

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN
LOGÍSTICA Y MANTENIMIENTO PARA REDUCIR
LOS COSTOS OPERATIVOS DE UNA EMPRESA
DE TRANSPORTES, TRUJILLO 2023”**

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Miguel Antonio Mantilla Baca
Jhonatan Miguel Muñoz Valverde

Asesor:

Ing. Julio César Cubas Rodríguez
<https://orcid.org/0000-0002-5462-4383>

Trujillo - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Miguel Ángel Rodríguez Alza	18061624
	Nombre y Apellidos	N° DNI

Jurado 2	Teodoro Alberto Geldres Marchena	18887273
	Nombre y Apellidos	N° DNI

Jurado 3	Walter Estela Tamay	16684488
	Nombre y Apellidos	N° DNI

INFORME DE SIMILITUD

Miguel Mantilla Baca Jhonatan Muñoz Valverde

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	8%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	6%
3	Submitted to Universidad Politecnica Salesiana del Ecuador Trabajo del estudiante	1%
4	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	1%
5	Submitted to Universidad Católica San Pablo Trabajo del estudiante	1%

Excluir citas Activo
Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 1%

DEDICATORIA

Primero damos las gracias a Dios y la Virgen por iluminarnos desde lo más alto nuestras vidas y guiar nuestros pasos por el camino del bien.

Dedicamos este logro a nuestros padres, agradecidos por su apoyo y formación que nos brindaron desde temprana edad y todos sus consejos para ser cada día mejor persona

A nuestros amigos que nos animaron a seguir adelante, alcanzar nuestras metas y ser parte de ellas.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a nuestros padres por su amor incondicional, apoyo y comprensión durante el desarrollo de nuestro trabajo académico.

A nuestro docente por brindarnos una gran cantidad de conocimientos y temas relevantes para nuestra profesión.

A todos los ingenieros universitarios, a quienes debemos toda nuestra formación profesional.

Tabla de contenido

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
ÍNDICE DE FIGURAS.....	9
RESUMEN.....	10
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. Realidad problemática.....	11
1.2. Antecedentes.....	16
1.2. Bases Teóricas	20
1.3. Definiciones conceptuales	32
1.4. Formulación del problema	33
1.5. Objetivos	33
1.6. Hipótesis.....	33
1.7. Justificación	34
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	35
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	39
3.1. Diagnóstico de la situación actual	39
3.2. Descripción de la propuesta de mejora.....	48
3.3. Evaluación Económica	97
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	104
REFERENCIAS	108
ANEXOS.....	114

Índice de tablas

Tabla 1: Técnicas e instrumentos para recolectar y analizar datos.....	36
Tabla 2: Análisis foda de la empresa de transportes	41
Tabla 3: Matriz de priorización de la encuesta realizada en el área logística.....	44
Tabla 4: Matriz de priorización de la encuesta realizada en el área de mantenimiento	44
Tabla 5: Indicadores actuales y metas	47
Tabla 6: Propuesta de mejora seleccionadas	48
Tabla 7: Pérdida por la falta de stock de repuestos	49
Tabla 8: Costo de almacenamiento por metro cúbico	50
Tabla 9: Determinación de la cantidad óptima de pedido	51
Tabla 10: Punto de reposición y stock de seguridad	54
Tabla 11: Reducción de la pérdida por la falta de stock de repuestos.....	55
Tabla 12: Pérdida anual por la falta de orden y limpieza en el almacén de repuestos	56
Tabla 13: Porcentaje de ítems deteriorados en el 2022	57
Tabla 14: Organización del grupo 5’S	58
Tabla 15: Plan de charlas de instrucción 5’S.....	58
Tabla 16: Frecuencia de uso de artículos	63
Tabla 17: Programación de evaluaciones.....	67
Tabla 18: Reducción de la pérdida luego de las 5S.....	67
Tabla 19: Pérdida por falta de capacitación al personal del área logística	28
Tabla 20: Cronograma de capacitación	71
Tabla 21: Reducción de la pérdida por ítems faltantes luego de la capacitación	72
Tabla 22: Pérdida por falta de mantenimiento preventivo – 2022	74
Tabla 23: Inventario de la maquinaria.....	75
Tabla 24: Plan de ejecución de gestión de mantenimiento.....	76

Tabla 25: Mantenimiento de neumáticos para tractos.....	77
Tabla 26: Checklist de mantenimiento preventivo para tracto.....	78
Tabla 27: Checklist de mantenimiento preventivo para camiones.....	79
Tabla 28: Mantenimiento de neumáticos.....	80
Tabla 29: Inversión para el plan de mantenimiento preventivo.....	81
Tabla 30: Reducción de la pérdida por falta de mantenimiento preventivo.....	82
Tabla 31: Pérdida anual por la falta de gestión de la documentación de mantenimiento.....	83
Tabla 32: Reducción de la pérdida por la falta de gestión de la documentación.....	89
Tabla 33: Pérdida por falta de capacitación al personal de mantenimiento.....	89
Tabla 34: Diseño del plan de capacitación.....	92
Tabla 35: Cronograma de las capacitaciones.....	94
Tabla 36: Reducción de la pérdida por falta de capacitación.....	96
Tabla 37: Reducción de los costos operativos en la empresa de transportes.....	97
Tabla 38: Inversión para el desarrollo de las herramientas de mejora.....	98
Tabla 39: Ingresos generados por la propuesta de mejora en un año.....	100
Tabla 40: Estado de resultados mensual.....	101
Tabla 41: Flujo de caja mensual.....	102
Tabla 42: Indicadores económicos.....	102

Índice de figuras

Figura 1: Participación transporte en PIB (%)	12
Figura 2: Importaciones y exportaciones (sector transporte)	14
Figura 3: EOQ	22
Figura 4: Etapas de las 5S	23
Figura 5: Diseño	35
Figura 6: Procedimiento	38
Figura 7: Diagrama de Ishikawa del área logística	42
Figura 8: Diagrama de Ishikawa del área de mantenimiento	43
Figura 9: Diagrama de Pareto del área Logística	45
Figura 10: Diagrama de Pareto del área de mantenimiento.....	46
Figura 11: Formato evaluación 5’S	61
Figura 12: Flujograma de Seiri.....	62
Figura 13: Tarjeta roja.....	63
Figura 14: Formato inventario de artículos	64
Figura 15: Programa de aseo 5’S	65
Figura 16: Políticas de orden y aseo 5’S	66
Figura 17: Formato de evaluación del personal	72
Figura 18: Control de neumáticos	78
Figura 19: Orden de trabajo de mantenimiento	85
Figura 20: Reporte de fallas de las unidades	86
Figura 21: Orden de salida del almacén	87
Figura 22: Control de salida de almacén	87
Figura 23: Requerimientos de compra	88
Figura 24: Reducción de los costos operativos con las mejoras en la empresa de transportes	97

RESUMEN

El objetivo de este estudio era determinar el impacto de la mejora propuesta en la gestión logística y el mantenimiento sobre los costos operativos de una empresa de transportes, Trujillo 2023. Se determinó que la mejora propuesta reducía los costos en un 25%.

Se realizó el diagnóstico determinando que el 80% de las causas de los altos costos operativos eran debido a la falta de mantenimiento preventivo de las unidades de transporte, falta de gestión de la documentación de mantenimiento, falta de capacitación al personal de mantenimiento, falta de stock de repuestos, falta de orden y limpieza en el almacén, y a la falta de capacitación al personal del área logística, lo cual generó una pérdida de S/ 5,739,754.38 anuales; después se desarrolló la propuesta de mejora la gestión logística y mantenimiento de la empresa de transportes, en la cual se aplicaron como herramientas de mejora: EOQ, Metodología 5S, Programa de capacitación para el área logística, Plan de mantenimiento preventivo, mejora del método de trabajo, Programa de capacitación para el área de mantenimiento, logrando un beneficio de S/ 1,414,835.94; por último, se realizó la evaluación económica de la propuesta de mejora, determinando que la propuesta era viable y rentable, ya que se tuvo como resultado un VAN de S/. 310,657.43, un TIR de 66.3%, un B/C de 1.4 y un Periodo de recuperación de la inversión (PRI) de 1.52 meses.

Palabras clave: gestión, mantenimiento, logística, costos, operativos

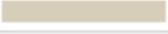
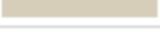
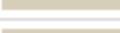
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Como consecuencia de la pandemia del Covid-19, tanto el sector de comercio como de transporte han tenido que afrontar diversos desafíos, ya que en el año 2020 se tuvo una caída del 12% al 32% en el comercio mundial lo que también significó una caída para el sector transporte. Ante ello, las Naciones Unidas realizaron una propuesta a los diversos gobiernos y compañías de África, Europa, América Latina, el Caribe, Asia occidental, Asia y el Pacífico para conservar activas las redes de transporte y las fronteras, así como hacer más sencillo el flujo de bienes y servicios mediante soluciones, estándares, normas, métricas, herramientas y formas de trabajo (CEPAL, 2022).

En el siguiente gráfico se puede apreciar el porcentaje de participación del sector transporte en PIB nacional de los países, quedando en evidencia que el principal exponente es Panamá con un 17.60% de participación, muy por encima de República Dominicana con 8.44%, Jamaica con 8.05%, Guatemala con 7.80%, Colombia con 7.73%, Haití con 7.69% y Argentina con 7.20% (BID, 2021).

Figura 1
Participación transporte en PIB (%)

1	Panamá	17.60	
2	República Dominicana	8.44	
3	Jamaica	8.05	
4	Guatemala	7.80	
5	Colombia	7.73	
6	Haiti	7.69	
7	Argentina	7.20	
8	Peru	6.97	
9	Bolivia	6.95	
10	Costa Rica	6.86	
11	Barbados	6.62	
12	Guyana	6.30	
13	Suriname	6.06	
14	México	5.92	
15	El Salvador	5.60	
16	Trinidad and Tobago	5.36	
17	Ecuador	5.27	
18	Nicaragua	5.00	
19	Brasil	4.53	
20	Uruguay	4.34	
21	Chile	4.01	
22	Bahamas	3.91	
23	Belice	3.61	
24	Venezuela	3.56	

Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

El sector transporte es de vital importancia para las economías de los países, debido a que sin este las mercaderías no podrían circular libremente, las personas no se podrían transportar y disminuiría la productividad de las industrias productivas. Con el tiempo, este sector ha ido adquiriendo mayor relevancia en los países industrializados donde es una actividad esencial y estratégica para la mejora de la eficiencia de entrega de productos/servicios, y con el tiempo su mejor tecnológica será altamente requerida (Vidal, 2022).

Una de las más importantes organizaciones internacionales de transporte es la Federación Internacional de Asociaciones de Transitorios (FIATA), la cual está conformada por cerca de 40 mil empresas logística y de carga pesada, a su vez genera empleos para 8 – 10 millones de persona en 150 países. También tenemos a la Unión Internacional de Transporte por Carretera (IRU), la cual vela por los intereses de los conductores de camiones, buses, taxis y todo tipo de movilidad por carretera para facilitar el comercio de mercancías y traslado de personas (TFIG, 2021).

El transporte de carga por carretera es una de las tareas más importantes del mundo actual. Aunque el transporte aéreo se ha desarrollado al igual que el transporte marítimo, miles de automóviles de carga por carretera continúan recorriendo las pistas del Perú todos los días. Se le llama de esa forma al modo de transporte de mercaderías que emplea caminos y rutas por tierra para su desarrollo y crecimiento. La vasta red de carreteras locales, rutas principales y autopistas en todo el Perú son utilizada por la industria del transporte de carga terrestre (Redson, 2021).

En el 2020, el transporte del Perú tuvo una participación del 7% en Producto Interno Bruto, teniendo una población de 30.5 millones de habitantes con un PIB de 199 mil millones de dólares, por otro lado, tuvo importaciones de 26,738 mil toneladas y exportaciones por 37,060 mil toneladas (BID, 2021).

Figura 2

Importaciones y exportaciones (sector transporte)



Nota. Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

Más de 70,000 empresas en Perú se dedican al transporte de carga, en su mayoría por camión. Más del 70% de la mercadería se transportan por carretera, razón por la cual se tiene sumo cuidado con su traslado. El puerto del Callao es uno de los principales puertos de entrada de mercadería no sólo de esta nación sino de toda América Latina, por lo que Perú traslada cientos de toneladas de mercancías todos los días (SafeLink, 2022).

En la ciudad de Trujillo se tiene problemas de infraestructura para el sector del transporte de carga, por lo cual el gobierno de La Libertad junto con el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) planean mejorar y ampliar lo más pronto posible la infraestructura vial, así como la creación de sistemas de gestión de tránsito; se invertirán más de 140 millones de soles en proyectos de infraestructura vial (Cámara de Comercio de La Libertad, 2021).

Es importante señalar que esta investigación se realizó en una empresa que tiene su sede en la ciudad de Trujillo y se dedica al transporte de carga pesada por carretera. Adicionalmente, la empresa viene enfrentando diversos problemas en las áreas de logística y mantenimiento, los cuales han generado un incremento en los costos operativos. Algunos de estos problemas son los siguientes:

La empresa ha estado teniendo problemas como resultado de la escasez de piezas de repuesto en stock, lo que ha llevado a tiempos de inactividad en el proceso de mantenimiento de las unidades y ha resultado en una pérdida de S/ 54,143.60.

En el almacén de piezas de recambio de la empresa de transportes falta orden y limpieza, por lo que hay productos que se han generado una pérdida anual de S/35,392.00.

Debido a que en 2022 la empresa no impartió formación alguna a sus empleados en el ámbito de la logística, se produjo una gestión insuficiente de los artículos entrantes y salientes, lo que provocó pérdidas por falta de existencias por un total de S/39.369,00.

En 2022, ninguna de las horas de trabajo de la empresa se dedicó al mantenimiento preventivo, es por ello que se llegó a tener 14883 horas de mantenimiento correctivo y cero horas de mantenimiento preventivo (0%), lo que generó una pérdida anual de S/4,762,560.00.

La ausencia de un historial de averías y de documentación sobre el mantenimiento de las unidades provocó tiempos de inactividad, ya que los mecánicos tardan demasiado tiempo en percatarse de la avería, generándose una pérdida anual de S/128,290.00.

Debido a que en 2022 no se ofreció formación al personal de mantenimiento de la empresa, sólo el 4% de las 3.380 averías fueron atendidas por profesionales de mantenimiento externos. Esto generó una pérdida de S/. 720,000.00 anuales.

Por todo lo anterior, el objetivo de este proyecto es realizar mejoras en las áreas de logística y mantenimiento para disminuir los costos operativos de la empresa de transporte.

1.2. Antecedentes

Como antecedentes de la presente investigación tenemos las siguientes tesis:

Como antecedentes internacionales tenemos:

Tinoco y Vargas (2022) presentó problemas como la mala ejecución de mantenimiento a las camaroneras, costos elevados por reparación, largos tiempos de paradas no programadas y ausencia de stock de repuestos, esto le generó a la empresa una pérdida de S/ 581'160.97, debido a ello se tuvo como propósito elaborar un plan de mantenimiento para el parque automotor del grupo camaronero “Sufalyng SA” usando herramientas ofimáticas consiguiendo la reducción de costos de producción, el estudio es de tipo pre experimental propositivo, es por ello que se desarrolló como herramienta de mejora: Un Plan de Mantenimiento, reduciendo los costos de la empresa en un 24.55%, asimismo se tuvo un beneficio económico de S/ 14'279.27.

Lam (2019) identificó como problemas, la mala gestión del stock de materias primas, los pedidos de última hora, los amplios plazos de entrega y la ausencia de stock de productos para la venta, lo que generaba una pérdida de 5.834.922 dólares anuales. El objetivo de la tesis era mejorar la eficiencia del nivel de existencias de la empresa mediante una política de inventario adecuada. Las herramientas de mejora desarrolladas fueron: Análisis ABC, gestión de inventarios y gestión de la cadena de suministro y se tuvo como resultado una reducción de los costos en un 40%, así como un beneficio de 3,578,568 dólares.

Blanco (2018) presentó problemas de demoras en el alistamiento de pedidos, diferencias del inventario físico y el del sistema, sobre stock, etc., el objetivo de la investigación fue diseñar un modelo de planeación de inventario para una planta de Gas

Licuado de Petróleo (GLP) mediante la aplicación de herramientas y técnicas de análisis de la demanda que permita establecer actividades de mejoramiento continuo, para reducir los excesos de inventarios y sus costos, el tipo de estudio es pre experimental propositivo, debido a esto se seleccionó como herramienta de mejora al Modelo de Planeación del envasado, teniendo como resultado la disminución de costos y tiempos de producción, manteniendo los productos idóneos para la distribución a los diferentes depósitos

Como antecedentes nacionales tenemos:

Quispe y Ticona (2020) identificaron que los problemas que presentaba eran falta de orden en almacén, desabastecimiento, inexistencia de control de inventarios, repuestos sin garantía, falta de capacitación del personal, ausencia de gestión de mantenimiento, falta de orden y limpieza, paradas pro fallas imprevistas y maquinas en mal estado, lo que generó una pérdida de 901 704,36 soles, el objetivo de la tesis fue diseñar una propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento de la flota de buses para la reducción de costos en la empresa TRANSPORTES WAYRA E.I.R.L., el estudio es de tipo pre experimental propositivo, es por ello que las herramientas de mejora desarrolladas fueron un plan de capacitaciones, la metodología Poka Yoke y Hoshin Kanri, gracias a estas herramientas se tuvo como resultado una reducción de los costos en un 27.99%, así como un beneficio de 252 466.12 soles y un B/C de 7.08 soles.

Ávila y Carrera (2021) presentó elevados costos de inventarios debido a la falta de procedimiento de compras, almacenamiento e inventario, ausencia un registro de evaluación de proveedores, mala distribución física del almacén, falta de sistema de inventario y ausencia de planificación de materiales, debido a ello los costos de inventarios iniciales fueron: costo de compras S/. 11,814.41 soles, costo de almacenamiento S/. 2,413.34 soles, y el costo por mantener S/. 16,877.73 soles, por esta razón se tuvo como objetivo aplicar la

gestión logística para reducir los costos de inventario en la empresa Sima S.A., es por ello que se desarrolló como herramienta de mejora: un manual de compras, almacenamiento e inventarios, clasificación ABC, un sistema kardex de método PEPS y cantidad óptima de pedido, teniendo como resultado una a reducción de 20,315.88 soles en los costos de inventario con la aplicación de la gestión logística.

Díaz y Mendoza (2019) presentó problemas en la gestión de compras, inventarios y almacén, lo que generó un considerable nivel de incumplimiento de pedidos solicitados por los clientes, el objetivo de la investigación fue diseñar la mejora en la gestión logística para incrementar la disponibilidad de existencias, debido a esto se seleccionó como herramientas de mejora a las políticas de compras, evaluación y homologación de proveedores, políticas de inventario, clasificación ABC, uso de tarjetas Kárdex, políticas de almacenamiento, Layout de almacén por medio del método SLP (Planeación sistemática de la distribución en planta), herramienta de las 5S, formatos para verificar el cumplimiento de pedidos, teniendo como resultado una reducción de los costos en un 1.7%. En la evaluación económica se determinó el valor actual neto (S/ 39,946.42), tasa interna de retorno (82.2%) y el índice de rentabilidad (S/ 1.62); lo que significa que este proyecto es rentable.

Como antecedentes nacionales tenemos:

Lezama (2018) identificó que los problemas que presentaba eran demoras en la ubicación de materiales, reprocesos en la ejecución de actividades, reprocesos en la ejecución de actividades, paradas de máquinas, unidades inoperativas y procedimientos incumplidos, lo que generó una pérdida de 35,034.00 soles, el objetivo de la tesis fue reducir los costos de la empresa Santa María S.A.C mediante la propuesta de mejora de procesos en el área de mantenimiento, el estudio es de tipo pre experimental propositivo, la población son todos los procesos de la empresa Santa María S.A.C. y la muestra son los procesos en el

área de mantenimiento de la misma, es por ello que las herramientas de mejora desarrolladas fueron Gestión de procesos 5s, Metodología de selección de proveedores, un programa de capacitación y la implementación de un tablero de control, gracias a estas herramientas se tuvo como resultado una reducción de los costos en un 60.34%, así como un beneficio de 21,140.62 soles. Por otro lado, se determinó que el VAN (Valor Actual Neto) es de 41,001.01 soles, un TIR (Tasa Interna de Retorno) de 84.17 %, B/C de 2.5 soles y un PRI (Período de Retorno de Inversión) de 3.2 años.

