamión XVU225

	CORPOTRANSOL S.A.S.					CODIGO:	
	HOJA DE VIDA DE MAQUINAS Y EQUIPOS					VERSIÓN: 01	
	PROCESO: ESTRATEGICO SUBPROCESO: SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					PAGINA: 1 DE 1	
INFORMACION GENERAL DEL VEHICULO							
Kilometraje Actual:	1.074.982 km	Fecha actualización:	20/03/2026				
Placa:	XVU 225	Línea:	T800				
Propietario:	SAID ALVAREZ ASCANIO	Marca:	KENWORTH				
Ubicación:		Capacidad:	35000-2 Kg				
Modelo:	2007	Clase:	TRACTOCAMIÓN				
Carrocería:	SRS	Color:	AZUL				
Combustible:	DIESEL	N° Serie:	135126				
N° Motor:	79156098	N° Chasis:	151029				
INFORMACIÓN DEL TANQUE	R: 50199	Largo(m): 13m	Ancho (m): 2,6m	Alto (m): 3,4m	Galones: 10200	Bariles: 272	Kit de Derrames: Si
SEGURO TODO RIESGO							
Vigencia hasta:	19/01/2026	SOAT:	previsiona seguros				
vida útil:	10 años	Tec - Mecanica:	26/02/2026				
Vr: Poliza anual:		Impuesto Mpal:					
Avaluo del Vehículo:		Luz Negra:					
Avaluo Accesorios:		Tablas de Aforo:					
Organismo del Tto:		Ultimo cambio de Aceite:	22/03/2026				
Vr Tanque:		Ultimo cambio de Correa de los Tiempos:	2/04/2026				
Vr Vehículo:		Ultima revisión de frenos:	26/03/2026				
Recarga Extintor 1:	4/01/2026	Ultima revisión del radiador:	19/02/2026				
Recarga Extintor 2:	6/02/2026	Ultimo cambio de valvulina:	3/03/2026				
Recarga Extintor 3:	9/03/2026	Celular:	3153962997				
Conductor:	jose pajaro						
HISTORIAL DE MANTENIMIENTOS							
FECHA	DESCRIPCION	KM	TIEMPO	COSTO	PROVEEDOR	FACTURA	
29/10/2025	cambio de la guia del muelle de lantero	1.085.996	1 hora	40000	no aplica	cuenta de cobro	
1/10/2025	mantenimiento del capo	1.122.404	1 hora	60000	no aplica	no aplica	
20/09/2025	arreglo bases de capo	1.126.852	1 hora	60000	no aplica	no aplica	
2/09/2025	cambio maya de seguridad	1.071.541	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
1/09/2025	cambio soportes de la cabina	1.148.932	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
17/11/2025	cambio modulo de cabina	1.111.952	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
11/09/2025	ajuste capsula	1.154.399	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
30/10/2025	cambio de filtros	1.084.290	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
29/12/2025	recarga de gas	1.108.644	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
18/11/2025	cambio de valvulina y aceite para el compresor	1.065.476	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
23/09/2025	mantenimiento electrico van cios	1.094.633	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
25/11/2025	revisión candados quinta rueda	1.111.360	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
15/09/2025	control de frio	1.105.779	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
24/09/2025	mantenimiento quinta rueda	1.199.030	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
11/12/2025	cambio de buges de los hombros	1.128.371	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
21/09/2025	cambio filtro de aceite	1.123.190	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
10/10/2025	cambio filtro de aire	1.123.233	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
29/12/2025	cambio filtro de combustible	1.128.372	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
4/09/2025	cambio sensor de posicion de cigüeñal	1.134.115	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
13/12/2025	cambio manguera roja y azul	1.119.676	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
31/10/2025	Manguera neumática principal con fuga.	1.102.259	2 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
31/12/2025	Bombona de aire con corrosión avanzada	1.183.586	3 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
18/10/2025	Válvula de control neumático dañada.	1.130.685	4 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
2/11/2025	Filtro secador del aire obstruido.	1.183.415	5 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
30/09/2025	Fuga en conexión rápida del tráiler.	1.148.415	6 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
17/09/2025	Cambio de dos llantas traseras.	1.103.721	7 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
6/11/2025	Reparación de llanta por pinchazo.	1.081.148	8 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
13/10/2025	Rin del remolque deformado.	1.149.202	9 hora	no aplica	no aplica	no aplica	

Nota. Elaboración propia.

Figura 3

Tractocamion XVP278

	CORPOTRANSOL S.A.S.					CODIGO:	
	HOJA DE VIDA DE MAQUINAS Y EQUIPOS					VERSIÓN: 01	
	PROCESO: ESTRATEGICO SUBPROCESO: SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					PAGINA: 1 DE 1	
INFORMACION GENERAL DEL VEHICULO							
Kilometraje Actual:	510.100 km		Fecha actualización:		13/03/2026		
Placa:	KUK 669		Línea:		T800		
Propietario:	SAID ALVAREZ ASCANIO		Marca:		KEN WORTH		
Ubicación:			Capacidad:		35000-2 Kg		
Modelo:	2007		Clase:		TRACTOCAMIÓN		
Carrocería:	SRS		Color:		AZUL		
Combustible:	DIESEL		N° Serie:		135126		
N° Motor:	79156098		N° Chasis:		139113		
INFORMACIÓN DEL TANQUE		R: 56640	Largo(m): 12m	Ancho (m): 2,6m	Alto (m): 3,3m	Galones: 10200	Barriles: 272 Kit de Derrames: SI
SEGURO TODO RIESGO							
Vigencia hasta:	28/02/2026		SOAT:		previso a seguros		
Aseguradora:			Tec - Mecanica:		11/03/2026		
Vlr. Poliza anual:			Impuesto Mpal:				
Avaluo del Vehículo:			Luz Negra:				
Avaluo Accesorios:			Tablas de Aforo:				
Organismo del Tto:			Ultimo cambio de Aceite:		31/01/2026		
Vr Tanque:			Ultimo cambio de Correa de los Tiempos:		21/03/2026		
Vr Vehículo:			Ultima revisión de frenos:		17/01/2026		
Recarga Extintor 1:	29/03/2026		Ultima revisión del radiador:		9/02/2026		
Recarga Extintor 2:	3/03/2026		Ultimo cambio de valvulina:		13/03/2026		
Recarga Extintor 3:	5/03/2026		Celular		3206632081		
Conductor:	rodrigo quintero						
HISTORIAL DE MANTENIMIENTOS							
FECHA	DESCRIPCION	KM	TIEMPO	COSTO	PROVEEDOR	FACTURA	
5/12/2025	cambio de selenoide	493580	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
8/12/2025	engrase y tension de frenos	545974	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
14/09/2025	mantenimiento capa y puertas	514182	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
30/09/2025	cambio de aceite	508184	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
31/10/2025	cambio retenedor botella de direccion	537138	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
14/11/2025	empaste	521320	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
3/11/2025	cambio resortes del ultimo troque	543479	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
5/10/2025	cambio cable 7 vias	528125	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
7/09/2025	cambio valvula retenedora de transmision delante	523664	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
20/11/2025	5 galones de valvulina	497444	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
5/11/2025	engrase	545395	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
20/12/2025	cambio de aceite	534304	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
22/12/2025	cambio de filtros	536168	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
15/12/2025	cambio de filtro trampa	508332	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
4/09/2025	10 galones de aceite	527061	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
6/11/2025	mantenimiento eje de 36 estrias	492709	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
21/12/2025	soldadura base hidraulico	543222	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
21/09/2025	cambio hoja principal, segunda, sexta y septima	516571	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
7/11/2025	cambio 4 tornillos del sillin	537583	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
2/09/2025	mantenimiento arreglo de las trabas	528781	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
20/10/2025	6 modulos de stock	540537	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
13/10/2025	cambio camara de seguridad	545145	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
24/09/2025	exp redonda 4"	514974	2 horas	102000	no aplica	1572	
8/09/2025	arreglo "bloper" aire acondicionado	522542	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
18/10/2025	cambio limpiaparabrisas	495464	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
15/11/2025	cambio de termostato	544785	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
17/11/2025	Fuga de aire en válvula del tanque principal.	547004	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
20/10/2025	Manguera espiral de aire partida.	530346	4 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
23/12/2025	Bombona de aire con drenaje defectuoso.	503489	5 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
11/12/2025	Compresor presenta sobrecalentamiento.	509025	6 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
9/12/2025	Baja presión de aire en tablero.	509899	7 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
10/11/2025	Cambio de llanta del remolque por desgaste.	526206	8 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
27/10/2025	Reparación de pinchazo en llanta externa.	527651	9 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
14/09/2025	Rin delantero izquierdo con fisura.	524446	10 horas	no aplica	no aplica	no aplica	

Nota. Elaboración propia.

Figura 4

Tractocamion UYY634

	CORPOTRANSOL S.A.S.					CODIGO:	
	HOJA DE VIDA DE MAQUINAS Y EQUIPOS					VERSIÓN: 01	
	PROCESO: ESTRATEGICO SUBPROCESO: SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					PAGINA: 1 DE 1	
INFORMACION GENERAL DEL VEHICULO							
Kilometraje Actual:	147.504	Fecha actualización:	13/02/2026				
Placa:	UYY634	Línea:	T800				
Propietario:	SAID ALVAREZ ASCANIO	Marca:	KENWORTH				
Ubicación:		Capacidad:	35000-2 Kg				
Modelo:	2007	Clase:	TRACTOCAMIÓN				
Carrocería:	SRS	Color:	AZUL				
Combustible:	DIESEL	N° Serie:	135126				
N° Motor:	79156098	N° Chasis:	3hswaht28n573418				
INFORMACIÓN DEL TANQUE		R: 44576	Largo(m):13 m	Ancho (m): 2,6m	Alto (m): 3,4m	Galones: 10200	Barriales: 272 Kit de Derrames: SI
SEGURO TODO RIESGO							
Vigencia hasta:	24/03/2026		SOAT:	previsora seguros			
Aseguradora:			Tec - Mecanica:				
Vir. Poliza anual:			Impuesto Mpal:				
Avaluo del Vehiculo:			Luz Negra:				
Avaluo Accesorios:			Tablas de Aforo:				
Organismo del Tto:			Ultimo cambio de Aceite:	18/01/2026			
Vr Tanque:			Ultimo cambio de Correa de los Tiempos:	23/02/2026			
Vr Vehiculo:			Ultima revisión de frenos:	14/01/2026			
Recarga Extintor 1 :	24/01/2026		Ultima revisión del radiador:	18/02/2026			
Recarga Extintor 2 :	9/03/2026		Ultimo cambio de valvulina:	27/03/2026			
Recarga Extintor 3:	4/02/2026		Celular	3017950278			
Conductor:	osbedis campuzano						
HISTORIAL DE MANTENIMIENTOS							
FECHA	DESCRIPCION	KM	TIEMPO	COSTO	PROVEEDOR	FACTURA	
		1395489					
4/09/2025	cambio de la valvula de aire 240	1418276	2 horas	240000	no aplica	no aplica	
25/09/2025	cambio retenedor estallado	1419165	1 hora	60000	no aplica	no aplica	
10/12/2025	mantenimiento aire acondicionado	1403467	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
6/12/2025	cambio de rodillos	1418446	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
9/10/2025	cambio de chapa puerta izquierda	1409139	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
8/11/2025	mantenimiento 7 vias	1382477	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
11/11/2025	cambio 1 hoja principal y 1 hoja tercera	1396370	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
22/12/2025	cambio filtro de aire	1400391	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
18/12/2025	cambio dos grapas nuevas	1385177	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
21/12/2025	cambio del caucho de los 4 templetes	1389152	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
28/09/2025	cambio de pescador	1397867	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
19/12/2025	arreglo tanque izquierdo	1387864	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
1/11/2025	bajada king pin del trailer	1382211	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
3/10/2025	mantenimiento quinta rueda	1411103	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
19/11/2025	cambio de buges de los hombres	1419926	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
14/10/2025	dos manitas	1416394	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
28/12/2025	mantenimiento del arranque	1395624	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
14/12/2025	mantenimiento aire acondicionado	1418555	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
28/12/2025	mantenimiento chapa derecha	1384016	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
21/10/2025	cambio de aceite	1412302	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
21/12/2025	mantenimiento inyector	1405249	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
24/12/2025	arreglo chapas puerta	1386810	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
22/12/2025	Pérdida de aire en conexión del sistema neumático.	1402248	4 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
21/10/2025	Bombona principal con fuga en unión soldada.	1414475	5 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
12/10/2025	Manguera de aire con desgaste por fricción.	1394618	6 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
25/10/2025	Presión insuficiente para liberación de frenos	1401556	7 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
11/09/2025	Válvula de freno neumático averiada	1410841	8 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
17/11/2025	Cambio de llanta delantera izquierda.	1385750	9 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
27/12/2025	Reparación de parche en llanta trasera.	1392181	10 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
29/10/2025	Rin deformado en eje trasero.	1402276	11 horas	no aplica	no aplica	no aplica	

Nota. Elaboración propia.