Malpica (2021) encontró que los problemas que se presentaban eran demora en la búsqueda de repuestos, mantenimiento externo, parada no programada de las unidades y demora en la atención de la falla. Esto ocasionaba una pérdida para la empresa por un monto de S/777,960.6, y el objetivo de la investigación fue determinar el impacto que tendría la mejora propuesta en el área de mantenimiento en los costos operativos de la empresa Servicios Generales Turismo Pacífico S.A.C. Como resultado de ello, se desarrollaron una serie de herramientas de mejora, entre ellas un programa de mantenimiento preventivo, EOQ, Kárdex, adquisición de equipos y herramientas, proceso para prevenir Además, se determinó que el valor presente neto era equivalente a S/. 46 044,46, que la tasa interna de retorno era equivalente a 21,8%, que el período de recuperación de la inversión era equivalente a 3,92 meses y que la relación beneficio/costo era equivalente a S/. 1,5.

Sifuentes (2022) presentó problemas como demoras en el desarrollo del mantenimiento, demoras en el despacho de repuestos, mantenimiento externo, paradas no programadas de las unidades de carga, demora en la detección de fallas e inadecuado monitoreo del mantenimiento, lo que generó una pérdida para la empresa de S/ 32,102. 088; en consecuencia, el objetivo de este estudio fue determinar el impacto que tendría una propuesta de mejora en el área de mantenimiento sobre los costos operativos de una empresa

de transporte, Gestión de Mantenimiento basada en TPM, adquisición de equipos predictivos, Metodología 5s, Gestión de Inventarios, EOQ. Kardex, Gestión de Documentación y Plan de Capacitación dieron como resultado una reducción de gastos para la empresa de 88.43%, lo que también se tradujo en una ventaja económica de S/.3, 327,970. Según los resultados del estudio financiero, el valor presente neto fue de S/. 505,815,00 la tasa interna de retorno fue de 26.6%, el periodo de recuperación de la inversión fue de 3.8 meses y la relación beneficio/costo fue de S/. 1.20 por cada sol invertido.

1.2. Bases Teóricas

Gestión Logística

Se puede definir la gestión de la logística como la gestión del flujo de materias primas, productos, servicios e información a lo largo de toda la cadena de suministro de un producto o servicio y en una definición informal se puede entender la logística como la gestión de todas las operaciones que buscan garantizar la disponibilidad de un determinado elemento (producto, servicio, información) en tiempo y forma óptimos (López, 2021).

Por tanto, la gestión de la logística comprende la gestión de un número variable de elementos en función del elemento cuyo flujo se gestiona pero en general podemos establecer que incluirá:

- La gestión de los almacenes
- La gestión de los medios de transporte
- La gestión de los procesos logísticos
- La gestión de la información asociada (López, 2021).

Los objetivos principales de la gestión logística son:

- Aumentar la competitividad de la empresa: El empleo adecuado de los recursos hace a las empresas más eficaces internamente y externamente, pues se eliminan los

obstáculos en la cadena productiva y, por efecto, se obtienen mejores resultados en el mercado.

- Disminuir costes. La gestión logística nos da una idea de los recursos con los que contamos y nos ayuda a planificar mejor su uso y lo contrario sería usarlos sin ninguna previsión e incurriendo en nuevos gastos.
- Mejorar los niveles de calidad del producto. No cabe duda que el aporte interno de la gestión logística es notorio, sin embargo, este debe traducirse en algo muy concreto: una mayor calidad del producto, servicio o contenido con el que compitamos en el mercado.
- Velar por la eficacia de los procesos. La gestión logística busca la eficacia en cada una de las áreas productivas de las empresas (López, 2021).

Cantidad económica de pedido (CEP o EOQ)

La EOQ es la cantidad del pedido de compra para el reabastecimiento que minimiza los costes de inventario totales (Sijia, 2021).

El pedido se desencadena cuando el nivel de inventario llega al punto de reorden y la EOQ se calcula para minimizar una combinación de costes, como el coste de compra (que puede incluir descuentos por volumen), el coste de almacenaje de inventario, el coste de pedido, etc (Sijia, 2021).

La optimización de la cantidad de pedido es complementaria a la optimización de las existencias de seguridad, que se centra en encontrar el umbral óptimo para desencadenar la reorden (Sijia, 2021).

El cálculo del EOQ se realiza con la siguiente fórmula:

Figura 3

EOQ

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times K \times D}{G}}$$

Nota. Sijia (2021).

Donde:

Q: Cantidad óptima para cada pedido.

K: Costo de cada pedido.

D: Demanda anual del producto o materia prima.

G: Costo de almacenamiento por unidad (Sijia, 2021).

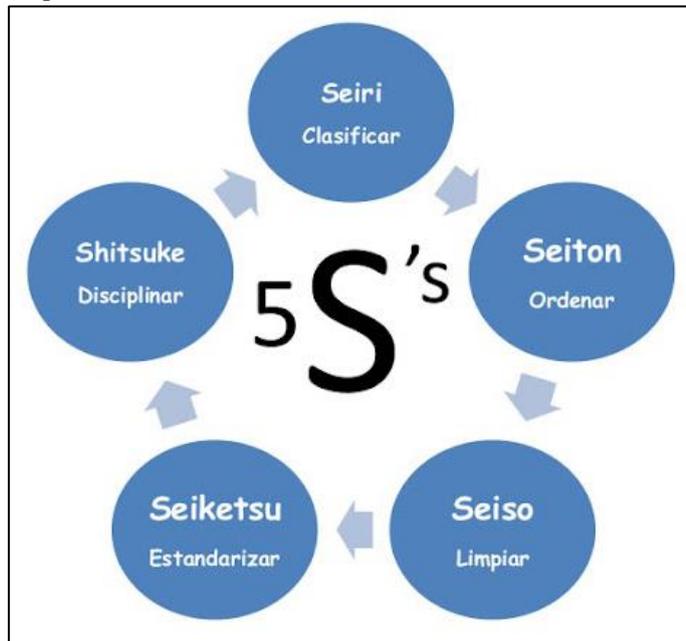
Metodología de las 5S

Según Rivera (2022), el método de las 5S es una estrategia de gestión que se basa en cinco principios y pretende conseguir lugares de trabajo mejor organizados, más limpios y ordenados y, en definitiva, más productivos.

Fue puesto en práctica por primera vez por Toyota en la década de 1960, y la empresa obtuvo un gran éxito gracias a ello, desde entonces, se ha aplicado en una gran variedad de empresas, y actualmente es un componente de algunos de los sistemas de producción más utilizados, como la fabricación ajustada (Rivera, 2022).

Aunque todos ellos están completamente vinculados, que es donde radica el éxito del enfoque y cada principio es un componente de una etapa, que tiene su propio objetivo especial (Rivera, 2022).

Figura 4
Etapas de las 5S



Nota. Rivera. (2022)

1. Seiri: clasificación y descarte

La primera etapa se centra en los conceptos de separación y deshacerse de todo lo que no es esencial para realizar la tarea que se pretende para ese espacio (Rivera, 2022).

Esto se hace porque un ambiente de trabajo ordenado y seguro se deshace de todo lo que no es necesario para ejecutar la tarea que se pretende para ese espacio (Rivera, 2022).

Para cumplir con lo que se necesita hacer, es necesario categorizar todo lo que se encuentra en el área para que pueda ser tratado posteriormente:

- El término "eliminación" se refiere al lugar al que se envían los artículos no deseados o infrutilizados para su eliminación.
- El almacenamiento es el lugar donde van a parar las cosas que apenas se utilizan pero que no pueden tirarse por diversas razones. Por ejemplo, los documentos legales deben sacarse del lugar de trabajo y colocarse en un lugar designado específicamente como almacén.

- Reubicación - los bienes que se utilizan con poca frecuencia no deben interferir con el trabajo diario y, por este motivo, debe crearse una zona de almacenamiento a la que se pueda acceder cómodamente desde el puesto de trabajo.
- Mantenimiento - para todo lo que se utiliza a diario en el lugar de trabajo, que necesita ser ordenado en la etapa posterior (Rivera, 2022).

2. Seiton: organización

Este concepto busca asegurar que todo lo necesario para ejecutar el trabajo esté ubicado en el lugar adecuado, la filosofía de esta etapa se resume en la frase "un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar, lo que significa que este principio busca que cada cosa tenga la ubicación correcta (Rivera, 2022).

Poner al alcance de la mano los objetos que se utilizan con más frecuencia.

Las cosas que se emplean en secuencias deben basarse en las propias secuencias.

Lo que está pendiente de salida debe colocarse al principio

3. Seiso: limpieza

Después de asegurarse de que dispone sólo de lo necesario y de que todo está debidamente categorizado, es hora de centrarse en la limpieza del lugar de trabajo, la limpieza es un componente vital de esta estrategia, pero también desempeña un papel crucial para preservar el bienestar de los trabajadores y garantizar que sigan motivados (Rivera, 2022).

Además de ser una tarea habitual, la limpieza debe seguir los siguientes pasos para hacer frente a las numerosas fuentes de suciedad:

- Si se puede eliminar, se elimina.
- Si no se puede eliminar, se crea un plan de limpieza que impida su recurrencia (Rivera, 2022).

4. Seiketsu: visualización

Cualquier desviación puede ser descubierta a través de la gestión visual cuando el orden, la higiene y la limpieza son hábitos interiorizados en la organización y existe un criterio coherente para todos los departamentos y empleados (Rivera, 2022).

Para poner en marcha este cuadro, será necesario reunir equipos de trabajo y enviarlos a recorrer las distintas ubicaciones de la empresa con el fin de localizar posibles áreas de mejora mediante un sistema de gestión por colores:

- Lugares verdes - sin desviaciones.
- Lugares rojos - con desviaciones (Rivera, 2022).

5. Shitsuke: disciplina y compromiso

El último paso de la metodología de las 5S es el mantenimiento del sistema, que requiere disciplina y un control riguroso, y para el que es crucial crear objetivos y evaluar los resultados obtenidos, con el fin de evaluar cualquier deficiencia y, si es necesario, encontrar una solución (Rivera, 2022).

El último principio es el que decide si el empeño tendrá éxito o no, dado que no sólo es vital que se ordene, por ejemplo, según lo prescrito, sino que también es esencial que este sistema se asimile y se convierta en un hábito que nadie se salte (Rivera, 2022).

Programa de capacitación

Un programa de capacitación es la descripción de las actividades de formación o entrenamiento designado para el personal de una empresa, de forma que le apoya a cumplir los objetivos definidos (Ayala, 2020).

Entre las ventajas de un programa de capacitación según Ayala (2020) son:

- Orden y claridad de las necesidades de capacitación.
- Facilita la medición de los resultados, partiendo de un objetivo en común, y midiendo los resultados previstos en un período determinado.

- Asegura el involucramiento de la Alta Dirección de la Organización y su apoyo para mantener la iniciativa funcionando.
- Mantiene al personal capacitado y motivado, así como empoderado. Esto mejora el clima laboral en la organización y reduce el porcentaje de rotación.

Los pasos para el desarrollo de un programa de capacitación según Ayala (2020).son:

1. Objetivo: Un objetivo es un resultado que se quiere lograr. Antes de redactar el programa de capacitación debes establecer un objetivo en común. O en otras palabras, qué quieres alcanzar entrenando a tu personal.
2. Establecer las áreas de trabajo del programa: Si bien es cierto, es importante capacitar a todo el personal de una organización, la ventaja de contar con un programa es que nos permite iniciar con las áreas que tienen más impacto en el logro de los objetivos e ir progresando continuamente hasta lograr que todos en la organización reciban una formación.
3. Definir los temas a entrenar: Quizás puede ser de las partes más complejas del programa y en donde te lleves más tiempo. Pero, volvemos a insistir, si has hecho una buena investigación, esta parte será menos compleja. Dentro de los temas, incluye aquellos que vayan alineados con el objetivo, cada una de las oportunidades de mejora del equipo, recomendación de los clientes y las buenas prácticas que realizan otras organizaciones.
4. Establecer el formato de entrenamiento: Por la realidad actual que estamos viviendo, lo más notable puede ser implementar entrenamientos en línea, en lugar de presenciales. Sin embargo, a la hora de seleccionar este método, se debe considerar diferentes aspectos que incluyan a toda la organización. Por ejemplo, puede haber trabajadores que no dispongan de computadores o internet, por lo que la organización debe considerar proveer estos recursos.

5. Definir el calendario de capacitación: En esta parte es crucial acercarse a cada una de las áreas, proponerles las fechas y que los líderes de proceso o gerentes de la organización, provean retroalimentación con respecto al calendario. Considera esta parte fundamental, ya que hay áreas, por ejemplo Tesorería o Finanzas, en las que les conviene mejor entrenar a su personal en medio del mes, ya que a inicios y finales, se encuentran trabajando en cierres contables o fiscales.
6. Proveedor del entrenamiento: Una vez hemos definido aspectos importantes es hora de buscar la mejor opción para la organización. Si bien es cierto los entrenamientos puede brindarlos alguien de la empresa, siempre es bueno buscar a un proveedor externo, que de nuevas ideas, recomendaciones y conocimientos a cada uno de los empleados.
7. Recursos a utilizar: Se refiere a los elementos que la organización utilizará o necesitará poner a disposición para asegurar el logro de los resultados de cada entrenamiento. Ya que definiste el proveedor, es hora de listar los recursos a utilizar. Algunos ejemplos pueden ser: acceso a internet, computadores, salón de conferencias (si es presencial), alimentación, materiales a proveer, impresiones, etc.

Gestión de mantenimiento

La gestión del mantenimiento se define como el proceso de mantenimiento de los activos y recursos de una empresa y sus principales objetivos son el control de costos, controlar los tiempos, gestionar los recursos y garantizar el cumplimiento de la normativa, asimismo esta gestión implica la supervisión periódica del funcionamiento de máquinas, equipos, instalaciones y herramientas, además también evita, por ejemplo, las paradas de producción por equipos averiados y el despilfarro de recursos en procesos de mantenimiento ineficaces. Uno de los principales objetivos de la gestión del mantenimiento es planificar y programar el trabajo con eficacia, es por ello que, es necesario definir las estrategias de mantenimiento

más adecuadas para los equipos y las instalaciones, como el mantenimiento preventivo y el correctivo (Vidal, 2021).

Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo se refiere al mantenimiento regular y periódico que se realiza en los activos físicos para reducir el riesgo de fallo y el tiempo de inactividad imprevisto de los equipos. Estos sucesos pueden resultar muy costosos para las empresas (Vidal, 2021).

Este tipo de mantenimiento sólo es eficaz cuando se planifica y programa a partir de datos proporcionados en tiempo real, algo que sólo es posible con el apoyo de una herramienta digital de gestión del mantenimiento (Vidal, 2021).

La estrategia de mantenimiento preventivo es una de las más utilizadas y se sitúa entre el mantenimiento correctivo y el mantenimiento predictivo (Vidal, 2021).

Según Vidal (2021) los pasos para realizar un mantenimiento preventivo son:

1. Establecer objetivos La necesidad del mantenimiento preventivo surge de la necesidad de minimizar las acciones correctivas (reparación de averías), aumentar la vida útil de los equipos y aumentar la disponibilidad de los equipos, entre otras cosas (también podemos añadir, por ejemplo, reducir los riesgos laborales, evitar la pérdida de materia prima por un mal procesado, etc.). El mantenimiento preventivo implica fijar objetivos para alcanzar estas metas. Para continuar con el resto de la estrategia, necesitamos cuantificar en qué medida se ha conseguido esta mejora, por ejemplo Reducir las averías en un 70%.

2. Crear un presupuesto para la maquinaria, el inventario y las horas de mano de obra: Tenemos que realizar algún tipo de estimación para determinar el número aproximado de componentes, subcomponentes y horas de mano de obra que serán necesarias para mantener toda la maquinaria. Gracias a este método podremos evaluar tanto la rentabilidad real como la prevista de nuestro negocio en el futuro.

3. Vamos a tener que tener en cuenta el total de todos los mantenimientos anteriores, cómo se hicieron, fechas, quién fue el responsable y los materiales que se utilizaron. Si no estaban, tendremos que empezar de cero.
4. Consulta de manuales, documentos y requisitos legales: Para realizar correctamente el mantenimiento, estamos obligados a ceñirnos a la documentación oficial y tenerla a mano en todo momento, tanto antes como mientras realizamos la reparación. Además, el personal está obligado a adherirse a las directrices de prevención de riesgos laborales.
5. Seleccionar el tipo de mantenimiento que hay que realizar y la persona que se encargará de llevarlo a cabo: Esta es la tarea más importante, ya que nos obliga a tener en cuenta el tipo de mantenimiento que se requiere y quién lo llevará a cabo. La persona encargada del mantenimiento recurrente será casi siempre la misma, a pesar de que será diferente según el tipo de maquinaria que se mantenga.
6. Una vez elaborado el plan, necesitamos una guía que nos ayude a llevarlo a cabo y a mantener bajo control todos los equipos necesarios.

Gestión documental

La Gestión Documental es una herramienta intuitiva y fácil de usar que nos proporciona una solución integral para la gestión ágil y eficiente de la información gestionada por el área de Mantenimiento y nos permite (TIC, 2022):

- Recopilar la información de cualquier fuente digital.
- Colaborar con otros miembros de la Universidad con transferencia de documentos y proyectos.
- Ayuda al Servicio de Mantenimiento a capitalizar el conocimiento acumulado a través de la localización de documentos y distintas fuentes de información (TIC, 2022).

La gestión documental consiste en controlar de un modo eficiente y sistemático la creación, la recepción, el mantenimiento, la utilización y la disposición de los documentos y los objetivos de la gestión documental son los siguientes:

- Coordinar y controlar las actividades específicas que afecten a la creación, la recepción, la ubicación, el acceso y la preservación de los documentos.
- Custodiar y recuperar la documentación que se genera de un modo eficaz.
- Garantizar el buen funcionamiento de la organización y el cumplimiento de la legislación vigente (TIC, 2022).

Costos operativos

Los costos operativos son todas aquellas salidas de dinero que realiza una empresa, para garantizar el buen funcionamiento de la organización, por ejemplo, para la adquisición de materiales, pago de salarios y beneficios, impuestos, entre otros (Reveles, 2019).

En otras palabras, la implementación de estos costes son necesarios para realizar la producción cotidiana, además, pueden registrarse contablemente con el fin de mostrar una medición exacta de cuán rentable es un proyecto desde el punto de vista económico (Reveles, 2019).

Desde el punto de vista contable, los costos operativos recogen formalmente dentro de la empresa, un presupuesto operacional. Su objetivo es facilitar la previsión en términos económicos y establecer cuáles son los recursos a asignar, para proceder con las labores (Reveles, 2019).

Según Reveles (2019), los costes operativos de una empresa pueden poseer los siguientes rasgos característicos:

- Actividad productiva: Para llevar a cabo su actividad principal, la empresa incurre en costes, derivados de la adquisición de materia prima y compras de mercaderías.

- Servicios públicos: Costes como la contratación del servicio eléctrico o la conexión a Internet, se consideran costos operativos, siempre y cuando sean necesarios para el desenvolvimiento de la actividad productiva.
- Infraestructura: La adquisición bien sea por compras o alquiler de maquinaria, inmuebles o herramientas, son una categoría de los costes operativos.
- Periodicidad: los costos operativos pueden llegar a registrarse como costos fijos y variables.
- Carácter laboral: están relacionados con la contratación de personal, y algunas retribuciones extra que dan las empresas, como formación profesional o salarios.
- Durabilidad: son operativos aquellos gastos rutinarios, que dependerán del tiempo que dure la actividad que se está desarrollando, pero cuando la actividad finaliza, los costes lo hacen con él.

Para reducir los costos según Reveles (2019), se puede realizar las siguientes acciones:

- Haz una gestión de costes eficiente: El primer paso para reducir los costes operativos es aprender a hacer una buena gestión de costos.
- Utiliza indicadores de desempeño: Los indicadores de desempeño son instrumentos que proporcionan información cuantitativa sobre el desenvolvimiento de un programa o actividad que ejecuta la empresa.
- Monitorear: Todos los procesos que ejecuta una empresa deben ser monitoreados y, a su vez, optimizados y al hacer uso de los indicadores de desempeño, se puede hacer un seguimiento de los mismos.
- Mantenimiento preventivo: La maquinaria y herramientas también forman parte de los costos operativos, es por ello que el mantenimiento preventivo es de vital importancia para la reducción de los costos operativos.

1.3. Definiciones conceptuales

- a) Beneficio/ Costo: el cálculo de la relación beneficio-costo permite determinar el vínculo que existe entre el valor presente de los ingresos y el valor presente de los gastos del proyecto, que incluye la inversión (Beltrán y Cueva, 2018).
- b) Costo de oportunidad: El costo de oportunidad del capital, es la tasa de descuento que se utiliza para traer a valor presente el efectivo generado por el FCA (Flujo de Caja del Accionista) (Lira, 2021).
- c) Diagrama de Ishikawa: También llamado “espina de pez” por el formato de su grafía. A partir de los indicadores de calidad se ven las causas o espinas que producen un efecto negativo de no-calidad (Motto y Fernández, 2021).
- d) Diagrama de Pareto: El diagrama de Pareto, es una técnica de organización de datos de forma que estos queden en orden descendente, de izquierda a derecha y separados por barras. Permite, pues asignar un orden de prioridades (Mármol, 2019).
- e) Inventario: El inventario es una informe o relación detallada de los materiales, productos, mercancías, etc, que tiene la empresa almacenada y clasificados según categorías (Escudero, 2019).
- f) Logística: La logística es la parte integral de la gestión de la cadena de suministro que planifica y controla el flujo y el almacenamiento eficaz y eficiente de los bienes, servicios, finanzas e información del punto de origen al punto de consumo a fin de satisfacer los requerimientos de los clientes (Eslava, 2021).
- g) Stock: Se denomina Stock al conjunto de existencias almacenadas en la empresa hasta su uso o venta, cumple tres funciones: reguladora, comercial y económica (Ladrón, 2020).

- h) TIR: La TIR es la tasa de actualización que hace que el Valor actual neto igual a 0 (Guzmán, 2018).
- i) VAN: El valor actual neto (VAN) de una inversión es el valor actual descontado del flujo de fondos neto asociado a él (Common y Stagl, 2019).

1.4. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en la gestión logística y mantenimiento sobre los costos operativos de una empresa de transportes, Trujillo 2023?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en la gestión logística y mantenimiento sobre los costos operativos de una empresa de transportes, Trujillo 2023.

1.5.2. Objetivos específicos

- Realizar el diagnóstico de la situación actual de las áreas de logística y mantenimiento de la empresa de transportes.
- Desarrollar la propuesta de mejora la gestión logística y mantenimiento de la empresa de transportes.
- Realizar una evaluación económica de la propuesta de mejora en la gestión logística y mantenimiento.

1.6. Hipótesis

La propuesta de mejora en la gestión logística y mantenimiento reduce los costos operativos de una empresa de transportes, Trujillo 2023.

1.7. Justificación

El presente estudio se justifica de forma práctica, debido a que actualmente se tiene problemas en las áreas de logística y mantenimiento y esto genera un incremento en los costos operativos de la empresa de transportes, es por ello que se propone el uso de herramientas Ingeniería Industrial para optimizar estos costos.

En lo teórico se justifica, pues permitirá aplicar las diferentes técnicas y herramientas de Ingeniería Industrial que tengan relación con la gestión logística y mantenimiento, buscando lograr reducir los costos operativos de la empresa de transportes.

El presente estudio se justifica de forma valorativa, debido a que la mejora del áreas de logística y mantenimiento utilizando herramientas de gestión logística y mantenimiento permitirán dar solución a las causas raíces de los altos costos operativos ocasionando una reducción de las pérdidas económicas y esto a su vez representa beneficios para la empresa.

El presente estudio se justifica académicamente, ya que servirá como guía para otros investigadores que requieran dar solución a problemas similares que se adecuen a empresas del sector de transporte de carga pesada.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de Investigación

Por el enfoque.

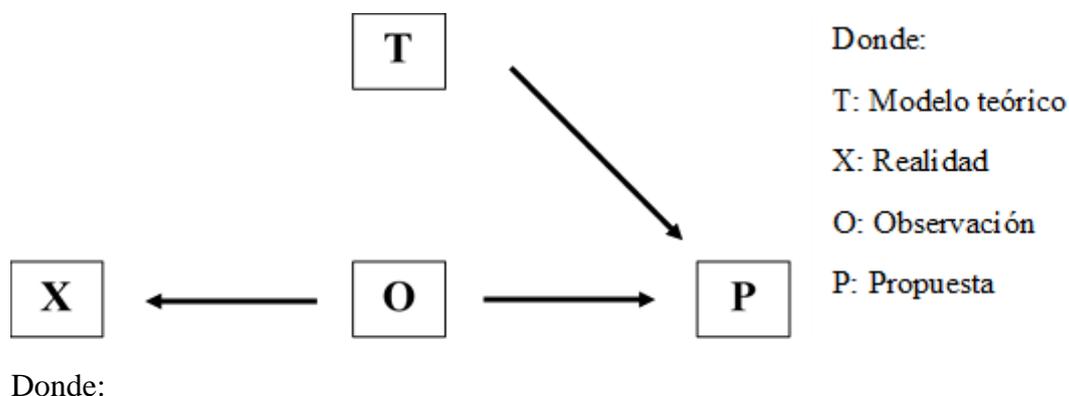
Investigación cuantitativa ya que según Alan y Cortez (2018) es un método de investigación que utiliza herramientas de análisis matemático y estadístico para describir, explicar y predecir fenómenos mediante datos numéricos y en el caso de esta investigación se analizará datos cuantitativos de la gestión logística y mantenimiento.

Por el diseño.

Investigación pre experimental - Propositiva, ya que se realizará un diagnóstico inicial de las causas de los altos costos operativos en las áreas de logística y mantenimiento para determinar las causas principales para luego elaborar una propuesta de solución.

Figura 5

Diseño



T: Propuesta de mejora en la gestión logística y mantenimiento de la empresa de transportes.

X: Altos costos operativos

O: Situación actual de las áreas de logística y mantenimiento.

P: Mejora en las áreas de logística y mantenimiento.

2.2. Población y muestra

Población

Todas las áreas de la empresa de la empresa de transportes.

Muestra

El muestreo fue no probabilístico, es por ello que se tomó como muestra a las áreas de logística y mantenimiento de la empresa de transportes.

En el anexo 1 y 2, se muestra la matriz de operacionalización de variables y operacionalización de variables

2.3. Técnicas e Instrumentos

En la tabla 1 se detallan las técnicas e instrumentos a utilizar en el estudio:

Tabla 1

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica	Instrumento	Objetivo	Aplicado
Observación directa (Véase el anexo 5)	Ficha de observación	Diagnosticar la situación actual del área logística y mantenimiento de la empresa.	Área Logística y mantenimiento.
Encuesta (Véase el anexo 3 y 4)	Cuestionario	Determinar las causas críticas de los altos costos operativos.	Colaboradores del área de logística y mantenimiento.

Análisis Documental(Véase el anexo 6)	Ficha de observación	Obtener información de logística y mantenimiento.	Base de datos del área de logística y mantenimiento.
---------------------------------------	----------------------	---	--

Nota. Elaboración propia

Técnicas de estadística descriptiva

Para mostrar los datos obtenidos se utilizan las siguientes herramientas de visualización:

Tabulación: Se utilizó para procesar los resultados de las encuestas enviadas a los responsables de logística y mantenimiento.

Priorización: se utilizó para averiguar qué factores eran los más responsables de los elevados costes de explotación que sufrían los departamentos de logística y mantenimiento de la empresa de transportes.

Se utilizó para ordenar los indicadores existentes y los objetivos de las causas fundamentales de los departamentos de logística y mantenimiento de la empresa de transportes.

Procesamiento de información

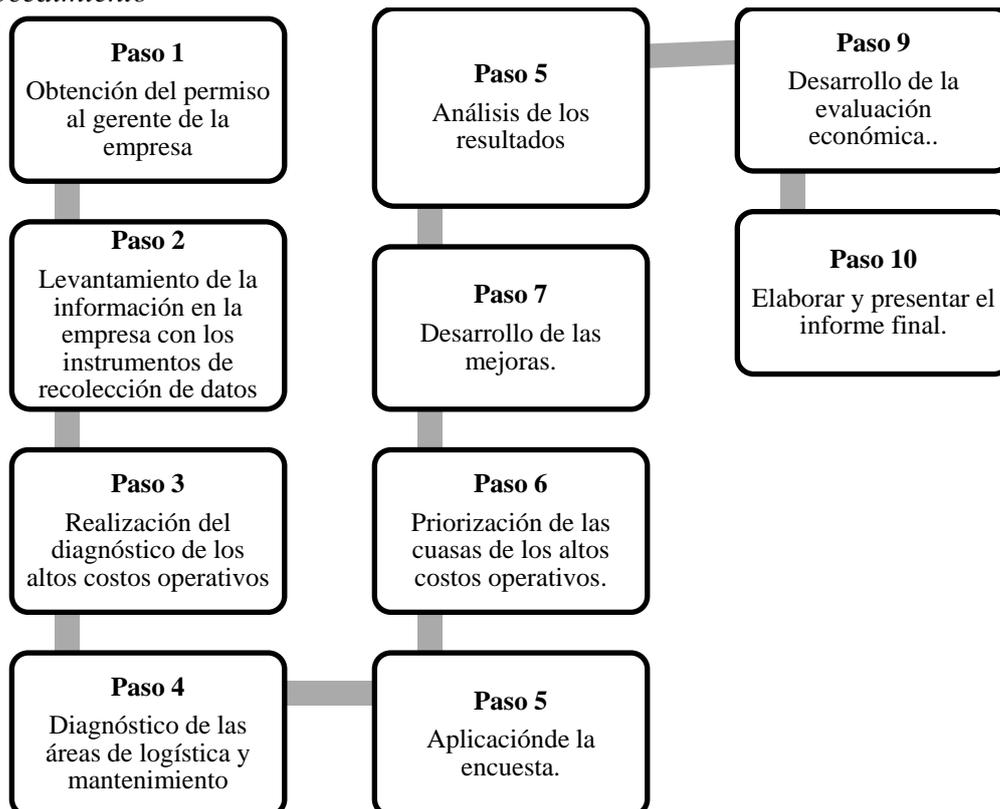
Para el procesamiento de la información se hizo uso de:

- Hoja de cálculo Excel: En este programa sirvió para tabular los resultados de las encuestas, asimismo sirvió para organizar toda la información recolectada y empezar a monetizar las casusa, también fue de utilidad para llevar a cabo todos los cálculos matemáticos y estadísticos. Cabe mencionar que tambien fue de utilidad para llevar a cabo la representación gráfica de las tablas y figuras.

2.4. Procedimiento

A continuación, en la figura 6 se presenta el procedimiento para el desarrollo de la presente tesis.

Figura 6
Procedimiento



2.5. Aspectos éticos

Cabe señalar que este estudio fue totalmente aprobado y autorizado por la empresa de transportes, para analizar sus datos en el siguiente apartado asegurando siempre la confidencialidad de la misma. Nosotros como los únicos responsables de la tesis presentada en cuanto a información, datos y gráficos. El presente estudio se atiene a las normas éticas que rigen toda investigación científica académica y, en consecuencia, asume los siguientes compromisos: no incurre en fraude científico ni en la invención parcial o total de datos que no se hayan llevado a cabo en el presente análisis.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico de la situación actual

3.1.1. Generalidades de la empresa

3.1.1.1. Datos generales

- RUC: 20481252637
- Razón Social: Empresa de transportes
- Tipo Empresa: Soc.Com.Respons. Ltda
- Fecha Inicio Actividades: 01 / Febrero / 2006
- Actividades Comerciales: Transporte de Carga por Carretera.
- CIU: 60230
- Dirección Legal: Mza. C Lote. 37
- Urbanization: San Pedro (a 1 Cda de la Via de Evitamiento)
- Departamento: la Libertad, Perú

3.1.1.2. Misión

Nuestra misión es cumplir los requisitos y estándares de calidad de servicio establecidos por nuestra clientela mediante la prestación de servicios de transporte especializados, puntuales, eficientes y seguros.

3.1.1.3. Visión

Cumplir con nuestra misión de ser una empresa líder en la industria del Transporte Terrestre de Carga Pesada a nivel nacional, proporcionando servicios de transporte especializados, oportunos, eficientes y seguros; para ello,

ejecutaremos nuestros servicios con soluciones integrales y asesoraremos a nuestros clientes; y nuestra base será un sistema logístico inteligente e innovador.

3.1.1.4.Valores:

- Calidad
- Perseverancia
- Responsabilidad
- Disciplina
- Puntualidad

3.1.1.5.Principales competidores

- EMPRESA DE TRANSPORTES DIAZ SRL
- RANSA COMERCIAL S A
- AREQUIPA EXPRESO MARVISUR EIRL
- TRANSPORTES 77 S.A.
- CORPORACION PETROLERA S.A.C.
- APM TERMINALS INLAND SERVICES S.A.
- TRANSPORTES PALOMINO ESTRADA E.I.R.L.
- EMPRESA DE TRANSPORTES BRASILIA SAC
- PAREDES ESTRELLA-CARGO S.A.
- GRUPO TRANSPESA SAC

3.1.1.6. Análisis FODA

Tabla 2

Análisis foda de la empresa de transportes

Análisis FODA	
Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Unidades propias. ➤ Experiencia en el rubro empresarial. ➤ Los operarios de las unidades son experimentados y conocen la ruta. ➤ Formalidad del negocio, con todos los documentos en regla. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Crecimiento del poder adquisitivo de la población. ➤ Posibilidad de adquirir nuevas unidades para cubrir más demanda. ➤ Uso de sistemas digitales.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Falta de promoción de los servicios. ➤ Pocas unidades, por lo que no se cubren la demanda. ➤ No brindan servicios extras en el rubro. ➤ Falta de marketing digital 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Políticas gubernamentales (huelgas) ➤ Pandemia ➤ Poca fidelidad de los clientes ➤ Competencia desleal

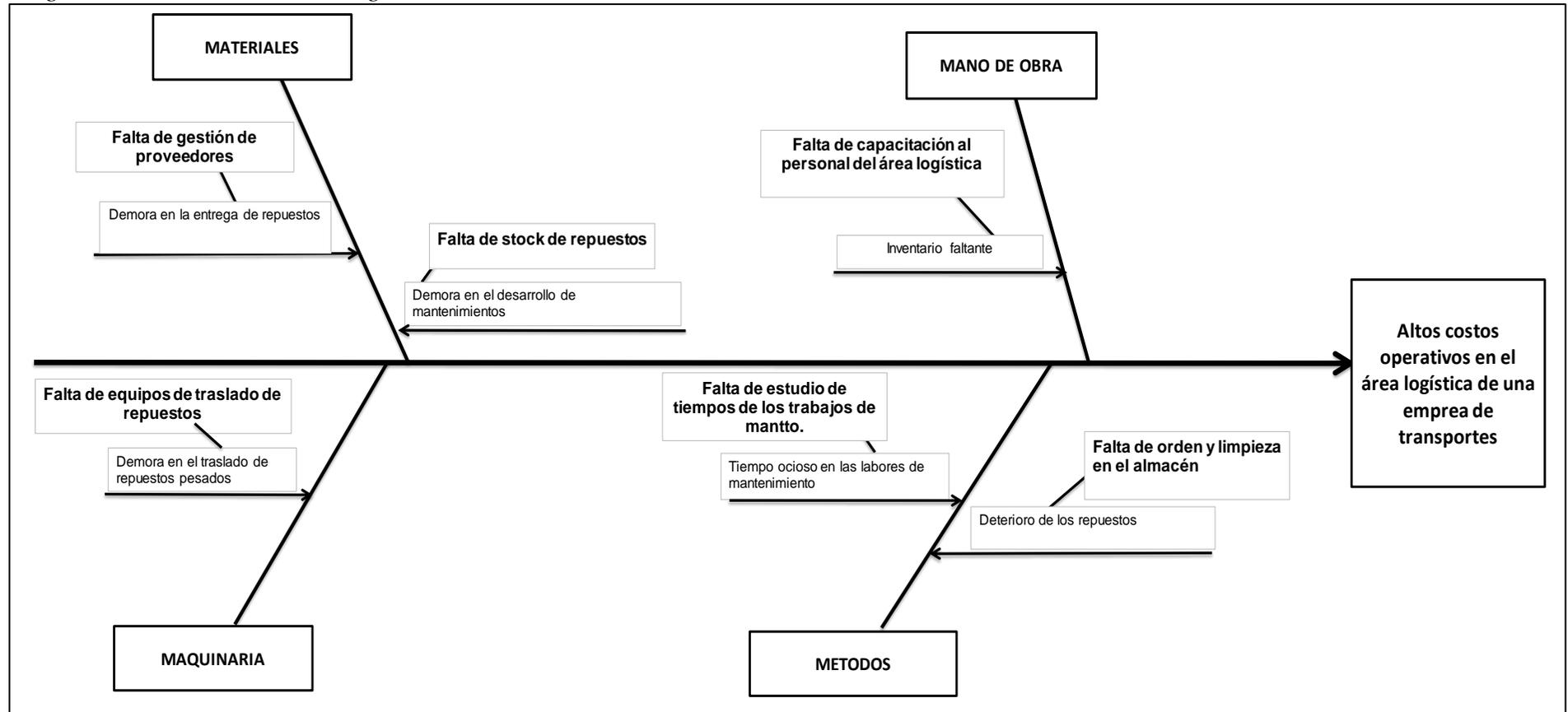
3.1.2. Identificación de las causas de los altos costos operativos

a. Diagrama de Ishikawa

Para determinar las causas de los altos costos operativos se procedió a elaborar el diagrama de Ishikawa en las áreas de logística y mantenimiento el cual se muestra a continuación:

Figura 7

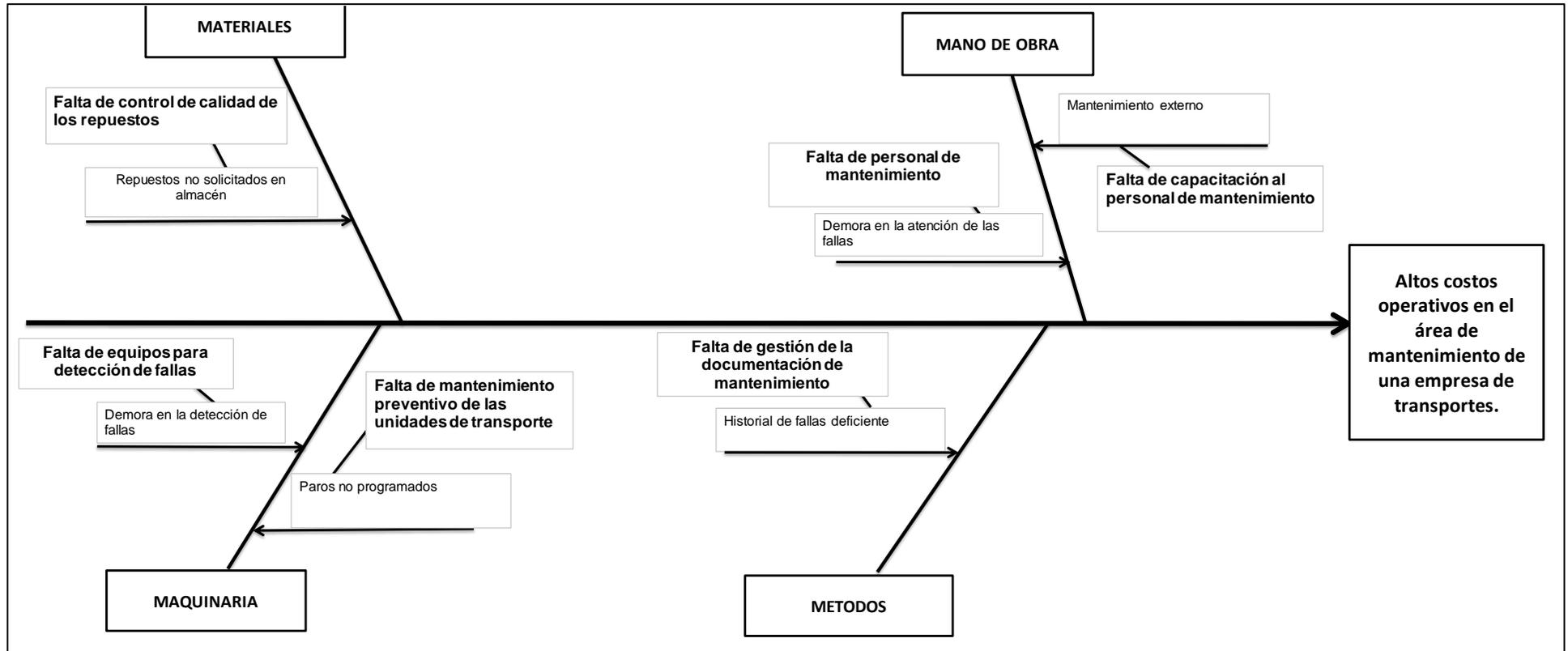
Diagrama de Ishikawa del área logística.