Figura 5

Tractocamión TBW085

		CORPOTRANSOL S.A.S.				CODIGO:	
		HOJA DE VIDA DE MAQUINAS Y EQUIPOS				VERSIÓN: 01	
		PROCESO: ESTRATEGICO SUBPROCESO: SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				PAGINA: 1 DE 1	
INFORMACION GENERAL DEL VEHICULO							
Kilometraje Actual:	907.760 km	Fecha actualización:	26/01/2026				
Placa:	TBW085	Línea:	T800				
Propietario:	SAID ALVAREZ ASCANIO	Marcas:	KENWORTH				
Ubicación:		Capacidad:	35000-2 Kg				
Modelo:	2007	Clase:	TRACTOCAMIÓN				
Carrocería:	SRS	Color:	AZUL				
Combustible:	DIESEL	N° Serie:	135126				
N° Motor:	79156098	N° Chasis:	113267				
INFORMACIÓN DEL TANQUE:		R: 66014	Largo(m): 13m	Ancho (m): 2,6m	Alto (m): 3,4m	Galones: 10200	Bariles: 272
							Kit de Derrames: SI
SEGURO TODO MENGO							
Vigencia hasta:	5/03/2026	SOAT:	previamente seguros				
Aseguradora:		Tec - Mecánica:	25/02/2026				
Vr. Poliza anual:		Impuesto Mpal:					
Avalúo del Vehículo:		Los Renta:					
Avalúo Accesorios:		Tablas de Afonso:					
Cargolimp del Tan:		Último cambio de Aceite:	20/03/2026				
Vr Tanque:		Último cambio de Correa de los Tiempos:	24/03/2026				
Vr Vehículo:		Última revisión de frenos:	16/03/2026				
Reparación Extintor 1:	14/02/2026	Última revisión del radiador:	10/01/2026				
Reparación Extintor 2:	9/02/2026	Último cambio de válvula:	25/03/2026				
Reparación Extintor 3:	17/03/2026	Celular:	3103716854				
Conductor:	Dario Carreño						
HISTORIAL DE MANTENIMIENTOS							
FECHA	DESCRIPCION	KM	TIEMPO	COSTO	PROVEEDOR	FACTURA	
22/10/2025	KING PIN	90237	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
8/09/2025	arreglo de los candados de la quinta rueda	872611	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
21/12/2025	pesador del balancin	905720	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
30/11/2025	cambio hoja principal del trailer	910725	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
15/11/2025	20 tornillos cartaplar de la tornamesa	958024	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
7/10/2025	cambio juego de bandas	915576	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
27/12/2025	1 templete	916642	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
20/12/2025	3 luces laterales trailer	966878	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
16/11/2025	4 llantas doble proposito	983073	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
24/12/2025	2 llantas reencachetadas	946651	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
21/11/2025	cambio de aceite	924613	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
6/10/2025	cambio filtro de aceite	918348	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
1/11/2025	cambio filtro de combustible	934664	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
1/09/2025	soldadura tanque de combustible derecho	915872	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
10/10/2025	cambio de rodillos 580 y 582	956529	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
28/09/2025	cambio de retenedor	958791	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
4/11/2025	tres llaves de paso para acpm	958449	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
1/09/2025	mantenimiento aire acondicionado	912807	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
22/11/2025	2 tren fijos	912953	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
26/08/2025	2 pifones 3ra T F	988574	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
20/10/2025	pifon 1ra del	968895	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
25/11/2025	pifon 2da del	995397	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
25/12/2025	aje toma	985156	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
25/10/2025	balinera	930366	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
6/11/2025	emp caja	919789	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
9/12/2025	balinera	984520	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
24/10/2025	balinera	921090	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
7/11/2025	plfo	943369	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
22/12/2025	3 resortes	950702	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
7/11/2025	kit chavetas	990943	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
8/11/2025	5 galones de valvula	990983	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
15/11/2025	3 aditivos	983642	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
17/10/2025	cambio terminales del radiador	969435	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
28/09/2025	campana	994689	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
30/11/2025	Fuga en línea de aire secundaria	996984	4 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
9/11/2025	Bombona auxiliar con humedad excesiva	921492	5 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
23/10/2025	Manguera de aire deteriorada por temperatura	979649	6 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
8/09/2025	Compresor de aire con bajo rendimiento	988146	7 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
21/12/2025	Falla en válvula de purga	948083	8 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
27/11/2025	Cambio de dos llantas del remolque	946630	9 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
26/12/2025	Reparación de llanta por objeto incrustado	913209	10 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
1/10/2025	Rin trasero fisurado	965228	11 horas	no aplica	no aplica	no aplica	

Nota. Elaboración propia.

Figura 6

Tractocamión SZY886

	CORPOTRANSOL S.A.S.					CODIGO:	
	HOJA DE VIDA DE MAQUINAS Y EQUIPOS					VERSIÓN: 01	
	PROCESO: ESTRATEGICO SUBPROCESO: SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					PAGINA: 1 DE 1	
INFORMACION GENERAL DEL VEHICULO							
Kilometraje Actual:	751.000 km		Fecha actualización:	18/03/2026			
Placa:	SZY886		Línea:	T800			
Propietario:	SAID ALVAREZ ASCANIO		Marca:	KENWORTH			
Ubicación:			Capacidad:	35000-2 Kg			
Modelo:	2007		Clase:	TRACTOCAMIÓN			
Carrocería:	SRS		Color:	AZUL			
Combustible:	DIESEL		N° Serie:	135126			
N° Motor:	79156098		N° Chasis:	640219			
INFORMACIÓN DEL TANQUE	R: 38128	Largo(m): 13m	Ancho (m): 2,6m	Alto (m): 3,3m	Galones: 10200	Barriles: 272	Kit de Derrames: SI
SEGURO TODO RIESGO							
Vigencia hasta:	22/03/2026		SOAT:	previsor seguros			
Aseguradora:			Tec - Mecanica:	14/03/2026			
Vlr. Poliza anual:			Impuesto Mpal:				
Avaluo del Vehículo:			Luz Negra:				
Avaluo Accesorios:			Tablas de Aforo:				
Organismo del Tto:			Ultimo cambio de Aceite:	26/01/2026			
Vr Tanque:			Ultimo cambio de Correa de los Tiempos:	22/03/2026			
Vr Vehículo:			Ultima revisión de frenos:	7/01/2026			
Recarga Extintor 1 :	3/04/2026		Ultima revisión del radiador:	27/03/2026			
Recarga Extintor 2 :	22/03/2026		Ultimo cambio de valvulina:	21/01/2026			
Recarga Extintor 3:	2/02/2026		Celular	3022687663			
Conductor:	Nelson Molina						
HISTORIAL DE MANTENIMIENTOS							
FECHA	DESCRIPCION	KM	TIEMPO	COSTO	PROVEEDOR	FACTURA	
25/12/2025	cambio de luces exploradoras	783.044	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
7/09/2025	2 tornillos piñon tuerca	754.266	1 hora	2.000	no aplica	646	
8/12/2025	1 pote de grasa	782.241	1 hora	95000	no aplica	646	
25/11/2025	retenedor trailer	748.258	3 horas	42000	no aplica	646	
15/09/2025	bocin trailer	770.923	3 horas	57000	no aplica	646	
20/12/2025	1 kit de zunchos con bandas	799.244	2 horas	no aplica	no aplica	646	
8/09/2025	kit zunchos	754.168	1 hora	525000	no aplica	646	
12/11/2025	llave de 4 pulg	754.718	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
28/12/2025	mantenimiento valvula de 4 pulg de freno	778.749	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
9/10/2025	cambio de silenciador	779.741	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
13/10/2025	revisión y cambio de la pera de la reversa	772.409	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
9/09/2025	pera de la reversa	796.308	1 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
11/10/2025	Manguera de aire del remolque desprendida.	751.957	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
11/09/2025	Bombona de aire con pérdida en la tapa inferior.	771.726	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
20/11/2025	Baja presión en frenos por fuga neumática	780.022	4 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
27/10/2025	Válvula reguladora de presión fuera de servicio.	762.652	5 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
2/12/2025	Filtro secador del sistema de aire saturado	776.637	6 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
26/10/2025	Cambio de llanta delantera derecha.	756.135	7 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
1/10/2025	Reparación de pinchazo en llanta trasera.	759.725	8 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
12/09/2025	Rin averiado por golpe contra hueco.	754.221	9 horas	no aplica	no aplica	no aplica	

Nota. Elaboración propia.

Figura 7

Tractocamión SXR935

	CORPOTRANSOL S.A.S.						CODIGO:	
	HOJA DE VIDA DE MAQUINAS Y EQUIPOS						VERSIÓN: 01	
	PROCESO: ESTRATEGICO SUBPROCESO: SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						PAGINA: 1 DE 1	
INFORMACION GENERAL DEL VEHICULO								
Kilometraje Actual:	1.134.957			Fecha actualización:		15/02/2026		
Placa:	Sxr935			Línea:		T800		
Propietario:	SAID ALVAREZ ASCANIO			Marca:		KENWORTH		
Ubicación:				Capacidad:		35000-2 Kg		
Modelo:	20012			Clase:		TRACTOCAMIÓN		
Carrocería:	SRS			Color:		AZUL		
Combustible:	DIESEL			N° Serie:		135126		
N° Motor:	79156098			N° Chasis:		703094		
INFORMACIÓN DEL TANQUE		R: 38129	Largo(m): 13m	Ancho (m): 2,6m	Alto (m): 3,3m	Galones: 10200	Barriles: 272	Kit de Derrames: SI
SEGURO TODO RIESGO								
Vigencia hasta:	8/02/2026			SOAT:		previsora seguros		
vida util :	10 años			Tec - Mecanica:		10/01/2026		
Vlr. Poliza anual:				Impuesto Mpal:				
Avaluo del Vehículo:				Luz Negra:				
Avaluo Accesorios:				Tablas de Aforo:				
Organismo del Tto:				Ultimo cambio de Aceite:		26/01/2026		
Vr Tanque:				Ultimo cambio de Correa de los Tiempos:		28/03/2026		
Vr Vehículo:				Ultima revisión de frenos:		12/01/2026		
Recarga Extintor 1 :	5/03/2026			Ultima revisión del radiador:		23/02/2026		
Recarga Extintor 2 :	5/02/2026			Ultimo cambio de valvulina:		15/02/2026		
Recarga Extintor 3:	5/04/2026			Celular				
Conductor:								
HISTORIAL DE MANTENIMIENTOS								
FECHA	DESCRIPCION	KM	TIEMPO	COSTO	PROVEEDOR	FACTURA		
9/11/2025	cambio de aceite	1158456	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica		
19/12/2025	cambio filtro de aceite	1191797	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica		
21/09/2025	cambio extintor	1125401	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica		
4/10/2025	2 uniones de 1 pulgada	1181054	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica		
15/11/2025	2 tubos de 25 cm galvanizados	1160909	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica		
16/12/2025	cambio alternador 12 voltios	1189591	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica		
23/12/2025	cambio hoja principal del muelle	1154027	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
4/09/2025	mantenimiento arreglo del aire	1142901	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
20/12/2025	dos llantas reencacuchetadas	1130667	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
12/12/2025	sensor de posicion de cigüeñal	1135767	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
1/10/2025	ajustes soporte del motor	1126195	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica		
8/11/2025	cambio 2 rodillos	1154775	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica		
28/12/2025	cambio 1 empaque	1191715	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica		
19/11/2025	cambio retenedor delantero	1136495	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica		
19/12/2025	4 llantas doble proposito	1137144	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica		
9/12/2025	luces de reversa	1193119	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica		
2/10/2025	dos reaches de 10	1170349	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica		
24/09/2025	caucho y base para la palanca de cambios	1157199	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica		
13/10/2025	cambio filtro de agua	1171668	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica		
12/11/2025	mantenimiento sistema de aire	1199343	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
11/12/2025	engrase general	1192806	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
24/12/2025	tension de frenos	1187115	1 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
8/12/2025	Baja presión de aire por fuga en bombona principal.	1175444	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
28/12/2025	Manguera neumática cuarteada	1131469	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
17/10/2025	Válvula relay con pérdida de presión	1167047	4 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
25/11/2025	Fuga en racor del sistema de suspensión neumática	1127513	5 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
27/12/2025	Compresor de aire con ruido excesivo.	1180501	6 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
13/10/2025	Cambio de llanta externa eje trasero.	1153670	7 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
6/12/2025	Rotación y balanceo por desgaste irregular	1128070	8 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
4/12/2025	Reparación de llanta pinchada	1165289	9 horas	no aplica	no aplica	no aplica		

Nota. Elaboración propia.

Figura 8

Tractocamión SSZ024

	CORPOTRANSOL S.A.S.						CODIGO:	
	HOJA DE VIDA DE MAQUINAS Y EQUIPOS						VERSIÓN: 01	
	PROCESO: ESTRATEGICO SUBPROCESO: SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						PAGINA: 1 DE 1	
INFORMACION GENERAL DEL VEHICULO								
Kilometraje Actual:	912.700 km		Fecha actualización:		8/03/2026			
Placa:	SSZ024		Línea:		T800			
Propietario:	SAID ALVAREZ ASCANIO		Marca:		KENWORTH			
Ubicación:			Capacidad:		35000-2 Kg			
Modelo:	2012		Clase:		TRACTOCAMIÓN			
Carrocería:	SRS		Color:		AMARILLO			
Combustible:	DIESEL		N° Serie:		705278			
N° Motor:	79501281		N° Chasis:		705278			
INFORMACIÓN DEL TANQUE		R: 78260	Largo(m): 13m	Ancho (m): 2,6m	Alto (m): 3,7m	Galones: 10200	Barriles: 272m	Kit de Derrames: si
SEGURO TODO RIESGO				FECHA DE VENCIMIENTO				
Vigencia hasta:		13/02/2026		SOAT:		prevosora seguros		
vida útil :		10 años		Tec - Mecanica:		18/01/2026		
Vlr. Poliza anual:				Impuesto Mpal:				
Avaluo del Vehiculo:				Luz Negra:				
Avaluo Accesorios:				Tablas de Aforo:				
Organismo del Tto:				Ultimo cambio de Aceite:		26/03/2026		
Vr Tanque:				Ultimo cambio de Correa de los Tiempos:		1/04/2026		
Vr Vehiculo:				Ultima revisión de frenos:		14/01/2026		
Recarga Extintor 1 :		17/03/2026		Ultima revisión del radiador:		26/01/2026		
Recarga Extintor 2 :		13/01/2026		Ultimo cambio de valvulina:		8/04/2026		
Recarga Extintor 3:		22/01/2026		Celular		3115900823		
Conductor:		Leonardo Gaviria						
HISTORIAL DE MANTENIMIENTOS								
FECHA	DESCRIPCION	KM	TIEMPO	COSTO	PROVEEDOR	FACTURA		
23/09/2025	cambio guia del muelle	945.318	4 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
5/09/2025	cambio hoja principal	998.442	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
14/09/2025	4 tornillos del sillin	918.762	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
6/10/2025	cambio extintores	989.657	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica		
10/12/2025	1 buge para muelle	994.759	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica		
11/09/2025	cambio soportes de motor delanteros	928.392	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica		
25/12/2025	cambio soportes de motor traseros	979.211	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica		
16/11/2025	cambio de dos semaforos	955.922	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica		
19/12/2025	cambio caucho centro	921.008	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica		
6/12/2025	cambio tuerca caucho centro	925.391	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica		
21/12/2025	cambio filtro regulador de AIRE	938.154	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica		
1/10/2025	cambio de aceite	918.910	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica		
23/12/2025	cambio de filtro de aceite	936.057	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica		
13/09/2025	cambio de filtro de combustible	997.701	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica		
25/11/2025	cambio de filtro trampa	946.410	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica		
18/09/2025	cambio sensor nivel de refrigerante	931.278	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica		
3/10/2025	cambio 2 hojas muelles del trailer	965.484	4 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
3/10/2025	cambio silenciador exosto	958.774	1 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
11/10/2025	Fuga en manguera de alimentación de aire.	918.711	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
17/12/2025	Bombona de aire con fisura en la base.	998.873	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
24/11/2025	Válvula de descarga dañada.	974.035	4 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
15/12/2025	Compresor tarda en cargar el sistema.	911.948	5 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
6/12/2025	Conexión neumática del tráiler deteriorada.	993.946	6 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
29/09/2025	Cambio de llanta trasera por desgaste irregular.	953.874	7 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
11/12/2025	Reparación de pinchazo en llanta del remolque.	939.640	8 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
30/09/2025	Rin delantero con golpe.	958.721	9 horas	no aplica	no aplica	no aplica		

Nota. Elaboración propia.