Nota. Diagnóstico realizado en el área logística

Figura 8

Diagrama de Ishikawa del área de mantenimiento



Nota. Diagnóstico realizado en el área de mantenimiento

En la tabla 3 y 4 se muestran la priorización de las causas raíces haciendo uso de resultado de las encuestas (ver anexos 3 y 4) que fue dirigido a los colaboradores del área logística y mantenimiento con la finalidad de encontrar las causas raíces que están ocasionando los elevados costos operativos en la empresa de transportes.

Tabla 3

Matriz de priorización de la encuesta realizada en el área logística

CR	DESCRIPCION DE LA CAUSA RAIZ	FRECUENCIA PRIORIZACION	% ACUMULADO	FRECUENCIA ACUMULADA
CRL2	Falta de stock de repuestos	24	21%	24
CRL6	Falta de orden y limpieza en el almacén	23	40%	47
CRL3	Falta de capacitación al personal del área logística	23	60%	70
CRL5	Falta de estudio de tiempos de los trabajos de mantto.	22	79%	92
CRL4	Falta de equipos de traslado de repuestos	15	91%	107
CRL1	Falta de gestión de proveedores	10	100%	117
	TOTAL	117		

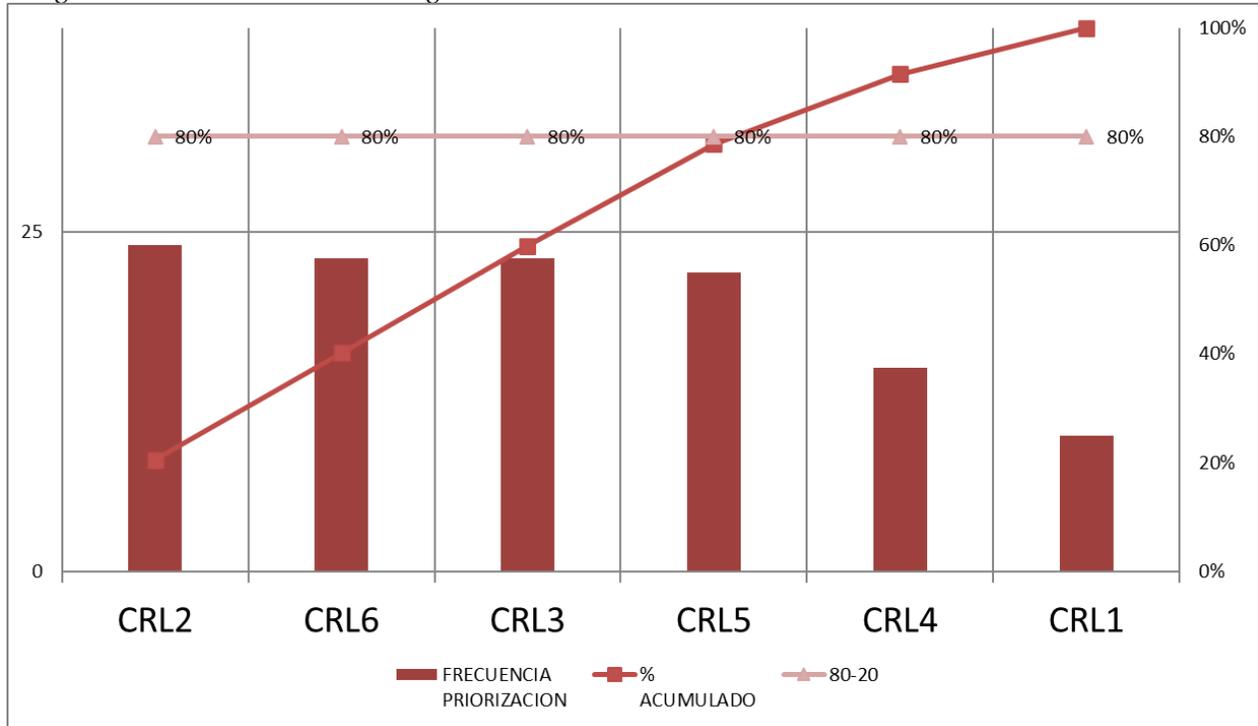
Tabla 4

Matriz de priorización de la encuesta realizada en el área de mantenimiento

CR	DESCRIPCION DE LA CAUSA RAIZ	FRECUENCIA PRIORIZACION	% ACUMULADO	FRECUENCIA ACUMULADA
CRM5	Falta de mantenimiento preventivo de las unidades de transporte	23	24%	23
CRM6	Falta de gestión de la documentación de mantenimiento	23	48%	46
CRM3	Falta de capacitación al personal de mantenimiento	19	68%	65
CRM1	Falta de control de calidad de los repuestos	15	83%	80
CRM2	Falta de personal de mantenimiento	9	93%	89
CRM4	Falta de equipos para detección de fallas	7	100%	96
	TOTAL	96		

A continuación, en la figura 9 se procedió a realizar el diagrama de Pareto para el área logística.

Figura 9
Diagrama de Pareto del área Logística.



Nota. Elaboración propia

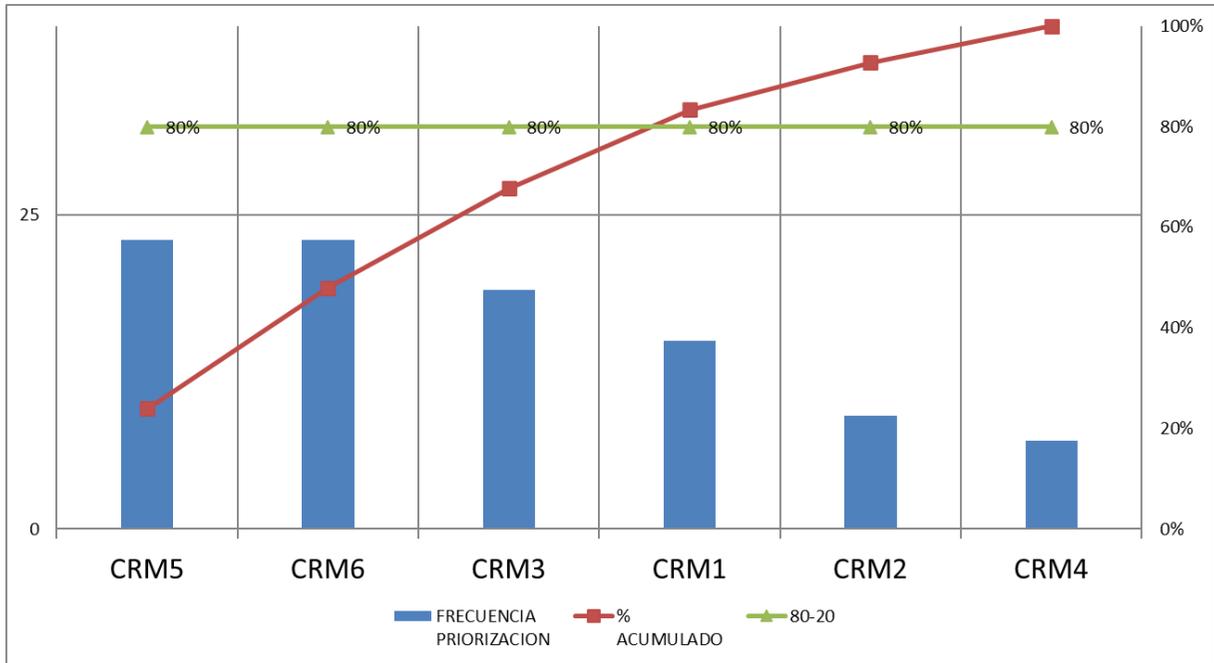
Tras realizar una investigación sobre la situación actual de gastos excesivos en el ámbito de la logística, se estableció que las principales causas subyacentes, para las que hay que descubrir un remedio, son las siguientes debido a que se encontraban dentro del 80% del impacto en el problema de los altos costos operativos:

- CRL2 - Falta de stock de repuestos
- CRL6 - Falta de orden y limpieza en el almacén
- CRL3 - Falta de capacitación al personal del área logística

A continuación, en la figura 10 se procedió a realizar el diagrama de Pareto para el área de mantenimiento.

Figura 10

Diagrama de Pareto del área de mantenimiento



Nota. Elaboración propia

Como muestra la figura 10, los principales factores que hay que abordar para reducir los costos operativos del sector del mantenimiento son los siguientes debido a que se encontraban dentro del 80% del impacto en el problema de los altos costos operativos:

- CRM5 - Falta de mantenimiento preventivo de las unidades de transporte.
- CRM6 - Falta de gestión de la documentación de mantenimiento.
- CRM3 - Falta de capacitación al personal de mantenimiento.

Identificación de indicadores

A continuación, se muestran los indicadores para cada causa identificada.

Tabla 5
Indicadores actuales y metas

ÁREA	CR	Descripción	Indicador	Fórmula	Und	Valor actual	Pérdidas actuales	Valor mejorado	Pérdidas con la propuesta de mejora	Beneficio	Herramienta de mejora
L O G Í S T I C A	CRL2	Falta de stock de repuestos	Porcentaje de despachos no atendidos por falta de stock	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de despachos no atendidos por falta de stock}}{\text{N}^\circ \text{ de despachos totales}} \times 100\%$	%	7.9%	S/. 54,143.6	5.5%	S/. 37,900.5	S/. 16,243.1	EOQ
	CRL6	Falta de orden y limpieza en el almacén	Porcentaje de repuestos deteriorados por falta de orden y limpieza	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de repuestos deteriorados por falta de orden y limpieza}}{\text{N}^\circ \text{ de ítems almacenados}} \times 100\%$	%	1.8%	S/. 35,392.00	0.5%	S/. 10,618.0	S/. 24,774.0	Metodología de las 5S
	CRL3	Falta de capacitación al personal del área logística	Porcentaje de colaboradores de Logística capacitados	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de colaboradores de logística capacitados}}{\text{N}^\circ \text{ total de colaboradores de logística}} \times 100\%$	%	0%	S/. 39,369.00	100%	S/. 23,897.25	S/. 15,471.8	Programa de capacitación para el área logística
	CRM5	Falta de mantenimiento preventivo de las unidades de transporte	Disponibilidad de las unidades	$\frac{\text{MTBF}}{\text{MTTR} + \text{MTBF}} \times 100\%$	%	75.4%	S/. 4,762,560	80.3%	S/. 3,815,832.49	S/. 946,727.5	Plan de mantenimiento preventivo
M A N T E N I M I E N T O	CRM6	Falta de gestión de la documentación de mantenimiento	Porcentaje de equipos documentados	$\frac{\text{N}^\circ \text{ equipos documentados}}{\text{N}^\circ \text{ Total de equipos}} \times 100\%$	%	0%	S/. 128,290	100%	S/. 61,670.19	S/. 66,619.6	Mejora del método de trabajo
	CRM3	Falta de capacitación al personal de mantenimiento	Porcentaje de colaboradores de Mantenimiento capacitados	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de colaboradores de mantenimiento capacitados}}{\text{N}^\circ \text{ total de colaboradores de mantenimiento}} \times 100\%$	%	0%	S/. 720,000.00	100.00%	S/. 375,000.00	S/. 345,000.0	Programa de capacitación para el área de mantenimiento
TOTAL							S/. 5,739,754		S/. 4,324,918	S/. 1,414,836	

Nota. Elaboración propia

3.2. Descripción de la propuesta de mejora

En tabla 6 se presentan las distintas propuestas de mejora necesarias para resolver los problemas fundamentales detectados en los ámbitos de la logística y el mantenimiento.

Tabla 6
Propuesta de mejora seleccionadas

CR	Descripción	Herramienta de mejora
CRL2	Falta de stock de repuestos	EOQ
CRL6	Falta de orden y limpieza en el almacén	Metodología de las 5S
CRL3	Falta de capacitación al personal del área logística	Programa de capacitación para el área logística
CRM5	Falta de mantenimiento preventivo de las unidades de transporte	Plan de mantenimiento preventivo
CRM6	Falta de gestión de la documentación de mantenimiento	Mejora del método de trabajo
CRM3	Falta de capacitación al personal de mantenimiento	Programa de capacitación para el área de mantenimiento

Nota. Elaboración propia

A continuación se procedió a desarrollar cada herramienta de mejora de la tabla 6.

3.2.1. °CRL2: Falta de stock de repuestos

Actualmente, la empresa tiene problemas por la falta de piezas de repuesto en stock, lo que ha provocado tiempos de inactividad en el proceso de mantenimiento de las unidades. Como consecuencia, la empresa de transporte ha sufrido grandes pérdidas económicas a causa de estos tiempos de inactividad.

a) Diagnóstico de costos perdidos

Como se puede apreciar en la tabla 6, la empresa experimentó una pérdida total anual de S/. 54,144.00 en el 2022 como consecuencia de 317 despachos no atendidos por falta de stock de repuestos. Esto ocasionó un tiempo de inactividad de 190.2 horas y generó una pérdida anual de S/. 54,144.00.

Tabla 7

Pérdida por la falta de stock de repuestos

2022	Número de despachos totales	Numero de despachos no atendidos por falta de stock	% de despachos no atendidos por falta de stock	Horas perdidas por falta de stock	Pérdida por la falta de stock
Enero	323	33	10.2%	19.8	S/. 5,636
Febrero	315	20	6.3%	12.0	S/. 3,416
Marzo	300	27	9.0%	16.2	S/. 4,612
Abril	356	29	8.1%	17.4	S/. 4,953
Mayo	347	27	7.8%	16.2	S/. 4,612
Junio	325	30	9.2%	18.0	S/. 5,124
Julio	340	20	5.9%	12.0	S/. 3,416
Agosto	323	25	7.7%	15.0	S/. 4,270
Septiembre	304	24	7.9%	14.4	S/. 4,099
Octubre	369	25	6.8%	15.0	S/. 4,270
Noviembre	368	23	6.3%	13.8	S/. 3,928
Diciembre	366	34	9.3%	20.4	S/. 5,807
Total	4036	317	7.9%	190.2	S/. 54,144

Nota. Datos obtenidos en la empresa

b) Propuesta de mejora

Se diseñó un método de gestión de inventarios por Cantidad de Pedido Económico (EOQ) con el fin de mejorar la gestión de las existencias de piezas de repuesto, lo que conduciría a una reducción del número de horas de inactividad experimentadas durante el mantenimiento de las unidades de la empresa de transporte.

Determinando la cantidad óptima: Para ello usaremos la siguiente fórmula:

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{H}}$$

Donde:

D= Demanda anual

S= Costo de preparación por pedido

H= Costo unitario de almacenamiento

Para ello se determinó que el costo unitario de almacenamiento en metro cúbicos fue de S/ 246.67, así como se muestra en la tabla 8.

Tabla 8
Costo de almacenamiento por metro cúbico

ITEM	SOLES
MANO DE OBRA	S/. 28,000.00
LUZ	S/. 2,400.00
MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA	S/. 14,000.00
TOTAL	S/. 44,400.00
ÁREA DE ALMACÉN (M ³)	S/. 180.00
COSTO POR M³	S/. 246.67

Nota. Muestra el costo por metro cúbico

Ahora, para reemplazar en el cálculo el costo unitario de almacenamiento, basta con multiplicar la cantidad de espacio que ocupa un determinado artículo en la unidad de almacenamiento por el valor del metro cúbico que se descubrió anteriormente.

El dato que falta es el costo por pedido; para efectos de nuestro análisis, hemos estimado este valor en 20 soles cada pedido porque el proceso implica hacer llamadas telefónicas para encontrar al proveedor más adecuado, consumir electricidad, imprimir órdenes de compra, pagar los gastos de envío de los repuestos, etc.

Para comprender mejor la tabla 9, utilizaremos el primer material como ilustración. Este material revela que la cantidad óptima a pedir es de 14 filtros de aire individuales Freightliner.

El procedimiento a seguir fue el siguiente:

$$Q = \sqrt{\frac{2 * 172 * 20}{40.70}} = 14$$

Tabla 9

Determinación de la cantidad óptima de pedido

DESCRIPCIÓN	UNIDADES	D (CANTIDAD ANUAL)	CANTIDAD ÓPTIMA (UNIDADES)			
			ÁREA X UNIDAD (M ²)	COSTO UNITARIO DE ALMACEN.	COSTO X PEDIDO	Q (CANTIDAD ÓPTIMA)
FILTRO AIRE FREIGHTLINER	UNI	172	0.17	40.70	20	14
FILTRO DE PETROLEO D12D WDK 11102/9	UNI	145	0.01	2.96	20	45
FILTRO COMBUSTIBLE FLEETGUAR FF5507	UNI	175	0.01	2.96	20	49
FILTRO SEPARADOR DE AGUA FLEETGUAR FS19735	UNI	136	0.01	2.96	20	43
FILTRO SEPARADOR DE AGUA FLEETGUAR FS19920	UNI	145	0.02	4.32	20	37
FILTRO ACEITE MOTOR FLEETGUAR LF3321	UNI	125	0.01	2.96	20	42

Nota. Elaboración propia

Después, pasamos al siguiente paso, que consistía en calcular el punto de reposición y las existencias de seguridad de estos materiales, como se indica en la tabla siguiente.

Pudimos calcular el número previsto de pedidos dividiendo la demanda anual por la cantidad que produciría los mejores resultados.

$$\frac{D}{Q} = N = \text{Número de pedidos esperados}$$

Siguiendo el ejemplo:

$$\text{Número de pedidos esperados} = \frac{172}{14} = 13$$

Hallar el tiempo medio que debe transcurrir entre un pedido y otro basta con dividir el número de pedidos previstos entre el número de días laborables de que dispone la empresa para obtener la respuesta que necesitamos.

Si siguiéramos el ejemplo, sería algo parecido a esto:

$$\text{Tiempo esperado entre cada pedido} = T = \frac{\text{días laborables/año}}{N}$$

$$T = \frac{313}{13} = 24 \text{ DÍAS}$$

Ahora identificaremos el PUNTO DE REABASTECIMIENTO, que no es más que el indicador en el que debemos reabastecernos o generar el pedido al proveedor cuando nuestro inventario alcance esa cantidad. Una vez determinado el PUNTO DE REPOSICION, pasaremos al siguiente paso.

Multiplicar la demanda diaria por el tiempo que tarda en llegar la mercancía al almacén desde que se realizó la orden de compra hasta que el proveedor llega al almacén con nuestro producto es todo lo que nos hace falta para llegar a esta conclusión.

Siguiendo el ejemplo:

$$ROP = PEP = d \times L = \text{demanda diaria} \times \text{plazo de entrega en días}$$

Para este producto consideramos que el plazo de entrega es de 2 días.

$$ROP = 0.5 \times 2 = 1 \text{ día}$$

Por lo tanto, cuando el inventario sea igual a 1 unidad, se debe solicitar el nuevo pedido de tal forma que cuando lleguen los nuevos filtros el inventario será igual a cero, ya que los filtros almacenados, serán consumidos durante el plazo total de entrega.

Stock de seguridad

Una de las formas de determinar la cantidad de existencias de seguridad que hay que tener a mano es determinar, a partir de la reserva de aprovisionamiento, qué porcentaje de esa reserva se agotará durante todo el periodo de entrega, lo que también se conoce como "punto de pedido", que se estimó anteriormente.

Cuando se dispone de márgenes de seguridad, el nuevo punto de pedido será igual a la suma de la reserva de emergencia y las existencias reguladoras.

Como resultado, la mayor cantidad de existencias que tendrá la empresa en un momento dado será igual a la suma de su lote económico y su reserva de emergencia.

De acuerdo al ejemplo anterior, si el margen de seguridad es de 20%.

La seguridad de emergencia sería igual a 1 filtro extra.

Luego Punto de Pedido = $1 + 1 = 2$ filtros

Existencia Máxima = $14 + 1 = 15$ filtros

Todo lo mostrado anteriormente se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 10

Punto de reposición y stock de seguridad

DESCRIPCIÓN	UNIDADES	D (CANTIDAD ANUAL)	CANTIDAD ÓPTIMA (UNIDADES) Q (CANTIDAD ÓPTIMA)	N (# de pedidos esperados)	PUNTO DE REPOSICIÓN			STOCK(20%)		
					T (tiempo esperado)	d (demanda diaria)	L (Plazo de entrega (días))	PUNTO DE REPOSICIÓN (UNIDADES)	Punto de pedido	Existencia máxima
FILTRO AIRE FREIGHTLINER	UNI	172	14	13	24	0.5	2.00	1	3	15
FILTRO DE PETROLEO D12D WDK 11102/9	UNI	145	45	4	78	0.5	2.00	1	2	46
FILTRO COMBUSTIBLE FLEETGUAR FF5507	UNI	175	49	4	78	0.6	2.00	2	3	50
FILTRO SEPARADOR DE AGUA FLEETGUAR FS19735	UNI	136	43	4	78	0.4	2.00	1	2	44
FILTRO SEPARADOR DE AGUA FLEETGUAR FS19920	UNI	145	37	4	78	0.5	2.00	1	2	38
FILTRO ACEITE MOTOR FLEETGUAR LF3321	UNI	125	42	3	104	0.4	2.00	1	2	43
FILTRO BY PASS FLEETGUAR LF3654	UNI	147	42	4	78	0.5	2.00	1	2	43

Nota. Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 11, con la propuesta de mejora del EOQ se prevé que el porcentaje de despachos que no pueden ser atendidos por falta de stock disminuya de 7,9% a 5,5%, lo que hará que la pérdida anual disminuya de S/. 54,144 a S/. 37,901.00.

Tabla 11

Reducción de la pérdida por la falta de stock de repuestos

Con la mejora	Número de despachos totales	Numero de despachos no atendidos por falta de stock	% de despachos no atendidos por falta de stock	Horas perdidas por falta de stock	Pérdida por la falta de stock
Enero	323	23	7.2%	13.9	S/. 3,945
Febrero	315	14	4.4%	8.4	S/. 2,391
Marzo	300	19	6.3%	11.3	S/. 3,228
Abril	356	20	5.7%	12.2	S/. 3,467
Mayo	347	19	5.4%	11.3	S/. 3,228
Junio	325	21	6.5%	12.6	S/. 3,587
Julio	340	14	4.1%	8.4	S/. 2,391
Agosto	323	18	5.4%	10.5	S/. 2,989
Septiembre	304	17	5.5%	10.1	S/. 2,869
Octubre	369	18	4.7%	10.5	S/. 2,989
Noviembre	368	16	4.4%	9.7	S/. 2,750
Diciembre	366	24	6.5%	14.3	S/. 4,065
Total	4036	222	5.5%	133.1	S/. 37,901

Nota. Elaboración propia

3.2.2. CRL6: Falta de orden y limpieza en el almacén

Debido a la falta de orden y limpieza en el almacén de repuestos de la empresa de transportes, se generó que se tenga ítems deteriorados.

a) Diagnóstico de costos perdidos

En el año 2022, la empresa debido a la falta de orden y limpieza del almacén onde están los repuestos se tuvo 216 ítems deteriorados lo que generó una pérdida anual de S/35,392.00, así como se muestra en la tabla 12.

Tabla 12

Pérdida anual por la falta de orden y limpieza en el almacén de repuestos

Repuestos deteriorados	Unidad	Costo unitario	Cantidad	Pérdida
FILTRO AIRE FREIGHTLINER	Und	S/155.00	4	S/620.00
FILTRO DE PETROLEO D12D WDK 11102/9	Und	S/85.00	2	S/170.00
FILTRO COMBUSTIBLE FLEETGUAR FF5507	Und	S/65.00	5	S/325.00
FILTRO SEPARADOR DE AGUA FLEETGUAR FS19735	Und	S/98.00	4	S/392.00
FILTRO SEPARADOR DE AGUA FLEETGUAR FS19920	Und	S/98.00	2	S/196.00
FILTRO ACEITE MOTOR FLEETGUAR LF3321	Und	S/120.00	7	S/840.00
FILTRO BY PASS FLEETGUAR LF3654	Und	S/95.00	7	S/665.00
FILTRO DE AIRE 8149961	Und	S/335.00	7	S/2,345.00
FILTRO DE AIRE 21041297	Und	S/410.00	4	S/1,640.00
FILTRO PETROLEO MAN FILTER WK-723	Und	S/65.00	4	S/260.00
FILTRO ACEITE CORONA FREIGHTLINER	Und	S/74.00	2	S/148.00
FILTRO DE CORONA SWAS5241 FREIGHTLINER	Und	S/95.00	5	S/475.00
FILTRO BY PASS MANN FILTER WP-11102	Und	S/115.00	3	S/345.00
FILTRO AIRE 8200989933	Und	S/450.00	3	S/1,350.00
FILTRO BY PASS 21707132	Und	S/85.00	3	S/255.00
FILTRO DE AIRE 040129619.4	Und	S/489.00	7	S/3,423.00
CUERPO DE FILTRO 21023287	Und	S/250.00	4	S/1,000.00
FILTRO SEPARADOR AGUA RACOR R90HDP-VOL1 20879812	Und	S/86.00	3	S/258.00
ACEITE MOTOR R4 SHELL 15W40	Und	S/320.00	2	S/640.00
ACEITE MOTOR VDS3 85102465	Und	S/280.00	2	S/560.00
BLOQUEADOR DE EJE BOMBA DE ACEITE CAJA SR1700 1652948	Und	S/430.00	7	S/3,010.00
ORING BOMBA ACEITE SR1700 ESPADA 949656	Und	S/55.00	7	S/385.00
ACEITE MOB DELV 15W/40B	Und	S/420.00	7	S/2,940.00
GRASA LUB50K 1161315	Und	S/226.00	4	S/904.00
ORING DE BOMBA DE ACEITE 949660	Und	S/60.00	5	S/300.00
ACEITE SPIRAX 90° 20LTR	Und	S/220.00	2	S/440.00
ACEITE SPIRAX 140° 20LTR	Und	S/280.00	2	S/560.00
GRASA SKF VKG 1/5 ENVASE X 5 KILOS	Und	S/120.00	4	S/480.00
REFRIGERANTE CONCENTRADO 18920 202348	Und	S/25.00	2	S/50.00
GRASA CHASIS NEGRA VISTONY	Und	S/190.00	6	S/1,140.00
GAL RIMULA R2 15W/40	Und	S/95.00	2	S/190.00
LIT RIMULA R2 15W/40	Und	S/25.00	7	S/175.00
GRASA RETINAX HD 2 36 LB	Und	S/150.00	6	S/900.00
BOQUILLA ENGRASE UNIVERSAL 6430017	Und	S/55.00	3	S/165.00
RETEN REENVIO 948448	Und	S/98.00	5	S/490.00
RETEN CIGÜEÑAL DELANTERO 424983	Und	S/85.00	5	S/425.00

RETEN CORONA POSTERIOR TORTON 69291	Und	S/125.00	5	S/625.00
RETEN DELANTERO NUEVO TORTON 36626	Und	S/130.00	5	S/650.00
RETEN 1543896-VOLVO	Und	S/75.00	5	S/375.00
RETEN 1543896-GERMAN	Und	S/95.00	2	S/190.00
RETEN 467304	Und	S/95.00	2	S/190.00
RETEN 1638052	Und	S/111.00	5	S/555.00
RETEN 1669618	Und	S/113.00	3	S/339.00
RETEN 478712	Und	S/120.00	5	S/600.00
RETEN FRENO CORONA 114952 N	Und	S/110.00	7	S/770.00
RETEN 6876348	Und	S/115.00	2	S/230.00
RETEN 68766349	Und	S/117.00	2	S/234.00
RETEN MUÑON 127670 N	Und	S/117.00	2	S/234.00
RETEN MUÑON 127847 N	Und	S/117.00	5	S/585.00
RETEN 1652622	Und	S/112.00	7	S/784.00
RETEN 1526828	Und	S/114.00	5	S/570.00
Total			216	S/35,392.00

Nota. Datos obtenidos en la empresa

Cabe mencionar que el porcentaje de ítems deteriorados en el año 2022 fue solo el 1.8%, así como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 13

Porcentaje de ítems deteriorados en el 2022

% de repuestos deteriorados	2022
Cantidad de ítems deteriorados	216
Nº de ítems en el almacén	11880
% de ítems deteriorados	1.8%
Pérdida anual actual	S/. 35,392.00

Nota. Datos obtenidos en la empresa

b) Solución propuesta

Como alternativa de solución se propuso desarrollar la metodología de las 5S.

Para el desarrollo de la metodología de las 5'S es de vital importancia conformar un Grupo 5'S el cual esté encargado de la gestión y desarrollo adecuado de la propuesta que se implementará en el almacén de la empresa de transportes, los roles de los integrantes del Grupos 5'S se puede ver en la tabla 14.

Tabla 14

Organización del grupo 5'S

GRUPO 5'S			
Nº	ROL	REQUERIMIENTOS	GESTOR
1	HABILITADOR	Vasto conocimiento de los procesos de la empresa	Jefe de almacén
2	CAPACITADOR	Capacitador experto	Capacitador externo
3	JEFE DE EQUIPO	Trabajador con vasta experiencia en el área de almacén	Asistente de almacén

Otro punto importante es la información que tienen todo el personal del almacén de la empresa con respecto a la metodología. Se tiene conocimiento que no todos tienen información sobre el tema, es por ello que se planea realizar charlas instrucción a cargo de un capacitador externo dirigido al área de almacén, junto con el apoyo del grupo 5'S.

Tabla 15

Plan de charlas de instrucción 5'S

Nº	CHARL A	FECHA	TEMARIO	FINALIDAD	MEDIO	DURACIÓN (HRS)	COSTO
1		23/04/2022	Generalidad de las metodología 5'S	Dar un contexto o introducción de la metodología	Diapositivas y video	0.5	S/ 18.00
			Objetivos de la implementación de la metodología 5'S en la empresa	Informar la finalidad de las charlas y la implementaci	Tríptico y diapositivas	0.5	S/ 18.00

		ón de la metodología				
		Definición de las 5'S	Concepto de la metodología e identificación de las 5'S	Diapositivas y video	0.5	S/ 18.00
		Clasificar - Seiri	Concepto, ventajas y método de implementación	Papelotes e ilustraciones	1	S/ 36.00
		Ordenar - Seiton	Concepto, ventajas y método de implementación	Papelotes e ilustraciones	1	S/ 36.00
		Limpiar - Seiso	Concepto, ventajas y método de implementación	Papelotes e ilustraciones	1	S/ 36.00
2	27/04/2020	Estandarizar - Seiketsu	Concepto, ventajas y método de implementación	Papelotes e ilustraciones	1	S/ 36.00
		Disciplina - Shitsuke	Concepto, ventajas y método de	Papelotes e	1	S/ 36.00

	implementación	ilustraciones		
Absolución de dudas pendientes	Responder a las preguntas o inquietudes que tengan los colaboradores	-	0.5	S/ 18.00
Recomendaciones finales	Dar cierto lineamientos o recomendaciones al personal para la implementación de la metodología	Diapositivas y videos	0.5	S/ 18.00
COSTO TOTAL				S/ 270.00

Antes de iniciar con la implementación se debe realizar una evaluación inicial de las 5s, donde se determinará el puntaje total y si es que se tiene alguna mejora (ver figura 11).

Figura 11

Formato evaluación 5'S

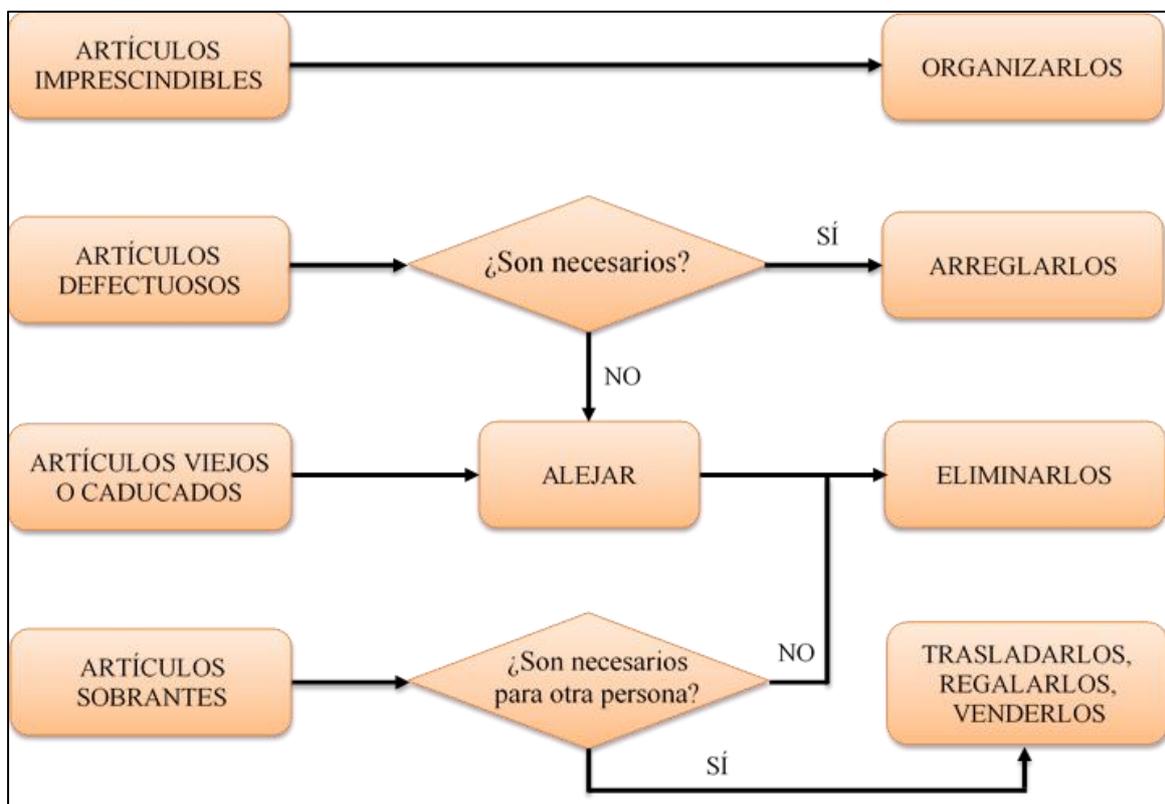
EVALUACIÓN 5'S									
FECHA:					PUNTAJE				
ÁREA:									
RESPONSABLE:									
Escala de valoración:									
1: No hay mejora		2: Poca mejora		3: Mejora medida	4: Buena mejora	5: Gran mejora			
EVALUACIÓN					PUNTOS				
CLASIFICAR					1	2	3	4	5
¿Se separaron todos los artículos que no son necesarios?									
¿Se encuentran todos los artículos necesarios bien clasificados?									
¿Los pasillos y zonas del área están despejadas?									
¿A los elementos innecesarios se les colocó una tarjeta roja?									
Se cuenta con un procedimiento para tomar acciones con los artículos innecesarios?									
ORDENAR					1	2	3	4	5
¿Se tiene una ubicación especial para cada artículos, con señalización?									
¿Todo se encuentra en su ubicación designada considerando los estándares?									
¿Es sencillo localizar la ubicación de los artículos?									
¿Luego de emplear un artículos, este es colocado en su ubicación respectiva?									
¿Los estándares y señalizaciones son sencillas de identificar?									
LIMPIAR					1	2	3	4	5
¿Todas las zonas del almacén se encuentran aseadas, se emplean limpiadores, quitamanchas, etc?									
¿Los artículos se conservan aseados y en excelentes condiciones?									
¿Es sencillo identificar los artículos de limpieza, limpiadores, quitamanchas, etc?									
¿Las reglas de aseo empleadas son inquebrantables?									
¿Las reglas de aseo e itinerarios son identificables de forma rápida?									
ESTANDARIZAR					1	2	3	4	5
¿Toda la documentación e información se puede encontrar fácilmente?									
¿Se cumplen las disposiciones dadas?									
¿Se encuentran bien estipuladas los roles de aseo?									
¿Los tachos de basura están limpios y sin basura?									
¿Se encuentran los artículos en el suelo?									
DISCIPLINA					1	2	3	4	5
¿El personal visualiza los procedimientos de Buenas Prácticas de Manufactura y seguridad?									
¿Las tres primeras S son controladas constantemente?									
¿Todos los colaboradores participan en todos los principios?									
¿Son controladas las normas de aseo?									
¿Todos los desperdicios se encuentran bien ubicados y organizados?									

I. Clasificar – Seiri

La clasificación es el inicio de la metodología 5'S donde se seleccionan los artículos imprescindibles para poder organizarlos u ordenarlos, por el contrario, si los artículos están defectuosos, son viejos o son sobrantes se deben tomar ciertas acciones dependiendo del tipo de objeto que sea, de igual forma estos objetos que no son imprescindibles deben ser separados.

Figura 12

Flujograma de Seiri



Como se muestra en el flujograma los artículos que no son imprescindibles se les debe asignar una tarjeta roja, este formato elaborado tendrán dentro de su contenido información como el nombre del artículo, el tipo de artículo, estado del artículo, entre otros datos.

Figura 13

Tarjeta roja

Fecha: __/__/__		Nº:
TARJETA ROJA		
TIPO	Equipos	
	Repuestos	
	Artículos	
	Herramientas	
	Otros:	
ESTADO	Defectuoso	
	Sobrante	
	Viejo	
	Caduco	
	Otros:	
ACCIÓN	Arreglar	
	Eliminar	
	Trasladar	
	Regalar	
	Vender	
	Otros:	

II. Ordenar – Sieton

Como su nombre lo dice, este principio se enfoca en ordenar toda el área, que en este caso es el almacén de la empresa, para ellos se puede usar como referencia la tabla 16, la cual nos indica donde es más adecuado ubicar cada artículo de acuerdo a su frecuencia de uso, por ejemplo, si se emplea a todas horas es recomendable que esté al lado del operario.

Tabla 16

Frecuencia de uso de artículos

FRECUENCIA DE USO	UBICACIÓN
A todas horas	Al lado del colaborador
3 a 5 veces al día	A poca distancia del colaborador
Varias veces por semana	A una distancia media del colaborador
Algunas veces por mes	A una distante más alejada del colaborador
Algunas veces al año	Colocar una zona de elementos archivados

acumulación de cualquier tipo de suciedad en el área ya que se realizará todos los días al culminar el turno, ya se mañana o noche.