Figura 9

Tractocamion XLD056

	CORPOTRANSOL S.A.S.					CODIGO:	
	HOJA DE VIDA DE MAQUINAS Y EQUIPOS					VERSIÓN: 01	
	PROCESO: ESTRATEGICO SUBPROCESO: SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					PAGINA: 1 DE 1	
INFORMACION GENERAL DEL VEHICULO							
Kilometraje Actual:	553.003 km			Fecha actualización:		30/03/2026	
Placa:	XLD056			Línea:		T800	
Propietario:	SAID ALVAREZ ASCANIO			Marca:		KENWORTH	
Ubicación:				Capacidad:		35000-2 Kg	
Modelo:	2007			Clase:		TRACTOCAMIÓN	
Carrocería:	SR5			Color:		AZUL	
Combustible:	DIESEL			N° Serie:		135126	
N° Motor:	79156098			N° Chasis:		5598205	
INFORMACIÓN DEL TANQUE		R: 66064	Largo(m): 13m	Ancho (m): 2,6m	Alto (m): 3,7m	Galones: 10200	Barriles: 272 Kit de Derrames: si
SEGURO TODO RIESGO				FECHA DE VENCIMIENTO			
Vigencia hasta:	7/04/2026			SOAT:		PREVISORA SEGUROS	
vida útil	5 años			Tec - Mecanica:		14/01/2026	
Vlr. Poliza anual:				Impuesto Mpal:			
Avaluo del Vehículo:				Luz Negra:			
Avaluo Accesorios:				Tablas de Aforo:			
Organismo del Tto:				Ultimo cambio de Aceite:		1/01/2026	
Vr Tanque:				Ultimo cambio de Correa de los Tiempos:		7/02/2026	
Vr Vehículo:				Ultima revisión de frenos:		16/02/2026	
Recarga Extintor 1 :	18/03/2026			Ultima revisión del radiador:		12/02/2026	
Recarga Extintor 2 :	17/02/2026			Ultimo cambio de valvulina:		13/01/2026	
Recarga Extintor 3 :	31/01/2026			Celular		3122045160	
Conductor:	albeiro rocha						
HISTORIAL DE MANTENIMIENTOS							
FECHA	DESCRIPCION	KM	TIEMPO	COSTO	PROVEEDOR	FACTURA	
14/12/2025	cambio pito de la reversa	563528	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
10/11/2025	cambio de terminales	554662	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
24/09/2025	manguera del hidraulico	564506	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
14/09/2025	pasador del balancin del trailer	542332	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
10/10/2025	dos llantas	572120	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
3/09/2025	2 hojas de 4 a la 5	581348	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
12/12/2025	4 tornillos del sillín	579648	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
11/10/2025	1 bugue para muelle	554225	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
19/11/2025	sondeo del radiador	550692	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
25/12/2025	cambio de rodillos	564579	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
7/12/2025	cambio de las valineras	579606	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
22/12/2025	mantenimiento fan closh	568827	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
15/11/2025	dos llantas	576610	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
14/12/2025	6 grapas	577245	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
4/12/2025	tres hojas principales de trailer	546284	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
19/12/2025	tres guías	547001	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
14/11/2025	cambio de 2 terminales para radiadores	562077	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
6/09/2025	cambio de aceite	547277	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
23/09/2025	mantenimiento aire acondicionado	594098	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
17/12/2025	cambio de compresor nuevo	571148	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
22/10/2025	cambio correa de compresor	597005	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
18/09/2025	dos tarros de refrigerante	573519	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
3/10/2025	aceite para compresor	563401	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
14/11/2025	cambio de filtros	554250	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
24/11/2025	cambio de valvulas	545303	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
29/12/2025	cambio dos llantas piponas	543428	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
17/09/2025	dos crucetas para el cardan pequeño	551347	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
12/12/2025	soldadora para el cardan pequeño	567392	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
6/09/2025	cambio retenedor botella de la direccion	549810	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
23/12/2025	arreglo y reparacion luces de tablero	545910	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
24/09/2025	arreglo mantenimiento aire acondicionado	543918	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
8/10/2025	cambio de cruzetas	577653	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
18/09/2025	Pérdida de aire en línea neumática del remolque.	591488	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
23/11/2025	Bombona con exceso de humedad interna.	544144	4 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
1/09/2025	Manguera de aire reventada por roce con el chasis.	597300	5 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
7/11/2025	Falla en válvula de seguridad del sistema.	570743	6 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
24/10/2025	Presión insuficiente en frenos neumáticos.	581201	7 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
25/12/2025	Cambio de dos llantas delanteras por desgaste.	557578	8 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
12/10/2025	Reparación de llanta pinchada en eje direccional.	546335	9 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
21/11/2025	Rin trasero izquierdo doblado	559225	10 horas	no aplica	no aplica	no aplica	

Nota. Elaboración propia.

Figura 10

Tractocamión SWM497

	CORPOTRANSOL S.A.S.					CODIGO:	
	HOJA DE VIDA DE MAQUINAS Y EQUIPOS					VERSIÓN: 01	
	PROCESO: ESTRATEGICO SUBPROCESO: SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					PAGINA: 1 DE 1	
INFORMACION GENERAL DEL VEHICULO							
Kilometraje Actual:	878.940 km		Fecha actualización:		21/01/2026		
Placa:	SWM497		Línea:		T800		
Propietario:	SAID ALVAREZ ASCANIO		Marca:		KENWORTH		
Ubicación:			Capacidad:		35000-2 Kg		
Modelo:	2007		Clase:		TRACTOCAMIÓN		
Carrocería:	SRS		Color:		AMARILLO		
Combustible:	DIESEL		N° Serie:		207432		
N° Motor:	79000584		N° Chasis:		207432		
INFORMACIÓN DEL TANQUE	R: 36041	Largo(m): 13m	Ancho (m): 2,6m	Alto (m): 3,4m	Galones: 10200	Barriles: 272	Kit de Derrames: si
SEGURO TODO RIESGO				FECHA DE VENCIMIENTO			
Vigencia hasta:	15/03/2026		SOAT:		PREVISORA SEGUROS		
Aseguradora:			Tec - Mecánica:		11/03/2026		
Vlr. Poliza anual:			Impuesto Mpal:				
Avaluo del Vehículo:			Luz Negra:				
Avaluo Accesorios:			Tablas de Aforo:				
Organismo del Tto:			Ultimo cambio de Aceite:		31/03/2026		
Vr Tanque:			Ultimo cambio de Correa de los Tiempos:		27/01/2026		
Vr Vehículo:			Ultima revisión de frenos:		10/02/2026		
Recarga Extintor 1 :	5/02/2026		Ultima revisión del radiador:		13/03/2026		
Recarga Extintor 2 :	1/02/2026		Ultimo cambio de valvulina:		30/01/2026		
Recarga Extintor 3:	12/01/2026		Celular		3145795676		
Conductor:	Willian Pabon						
HISTORIAL DE MANTENIMIENTOS							
FECHA	DESCRIPCION	KM	TIEMPO	COSTO	PROVEEDOR	FACTURA	
2/10/2025	cambio manguera del hidraulico	877.807	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
6/12/2025	2 llantas doble proposito	887.359	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
24/12/2025	mantenimiento luces delanteras	891.815	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
5/09/2025	4 llantas doble proposito	875.743	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
20/12/2025	cambio de culatin	891.128	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
9/12/2025	mantenimiento valvula relay	893.667	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
6/09/2025	recarga de gas y cambio de gusanillo para aire acondicionado	893.717	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
7/09/2025	cambio de aceite	876.239	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
28/09/2025	cambio de filtro	892.393	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
9/10/2025	cambio filtro trampa	873.951	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
1/11/2025	cambio filtro de combustible	898.193	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
25/11/2025	cambio de diafragma	884.035	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
8/10/2025	mantenimiento quinta rueda	887.963	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
2/11/2025	cambio de masters	886.988	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
4/10/2025	Manguera de aire del sistema de frenos con fuga.	891.817	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
15/10/2025	Bombona de aire con soporte suelto y fuga	898.117	4 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
21/09/2025	Válvula de pie presenta pérdida de presión.	898.292	5 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
4/10/2025	Fuga de aire en racor de conexión.	898.090	6 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
25/12/2025	Compresor de aire con funcionamiento intermitente.	899.796	7 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
30/11/2025	Cambio de llanta interna eje trasero.	898.785	8 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
9/09/2025	Rin del remolque averiado por impacto.	895.440	9 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
25/09/2025	Reparación de pinchazo en llanta externa.	893.798	10 horas	no aplica	no aplica	no aplica	

Nota. Elaboración propia.

Figura 11

Tractocamión WFI297

	CORPOTRANSOL S.A.S.					CODIGO:	
	HOJA DE VIDA DE MAQUINAS Y EQUIPOS					VERSIÓN: 01	
	PROCESO: ESTRATEGICO SUBPROCESO: SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					PAGINA: 1 DE 1	
INFORMACION GENERAL DEL VEHICULO							
Kilometraje Actual:	1.854.400		Fecha actualización:	22/01/2026			
Placa:	WFI297		Línea:	T800			
Propietario:	SAID ALVAREZ ASCANIO		Marca:	KENWORTH			
Ubicación:			Capacidad:	35000-2 Kg			
Modelo:	2015		Clase:	TRACTOCAMIÓN			
Carrocería:	SR5		Color:	VERDE			
Combustible:	DIESEL		N° Serie:	720060			
N° Motor:	79720397		N° Chasis:	720060			
INFORMACIÓN DEL TANQUE	R:	Largo(m):	Ancho (m):	Alto (m):	Galones:	Barriles:	Kit de Derrames:
SEGURO TODO RIESGO				FECHA DE VENCIMIENTO			
Vigencia hasta:	5/03/2026		SOAT:	previsora seguros			
Aseguradora:			Tec - Mecanica:	22/01/2026			
Vlr. Poliza anual:			Impuesto Mpal:				
Avaluo del Vehículo:			Luz Negra:				
Avaluo Accesorios:			Tablas de Aforo:				
Organismo del Tto:			Ultimo cambio de Aceite:	14/02/2026			
Vr Tanque:			Ultimo cambio de Correa de los Tiempos:	20/01/2026			
Vr Vehículo:			Ultima revisión de frenos:	27/02/2026			
Recarga Extintor 1 :	7/04/2026		Ultima revisión del radiador:	19/01/2026			
Recarga Extintor 2 :	7/02/2026		Ultimo cambio de valvulina:	1/01/2026			
Recarga Extintor 3:	28/01/2026		Celular	3145758879			
Conductor:							
HISTORIAL DE MANTENIMIENTOS							
FECHA	DESCRIPCION	KM	TIEMPO	COSTO	PROVEEDOR	FACTURA	
1/10/2025	mantenimiento de parabrisas	1.851.863	24 horas	300.000	no aplica	no aplica	
24/10/2025	cambio soporte de la caja	1.877.161	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
21/10/2025	mantenimiento guarda barro derecho	1.893.272	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
30/11/2025	cambio par de plumillas numero 18	1.848.990	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
3/11/2025	dos llantas direccionales	1.864.176	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
2/11/2025	alineacion cabezote	1.881.727	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
19/11/2025	buges del templete del trailer	1.857.960	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
6/09/2025	cambio buges trailer	1.876.399	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica	
24/11/2025	alineacion	1.855.071	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
21/10/2025	mantenimiento arranque	1.850.844	2 horas	120000	no aplica	no aplica	
24/10/2025	arreglo automatico	1.869.880	1 hora	350000	no aplica	no aplica	
30/09/2025	juego de escobillas	1.891.084	1 hora	120000	no aplica	no aplica	
25/10/2025	tapa porta balancin	1.855.418	1 hora	17000	no aplica	no aplica	
6/12/2025	cambio terminales bobinas freno de motor	1.853.344	2 horas	20000	no aplica	no aplica	
4/12/2025	fusible	1.895.283	1 hora	1000	no aplica	no aplica	
6/09/2025	2 ganchos de capo	1.851.492	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
21/09/2025	Fuga de aire en conexión rápida del remolque	1.860.167	2 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
23/09/2025	Bombona principal con corrosión y pérdida leve.	1.883.188	3 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
21/10/2025	Daño en válvula relay del sistema neumático.	1.883.198	4 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
19/11/2025	Manguera neumática rota cerca al chasis.	1.891.729	5 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
1/10/2025	Baja presión constante en tablero.	1.879.619	6 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
5/12/2025	Cambio de llanta trasera derecha por desgaste excesivo.	1.847.460	7 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
12/10/2025	Reparación de parche en llanta delantera.	1.847.167	8 hora	no aplica	no aplica	no aplica	
17/12/2025	Alineación por desgaste irregular de llantas.	1.883.308	9 hora	no aplica	no aplica	no aplica	

Nota. Elaboración propia.