Figura 15

Programa de aseo 5'S

PROGRAMA DE ASEO						Fecha:
ÁREA: _____			TURNO: Mañana		<input type="text"/>	
SUPERVISOR: _____			Noche		<input type="text"/>	
N°	ZONA	ACTIVIDAD	TIEMPO ESTIMADO	ELEMENTO DE ASEO	FRECUENCIA DE USO	COMENTARIO
1	Estanterías con artículos	Retiro de polvo o suciedad	15 min	Paño	Diario	
2	Pasillos	Barrer todos los pasillo	15 min	Escoba y recogedor	Diario	
3	Escritorios, sillas	Pasar un trapo para retirar el polvo o suciedad	8 min	Paño	Diario	Paño previamente humedecido con solución limpiadora
4	Equipos	Pasar un trapo para retirar el polvo o suciedad	10 min	Paño	Diario	Paño previamente humedecido con solución limpiadora
5	Basureros	Retirar bolsas de basura	5 min	-	Diario	Usar guantes de latex

Como se puede ver en el programa, se limpiarán estanterías, pasillos, escritorios, equipos y los basureros, también se describe la actividad a realizar y el tiempo estimado el cual está entre los 5 a 15 minutos, adicional a ello se muestra qué elemento de aseo se debe utilizar y algunos comentarios adicionales para algunos.

IV. Estandarizar – Seiketsu

Esta fase la cual es estandarizar debe centrarse en asegurar el compromiso y cumplimiento de todo el personal con la metodología propuesta, es importante que se mantengan la

clasificación, orden y limpieza ya que estas son los pilares esenciales de las 5’S. Por esta razón se establecieron las siguientes políticas de orden y aseo 5’S.

Figura 16

Políticas de orden y aseo 5’S

POLÍTICAS DE ORDEN Y ASEO

1° Es un deber y parte de la responsabilidad del personal cumplir y conocer las disposiciones de la metodología 5’S.

2° Es obligación de todo el personal conservar el área de almacén completamente limpia y ordenada conforme a los procedimientos compartidos. Los principios como clasificar, ordenar y limpiar deben ser parte de la rutina diaria de todos.

3° El jefe del equipo 5’S es el encargado de garantizar y velar por el cumplimiento de todas las “S”.

4° Se debe fomentar y difundir constantemente la metodología con el fin de que sea un hábito y no una orden diaria.

5° Es deber de cada colaborador dejar su zona de trabajo al terminar su turno en buen estado, limpia y ordenada.

V. Disciplina – Shitsuke

La culminación de la metodología se da con la aplicación de la disciplina, la cual implica un cambio de pensamiento en la empresa, donde todas estas actividades, procedimientos, principios se realizan por inercia ya que es parte del día a día y se convierte en un hábito con el mantenimiento en el tiempo. No se debe perder la difusión constante de la metodología

para continuar con las mejoras, para ello se realiza una evaluación final con el formato de evaluación 5’S (ver figura 11) que se aplicó antes de iniciar la implementación.

De igual forma de acuerdo con la puntuación obtenida de la evaluación final se establece la próxima fecha de evaluación como se muestra en la tabla 17 en la programación de evaluaciones.

Tabla 17

Programación de evaluaciones

PROGRAMA DE EVALUACIONES	
FRECUENCIA	PUNTUACIÓN
ANUAL	≥ 140
SEMESTRAL	≥ 125
BIMENSUAL	≥ 75
QUINCENAL	< 75

Con la propuesta de mejora de metodología de las 5S, se espera reducir el porcentaje de ítems deteriorados de 1.8% a 0.5%, con lo cual se espera reducir la pérdida anual de S/. 35,392.00 a S/. 10,618.00, así como se muestra en la tabla 18.

Tabla 18

Reducción de la pérdida luego de las 5S

	2022	Con las 5S
% de repuestos deteriorados		
Cantidad de ítems deteriorados	216	65
Nº de ítems en el almacén	11880	11880
% de ítems deteriorados	1.8%	0.5%
Pérdida anual actual	S/. 35,392.00	S/. 10,618.00

Nota. Elaboración propia

3.2.3. CRL3: Falta de capacitación al personal del área logística

En 2022, la empresa no impartió ningún tipo de formación a sus empleados en el ámbito de la logística, lo que provocó una gestión inadecuada de las entradas y salidas de artículos, que a su vez causó pérdidas por falta de existencias.

a. Diagnóstico de costos perdidos

En el año 2022, la empresa tuvo 692 ítems faltantes en el almacén, lo que representó una pérdida anual de S/. 39,369.00, así como se muestra en la tabla 19.

Tabla 19

Pérdida por falta de capacitación al personal del área logística

Año 2022	Inventario faltantes (n° de ítems)	Costo de ítems faltantes
Enero	53	S/3,325.00
Febrero	73	S/3,163.00
Marzo	41	S/3,195.00
Abril	54	S/3,454.00
Mayo	71	S/3,118.00
Junio	49	S/3,383.00
Julio	67	S/3,435.00
Agosto	79	S/3,031.00
Septiembre	45	S/3,265.00
Octubre	54	S/3,235.00
Noviembre	63	S/3,624.00
Diciembre	43	S/3,141.00
Total	692	S/39,369.00

Nota. Datos obtenidos del diagnóstico realizado

b. Solución propuesta

Para dar solución a esta causa raíz se procedió a desarrollar un plan de capacitación para el área logística.

Plan de capacitación para el área logística de la empresa de transportes

1. Presentación

Debido al hecho de que las personas siempre están compitiendo entre sí para ser mejores y, en consecuencia, para poder rendir más en el trabajo y, al mismo tiempo, lograr los objetivos que tiene la compañía.

Las empresas están formando a sus empleados para alcanzar los objetivos fijados, reforzar los distintos departamentos de la empresa y garantizar la rentabilidad de la misma mediante personal altamente cualificado. Dado que los resultados que una empresa alcance en el futuro dependerán de este recurso, el recurso humano es extremadamente vital para una corporación. Toda empresa debe tener un plan de capacitación que contribuya al desarrollo, refuerzo y actualización de las competencias, conocimientos y habilidades imprescindibles para desempeñar las tareas asignadas según los estándares definidos.

2. Problemática

En la empresa de transportes, ha presentado una serie de problemas en el área logística que le han generado grandes pérdidas a largo plazo para la empresa, esto debido a que no dispone de un plan de capacitación, esto es algo que puede repercutir negativamente en el crecimiento del entorno laboral y de la empresa.

3. Objetivos propuestos

3.1. General

Mejorar la gestión logística de la empresa mediante la capacitación del 100% de los colaboradores de la empresa de transportes.

3.2. Específicos

- ✓ Formar a los empleados para que puedan desempeñar con mayor eficacia las funciones asociadas a su cargo.
- ✓ Mantener actualizados y brindar nuevos conocimientos en el área logística de la empresa.
- ✓ Garantizar que el personal esté siempre al día transmitiéndole conocimientos sobre temas relevantes que mejoren su rendimiento laboral.
- ✓ Garantizar que cada lugar de trabajo tenga el mismo nivel de mano de obra calificada.

- ✓ Inspirar una actitud de lealtad y dedicación a la empresa.

4. Recursos empleados

4.1. Humano

Los recursos humanos son todos los colaboradores del área logística de la empresa de transportes.

4.2. Materiales

-Separatas

-Lapiceros

-Laptop

-Proyector

-Ecran

5. Temas

- ✓ Metodología de las 5S en el almacén
- ✓ Gestión de stock
- ✓ Control de almacenes
- ✓ Indicadores logísticos

6. Capacitador

Juan Carlos Cifuentes Seminario, experto en capacitaciones para empresas en el área logística.

A continuación, se muestra el cronograma de capacitación, donde se detallan los horarios y semanas donde se llevarán a cabo las capacitaciones.

Tabla 20

Cronograma de capacitación

Empresa: Transportes		CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN												PRESUPUESTO			
		Área: Logística		Año: 2023													
TEMA	DÍA	HORARIO	Mayo				Junio				Julio						
			S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4			
I. Metodología de las 5S en el almacén																	
Introducción de las 5S	Viernes	4pm - 4.30pm	x														
La clasificación (1°S)	Viernes	4.30pm - 6pm	x														
El orden (2°S)	Sábado	3pm - 4.30pm	x													S/	2,500.00
La limpieza (3°S)	Sábado	4.30pm - 6pm	x														
La estandarización (4°S)	Viernes	3pm - 4.30pm				x											
La disciplina (5°S)	Viernes	4.30pm - 6pm				x											
II. Gestión de stock																	
Definición de la gestión de stocks	Sábado	3pm - 4.30pm						x								S/	2,500.00
Eficiente gestión de stocks en almacenes	Sábado	4.30pm - 6pm						x									
Codificación y documentación logística	Viernes	3pm - 4.30pm							x								
III. Control de almacenes																	
Definición del control de almacenes	Viernes	3pm - 4.30pm											x			S/	2,500.00
Control y gestión de almacenes	Viernes	4.30pm - 6pm											x				
Buenas prácticas de almacenamiento	Sábado	3pm - 4.30pm											x				
IV. Indicadores logísticos																	
Definición de los indicadores logísticos	Viernes	3pm - 4.30pm												x		S/	2,500.00
Tipos de indicadores logísticos	Viernes	4.30pm - 6pm												x			
Cálculo de los indicadores logísticos	Sábado	3pm - 4.30pm												x			
TOTAL															S/	10,000.00	

Mayo	43	S/1,888.37
Junio	30	S/2,071.22
Julio	41	S/2,102.01
Agosto	48	S/1,841.62
Septiembre	27	S/1,959.00
Octubre	33	S/1,976.94
Noviembre	38	S/2,185.90
Diciembre	26	S/1,899.21
Total	420	S/23,897.25

Nota. Elaboración propia

3.2.4. CRM5: Falta de mantenimiento preventivo de las unidades de transporte

a) Diagnóstico de Costos Perdidos

En 2022, ninguna de las horas de trabajo de la empresa se dedicó al mantenimiento preventivo, es por ello que se llegó a tener 14883 horas de mantenimiento correctivo y cero horas de mantenimiento preventivo (0%). Adicionalmente, se determinó que la disponibilidad actual de los equipos fue de 75%, lo que generó una pérdida anual de S/4,762,560.00, como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 22

Pérdida por falta de mantenimiento preventivo – 2022

Equipo	Marca	N°	Costo por hora	Tiempo total de reparación (TTR)	N° de fallas	Tiempo total de funcionamiento (TTF)	MTBF (horas)	MTTR (horas)	Disponibilidad	Pérdida por los paros no programados
Camión 1	INTERNATIONAL	1	S/. 320.00	645	208	2804	13.48	3.10	81%	S/. 206,400.00
Camión 2	INTERNATIONAL	1	S/. 320.00	921	226	2834	12.54	4.08	75%	S/. 294,720.00
Camión 3	INTERNATIONAL	1	S/. 320.00	1010	192	2774	14.45	5.26	73%	S/. 323,200.00
Camión 4	INTERNATIONAL	1	S/. 320.00	1025	196	3116	15.90	5.23	75%	S/. 328,000.00
Camión 5	INTERNATIONAL	1	S/. 320.00	850	272	2721	10.00	3.13	76%	S/. 272,000.00
Camión 6	INTERNATIONAL	1	S/. 320.00	1248	185	3258	17.61	6.75	72%	S/. 399,360.00
Camión 7	FREIGHTLINER	1	S/. 270.00	995	186	3300	17.74	5.35	77%	S/. 318,400.00
Camión 8	FREIGHTLINER	1	S/. 270.00	700	195	3035	15.56	3.59	81%	S/. 224,000.00
Camión 9	FREIGHTLINER	1	S/. 270.00	976	292	3057	10.47	3.34	76%	S/. 312,320.00
Camión 10	FREIGHTLINER	1	S/. 270.00	1203	232	3256	14.03	5.19	73%	S/. 384,960.00
Camión 11	FREIGHTLINER	1	S/. 270.00	1205	221	2755	12.47	5.45	70%	S/. 385,600.00
Camión 12	SCANIA	1	S/. 250.00	905	197	3237	16.43	4.59	78%	S/. 289,600.00
Camión 13	SCANIA	1	S/. 250.00	1140	285	2883	10.12	4.00	72%	S/. 364,800.00
Camión 14	SCANIA	1	S/. 250.00	1305	218	3240	14.86	5.99	71%	S/. 417,600.00
Camión 15	SCANIA	1	S/. 250.00	755	275	3291	11.97	2.75	81%	S/. 241,600.00
Total		15	S/. 284.67	14883	3380	45561	13.48	4.40	75%	S/. 4,762,560.00

Nota. Datos obtenidos de la empresa

b) Solución propuesta

Dado que la empresa no realiza actualmente un mantenimiento preventivo de su maquinaria, se propone desarrollar un plan de mantenimiento preventivo para aumentar la disponibilidad operativa.

A continuación se describe la mejora sugerida a la estrategia de mantenimiento preventivo.

1. Inventario de las unidades de transporte

En la tabla siguiente se resumen los datos específicos del inventario:

Tabla 23

Inventario de la maquinaria

Equipo	Marca	Nº
Camión 1	INTERNATIONAL	1
Camión 2	INTERNATIONAL	1
Camión 3	INTERNATIONAL	1
Camión 4	INTERNATIONAL	1
Camión 5	INTERNATIONAL	1
Camión 6	INTERNATIONAL	1
Camión 7	FREIGHTLINER	1
Camión 8	FREIGHTLINER	1
Camión 9	FREIGHTLINER	1
Camión 10	FREIGHTLINER	1
Camión 11	FREIGHTLINER	1
Camión 12	SCANIA	1
Camión 13	SCANIA	1
Camión 14	SCANIA	1
Camión 15	SCANIA	1
Total		15

Nota. La empresa

2. Elaboración del programa de mantenimiento preventivo

El trabajo a realizar durante el mantenimiento preventivo, teniendo en cuenta las características de cada unidad y las condiciones de trabajo específicas en las que se desempeñan, se determina con todos los procedimientos necesarios para llevar a cabo las actividades del mantenimiento preventivo según el cuadro maestro.

Estos programas se desglosarán, uno para remolques o tracto camiones y otro para camiones o remolques, teniendo en cuenta las necesidades individuales que trae cada uno de esos programas.

Tabla 24

Plan de ejecución de gestión de mantenimiento

Etapas de Ejecución	Actividades a Realizar
NIVEL N°1	Actividades de mantenimiento preventivo básico. Inspección de niveles de fluidos y reposición. Verificación e inspección de las fugas encontradas. Supervisión de parámetros para comprobar el buen funcionamiento del vehículo Cambio de aceite y engrase. Limpieza y acondicionamiento interior - exterior del vehículo y limpieza exterior de sistemas.
Nivel N°2	Actividades de mantenimiento sistemático y recomendado por el fabricante. Inspección y verificaciones sistemáticas. Constataciones y ajustes. Localización, diagnóstico y reparación de las averías posibles. Actividades con asistencia de equipos de mecánica industrial
Nivel N°3	Actividades preventivas que se necesita para el mantenimiento especializado Localización diagnóstico y reparación de las averías complejas Revisión o reparación general de los sistemas mecánicos y electrónicos de los vehículos. Constatación y regulación de sistemas automotrices a través de equipos y herramientas especiales Gestión de mantenimiento automotriz

2.1. Mantenimiento preventivo para tracto y camiones

La propuesta del mantenimiento tiene en cuenta las recomendaciones tanto del concesionario como del fabricante en la ficha técnica que presenta para cada unidad por marca y modelo de motor, también hay que tener en cuenta que alguna de las adquisiciones

de la empresa se realizó solo por el concesionario, además la empresa se reservó el derecho de administrarnos más información.

Después de analizar los puntos descritos, se propone un formato en forma de tabla que muestra los pasos a seguir durante el mantenimiento preventivo y con qué frecuencia se deben realizar estos pasos; en este caso se consideró que se realizaran por cada cierta cantidad de kilometraje recorrido.

Hay unidades compradas recientemente, por ejemplo, nunca usadas, en cuyo caso se debe cambiar el aceite del motor cada 20.000 km; sin embargo, existen actividades que deberá seguir una vez que llegue a 40 000, 80 000, al B después de 50 000 km e ingrese C después de 100 000 km.

Tabla 25

Mantenimiento de neumáticos para tractos

ACTIVIDADES	15000 KM	30000 KM	60000KM
Rotación de llantas	x		
Cambio de llantas		x	
Alineación	x	x	x
Balanceo		x	x

También se ha desarrollado el plan de mantenimiento de neumáticos para la empresa. Se han tenido en cuenta las recomendaciones de los proveedores y clientes, se cree que las llantas del tractor deben inflarse cuando lleguen a banda de rodadura en su remanente #5, y las llantas de carreta deben salir cuando estén el remanente #4. Por otro lado, la empresa cuenta con llantas reencauchadas las cuales son utilizadas como nuevas y que forman parte del mismo proceso.

Figura 18

Control de neumáticos

CONTROL DE NEUMATICOS									
Unidad : _____		Kilometraje : _____							
Placa : _____									
Fecha : _____									
N°	CODIGO	MARCA	DISEÑO	MEDIDA	CANTIDAD	NUEVA O REENCAUCHADA	PRESIÓN	AROS	
								ESTADO	CAMBIO
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

Esta tabla se llama Mantenimiento Preventivo Clase B porque las operaciones que hay que hacer se hacen en un tiempo mayor, en este caso cada 50.000 km, en muchos casos se puede decir después de cada viaje. Asimismo, el mantenimiento Clase C se realiza cada 100.000 km en el vehículo con mayor kilometraje y más pasadas.

Tabla 26

Checklist de mantenimiento preventivo para tracto

CHECK LIST DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

FECHA:
CONDUCTOR:
PLACA:

DESCRIPCION	ETAPA DE INTERVENCION	REALIZAR	INSPECCIONAR	LUBRICAR
ABC frenos	N2	8000		
Árbol de transmisión y cruceras	N1			15000
Cambiar aceite de caja de cambios	N2	15000		
Cambiar aceite diferencial	N3	15000		
Cambiar aceite y filtro de motor	N1	3000	1000	
Alineación, balanceo y rotación	N3	12000		
Banda de distribución	N2	50000	30000	

Batería	N1	80000	5000	
Bujías	N2	15000		
Cables eléctricos de encendido	N1		15000	
Dirección	N1		35000	
Filtro de aire	N2	8000	5000	
Filtro de combustible	N2	30000		
Fugas de tuberías	N1		5000	
Limpieza de carburador	N2	2000	10000	
Limpieza de inyectores	N3	25000	10000	
Medición de compresión de motor	N2	80000		
Neumáticos	N1		10000	
Nivel de líquido de limpiaparabrisas	N1	10000		
Nivel de líquido de frenos	N1	25000	5000	
Nivel de líquido hidráulico	N1	20000	3000	
Nivel de refrigerante	N1	50000	5000	
Reajuste general	N1	20000		
Rodamientos, cubos de ruedas, puntas de eje	N2			15000
Sistema de escape	N1		8000	
Suspensión	N2		10000	
Termostato	N2		50000	

Tabla 27

Checklist de mantenimiento preventivo para camiones

CHECK LIST DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
FECHA:				
CONDUCTOR:				
PLACA:				
DESCRIPCION	ETAPA DE INTERVENCION	REALIZAR	INSPECCIONAR	LUBRICAR
ABC frenos	N2	15000	10000	
Alineación, balanceo y rotación	N3	30000		
Árbol de transmisión y crucetas	N1			10000
Bandas de accesorios	N2	50000	15000	
Baterías	N1		5000	
Calibración de válvulas	N2	40000		
Cambiar aceite de caja de cambios	N1	20000		
Cambiar aceite diferencial	N1	25000		
Cambiar aceite y filtro de motor	N1	5000	1000	
Cañerías, acoples, uniones	N1		3000	
Colador de bomba de inyección	N1		15000	

Crucetas	N1		5000
Dirección	N1	10000	
Engrase general	N1		5000
Filtro de aire	N1	15000	5000
Filtro de combustible	N1	5000	
Fugas de fluidos o aire	N1		5000
Limpieza de inyectores	N3	100000	
Limpieza del tanque de combustible	N2	50000	
Marcha mínima del motor y desarrollo	N1		10000
Medición de la compresión de motor	N2	50000	
Neumáticos	N1		5000
Niveles fluidos: Refrigerante, frenos, embrague, dirección	N1		5000
Presión de descarga de inyección	N3	100000	
Reajuste general	N1	10000	
Sedimento o separador de agua	N1	30000	8000
sistema de escape	N1		8000
Suspensión	N2		10000
Tanque de combustible	N1		
Tiempo de inyección	N3	100000	

2.2. Mantenimiento preventivo para carretas

Dentro de las unidades vehiculares se ha considerado a las carretas y cisternas porque tienen la mayor cantidad de neumáticos y requieren un mantenimiento preventivo periódico.

Tabla 28

Mantenimiento de neumáticos

ACTIVIDADES	15000 KM	30000 KM	60000KM
Rotación de llantas		X	
Cambio de llantas			X
Alineación	X	X	X
Balanceo		X	X

2.3. Inversión para el desarrollo del mantenimiento preventivo.

Como se puede ver en la tabla 29, para el desarrollo del mantenimiento preventivo será necesario realizar una inversión total de S/.13,800.00.

Tabla 29

Inversión para el plan de mantenimiento preventivo

Inversión - Mantenimiento preventivo				
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo total
Laptop	Und	1	S/3,500.00	S/. 3,500.00
Caja de herramientas	Und	2	S/550.00	S/. 1,100.00
Llaves mecánicas y eléctricas	Juegos	2	S/1,200.00	S/. 2,400.00
Banco de Trabajo	Und	1	S/550.00	S/. 550.00
Vibrómetro	Und	1	S/2,000.00	S/. 2,000.00
Termógrafo	Und	1	S/2,300.00	S/. 2,300.00
Viscosímetro	Und	1	S/1,800.00	S/. 1,800.00
Break para capacitación interna	Und	1	S/ 150.00	S/. 150.00
Total				S/. 13,800.00

Nota. Elaboración propia

Con la propuesta de mejora del plan de mantenimiento preventivo se espera reducir el número de fallas de las unidades de 3380 a 2708, con lo cual se espera incrementar la disponibilidad de 75% a 80%, con lo cual se reducirá la pérdida anual de S/. 4,762,560.00 a S/. 3,815,832.49, así como se muestra en la tabla 30.

Tabla 30

Reducción de la pérdida por falta de mantenimiento preventivo

Equipo	MARCA	N°	Costo por hora	Tiempo total de reparación (TTR) en horas	N° de fallas	Tiempo total de funcionamiento (TTF) en horas	MTBF (horas)	MTTR (horas)	Disponibilidad Operacional	Pérdida por los paros no programados
Camión 1	INTERNATIONAL	1	S/. 320.00	518	167	2931	17.55	3.10	85%	S/. 165,715.38
Camión 2	INTERNATIONAL	1	S/. 320.00	738	181	3017	16.67	4.08	80%	S/. 236,036.81
Camión 3	INTERNATIONAL	1	S/. 320.00	810	154	2974	19.31	5.26	79%	S/. 259,233.33
Camión 4	INTERNATIONAL	1	S/. 320.00	821	157	3320	21.15	5.23	80%	S/. 262,734.69
Camión 5	INTERNATIONAL	1	S/. 320.00	681	218	2890	13.26	3.13	81%	S/. 218,000.00
Camión 6	INTERNATIONAL	1	S/. 320.00	998	148	3508	23.70	6.75	78%	S/. 319,488.00
Camión 7	FREIGHTLINER	1	S/. 270.00	797	149	3498	23.48	5.35	81%	S/. 255,062.37
Camión 8	FREIGHTLINER	1	S/. 270.00	560	156	3175	20.35	3.59	85%	S/. 179,200.00
Camión 9	FREIGHTLINER	1	S/. 270.00	782	234	3251	13.89	3.34	81%	S/. 250,283.84
Camión 10	FREIGHTLINER	1	S/. 270.00	964	186	3495	18.79	5.19	78%	S/. 308,631.72
Camión 11	FREIGHTLINER	1	S/. 270.00	965	177	2995	16.92	5.45	76%	S/. 308,828.96
Camión 12	SCANIA	1	S/. 250.00	726	158	3416	21.62	4.59	82%	S/. 232,268.02
Camión 13	SCANIA	1	S/. 250.00	912	228	3111	13.64	4.00	77%	S/. 291,840.00
Camión 14	SCANIA	1	S/. 250.00	1048	175	3497	19.99	5.99	77%	S/. 335,229.36
Camión 15	SCANIA	1	S/. 250.00	604	220	3442	15.65	2.75	85%	S/. 193,280.00
Total		15	S/. 284.67	11924	2708	48520	17.92	4.40	80%	S/. 3,815,832.49

Nota. Elaboración propia

3.2.5. CRM6: Falta de gestión de la documentación de mantenimiento

La empresa no dispone de documentación de mantenimiento, como un historial de los equipos, la duración de las actividades de reparación, el proceso de mantenimiento, etc. Se sabe que es sumamente importante disponer de un historial de averías y otros formatos de seguimiento del mantenimiento de las unidades de transporte para elaborar un plan de mantenimiento preventivo aceptable. Por lo tanto, el indicador de % de equipos documentados es 0%.

a) Diagnóstico de Costos Perdidos

La ausencia de un historial de averías y de documentación sobre el mantenimiento de las unidades provoca tiempos de inactividad, ya que los mecánicos tardan demasiado tiempo en percatarse de la avería.

Por lo tanto, se prevé que el tiempo medio de espera para detectar una falla por cada avería fue de 0.13 horas. Se sabe que hubo un total de 3380 averías en todas las unidades; por tanto, multiplicando el número de averías por el tiempo medio, obtenemos 450.7 horas de tiempo perdido por falta de documentación, resultando en una pérdida anual de S/128,290.00.

Tabla 31
Pérdida anual por la falta de gestión de la documentación de mantenimiento

	2022	Pérdida anual
N° FALLAS	3380	
TIEMPO PROMEDIO PARA DETECTAR UNA FALLA (horas)	0.13	
TOTAL (HORAS)	450.7	S/. 128,290

Nota. Datos obtenidos de la empresa

b) Solución propuesta

Se ha sugerido que se mejore la mejora del método de trabajo a través de la gestión de documentos para abordar esta razón fundamental. Para lograr este objetivo, se ha sugerido que se establezcan formatos para documentar las incidencias y los fallos. Esto será de gran ayuda para encontrar más rápidamente la causa de los fallos de las unidades. Por ello, se sugieren los siguientes formatos:

A. Orden de trabajo (OT)

Incluye las tareas de mantenimiento a realizar, así como las instrucciones, requisitos de recursos, prioridades y detalles que debe realizar el técnico. Su forma consta de dos copias:

- Una copia del técnico asignado al trabajo. Luego de realizar las actividades de mantenimiento correspondientes, en esta copia constará la firma del técnico que realizó estas operaciones como jefe, supervisor de área y chofer/transportista. Esto es para documentar los procedimientos de personal establecidos para la responsabilidad de la unidad responsable.
- Una segunda copia, queda a cargo del conductor, para su propio registro.
- Todas las órdenes de trabajo, una vez completadas, deben ingresarse en el registro digital para llevar las advertencias correspondientes en la hoja maestra de mantenimiento.

prioridad tan urgente como se presente a la llegada a la ruta de cualquier servicio prestado por el conductor u operador.

Figura 20

Reporte de fallas de las unidades

1

REPORTE DE FALLAS DE LA UNIDAD

Fecha: _____
 Placa: _____ Kilometraje: _____
 Conductor: _____ Ruta: _____

DESCRIPCION DE FALLA

ACCIONES TOMADAS

REPARACIONES

Ejecutado por: (Nombre y firma)	Descripción de los trabajos realizados

OBSERVACIONES

C. Orden de salida de almacén

- El formato consta de dos copias, una de las cuales se emite para procesamiento dentro del almacén, para la verificación de stock y su despacho, quedando como registro de salida.
- Así mismo esta copia es enviada al área de compras la cual da seguimiento a los repuestos emitidos por el área de mantenimiento y es analizada durante el recuento de inventario general.

- La segunda copia queda en el área de mantenimiento para registro digital dentro de la base de datos y posterior análisis del mismo.

Figura 21

Orden de salida del almacén

ORDEN DE SALIDA			
FECHA:		HORA:	
NOMBRE:			
ORDEN DE TRABAJO:			
ITEM	DESCRIPCIÓN	CODIGO	CANTIDAD
1			
2			
3			
4			
5			
AUTORIZACIÓN:			
SUPERVISOR	MECANICO		ALMACEN

Figura 22

Control de salida de almacén.

CONTROL DE SALIDAS DE ALMACEN				
ITEM	UNIDAD	OPERARIO	FECHA	# DE ORDEN
1	Placa			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

D. Requerimiento de compra

Se realiza una requisición de repuesto que no se encuentra en stock y debe ser firmada por el supervisor del área y el jefe del área para su verificación luego de analizar los requerimientos y la orden de trabajo y orden de salida rechazada por el almacén.

Figura 23

Requerimientos de compra

FORMATO DE REQUERIMIENTOS					
				N° de Requerimiento: _____	
				Fecha: _____	
				Hora: _____	
Area: <u>Mantenimiento</u>					
N°	CODIGO	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PLACA
1				Faros de alta y baja	
2		10	MT	Mangueras	
3		10	LT	Lubricantes	
4		20	LT	Baldes de aceites	
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
ITEM	CANTIDAD		OBSERVACION		APROBADO
<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="border-top: 1px solid black; width: 40%;"></div> <div style="border-top: 1px solid black; width: 40%;"></div> </div> <p style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%; margin-top: 5px;"> Area de compras V°B° Mantenimiento </p>					

Con la propuesta de mejora en la gestión de la documentación se espera reducir el tiempo promedio para detectar una falla de 0.13 a 0.08 horas, logrando reducir la pérdida anual de S/128,290.00 a S/. 61,670.19, así como se muestra en la tabla 32.

Tabla 32

Reducción de la pérdida por la falta de gestión de la documentación

	2022	Pérdida anual	Con la mejora	Pérdida anual	AHORRO
N° FALLAS	3380		2708		
TIEMPO PROMEDIO PARA DETECTAR UNA FALLA (horas)	0.13		0.08		
TOTAL (HORAS)	450.7	S/. 128,290	216.6	S/. 61,670.19	S/. 66,620

Nota. Elaboración propia

3.2.6. CRM3: Falta de capacitación al personal de mantenimiento

En la empresa en el año 2022, no se realizó ningún tipo de capacitación al personal del área de mantenimiento, es por ello que el indicador de porcentaje de colaboradores de mantenimiento capacitados fue de 0%.

a) Diagnóstico de Costos perdidos

Es así pues que en el año 2022, de las 3380 fallas solamente el 4% fueron atendidos por personal de mantenimiento externo, lo cual generó una pérdida anual de S/. 720,000.00. así como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 33

Pérdida por falta de capacitación al personal de mantenimiento

MANTENIMIENTO EXTERNO	2022
Número de fallas totales	3380
N° de fallas atendidas por personal de la empresa	2900
N° de fallas atendidas por personal externo	480
Porcentaje de OT's de manera externa	14%
Costo del mantenimiento externo	S/. 720,000

Nota. Datos obtenidos en la empresa

b) Solución propuesta

En la empresa de transportes nunca se había implementado un plan de capacitación, es decir siempre que se realizaba una charla informativa era de forma improvisada, muchas veces al personal nuevo no se le realizaba una buena inducción, simplemente se asignaba un operario que le explique brevemente sus funciones. Es por ello, que a lo largo de sus años como empresa conformada se han tenido pérdidas por errores del personal, sobre todo en el área de mantenimiento. Ante ello, se propone la implementación de un plan de capacitación, el cual se desarrolla a continuación.

Plan de capacitación de la empresa de transportes

I. Objetivo

El plan de capacitación propuesto tiene como objetivo mejorar y optimizar la gestión de mantenimiento de la empresa de transportes.

II. Público objetivo

El plan de capacitación está enfocado en el personal del área de mantenimiento, ya que son ellos los que realizan la gestión del mantenimiento en la empresa de transportes.

III. Módulo y temas

Módulo 1: Mantenimiento preventivo de camiones

- El mantenimiento preventivo (conceptos, importancia, ventajas)
- Tipos de mantenimiento preventivo
- Implementación del mantenimiento preventivo
- Formatos del mantenimiento preventivo

Módulo 2: Gestión de mantenimiento

- La gestión de mantenimiento (conceptos, importancia, ventajas)
- Objetivos de la gestión de mantenimiento

- Pasos para mejorar la gestión de mantenimiento
- Principales indicadores de la gestión de mantenimiento

Módulo 3: Fallas comunes de los camiones

- Definición y tipos de fallas
- Las principales fallas de los camiones
- Solución de las fallas en camiones

Módulo 4: Detección de fallas en los camiones

- La importancia de la detección temprana de fallas
- Procedimiento de inspección para la detección de fallas
- Procedimiento ante la detección de una falla
- Formatos para registro de fallas

Módulo 5: Operación adecuada de los camiones

- El funcionamiento básico de los camiones
- Principales errores en la operación de los camiones
- Procedimiento de una correcta operación de los camiones

IV. Método

Las capacitaciones serán realizadas por una empresa externa, especializada en la capacitación del personal y consultoría en mantenimiento industrial en empresas.

V. Costo de capacitación

El paquete de capacitación en temas de mantenimiento industrial tiene un costo de S/. 15,000.

VI. Diseño del plan de capacitación

El diseño completo del plan de capacitación se puede ver en la siguiente tabla:

Tabla 34

Diseño del plan de capacitación

DISEÑO DEL PLAN DE CAPACITACIÓN								
MÓDOULOS	N°	TEMAS	OBJETIVO	TIEMPO	HORA	FECHA	PÚBLICO OBJETIVO	EMPRESA EXTERNA
Módulo 1: Mantenimiento preventivo de camiones	1	El mantenimiento preventivo (conceptos, importancia, ventajas)	Detectar posibles causales de fallas para evitar que se generen paradas imprevistas y minimizar los mantenimientos correctivos	5 horas	1:00pm	05-Jun-23	Personal de mantenimiento	TECSUP
	2	Tipos de mantenimiento preventivo						
	3	Implementación del mantenimiento preventivo						
	4	Formatos del mantenimiento preventivo						
Módulo 2: Gestión de mantenimiento	1	La gestión de mantenimiento (conceptos, importancia, ventajas)	Optimizar el desempeño de los equipos, mejorando su	5 horas	1:00pm	05-Jul-23		

	2	Objetivos de la gestión de mantenimiento	disponibilidad y confiabilidad			
	3	Pasos para mejorar la gestión de mantenimiento				
	4	Principales indicadores de la gestión de mantenimiento				
	1	Definición y tipos de fallas				
Módulo 3: Fallas comunes de los camiones	2	Las principales fallas de los camiones	Conocer las fallas más comunes de los camiones para tener un mayor cuidado	4 horas	02:00 p. m.	05-Ago-23
	3	Solución de las fallas en camiones				
	1	La importancia de la detección temprana de fallas				
Módulo 4: Detección de fallas en los camiones	2	Procedimiento de inspección para la detección de fallas	Identificar cualquier tipo de falla en los camiones para poder darle solución	5 horas	1:00pm	05-Set-23
	3	Procedimiento ante la detección de una falla				
	4	Formatos para registro de fallas				
	1	El funcionamiento básico de los camiones				
Módulo 5: Operación adecuada de los camiones	2	Principales errores en la operación de los camiones	Operar adecuadamente los camiones de la empresa	5 horas	1:00pm	05-Oct-23
	3	Procedimiento de una correcta operación de los camiones				

VII. Cronograma del plan de capacitación

Las fechas y semanas en las que se llevarán a cabo las capacitaciones se puede ver en el cronograma de capacitación de la siguiente tabla.

Tabla 35

Cronograma de las capacitaciones

		CRONOGRAMA 2023								
MÓDOULOS	Nº	TEMAS	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEPT	OCT	NOV	
Módulo 1: Mantenimiento preventivo de camiones	1	El mantenimiento preventivo (conceptos, importancia, ventajas)		X						
	2	Tipos de mantenimiento preventivo		X						
	3	Implementación del mantenimiento preventivo		X						
	4	Formatos del mantenimiento preventivo		X						
Módulo 2: Gestión de mantenimiento	1	La gestión de mantenimiento (conceptos, importancia, ventajas)			X					
	2	Objetivos de la gestión de mantenimiento			X					
	3	Pasos para mejorar la gestión de mantenimiento			X					
	4	Principales indicadores de la gestión de mantenimiento			X					

Módulo 3: Fallas comunes de los camiones	1	Definición y tipos de fallas	X		
	2	Las principales fallas de los camiones	X		
	3	Solución de las fallas en camiones	X		
Módulo 4: Detección de fallas en los camiones	1	La importancia de la detección temprana de fallas		X	
	2	Procedimiento de inspección para la detección de fallas		X	
	3	Procedimiento ante la detección de una falla		X	
	4	Formatos para registro de fallas		X	
Módulo 5: Operación adecuada de los camiones	1	El funcionamiento básico de los camiones			X
	2	Principales errores en la operación de los camiones			X
	3	Procedimiento de una correcta operación de los camiones			X

Como resultado del plan de capacitación propuesto por la empresa de transporte para el personal de mantenimiento, se prevé que el porcentaje de personal de mantenimiento capacitado aumente a 100%, y que el porcentaje de mantenimiento externo disminuya de 14% a 9%; como resultado, se prevé que la pérdida anual disminuya de S/. 720,000 a S/. 375,000.

Tabla 36

Reducción de la pérdida por falta de capacitación

	Con la mejora
Número de fallas totales	2708.0
N° de fallas atendidas por personal de la empresa	2458
N° de fallas atendidas por personal externo	250
Porcentaje de OT's de manera externa	9%
Costo del mantenimiento externo	S/. 375,000

Nota. Elaboración propia

Variación de los costos operativos en la empresa como efecto de la implementación de la propuesta de mejora en la empresa de transportes.

Con las propuestas de mejora realizados en las áreas de logística y mantenimiento de la empresa de transportes, se espera reducir los costos operativos en 25%, ya que se reduce los costos en S/1,414,835.94, así como se muestra en la figura 24 y la tabla 37.

Tabla 37

Reducción de los costos operativos en la empresa de transportes

Costo actual	Costo con la mejora	Reducción en soles	Porcentaje de reducción
S/5,739,754.38	S/4,324,918.44	S/1,414,835.94	25%

Fuente: Tabla 6

Figura 24

Reducción de los costos operativos con las mejoras en la empresa de transportes



Nota. Tabla 37

3.3. Evaluación Económica

a) Inversión para el desarrollo de la propuesta de mejora

En la siguiente tabla, se detalla la inversión a realizar para el desarrollo de la propuesta de mejora en la gestión logística y mantenimiento de la empresa de transportes.