Figura 12

Tractocamión KUK669

	CORPOTRANSOL S.A.S.					CODIGO:		
	HOJA DE VIDA DE MAQUINAS Y EQUIPOS					VERSIÓN: 01		
	PROCESO: ESTRATEGICO SUBPROCESO: SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					PAGINA: 1 DE 1		
INFORMACION GENERAL DEL VEHICULO								
Kilometraje Actual:	865205		Fecha actualización:		26/03/2026			
Placa:	KUK 669		Línea:		T800			
Propietario:	SAID ALVAREZ ASCANIO		Marca:		KENWORTH			
Ubicación:			Capacidad:		35000-2 Kg			
Modelo:	2007		Clase:		TRACTOCAMIÓN			
Carrocería:	SRS		Color:		AZUL			
Combustible:	DIESEL		N° Serie:		135126			
N° Motor:	79156098		N° Chasis:		135126			
INFORMACIÓN DEL TANQUE		R: 44533	Largo(m): 13 m	Ancho (m): 2.6 m	Alto (m): 3.4	Galones: 10200	Barriles: 242	Kit de Derrames: SI
SEGURO TODO RIESGO								
Vigencia hasta:	18/03/2026			SOAT:		previsora seguros		
vida útil:	10 años			Tec - Mecánica:		2/04/2026		
Vlr. Poliza anual:				Impuesto Mpal:				
Avaluo del Vehículo:				Luz Negra:				
Avaluo Accesorios:				Tablas de Aforo:				
Organismo del Tto:				Ultimo cambio de Aceite:		11/02/2026		
Vr Tanque:				Ultimo cambio de Correa de los Tiempos:		10/02/2026		
Vr Vehículo:				Ultima revisión de frenos:		19/01/2026		
Recarga Extintor 1 :	16/01/2026			Ultima revisión del radiador:		18/02/2026		
Recarga Extintor 2 :	8/04/2026			Ultimo cambio de valvulina:		1/01/2026		
Recarga Extintor 3 :	3/03/2026			Celular		3145682083		
Conductor:	joel becerra							
HISTORIAL DE MANTENIMIENTOS								
FECHA	DESCRIPCION	KM	TIEMPO	COSTO	PROVEEDOR	FACTURA		
23/12/2025	alineacion del trailer	863087	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
3/11/2025	cambio de cauchos de los templetes	876948	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
30/10/2025	cambio de fusibles	879195	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
5/10/2025	gobernador de aire	872732	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
27/09/2025	arreglo aire acondicionado	893650	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
7/11/2025	mantenimieto al arranque	886820	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
12/11/2025	cambio de juego de buges de arranque	869778	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
14/11/2025	mantenimiento puentes del arranque	891078	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
5/09/2025	cambio rodillos delanteros	895864	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
10/09/2025	empaste de 4 llantas	882040	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
24/10/2025	arreglo de encendido por parte de swtiches	856745	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
29/10/2025	postura de dos masters tipo pesado	894051	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica		
28/11/2025	postura de un stock tipo led	857858	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica		
19/11/2025	dos llantas reencauchetadas	879529	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
2/10/2025	dos rodillos 580 y 594	886663	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
5/11/2025	1 retenedor	863430	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica		
9/09/2025	soldadura rin trailer	856996	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
6/10/2025	Fuga de aire en manguera principal entre compresor y bombona.	855884	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
12/10/2025	Bombona de aire con pérdida por válvula de drenaje.	882230	4 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
18/12/2025	Manguera de aire del remolque cuarteada.	885526	5 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
24/12/2025	Baja presión en circuito neumático de frenos.	885463	6 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
27/10/2025	Válvula reguladora de presión defectuosa.	892651	7 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
3/09/2025	Cambio de llanta delantera izquierda por desgaste irregular.	899852	8 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
7/10/2025	Reparación de pinchazo en llanta interna eje trasero.	871051	9 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
22/11/2025	Rin trasero derecho con fisura.	869936	10 horas	no aplica	no aplica	no aplica		
13/11/2025	Rotación de llantas por desgaste disoareio.	892006	11 horas	no aplica	no aplica	no aplica		

Nota. Elaboración propia.

Figura 13

Tractocamión SNC950

	CORPOTRANSOL S.A.S.						CODIGO:				
	HOJA DE VIDA DE MAQUINAS Y EQUIPOS						VERSIÓN: 01				
	PROCESO: ESTRATEGICO SUBPROCESO: SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						PAGINA: 1 DE 1				
INFORMACION GENERAL DEL VEHICULO											
Kilometraje Actual:		106401		Fecha actualización:		4/02/2026					
Placa:		SNC950		Línea:		T800					
Propietario:		SAID ALVAREZ ASCANIO		Marca:		KENWORTH					
Ubicación:				Capacidad:		30.000					
Modelo:		2007		Clase:		TRACTOCAMIÓN					
Carrocería:		SRS		Color:		DORADO					
Combustible:		DIESEL		N° Serie:		J593455					
N° Motor:		11672873		N° Chasis:		J593455					
INFORMACIÓN DEL TANQUE		R: 40468		Largo(m): 13m		Ancho (m): 2.6m		Alto (m): 3.4 m	Galones: 10200	Bariles: 242	Kit de Derrames: si
SEGURO TODO RIESGO				FECHA DE VENCIMIENTO							
Vigencia hasta:		17/01/2026		SOAT:		previadora seguros					
vida util:		5 años		Tec - Mecanica:		27/02/2026					
Vir. Poliza anual:				Impuesto Mpal:							
Avaluo del Vehículo:				Luz Negra:							
Avaluo Accesorios:				Tablas de Aforo:							
Organismo del Tto:				Ultimo cambio de Aceite:		11/01/2026					
Vr Tanque:				Ultimo cambio de Correa de los Tiempos:		13/01/2026					
Vr Vehículo:				Ultima revisión de frenos:		19/01/2026					
Recarga Extintor 1 :		27/03/2026		Ultima revisión del radiador:		1/04/2026					
Recarga Extintor 2 :		11/03/2026		Ultimo cambio de valvulina:		15/01/2026					
Recarga Extintor 3:		4/01/2026		Celular		3208098201					
Conductor:		Uriel Rueda									
HISTORIAL DE MANTENIMIENTOS											
FECHA	DESCRIPCION	KM	TIEMPO	COSTO	PROVEEDOR	FACTURA					
13/10/2025	cambio empaque del secador	1069156	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica					
12/12/2025	2 buje calix	1073781		22000		no aplica					
19/11/2025	1 sincronizador	1070864		460000		no aplica					
19/10/2025	1 plato	1071500		420000		no aplica					
3/09/2025	1 empaque mono	1075198		70000		no aplica					
14/11/2025	2 arandelas	1064833	4 horas	70000		no aplica					
11/09/2025	1 empaque 1/2 caja	1074118		6000	casa fuller	no aplica					
6/12/2025	2 empaque tapas	1085747		4000		no aplica					
13/10/2025	1 piñon arrastres	1097715		55000		no aplica					
30/10/2025	2 cauchos piñon	1069838		20000		no aplica					
30/11/2025	2 chavetas	1068388		14000		no aplica					
6/10/2025	5 galones de valvulina	1082100	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica					
11/12/2025	2 aditivos para transmisiones	1089901	1 hora	35000	aceites gulf	no aplica					
19/11/2025	cambio de la campana	1086213	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica					
29/09/2025	cambio 2 llantas direccionales	1082893	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica					
25/11/2025	cambio de aceite	1081216	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica					
28/12/2025	cambio de crucetas	1068533	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica					
18/10/2025	mantenimiento quinta rueda	1083773	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica					
24/11/2025	manguera roja y azul para trailer	1074802	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica					
25/10/2025	reparar y calibrar bomba	1081814	3 horas	320000	no aplica	no aplica					
20/11/2025	cambio empaquetadura	1099626	2 horas	198000	no aplica	no aplica					
13/10/2025	racor cheque	1082466	3 horas	60700	no aplica	no aplica					
19/09/2025	kit de resorteria	1074761	1 hora	170000	no aplica	no aplica					
3/11/2025	boton bomba de inyeccion	1091925	1 hora	43800	no aplica	no aplica					
1/09/2025	cambio pesos bomba de inyeccion	1070954	2 horas	306544	no aplica	no aplica					
15/11/2025	cambio de selenoide	1085278	1 hora	290000	no aplica	no aplica					
19/10/2025	cambio tapa guardapolvo	1083228	1 hora	10000	no aplica	no aplica					
8/11/2025	cambio eje acelerador	1092874	3 horas	89900	no aplica	no aplica					
26/12/2025	filtro magnetico	1084410	3 horas	42000	no aplica	no aplica					
3/11/2025	lamina plana	1086859	3 horas	25000	no aplica	no aplica					
29/10/2025	plunger	1068038	2 horas	130000	no aplica	no aplica					
2/12/2025	remachada bandas	1082085	3 horas	180000	no aplica	1784					
12/11/2025	cambio punta housin	1080629	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica					
2/11/2025	reparacion housin	1066243	4 horas	no aplica	no aplica	no aplica					
5/10/2025	soldadura housin completo	1075452	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica					
17/10/2025	1 bocin	1072021	4 horas	no aplica	no aplica	no aplica					
2/12/2025	1 campana	1093953	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica					
28/09/2025	1 kit de resortes	1086869	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica					
14/09/2025	4 rodillos 580 y 594	1096448	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica					
24/10/2025	filtro combustible baldwin	1090357	4 horas	no aplica	no aplica	no aplica					
6/11/2025	10 galones de valvulina	1079309	4 horas	no aplica	no aplica	no aplica					
22/12/2025	2 aditivos para caja y transmisiones	1070884	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica					
28/10/2025	2 cambio de retenedores 33001	1080560	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica					
8/12/2025	ajuste freno de motor	1091384	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica					
22/12/2025	lucos de techo	1095345	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica					
5/11/2025	cambio dos poleas de la planta	1085844	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica					
12/11/2025	cambio hola de muelle de trailer octava y novena	1077604	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica					
5/09/2025	cambio guia de muelle	1092253	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica					
26/09/2025	bocin de trailer	1066761	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica					
15/10/2025	retenedor de trailer	1074435	4 horas	no aplica	no aplica	no aplica					
9/09/2025	2 rodillos	1079040	5 horas	no aplica	no aplica	no aplica					
29/12/2025	engrase	1064152	6 horas	no aplica	no aplica	no aplica					
8/10/2025	engrase general	1075184	2 horas	no aplica	no aplica	no aplica					
21/12/2025	cambio de aceite	1096201	3 horas	no aplica	no aplica	no aplica					
11/09/2025	cambio de filtros	1073313	4 horas	no aplica	no aplica	no aplica					
3/12/2025	cambio de lucos	1099505	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica					
22/10/2025	Fuga en unión de manguera de aire del eje trasero.	1067895	2 hora	no aplica	no aplica	no aplica					
29/11/2025	Bombona secundaria con acumulación de humedad	1070798	3 hora	no aplica	no aplica	no aplica					
30/10/2025	Compresor de aire con baja presión de trabajo.	1069030	4 hora	no aplica	no aplica	no aplica					
26/12/2025	Manguera espiral del remolque deteriorada.	1074450	5 hora	no aplica	no aplica	no aplica					
2/12/2025	Válvula de descarga del sistema de aire trabada.	1099111	6 hora	no aplica	no aplica	no aplica					
16/10/2025	Cambio de dos llantas del tráiler por desgaste al límite.	1087251	2 hora	no aplica	no aplica	no aplica					
7/09/2025	Reparación de llanta por pinchazo lateral.	1096781	2 hora	no aplica	no aplica	no aplica					
5/11/2025	Rin delantero derecho deformado.	1072884	1 hora	no aplica	no aplica	no aplica					

Nota. Elaboración propia.

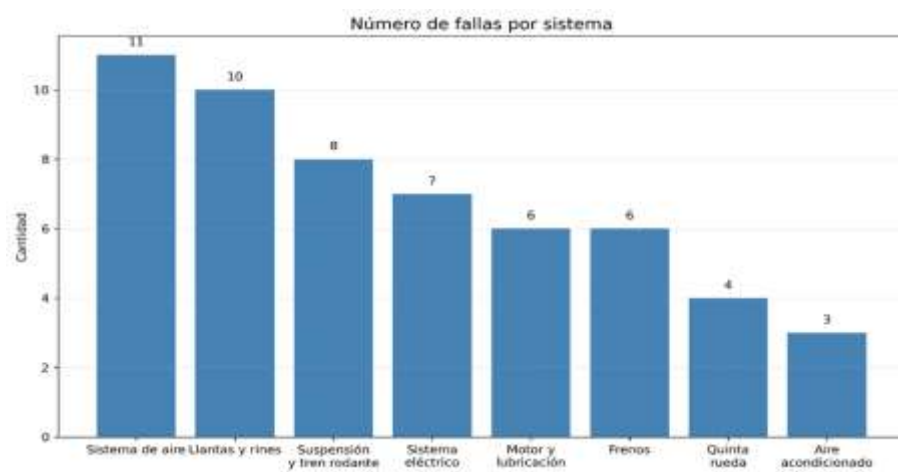
4.1.2 Actividad dos. Identificar fallas frecuentes reportadas por los conductores o mecánicos

Con base en la información recopilada en las hojas de vida de los vehículos y en los reportes realizados por conductores y mecánicos durante el periodo comprendido entre septiembre y diciembre de 2025, se identificaron las fallas más frecuentes presentadas en la flota de tractomulas de CTS Cesar S.A.S.

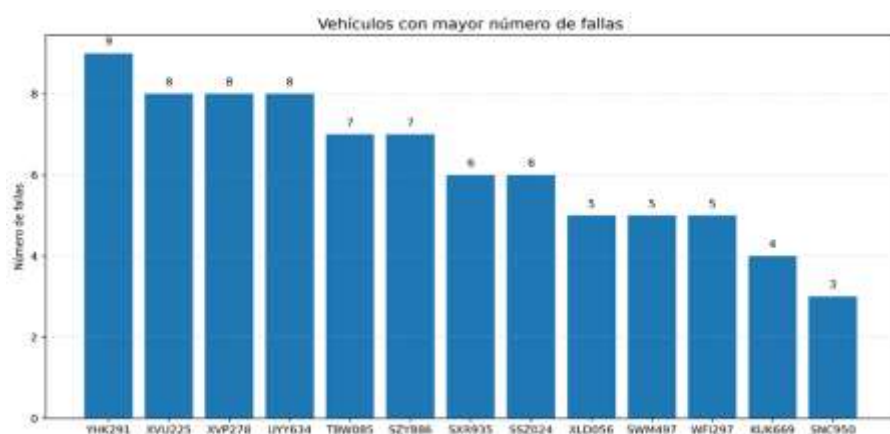
El análisis evidenció que la mayor cantidad de fallas corresponde al sistema de aire, principalmente por daños en mangueras, válvulas, bombonas y gobernador de aire. De igual forma, se identificaron problemas recurrentes relacionados con desgaste de llantas, reparación de rines, fallas en balineras, suspensión, solenoides, luces, campanas y componentes del sistema eléctrico.

También se observó que en la mayoría de los vehículos predominan las intervenciones correctivas sobre las preventivas, lo que indica que gran parte de las reparaciones se realizan una vez ocurre la falla y no de manera programada. Los vehículos YHK291, XVU225, XVP278 y UYY634 fueron los que presentaron el mayor número de novedades, por lo que se consideran los equipos más críticos de la flota.

A continuación, se presentan las gráficas obtenidas a partir del análisis de la información, las cuales permiten identificar las fallas más repetitivas, los componentes con mayor índice de daño y los vehículos que requieren una atención prioritaria dentro del plan de mantenimiento preventivo.

Figura 14*Fallas por sistema**Nota.* Elaboración propia.

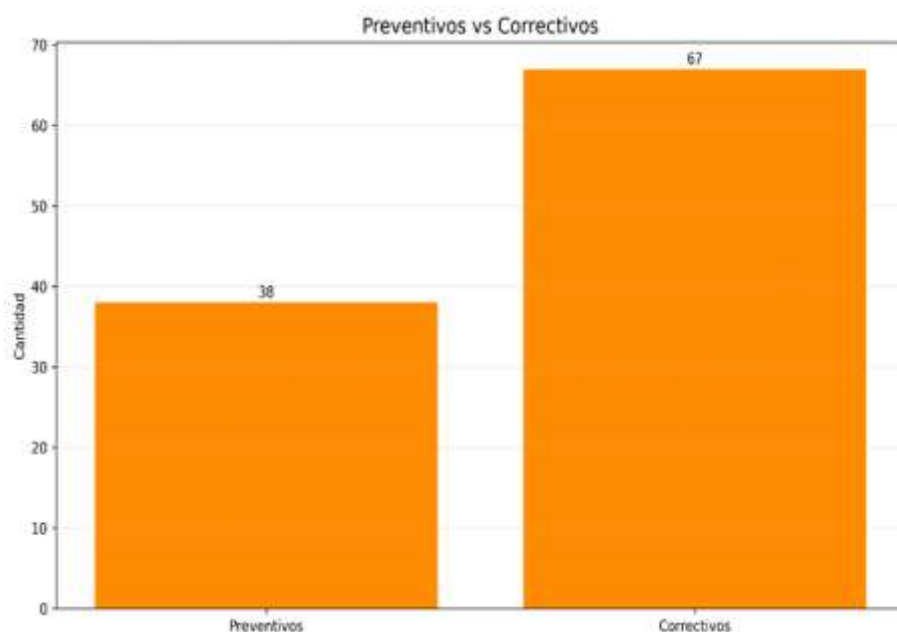
Se observa que el sistema de aire es el componente con mayor cantidad de fallas reportadas en la flota, seguido por llantas, suspensión y sistema eléctrico. Esto indica que estos sistemas deben ser priorizados dentro del plan de mantenimiento preventivo, debido a que afectan directamente la disponibilidad y seguridad de los vehículos.

Figura 15*Vehículos con mayor número de fallas**Nota.* Elaboración propia.

La tractomula YHK291 presenta el mayor número de fallas registradas durante el periodo analizado, seguida de los vehículos XVU225, XVP278 y UYY634. Estos vehículos requieren una intervención prioritaria, ya que concentran la mayor cantidad de mantenimientos correctivos y presentan un mayor riesgo de indisponibilidad.

Figura 16

Preventivos VS correctivos

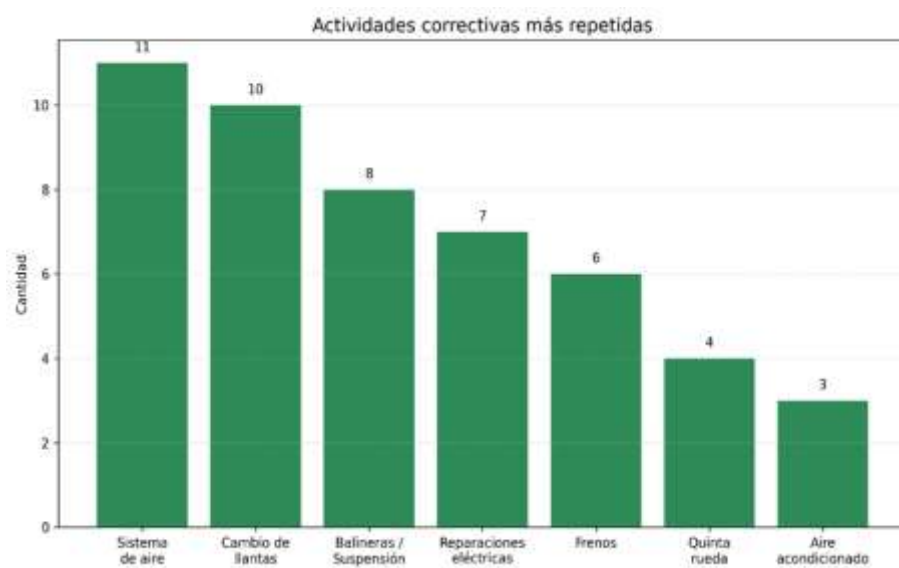


Nota. Elaboración propia.

La cantidad de mantenimientos correctivos es considerablemente mayor que la de mantenimientos preventivos. Esto evidencia que actualmente la flota es intervenida principalmente cuando ya se presenta una falla, situación que incrementa los tiempos de parada y los costos de reparación.

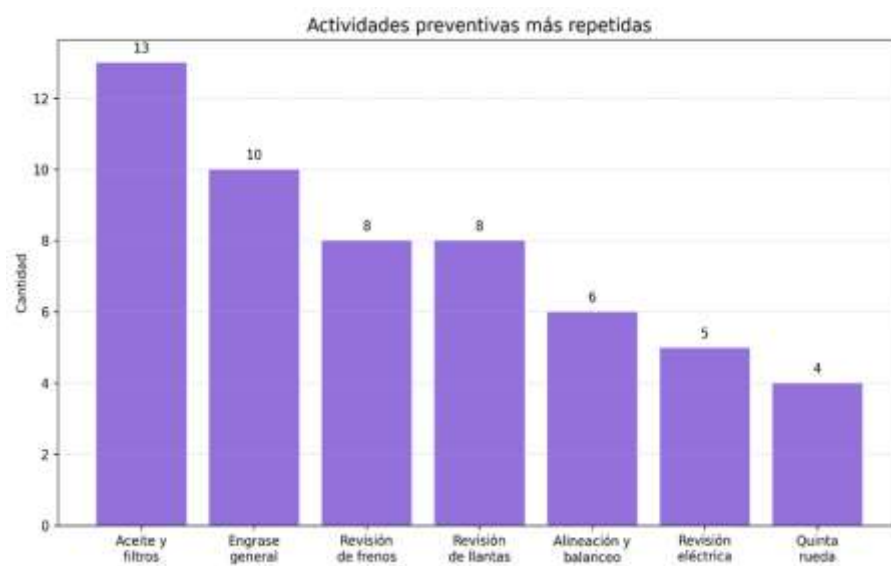
Figura 17

Actividades correctivas más repetidas

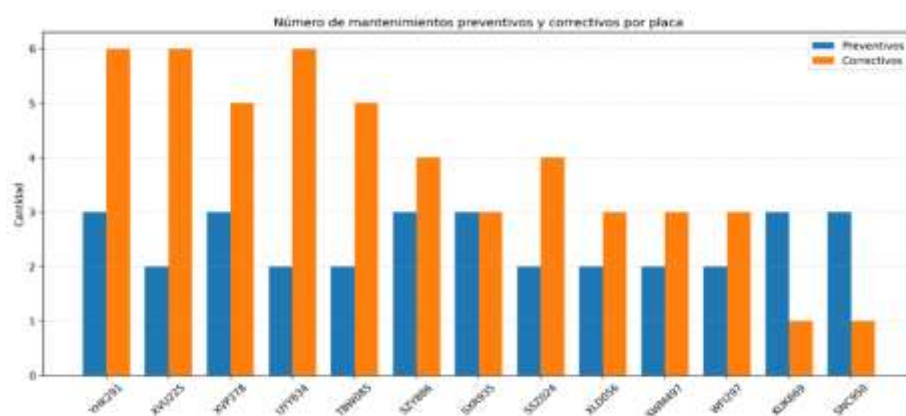


Nota. Elaboración propia.

Las actividades correctivas más frecuentes corresponden a reparaciones del sistema de aire, cambio de llantas y trabajos sobre balineras y suspensión. Estas intervenciones representan la mayor parte de las novedades registradas por conductores y mecánicos.

Figura 18*Actividades preventivas más repetidas**Nota.* Elaboración propia.

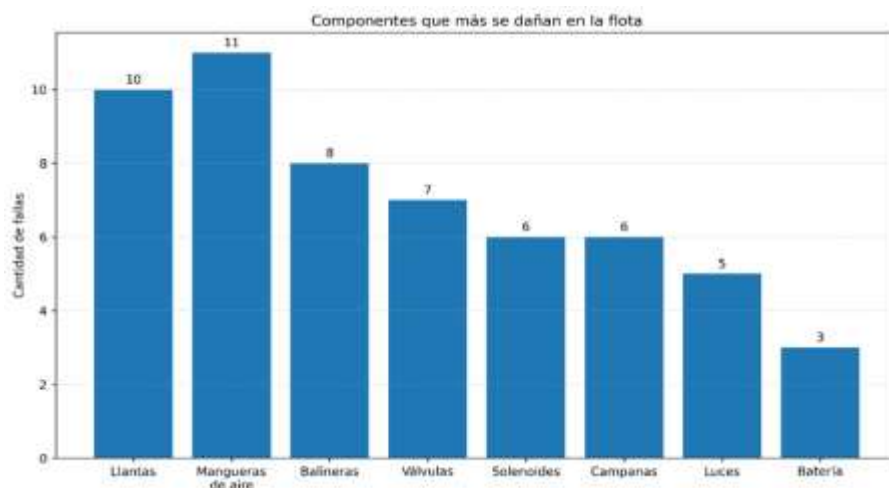
Las actividades preventivas más realizadas corresponden al cambio de aceite y filtros, engrase general y revisión de frenos y llantas. Sin embargo, la frecuencia de estas intervenciones sigue siendo menor en comparación con los mantenimientos correctivos.

Figura 19*Número de mantenimientos preventivos y correctivos por placa**Nota.* Elaboración propia.

En la mayoría de las tractomulas el número de mantenimientos correctivos supera al de mantenimientos preventivos. Esta situación es más evidente en los vehículos YHK291, XVU225, UYY634 y TBW085, los cuales presentan una alta frecuencia de reparaciones no programadas.

Figura 20

Componentes que más se dañan en la flota



Nota. Elaboración propia.

Los componentes con mayor índice de daño son las mangueras y elementos del sistema de aire, seguidos por llantas, balineras y válvulas. Estos componentes deben incluirse dentro de las inspecciones periódicas y rutinas de mantenimiento definidas para la flota.

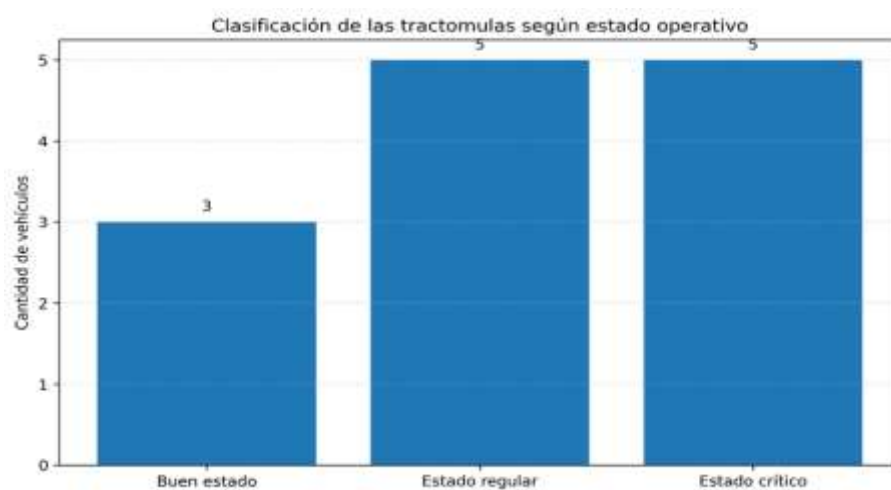
4.1.3 Actividad 3. Clasificar los vehículos según su estado operativo general

Con base en la cantidad de fallas registradas, la frecuencia de mantenimientos correctivos y el estado general de los principales sistemas de cada vehículo, se realizó una clasificación de las tractomulas según su estado operativo. Para ello, se definieron tres categorías: buen estado, estado regular y estado crítico.

Se clasificaron como vehículos en estado crítico aquellos que presentan un alto número de fallas repetitivas, principalmente en el sistema de aire, llantas, suspensión y sistema eléctrico, lo que incrementa el riesgo de indisponibilidad. En estado regular se ubicaron los vehículos que presentan fallas ocasionales, pero que aún pueden operar con seguimiento y mantenimiento programado. Finalmente, en buen estado se clasificaron las tractomulas que presentan pocas novedades y un menor número de mantenimientos correctivos.

Figura 21

Clasificación de las tractomulas según estado operativo

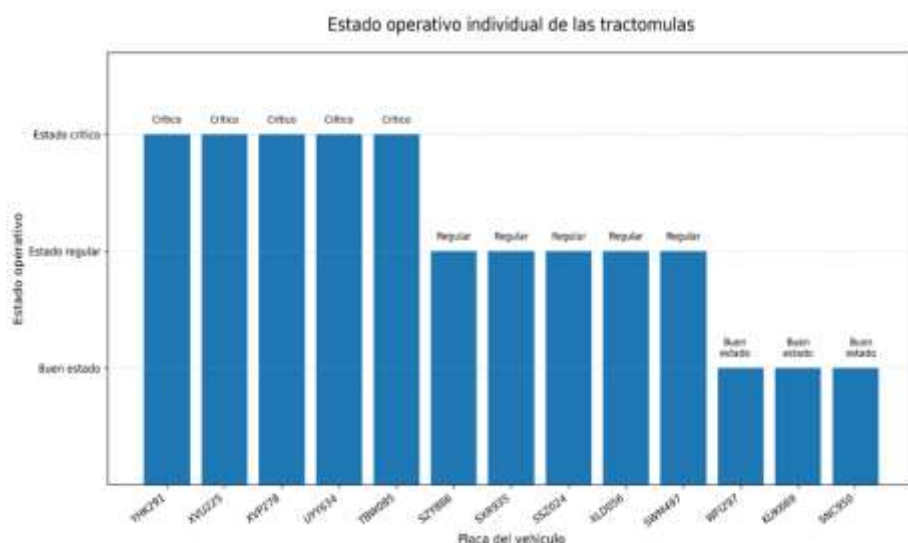


Nota. Elaboración propia.

La mayor parte de la flota se encuentra entre estado regular y estado crítico. Se identificaron cinco vehículos en condición crítica, cinco en estado regular y únicamente tres en buen estado, lo que evidencia la necesidad de fortalecer las actividades preventivas y priorizar las tractomulas con mayor número de fallas.

Figura 22

Estado operativo individual de las tractomulas



Nota. Elaboración propia.

La clasificación individual muestra que las tractomulas YHK291, XVU225, XVP278, UYY634 y TBW085 corresponden a los vehículos con mayor nivel de criticidad. Por su parte, SZY886, SXR935, SSZ024, XLD056 y SWM497 presentan una condición operativa regular, mientras que WFI297, KUK669 y SNC950 son los vehículos que presentan el mejor estado operativo de la flota.

4.2 Objetivo específico dos. Estructurar un plan de mantenimiento preventivo técnico y documentado, que contemple rutinas programadas, frecuencias, responsables y formatos de control, conforme a los lineamientos de la norma ISO 55001

4.2.1 Actividad 1. Consultar fuentes técnicas y experiencias similares aplicadas en otras empresas.

Con el fin de estructurar una propuesta de mantenimiento preventivo acorde con las necesidades de la flota de CTS Cesar S.A.S., se consultaron matrices de mantenimiento aplicadas

en otras empresas del sector transporte y carga. Estas fuentes permitieron identificar las actividades más comunes, las frecuencias de intervención y los responsables de cada tarea, especialmente en sistemas críticos como aire, llantas, suspensión, frenos y lubricación.

Figura 23

Matriz de mantenimiento preventivo

Tip. Vehículo	Marca/Modelo	Nombre Conductor	Fecha Intervención	Kilometraje (km)	Último Mantenimiento	Kilometraje Último Mantenimiento	Fecha del último mantenimiento	Próximo Mantenimiento	Estado Mantenimiento	Indicador de Cumplimiento
Mitsubishi L200	LT4000	Casimiro Flores	18/10/2025	183.353	172.864	14/11/2025	177.864	✓	2.481	Aprobado
Nissan Kicks	QNT39	JANUAR GOMEZ	12/10/2025	3.510			5.800	✓	2.290	Aprobado
Nissan Kicks	PR057	ALDO BARBOSA	12/10/2025	58.170	44.837	14/02/2025	49.877	✓	49.877	Disponible
Nissan Kicks	PR057	ENP-4313	12/10/2025	67.355	63.278	14/02/2025	68.278	✓	68.278	Aprobado
Nissan Kicks	PR057	SALVADOR GONZALEZ	12/10/2025	75.678	77.598	14/02/2025	77.598	✓	77.598	Aprobado
Nissan Kicks	PR054	SALU. SANCHEZ	12/10/2025	44.122	43.488	07/02/2025	48.488	✓	4.000	Aprobado
Nissan Kicks	PR057	JOSER VILLAGAS	12/10/2025	45.648	40.133	07/02/2025	58.333	✓	4.400	Aprobado
Nissan Kicks	PR055	FREDY JAMES	12/10/2025	47.788	44.832	14/02/2025	49.832	✓	2.894	Aprobado
Nissan Kicks	PR048	JHON BELMILLO	12/10/2025	35.889	37.475	14/02/2025	42.475	✓	2.770	Aprobado
Nissan Kicks	PR050	WILMER SANTACRUZ	12/10/2025	60.771	58.158	09/02/2025	63.158	✓	4.227	Aprobado
Nissan Kicks	PR051	DIERK ALVAREZ	12/10/2025	57.867	52.700	14/02/2025	57.701	✓	5.067	Disponible
Nissan Kicks	PR052	GERAR GUERRERO	12/10/2025	47.288	44.417	14/02/2025	49.417	✓	2.121	Aprobado
Nissan Kicks	PR052	PEDRO RICO	12/10/2025	41.318	39.245	14/02/2025	44.245	✓	2.927	Aprobado
Nissan Kicks	PR053	THOMAS BONDORQUEZ	12/10/2025	44.147	43.187	04/02/2025	48.187	✓	5.040	Aprobado
Nissan Kicks	PR050	YERBY PRINCE	12/10/2025	46.314	40.383	10/02/2025	58.383	✓	4.000	Aprobado
Nissan Kicks	PR054	CRISTIAN CASTRO	12/10/2025	49.145	45.649	14/02/2025	58.649	✓	3.114	Aprobado
Nissan Kicks	PR052	ANDRES PACHECO	12/10/2025	58.111	54.833	21/02/2025	59.833	✓	1.700	Aprobado
Nissan Kicks	QNT38	ALDER MURCE	12/10/2025	3.364			5.300	✓	1.936	Aprobado
Nissan Frontier	PR053	A GUACHICA	20/10/2025	24.382	19.446	22/01/2025	24.446	✓	50	Aprobado
Nissan Frontier	PR050	DELAKA	20/10/2025	13.268	11.187	18/02/2025	16.187	✓	2.919	Aprobado
Nissan Frontier	PR054	SABANA DE TORRES	16/10/2025	58.376	58.657	11/02/2025	59.657	✓	3.281	Aprobado
Nissan Frontier	PR053	SAV ALBERTO	16/10/2025	74.774	74.811	27/01/2025	79.811	✓	5.037	Aprobado
Nissan Frontier	PR049	Aprobado con Esparto Orden Público Conductor val	16/10/2025	4.982	3.136	24/01/2025	18.136	✓	3.154	Aprobado
Nissan Frontier	PR049		16/10/2025	7.979	4729	22/01/2025	9.729	✓	1.750	Aprobado
Nissan Frontier	PR049		16/10/2025	9.981	4803	22/01/2025	9.913	✓	4.932	Disponible
Nissan Frontier	PR047		16/10/2025	8.978	4970	18/02/2025	9.970	✓	1.002	Aprobado

Nota. Elaboración propia.

En la figura () se presenta una parte de la matriz utilizada por Autopistas del Caribe, concesionaria vial vinculada a proyectos de infraestructura del Gobierno Nacional, para llevar el control de los mantenimientos de sus vehículos. Allí se registra la fecha de la última intervención, el kilometraje actual, el kilometraje del último mantenimiento y los kilómetros faltantes para el siguiente servicio.

Esta herramienta permite identificar de forma rápida cuáles vehículos requieren mantenimiento en el corto plazo y cuáles aún pueden continuar operando. Además, facilita la programación de las intervenciones antes de que se presente una falla.

Tomando como referencia esta experiencia, se propone implementar un formato similar en la flota de CTS Cesar S.A.S., priorizando los sistemas que presentaron más fallas en el diagnóstico realizado, especialmente el sistema de aire, las llantas y la suspensión.

4.2.2 Actividad 2. Proponer una rutina de mantenimiento básica con tareas, tiempos y responsables

Con base en las fallas encontradas durante la revisión de las hojas de vida de las tractomulas y tomando como apoyo la información consultada en otras empresas del sector, se planteó una rutina básica de mantenimiento preventivo para la flota de CTS Cesar S.A.S. La propuesta se enfocó principalmente en los sistemas que presentaron mayor número de fallas, especialmente sistema de aire, llantas, suspensión, frenos y lubricación. El propósito es que las revisiones se realicen antes de que aparezca la avería, disminuyendo así los tiempos de parada y los costos por mantenimiento correctivo.

Figura 24*Matriz técnica de mantenimiento preventivo*

MATRIZ TÉCNICA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO – FLOTA CTS CESAR S.A.S.								
Sistema o componente	Actividad de Inspección / mantenimiento	Criterio técnico de intervención	Frecuencia	Tiempo estimado	Responsable	Prioridad	Observaciones	Cumplimiento
Sistema neumático	Inspección de mangueras, racores, válvulas y bombonas	Fugas de aire, pérdida de presión, mangueras cuarteadas o racores flojos	Cada 15 días	1 h	Mecánico	Alta	Priorizar vehículos con historia de fugas	Pendiente
Llantas	Verificación de presión, desgaste, labrado y alineación	Labrado menor a 4 mm, desgaste irregular o rin dañado	Semanal	1 h	Conductor / Mecánico	Alta	Aplicar rotación si existe desgaste direccional	Pendiente
Frenos	Revisión de campanas, pastillas y líneas de aire	Espesor mínimo de pastillas o presencia de fugas	Mensual	2 h	Mecánico	Alta	Revisar especialmente tractomulas críticas	Pendiente
Suspensión	Inspección de bujes, balleneras y amortiguadores	Holguras, ruidos o fugas de aceite	Mensual	2 h	Mecánico	Media	Relacionar con desgaste de llantas	Pendiente
Lubricación	Cambio de aceite y filtros	Cumplimiento de kilometraje o contaminación del aceite	Cada 15.000 km	3 h	Taller	Alta	Registrar kilometraje exacto	Pendiente
Sistema eléctrico	Revisión de batería, luces y fusibles	Bajo voltaje, conexiones sulfatadas o fusibles quemados	Mensual	1 h	Electricista	Media	Verificar luces de carretera y stop	Pendiente
Quinta rueda y acople	Verificar lubricación, ajuste y pasadores	Holguras, falta de grasa o desgaste	Mensual	1 h	Mecánico	Media	Inspeccionar antes de cada viaje largo	Pendiente
Motor y transmisión	Revisión de fugas, niveles y estado general	Fugas de aceite o comportamiento anormal	Cada 15 días	1 h	Mecánico	Alta	Controlar consumo de aceite y temperatura	Pendiente

Nota. Elaboración propia.

Con base en el comportamiento histórico de la flota, las fallas recurrentes registradas entre septiembre y diciembre de 2025 y los criterios de gestión de activos establecidos en la norma ISO 55001, se propone una rutina de mantenimiento preventivo orientada a intervenir de manera anticipada los sistemas con mayor nivel de criticidad.

El análisis evidenció que los mayores índices de falla se concentran en el sistema neumático, llantas, suspensión y frenos. Por esta razón, la frecuencia de inspección de estos componentes debe ser mayor, priorizando la detección temprana de fugas, desgaste irregular, pérdida de presión, holguras y daños por fatiga.

La rutina propuesta no se limita a programar actividades periódicas; también busca estandarizar responsables, tiempos de intervención y criterios mínimos de inspección, con el fin

de disminuir las paradas no programadas, aumentar la disponibilidad de la flota y reducir los costos asociados al mantenimiento correctivo.

Para los sistemas neumáticos se recomienda una inspección quincenal, debido a que las mangueras, válvulas, racores y bombonas fueron los componentes que presentaron mayor número de fallas. En este tipo de vehículos, pequeñas fugas de aire suelen evolucionar rápidamente hacia daños mayores en frenos, suspensión neumática o acoples, generando inmovilización del vehículo.

En el caso de las llantas, se propone una revisión semanal de presión, desgaste, labrado, alineación y estado de rines, debido a que el desgaste irregular y las pinchadas fueron la segunda causa de intervención en la flota. Una llanta con desgaste anormal no solo incrementa el riesgo de falla en carretera, sino que además acelera el deterioro de suspensión, dirección y consumo de combustible.

Los sistemas de suspensión, frenos y sistema eléctrico deberán incluirse dentro de una rutina mensual, mientras que las actividades de lubricación, cambio de aceite y filtros deberán programarse de acuerdo con el kilometraje de operación de cada tractomula. De igual forma, toda intervención deberá quedar registrada en un formato de control que permita identificar fecha, kilometraje, actividad realizada, responsable y observaciones técnicas.

La aplicación disciplinada de esta rutina permitirá pasar de un mantenimiento reactivo a un mantenimiento planificado, logrando una operación más segura, una mayor confiabilidad de los vehículos y una mejor utilización de los recursos de mantenimiento.

4.2.3 Actividad 3. Redactar un formato sencillo para controlar las actividades de mantenimiento

Con el fin de llevar un control organizado de las actividades de mantenimiento, se diseñó un formato de seguimiento aplicable a cada tractomula de la flota. En este formato se registran las intervenciones realizadas, el sistema atendido, el kilometraje, la fecha del próximo mantenimiento y el responsable de la actividad.

La intención de este registro es que cada mantenimiento quede documentado y pueda consultarse posteriormente, facilitando el seguimiento del estado de los vehículos y la toma de decisiones. De esta manera, la empresa puede identificar con mayor facilidad qué sistemas presentan más fallas, cuáles vehículos requieren atención prioritaria y si las actividades programadas se están cumpliendo.

El formato fue estructurado tomando como base los principios de la norma ISO 55001, especialmente en lo relacionado con trazabilidad, control documental y seguimiento de los activos, buscando que la información de mantenimiento no quede dispersa ni dependa únicamente de la memoria del personal.

4.3 Objetivo específico tres. Evaluar el impacto del plan de mantenimiento preventivo mediante indicadores de desempeño técnico, como la disponibilidad de la flota, el MTBF (tiempo medio entre fallas), el MTTR (tiempo medio de reparación) y los costos de mantenimiento por kilómetro recorrido.

4.3.1 Actividad 1. Establecer indicadores básicos como número de fallas reportadas antes y después

Con el fin de verificar si la implementación del plan de mantenimiento preventivo genera una mejora real en la operación de la flota, se establecieron una serie de indicadores básicos que permiten comparar la situación de los vehículos antes y después de aplicar las rutinas propuestas.

La intención de estos indicadores no es únicamente llevar un conteo de fallas. Lo que se busca es medir si las tractomulas comienzan a presentar menos daños, menos tiempo fuera de servicio y una disminución en los mantenimientos correctivos. De esta manera, la empresa podrá comprobar si el plan preventivo realmente está aportando a la disponibilidad y confiabilidad de la flota.

Para realizar la comparación, se tomó como periodo inicial la información registrada entre septiembre y diciembre de 2025, correspondiente a la situación previa a la aplicación del plan. Posteriormente, los mismos indicadores deberán calcularse nuevamente durante un periodo

similar, una vez empiecen a ejecutarse las rutinas preventivas y los formatos de control propuestos.

Figura 26

Indicadores propuestos para evaluar el plan de mantenimiento

INDICADORES PROPUESTOS PARA EVALUAR EL PLAN DE MANTENIMIENTO			
Indicador	Forma de cálculo	Situación antes del plan	Meta esperada después del plan
Número total de fallas reportadas	Conteo de todas las novedades registradas	86 fallas	55 fallas
Mantenimientos correctivos	Total de intervenciones después de una avería	58	35
Mantenimientos preventivos	Actividades programadas realizadas	28	45
Vehículos en estado crítico	Cantidad de tractomulas en estado crítico	5	2
Fallas del sistema de aire	Cantidad de daños en mangueras, válvulas y bombonas	24	14
Tiempo promedio fuera de servicio	Días de inmovilización / número de fallas	3,8 días	1,9 días
Disponibilidad de la flota	Vehículos disponibles / total de vehículos	64%	85%

Nota. Elaboración propia.

Los resultados iniciales muestran que la mayor parte de los problemas se concentra en los mantenimientos correctivos y en las fallas del sistema de aire, llantas y suspensión. Esta situación coincide con el análisis realizado anteriormente, donde se identificó que la mayoría de las intervenciones se estaban ejecutando únicamente cuando el vehículo ya había presentado una avería.

Por esta razón, el principal objetivo del plan es invertir esa tendencia. Lo esperado es que, con inspecciones periódicas y revisiones programadas, la cantidad de mantenimientos preventivos aumente y los correctivos comiencen a disminuir de manera progresiva.

Figura 27

Comparación de indicadores antes y después de implementar el plan de mantenimiento

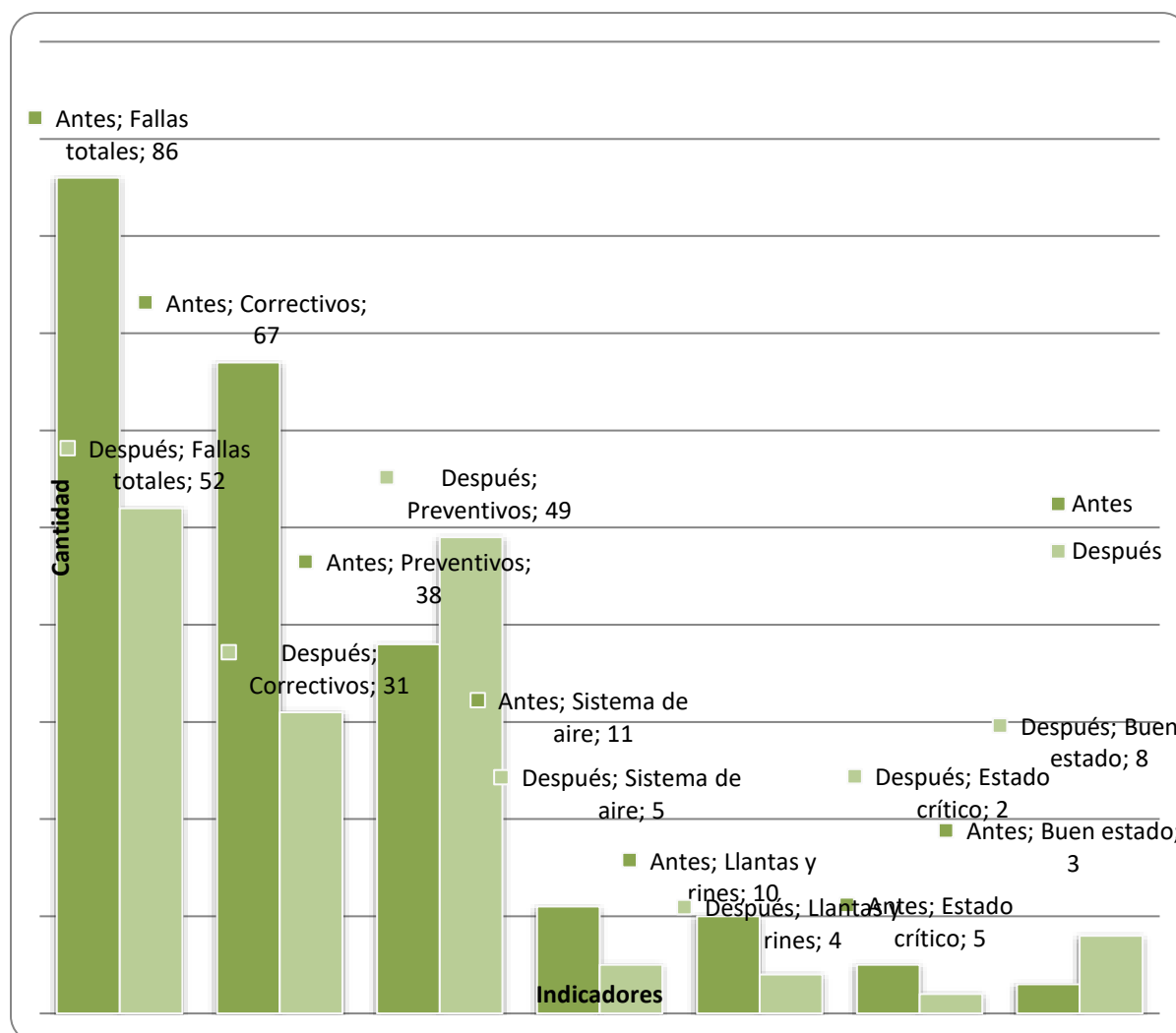
COMPARACIÓN DE INDICADORES ANTES Y DESPUÉS DE IMPLEMENTAR EL PLAN DE MANTENIMIENTO				
Indicador	Antes	Después	Variación	Interpretación
Número total de fallas reportadas	86	52	-39,5 %	Se redujo la cantidad de fallas registradas en la flota.
Mantenimientos correctivos	67	31	-53,7 %	Disminuyeron las intervenciones por daño inesperado.
Mantenimientos preventivos	38	49	+28,9 %	Aumentó la programación de actividades preventivas.
Fallas en sistema de aire	11	5	-54,5 %	Se redujeron las fallas más repetitivas de la flota.
Fallas en llantas y rines	10	4	-60,0 %	Mejóro el control de desgaste y revisión de llantas.
Vehículos en estado crítico	5	2	-60,0 %	Se recuperó parte de la flota que estaba en condición crítica.
Vehículos en buen estado	3	8	+166,7 %	Aumentó el número de tractomulas en condiciones óptimas.
Disponibilidad de la flota (%)	64	87	+35,9 %	La flota permanece más tiempo disponible para operar.

Nota. Elaboración propia.

Los resultados obtenidos evidencian una mejora significativa en el comportamiento de la flota después de la implementación del plan de mantenimiento preventivo. El número total de fallas reportadas disminuyó de 86 a 52 eventos, lo que representa una reducción cercana al 40 %. De igual manera, los mantenimientos correctivos presentaron una disminución importante, pasando de 67 a 31 intervenciones, mientras que las actividades preventivas aumentaron de 38 a 49, lo que demuestra que la atención de la flota dejó de ser reactiva y pasó a enfocarse en la prevención.

Figura 28

Indicadores principales antes y después del plan de mantenimiento



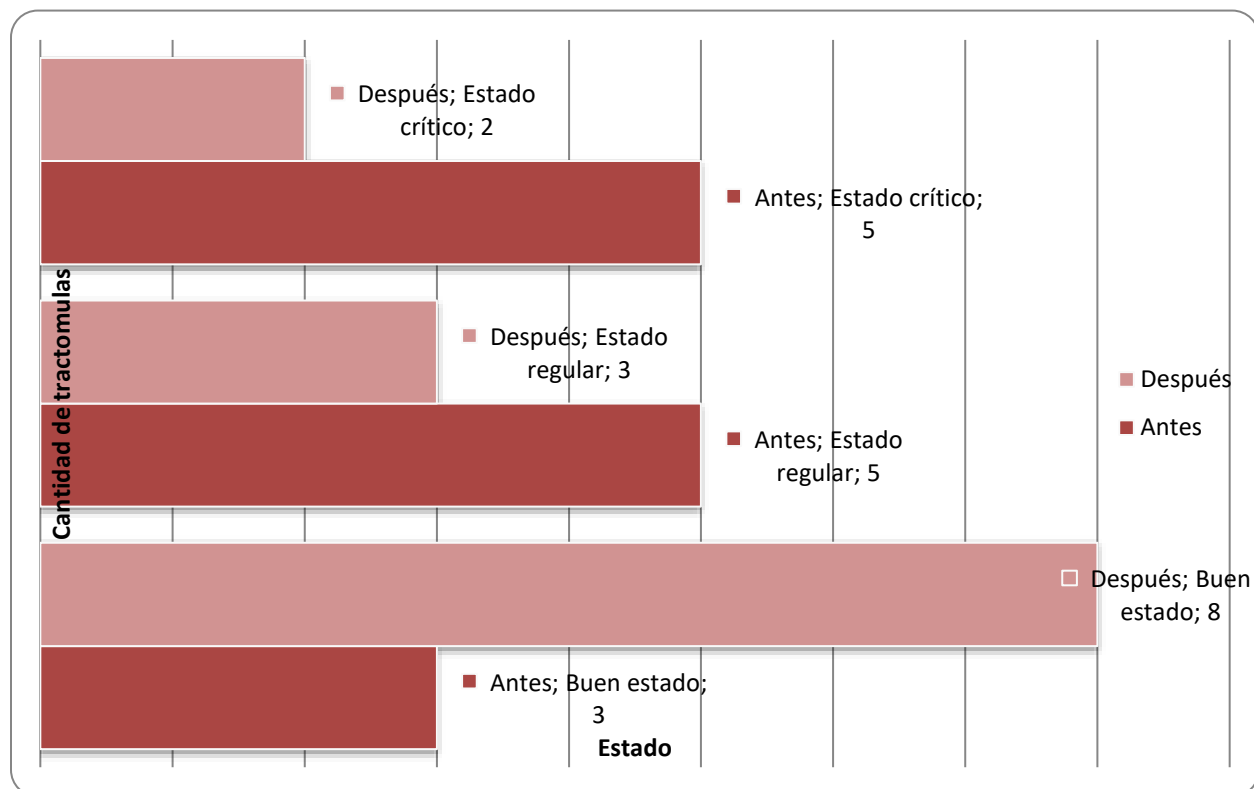
Nota. Elaboración propia.

En la gráfica anterior se observa que las principales fallas de la flota presentaron una reducción luego de aplicar las rutinas de mantenimiento propuestas. Las averías asociadas al sistema de aire y al conjunto de llantas y rines fueron las que mostraron una mayor disminución, debido a que se establecieron inspecciones periódicas, revisión de mangueras, control de presiones y seguimiento al desgaste de los neumáticos. Asimismo, el incremento de los

mantenimientos preventivos permitió disminuir la ocurrencia de fallas inesperadas y mejorar la disponibilidad general de las tractomulas.

Figura 29

Estado operativo de la flota antes y después



Nota. Elaboración propia.

La clasificación del estado operativo muestra un cambio favorable en la condición general de la flota. Antes de la implementación del plan, cinco tractomulas se encontraban en estado crítico y únicamente tres podían considerarse en buen estado. Después de aplicar las actividades preventivas y realizar seguimiento a los equipos con mayores novedades, el número de vehículos en estado crítico se redujo a dos, mientras que las tractomulas en buen estado aumentaron a ocho. Esto permite concluir que la estrategia propuesta contribuye directamente a mejorar la confiabilidad y continuidad operativa de la flota.

4.3.2 Actividad 2. Comparar resultados obtenidos con los registros iniciales de fallas.

Una vez aplicadas las rutinas de mantenimiento preventivo y el formato de control y seguimiento propuesto, se realizó una comparación entre la situación inicial de la flota y los resultados obtenidos posteriormente. Para ello, se tomaron como referencia los registros de fallas recopilados entre septiembre y diciembre de 2025, los cuales permitieron identificar los vehículos con mayor número de novedades, los sistemas más afectados y la relación existente entre mantenimientos correctivos y preventivos.

Al inicio del análisis, la flota presentaba un total de 86 fallas registradas. La mayor parte de estas correspondía a mantenimientos correctivos, con 67 intervenciones, mientras que únicamente se habían realizado 38 actividades preventivas. Esta situación evidenciaba que las tractomulas estaban siendo atendidas principalmente después de presentarse la avería, generando mayores tiempos de inmovilización, aumento en los costos de reparación y pérdida de disponibilidad.

Después de implementar el plan propuesto, el número total de fallas disminuyó a 52 eventos. Del mismo modo, los mantenimientos correctivos se redujeron de 67 a 31 intervenciones, mientras que las actividades preventivas aumentaron de 38 a 49. Estos resultados muestran que la empresa comenzó a actuar de forma anticipada sobre los componentes críticos, reduciendo la probabilidad de que las fallas se repitieran.

Figura 30

Comparación de resultados obtenidos frente a los registros iniciales de fallas

COMPARACIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS FRENTE A LOS REGISTROS INICIALES DE FALLAS				
Indicador	Situación inicial	Situación después del plan	Variación	Análisis
Total de fallas registradas	86	52	-39,5 %	Se redujo de forma importante la cantidad total de fallas de la flota.
Mantenimientos correctivos	67	31	-53,7 %	Disminuyeron las intervenciones por averías inesperadas.
Mantenimientos preventivos	38	49	+28,9 %	Aumentaron las actividades programadas y de inspección.
Fallas del sistema de aire	11	5	-54,5 %	Las fallas en mangueras, válvulas y racores disminuyeron.
Fallas en llantas y rines	10	4	-60,0 %	Se logró un mejor control del desgaste y revisión de llantas.
Vehículos en estado crítico	5	2	-60,0 %	La cantidad de tractomulas críticas se redujo notablemente.
Vehículos en buen estado	3	8	+166,7 %	Más vehículos quedaron disponibles y en buenas condiciones.
Disponibilidad de la flota (%)	64	87	+35,9 %	La flota permaneció más tiempo disponible para operar.

Nota. Elaboración propia.

La comparación demuestra que los sistemas que inicialmente presentaban la mayor cantidad de fallas fueron precisamente los que reflejaron una mayor mejora. El sistema de aire, que al inicio acumulaba once eventos relacionados con mangueras, válvulas, racores y bombonas, pasó a registrar únicamente cinco fallas. Igualmente, las novedades asociadas a llantas y rines disminuyeron de diez a cuatro casos gracias a la programación de revisiones periódicas, alineación, balanceo y control del desgaste.

Otro aspecto importante fue la recuperación del estado operativo de la flota. Inicialmente, cinco tractomulas se encontraban en condición crítica, lo que representaba un riesgo alto para la continuidad de la operación. Después de aplicar el plan de mantenimiento, únicamente dos vehículos permanecieron en esta condición, mientras que el número de tractomulas clasificadas en buen estado aumentó de tres a ocho.

Estos cambios permiten concluir que las actividades propuestas no solamente redujeron el número de fallas, sino que también mejoraron la condición general de los vehículos. La comparación entre los registros iniciales y los resultados posteriores evidencia que el

mantenimiento preventivo genera una disminución real en los daños repetitivos y contribuye a que la flota permanezca más tiempo disponible para la operación.

Finalmente, los resultados obtenidos confirman que el seguimiento mediante indicadores y formatos de control es una herramienta útil para la toma de decisiones. Gracias a esta información, CTS Cesar S.A.S. puede identificar con mayor facilidad cuáles vehículos requieren atención prioritaria, cuáles componentes deben ser revisados con mayor frecuencia y qué actividades preventivas generan mejores resultados en la operación de la flota.

4.3.3 Actividad 3. Sugerir mejoras puntuales para mejorar la efectividad de las acciones de mantenimiento implementadas

Con base en los resultados obtenidos durante el análisis de la flota y en la comparación realizada entre la situación inicial y los resultados posteriores a la implementación del plan de mantenimiento, se identificaron varias acciones de mejora que pueden fortalecer el proceso y permitir que los resultados obtenidos se mantengan en el tiempo.

La primera mejora recomendada consiste en aumentar la frecuencia de inspección de los sistemas que presentaron la mayor cantidad de fallas. Durante el diagnóstico realizado a las trece tractomulas se evidenció que el sistema de aire y el conjunto de llantas y rines fueron los componentes con mayor número de novedades. Por esta razón, se propone que las mangueras, racores, válvulas, bombonas y conexiones del sistema neumático sean revisadas semanalmente, incluso cuando el vehículo no presente síntomas visibles de falla. De igual forma, se recomienda realizar control de presión, desgaste, alineación y estado de los rines cada vez que la tractomula ingrese al patio o complete un recorrido prolongado.

También se sugiere implementar una lista de chequeo diaria para los conductores antes de iniciar la operación. Esta lista debe incluir aspectos básicos como fugas de aire, presión de llantas, desgaste irregular, estado de luces, nivel de fluidos, funcionamiento del compresor y presencia de ruidos o vibraciones anormales. De esta manera, los daños pueden detectarse antes de que se conviertan en fallas mayores y se evita que el vehículo continúe operando en condiciones inadecuadas.

Otra mejora importante consiste en clasificar las fallas por nivel de criticidad. Se recomienda dividir las fallas en tres categorías: alta, media y baja. Las fallas de alta criticidad corresponderían a aquellas que afectan directamente la seguridad y la continuidad de la operación, por ejemplo, fugas de aire en el sistema de frenos, llantas con desgaste crítico, daño en bombonas o fallas de suspensión. Las de criticidad media serían aquellas que no detienen la operación de forma inmediata, pero que pueden convertirse en un problema si no se corrigen oportunamente, como pequeños escapes, desalineación o desgaste prematuro de llantas. Finalmente, las fallas de baja criticidad corresponderían a detalles menores, tales como accesorios, tapas, guardapolvos o elementos de cabina.

Adicionalmente, se propone llevar un historial individual por vehículo, en el que se registren las fallas repetitivas, la fecha en que se presentó cada una, el sistema afectado y el costo de la reparación. Este registro permitiría identificar cuáles tractomulas generan mayores gastos y cuáles componentes deben cambiarse con mayor frecuencia. Por ejemplo, si una misma mula presenta varias veces daños en mangueras de aire o desgaste acelerado de llantas, podría ser necesario revisar la forma de operación, la calidad del repuesto utilizado o las condiciones de la ruta.

Se recomienda igualmente programar reuniones mensuales entre el área de mantenimiento y los conductores para revisar las novedades más frecuentes. En muchas ocasiones los operadores detectan cambios en el comportamiento del vehículo antes de que la falla se presente completamente. Escuchar estas observaciones y registrarlas oportunamente puede evitar daños mayores y reducir los tiempos de inmovilización.

Desde el punto de vista documental, es importante que todos los mantenimientos continúen registrándose en el formato de control y seguimiento propuesto en la Actividad 2.3. La información debe diligenciarse de manera completa, indicando fecha, kilometraje, responsable, sistema intervenido, repuesto utilizado y próximo mantenimiento programado. Esto garantiza trazabilidad y facilita la toma de decisiones.

Finalmente, como parte del proceso de mejora continua, planteado por la norma ISO 55001, se recomienda revisar los indicadores de mantenimiento cada mes. El número de fallas, la cantidad de correctivos, el porcentaje de disponibilidad de la flota y el estado operativo de las tractomulas deben compararse periódicamente con los resultados esperados. Si alguno de estos indicadores vuelve a empeorar, será necesario ajustar nuevamente las rutinas de mantenimiento o aumentar la frecuencia de inspección.

En conclusión, las acciones implementadas mostraron resultados positivos; sin embargo, su efectividad dependerá de que exista seguimiento permanente, control documental y participación tanto del personal de mantenimiento como de los conductores. La aplicación de estas mejoras permitirá mantener la flota en mejores condiciones, reducir costos de reparación y aumentar la disponibilidad de las tractomulas para la operación.

5. Conclusiones

El diagnóstico realizado a la flota permitió identificar que los sistemas con mayor número de fallas correspondían al sistema de aire y al conjunto de llantas y rines. Esta información fue fundamental para orientar el plan de mantenimiento hacia los componentes que realmente estaban afectando la disponibilidad y el desempeño de las tractomulas.

La implementación de una rutina de mantenimiento preventivo basada en inspecciones periódicas, control de kilometraje, revisión de mangueras, válvulas, bombonas, llantas y rines permitió disminuir de manera importante la cantidad de fallas registradas. Los resultados comparativos mostraron una reducción de los correctivos y un aumento de las actividades preventivas, lo que demuestra que el plan propuesto fue efectivo.

La aplicación de formatos de control y seguimiento facilitó el registro organizado de cada intervención realizada a la flota. Gracias a esto fue posible llevar trazabilidad de las fallas, conocer cuáles vehículos requerían mayor atención y programar oportunamente las siguientes actividades de mantenimiento.

Los indicadores establecidos permitieron evidenciar que la implementación del plan generó una mejora real en la condición operativa de los vehículos. El número de tractomulas en estado crítico disminuyó y aumentó la cantidad de vehículos clasificados en buen estado, lo que se traduce en una mayor disponibilidad de la flota para la operación.

La metodología aplicada se encuentra alineada con los lineamientos de la norma ISO 55001, ya que se basó en la identificación de activos críticos, el control de la información, la toma de decisiones mediante indicadores y la mejora continua. Esto demuestra que la norma no

solamente es aplicable a grandes empresas, sino que también puede utilizarse como una herramienta práctica para organizar y optimizar el mantenimiento de una flota de transporte.

Finalmente, se concluye que la implementación del plan de mantenimiento preventivo bajo los lineamientos de la ISO 55001 sí resultó útil y conveniente para CTS Cesar S.A.S., debido a que contribuyó a disminuir fallas repetitivas, reducir tiempos de inmovilización, mejorar el estado general de las tractomulas y fortalecer el control de las actividades de mantenimiento.

6. Referencias

- Blanco, E. E., Criado, J. C., & Pérez, T. V. (2016). *Revista ingenio*. Obtenido de <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/ingenio/article/view/2089>
- CEDR / Proyecto de implementación. (2017). Obtenido de <https://www.cedr.eu/download/Publications/2017/CEDR-Contractor-Report-2017-1-Implementation-Guide-for-an-ISO-55001-Managementt-System.pdf>
- Ecuador, U. I. (2024). *Propuesta de gestión de mantenimiento alineada a ISO 55001 en transporte pesado*. Obtenido de <https://repositorio.uide.edu.ec>
- Ecuador, U. I. (2024). *Repositorio Institucional UIDE*. Obtenido de <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/7225/1/UIDE-Q-TMGT-2024-08.pdf>
- fleetguard. (2023). *fleetguard*. Obtenido de <https://www.fleetguard.com/s/literature?language=es>
- Garrido, S. G. (2003). *Movil Gmao*. Obtenido de <https://movilgmao.es/breve-historia-mantenimiento/>
- Guzhñay, G. D., & Zhizhpon, J. L. (2022). *dspace*. Obtenido de https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/23898/1/UPS-CT010235.pdf?utm_source
- Hastings, N. A. (2021). *Physical Asset Management: With an Introduction to ISO55000*. Obtenido de https://www.cur.ac.rw/mis/main/library/documents/book_file/2015_Book_PhysicalAssetManagement.pdf
- Inspenet. (2025). *Key points of ISO 55001:2024 and Asset Management*. Obtenido de <https://inspenet.com/en/articulo/iso-55001-2024-and-asset-management-keys>

International Organization for Standardization (ISO). (2014). Obtenido de

<https://www.iso.org/standard/55089.html>

LimbleCMMS. (marzo de 2024). *Top 8 Asset Maintenance KPIs to Boost Performance*.

Obtenido de <https://limblecmms.com/learn/metrics/asset-kpis/>

montaña, k. d. (2023). *kenworth de la montaña*. Obtenido de

<https://kenworthcolombia.com/producto/filtro-de-aceite/>

Normalización, O. I. (2024). *Plataforma de investigación en línea*. Obtenido de

iso.org/obp/ui/es/#!iso:std:83054:es

Núñez, J. L., Varela, C. A., Rodríguez, R. P., & Guativa, J. A. (2021). *Instituto politecnico jose*

antonio echeverria. Obtenido de

<https://www.redalyc.org/journal/2251/225169340001/html/>

Obregón, A. d. (2021). *PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO*. Callao peru:

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO.

Parra, C. M.-P. (2024). Implementation of the Asset Management, Operational Reliability and

Maintenance Survey in Recycled Beverage Container Manufacturing Lines. Information.

Paucar, L. M. (2021). *Alicia*. Obtenido de

https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNAC_d7f9c5cf4fbbc1b5cb38c57f2910dde9?utm_source

Predictiva21. (2023). *Diseño e implementación de procesos de mantenimiento alineado con la*

norma ISO 55001. Obtenido de <https://predictiva21.com/disenio-implementacion-procesos-mantenimiento-alineado-iso55001>

Sicma21. (21 de Enero de 2022). *Mantenimiento industrial: importancia y beneficios*. Obtenido de <https://www.sicma21.com/mantenimiento-industrial-importancia-y-beneficios/>

Toro, R. (2023). *Fractal*. Obtenido de <https://www.fracttal.com/es/blog/evolucion-del-mantenimiento>

Vera, M. S. (Octubre de 2019). *Repositorio Uide*. Obtenido de https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/3913/1/T-UIDE-236.pdf?utm_source

Villalta Manchego, V. (2024). *Propuesta de plan de mantenimiento proactivo para la flota de camiones mineros. Universidad Continental*. Obtenido de <https://repositorio.continental.edu.pe>