Tabla 38

Inversión para el desarrollo de las herramientas de mejora

Inversión - Cantidad económica de pedido EOQ	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo total	Vida útil	Depreciación mensual
Laptop	Und	1	S/. 3,500.00	S/3,500.00	5	S/. 58.33
Formatos	Und	50	S/. 0.30	S/15.00		
Folders	Und	3	S/. 10.00	S/30.00		
Break para capacitación interna	Und	1	S/. 150.00	S/150.00		
Total				S/3,695.00		S/. 58.33
Inversión - Gestión de proveedores	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo total	Vida Útil	Depreciación mensual
Formatos	Und	200	0.3	S/. 60.00		
Break para capacitación interna	Und	1	300	S/. 300.00		
Total				S/. 360.00		
Inversión - 5S	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo total	Vida útil	Depreciación mensual
Porta papeles	Und	1	S/8.40	S/8.40		
Impresiones de color	Und	50	S/0.50	S/25.00		
Impresiones blanco y negro	Und	50	S/0.20	S/10.00		
Estanterías de madera	Und	2	S/250.00	S/500.00	5	S/ 8.33
Cinta amarilla gruesa	Und	2	S/23.00	S/46.00		
Escoba sintética	Und	1	S/22.00	S/22.00		
Recogedor de plástico	Und	1	S/13.00	S/13.00		
Bolsas para basura	Und	50	S/10.00	S/500.00		
Coffe break de capacitaciones internas	Und	8	S/150.00	S/1,200.00		
Total				S/. 2,324.40		S/ 8.33
Inversión - Capacitación para el área logística	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo total	Vida Útil	Depreciación mensual
Proyector	Und	1	S/1,200.00	S/. 1,200.00	5	S/20.00
Formatos para capacitación	Und	350	S/0.20	S/. 70.00		
Costo de las capacitaciones	Und	4	S/2,500.00	S/. 10,000.00		
Break	Und	4	S/150.00	S/. 600.00		
Total				S/. 11,870.00		S/. 20.00

Inversión - Mantenimiento preventivo	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo total	Vida Útil	Depreciación mensual
Laptop	Und	1	S/3,500.00	S/. 3,500.00	5	S/. 58.33
Caja de herramientas	Und	2	S/550.00	S/. 1,100.00		
Llaves mecánicas y eléctricas	Juegos	2	S/1,200.00	S/. 2,400.00		
Banco de Trabajo	Und	1	S/550.00	S/. 550.00		
Vibrometro	Und	1	S/2,000.00	S/. 2,000.00	5	S/. 33.33
Termógrafo	Und	1	S/2,300.00	S/. 2,300.00	5	S/. 38.33
Viscosímetro	Und	1	S/1,800.00	S/. 1,800.00	5	S/. 30.00
Break para capacitación interna	Und	1	S/ 150.00	S/. 150.00		
Total				S/. 13,800.00		S/. 160.00
Inversión - Gestión de la documentación	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo total	Vida Útil	Depreciación mensual
Formatos	Und	200	0.5	S/. 100.00		
Break para capacitación interna	Und	1	S/. 150.00	S/. 150.00		
Total				S/. 250.00		
Inversión - Capacitación para el área de mantenimiento	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo total	Vida Útil	Depreciación mensual
Formatos para capacitación	Und	100	S/. 0.30	S/. 30.00		
Costo de las capacitaciones	Und	5	S/. 3,000.00	S/. 15,000.00		
Break	Und	4	250	S/. 1,000.00		
Total				S/. 16,030.00		
TOTAL				S/48,079.40		S/246.67

Como se puede observar en la tabla que se encuentra arriba, la creación de todas las herramientas de mejora demandará un gasto total de S/48,079.40 además de S/246,67.00 en costos de depreciación mensual.

b) Beneficios con la propuesta de mejora

A continuación, se presenta en la tabla 39, se presenta el ahorro anual obtenido con las mejoras realizadas.

Tabla 39

Ingresos generados por la propuesta de mejora en un año

CR	DESCRIPCIÓN	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
CRL2	Falta de stock de repuestos	S/. 1,306	S/. 1,374	S/. 1,362	S/. 1,484	S/. 1,338	S/. 1,312	S/. 1,285	S/. 1,256	S/. 1,395	S/. 1,266	S/. 1,369	S/. 1,494
CRL6	Falta de orden y limpieza en el almacén	S/. 1,992	S/. 2,096	S/. 2,078	S/. 2,263	S/. 2,041	S/. 2,002	S/. 1,960	S/. 1,916	S/. 2,128	S/. 1,931	S/. 2,089	S/. 2,279
CRL3	Falta de capacitación al personal del área logística	S/. 1,244	S/. 1,309	S/. 1,298	S/. 1,413	S/. 1,275	S/. 1,250	S/. 1,224	S/. 1,196	S/. 1,329	S/. 1,206	S/. 1,304	S/. 1,423
CRM5	Falta de mantenimiento preventivo de las unidades de transporte	S/. 76,130	S/. 80,099	S/. 79,410	S/. 86,478	S/. 77,995	S/. 76,498	S/. 74,905	S/. 73,213	S/. 81,305	S/. 73,799	S/. 79,819	S/. 87,078
CRM6	Falta de gestión de la documentación de mantenimiento	S/. 5,357	S/. 5,636	S/. 5,588	S/. 6,085	S/. 5,488	S/. 5,383	S/. 5,271	S/. 5,152	S/. 5,721	S/. 5,193	S/. 5,617	S/. 6,128
CRM3	Falta de capacitación al personal de mantenimiento	S/. 27,743	S/. 29,189	S/. 28,938	S/. 31,514	S/. 28,422	S/. 27,877	S/. 27,297	S/. 26,680	S/. 29,628	S/. 26,893	S/. 29,087	S/. 31,732
INGRESO TOTAL		S/. 113,772	S/. 119,704	S/. 118,674	S/. 129,236	S/. 116,559	S/. 114,322	S/. 111,942	S/. 109,414	S/. 121,506	S/. 110,288	S/. 119,285	S/. 130,134

Como se puede apreciar en la tabla anterior, con el desarrollo de las mejoras se espera obtener un ahorro anual de S/. 1, 414, 836.00.

c) Estado de resultados

Tabla 40

Estado de resultados mensual

Mensual	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Beneficio de las mejoras	S/. 113,772	S/. 119,704	S/. 118,674	S/. 129,236	S/. 116,559	S/. 114,322	S/. 111,942	S/. 109,414	S/. 121,506	S/. 110,288	S/. 119,285	S/. 130,134	
Costos operativos	S/. 65,988	S/. 69,428	S/. 68,831	S/. 74,957	S/. 67,604	S/. 66,307	S/. 64,927	S/. 63,460	S/. 70,473	S/. 63,967	S/. 69,185	S/. 75,478	
Depreciación	S/. 247												
Utilidad bruta	S/. 47,537	S/. 50,029	S/. 49,596	S/. 54,033	S/. 48,708	S/. 47,769	S/. 46,769	S/. 45,707	S/. 50,786	S/. 46,074	S/. 49,853	S/. 54,410	
Gastos administrativos	S/. 4,278	S/. 4,503	S/. 4,464	S/. 4,863	S/. 4,384	S/. 4,299	S/. 4,209	S/. 4,114	S/. 4,571	S/. 4,147	S/. 4,487	S/. 4,897	
Utilidad antes de impuestos	S/. 43,259	S/. 45,526	S/. 45,133	S/. 49,170	S/. 44,324	S/. 43,469	S/. 42,560	S/. 41,593	S/. 46,215	S/. 41,928	S/. 45,366	S/. 49,513	
Impuestos	S/. 12,545	S/. 13,203	S/. 13,088	S/. 14,259	S/. 12,854	S/. 12,606	S/. 12,342	S/. 12,062	S/. 13,402	S/. 12,159	S/. 13,156	S/. 14,359	
Utilidad después de impuestos	S/. 30,714	S/. 32,324	S/. 32,044	S/. 34,910	S/. 31,470	S/. 30,863	S/. 30,218	S/. 29,531	S/. 32,813	S/. 29,769	S/. 32,210	S/. 35,154	

d) Flujo de caja

Tabla 41

Flujo de caja mensual

Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Utilidad después de impuestos		S/. 30,714	S/. 32,324	S/. 32,044	S/. 34,910	S/. 31,470	S/. 30,863	S/. 30,218	S/. 29,531	S/. 32,813	S/. 29,769	S/. 32,210	S/. 35,154
más depreciación		S/. 247											
Flujo neto Efectivo	-S/. 48,079	S/. 30,961	S/. 32,570	S/. 32,290	S/. 35,155	S/. 31,714	S/. 31,106	S/. 30,459	S/. 29,772	S/. 33,052	S/. 30,007	S/. 32,448	S/. 35,391

e) Indicadores económicos

Tabla 42

Indicadores económicos

Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos totales		S/. 113,772	S/. 119,704	S/. 118,674	S/. 129,236	S/. 116,559	S/. 114,322	S/. 111,942	S/. 109,414	S/. 121,506	S/. 110,288	S/. 119,285	S/. 130,134
Egresos totales		S/. 82,811	S/. 87,134	S/. 86,383	S/. 94,079	S/. 84,842	S/. 83,212	S/. 81,478	S/. 79,636	S/. 88,446	S/. 80,273	S/. 86,828	S/. 94,733
VAN ingresos	S/. 1,318,572	SOLES											
VAN egresos	S/. 959,785	SOLES											
PRI	1.52	MESES											
VAN	S/. 310,657.43												
TIR	66.3%	>	COK	1.10 % mensual									
B/C	1.4												

Fuente: Tabla 38

Se realizó una evaluación económica con un horizonte temporal de un año, como se muestra en el Cuadro 42. Los resultados mostraron un valor presente neto positivo de S/. 310 657,43, una tasa interna de retorno (TIR) de 66,3% superior al costo de oportunidad mensual de la empresa de 1,10%, un B/C de 1,4, que indica que se obtuvo una ganancia de S/. 0,5 por cada sol invertido, y un Período de Recuperación de la Inversión (PIR) de 1,52 meses. De lo anterior se concluye que la empresa sale ganando con su participación en esta investigación.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

En la presente investigación, se propuso determinar el impacto de la propuesta de mejora en la gestión logística y mantenimiento sobre los costos operativos de una empresa de transportes, Trujillo 2023, y para ello se determinó que el impacto de la propuesta es positivo debido a que se obtuvo una disminución de los costos operativos del 25%, de S/5,739,754.38 a S/4,324,918.44 anuales. De acuerdo con esto, se confirmó la hipótesis planteada concluyendo que la propuesta de mejora en la gestión logística y mantenimiento reduce los costos operativos de la empresa de una empresa de transportes, Trujillo 2023. El resultado fue confirmado por Lam (2019), quién logró una reducción de los costos con su tesis “Diseño de una Política de Inventario para una Empresa de Acero” en un 40%, es decir pasó de \$5,834.922 a \$2,256.354 al año.

En la investigación se propuso realizar el diagnóstico de la situación actual de las áreas de logística y mantenimiento de la empresa de transportes, determinando que el 80% de las causas de los altos costos operativos eran debido a la falta de mantenimiento preventivo de las unidades de transporte, falta de gestión de la documentación de mantenimiento, falta de capacitación al personal de mantenimiento, falta de stock de repuestos, falta de orden y limpieza en el almacén, y a la falta de capacitación al personal del área logística, lo cual generó una pérdida de S/ 5,739,754.38 anuales. El resultado fue confirmado por Tinoco y Vargas (2022), lo cuales determinaron que problemas como la mala ejecución de mantenimiento a las camaroneras, costos elevados por reparación, largos tiempos de paradas no programadas y ausencia de stock de repuestos, le generaron a la empresa una pérdida de S/ 581'160.97. Asimismo, Quispe y Ticona (2020) identificaron que

la Empresa Transportes Wayra E.I.R. presentó falta de orden en almacén, desabastecimiento, inexistencia de control de inventarios, repuestos sin garantía, falta de capacitación del personal, ausencia de gestión de mantenimiento, falta de orden y limpieza, paradas por fallas imprevistas y máquinas en mal estado, causándoles una pérdida de S/ 901,704.36. De acuerdo con los datos obtenidos y al análisis de los resultados, se corrobora que mayormente las áreas de mantenimiento y logística evidencian problemas que le ocasionan pérdidas económicas para las empresas, incrementando de esta forma los costos operativos.

En la investigación se propuso desarrollar la propuesta de mejora la gestión logística y mantenimiento de la empresa de transportes, para ello se desarrollaron las siguientes herramientas de mejora: EOQ, Metodología 5S, Programa de capacitación para el área logística, Plan de mantenimiento preventivo, mejora del método de trabajo, Programa de capacitación para el área de mantenimiento, logrando un beneficio de S/ 1,414,835.94. El resultado fue confirmado por Lezama (2018), quien desarrolló Gestión de procesos 5s, Metodología de selección de proveedores, un programa de capacitación y la implementación de un tablero de control como herramientas, y alcanzó un beneficio de S/ 21,140.62. De igual modo, Sifuentes (2022), aplicó las siguientes como herramientas a la Gestión de Mantenimiento basado en el TPM, Adquisición de equipos predictivos, Metodología 5s, Gestión de Inventarios, EOQ, Kardex, Gestión de la documentación y Plan de Capacitaciones, obteniendo un beneficio económico de S/ 3'327.970.

En la investigación se propuso realizar una evaluación económica de la propuesta de mejora en la gestión logística y mantenimiento, determinando que la propuesta es viable y rentable, ya que se tuvo como resultado un obteniendo un VAN positivo de S/. 310,657.43, un TIR de 66.3% mayor al costo de oportunidad mensual de la empresa de 1.10%, un B/C de 1.4, lo que significa que por cada sol invertido se obtiene una ganancia de S/. 0.5 y un

Periodo de recuperación de la inversión (PRI) de 1.52 meses. El resultado fue confirmado por Malpica (2021), ya que obtuvo un Valor Actual Neto fue de S/. 46,044.46, una Tasa Interna de Retorno de 21.8%, un Periodo de Retorno de la Inversión de 3.92 meses y un Beneficio/Costo de S/ 1.5, determinando que la propuesta era rentable. Asimismo, Sifuentes (2022) obtuvo un Valor Actual Neto fue de S/. 505,815.00, una Tasa Interna de Retorno de 26.6%, un Periodo de Retorno de la Inversión de 3.8 meses y un Beneficio/Costo de S/ 1.20, demostrando que también era rentable. De acuerdo con los datos obtenidos y al análisis de los resultados, se corrobora que mayormente las propuestas de mejora en las áreas logística y mantenimiento son rentables para las diversas organizaciones.

4.2 Conclusiones

Se determinó que el impacto de la propuesta de mejora en la gestión logística y mantenimiento sobre los costos operativos de una empresa de transportes, es positivo debido a que se obtuvo una disminución de los costos operativos del 25%, de S/5,739,754.38 a S/4,324,918.44 anuales.

Se realizó el diagnóstico de la situación actual de las áreas de logística y mantenimiento de la empresa de transportes, determinando que el 80% de las causas de los altos costos operativos eran debido a la falta de mantenimiento preventivo de las unidades de transporte, falta de gestión de la documentación de mantenimiento, falta de capacitación al personal de mantenimiento, falta de stock de repuestos, falta de orden y limpieza en el almacén, y a la falta de capacitación al personal del área logística, lo cual generó una pérdida de S/ 5,739,754.38 anuales.

Se desarrolló la propuesta de mejora la gestión logística y mantenimiento de la empresa de transportes, para lo cual se aplicaron las siguientes herramientas de mejora: EOQ, metodología 5S, programa de capacitación para el área logística, plan de mantenimiento preventivo, mejora del método de trabajo, programa de capacitación para el área de mantenimiento, logrando un beneficio de S/ 1,414,835.94.

Se realizó una evaluación económica de la propuesta de mejora en la gestión logística y mantenimiento, con al cual se determinó que la propuesta era viable y rentable, ya que se tuvo como resultado un VAN positivo de S/. 310,657.43, un TIR de 66.3% mayor al costo de oportunidad mensual de la empresa de 1.10%, un B/C de 1.4, lo que significa que por cada sol invertido se obtiene una ganancia de S/. 0.4 y un Periodo de recuperación de la inversión (PRI) de 1.52 meses.

REFERENCIAS

- Alan, D. y Cortez, L. (2018). Procesos y fundamentos de la investigación científica. Recuperado de: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14232/1/Cap.4-Investigaci%C3%B3n%20cuantitativa%20y%20cualitativa.pdf>
- Ávila, J., & Carrera, K. (2021). Aplicación de la gestión logística para reducir los costos de inventario en la empresa Sima S.A. - Chimbote 2021. Chimbote, Perú. Recuperado de: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/82484/Avila_AJE_Carrera_JKA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ayala, G. (2020). Capacitación en administración I. Recuperado de: https://books.google.com.pe/books?id=VV07EAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=capacitacion&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwie_cndm9T9AhUysKQKHZdcA-wQ6AF6BAgCEAI#v=onepage&q&f=false
- Beltrán, A. y Cueva, H. (2018). Evaluación privada de proyectos. Lima, Perú. Recuperado de: https://books.google.com.pe/books?id=1aNOEAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=VAN+Y+TIR&hl=es419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=VAN%20Y%20TIR&f=false
- BID. (2021). Anuario estadístico de transporte de carga y logística. Recuperado de: <https://publications.iadb.org/es/anuario-estadistico-de-transporte-de-carga-y-logistica>
- Blanco, M. (2018). Diseño de un modelo de planeación de inventario para una planta de gas licuado de petróleo (GLP). Bogotá, Colombia. Recuperado de:

<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/17872/BLANCOBA%203%2091OSMOISESDAVID2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Cámara de Comercio de La Libertad. (2021). La libertad requiere al menos 140 millones de soles para reducir brechas de infraestructura vial. Recuperado de: <http://www.camaratru.org.pe/web2/index.php/jstuff/noticias-destacadas/item/5442-la-libertad-requiere-al-menos-140-millones-de-soles-para-reducir-brechas-de-infraestructura-vial>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).(2020).Conectividad, transporte y comercio en la era de la pandemia. (2022, 30 de junio). Recuperado de: <https://www.cepal.org/es/proyectos/conectividad-transporte-comercio-la-era-la-pandemia>

Common, M. y Stagl, S. (2019). Introducción a la economía ecológica. Madrid, España. Recuperado de: <https://books.google.com.pe/books?id=4jbeDwAAQBAJ&pg=PA294&dq=valor+actual+neto+VAN&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwjKgI3jhLj5AhU6EbkGHbzWCZc4FBD0AXoECAkQA#v=onepage&q=valor%20actual%20neto%20VAN&f=false>

Díaz, H., & Mendoza, L. (2019). Mejora en la gestión logística para incrementar la disponibilidad de existencias en la industria de alimentos Mackey E.I.R.L. Cajamarca, Perú. Recuperado de: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/22360/D%20c3%20adaz%20Rodas%20Haracelly%20Victoria%20->

%20Mendoza%20Llatas%20Luc%c3%ada%20Yohana.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Escudero, J. (2019). Logística de almacenamiento 2.^a edición. Madrid, España. Recuperado de: https://books.google.com.pe/books?id=vcSPDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=logistica&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Eslava, A. (2016). Logística intermodal. Bogotá, Colombia. Recuperado de: https://books.google.com.pe/books?id=qANcEAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=logistica&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=logistica&f=false

Guzmán, J. (2018). Evaluación Económica de Inversiones. NY, EEUU. Recuperado de: <https://books.google.com.pe/books?id=cheJDwAAQBAJ&pg=PT104&dq=beneficio+costo+B/c&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiP-NCQiLj5AhUeHrkGHXRvA4cQ6AF6BAgBEAI#v=onepage&q=beneficio%20costo%20B%2Fc&f=false>

Ladrón, M. (2020). Gestión de inventarios. UF0476. España. Recuperado de: https://books.google.com.pe/books?id=bpXSDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=inventarios&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=inventarios&f=false

Lam, C. (2019). Diseño de una Política de Inventario para una Empresa de Acero. Guayaquil, Ecuador. Recuperado de: <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/9427/Lam%20Noro%c3%b1a%20Cecilia%20Jemima.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Lezama, D. (2018). Propuesta de mejora de procesos en el área de mantenimiento para reducir los costos de la empresa Santa María S.A.C. Trujillo, Perú. Recuperado de:

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/14639/Lezama%20R%c3%a2os%20Deyvi%20Franklin.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Lira, P. (2021). Evaluación de proyectos de inversión: Guía teórica y práctica. Lima, Perú.

Recuperado de:

<https://books.google.com.pe/books?id=jgAyEAAAQBAJ&pg=PA27&dq=cok+costo+de+oportunidad+del+capital&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwiUpMzpLf5AhWEBrkGHVgDArgQ6AF6BAgJEA#v=onepage&q=cok%20costo%20de%20oportunidad%20del%20capital&f=false>

López, R. (2021). Logística de aprovisionamiento 2ª edición 2021. Recuperado de:

<https://books.google.com.pe/books?id=36MIEAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=logistica&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwjp17f2wdL9AhUyQfEDHckzBhUQ6AF6BAgDEAI#v=onepage&q&f=false>

Malpica, R. (2021). Propuesta de mejora en el área de mantenimiento para reducir costos operativos en la empresa de servicios generales Turismo Pacifico S. A. C., 2021.

Trujillo, Perú. Recuperado de:

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/28276/Malpica%20Ynfante%20c%20Rick%20Manuel%20Armando.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Mármol, A. (2019). Project Management. España. Recuperado de:

<https://books.google.com.pe/books?id=wXfIDwAAQBAJ&pg=PA136&dq=diagrama+de+pareto+80-20&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwjLr6Cujbj5AhUBKlkGHYsjAHo4ChDoAXoECAoQA#v=onepage&q&f=false>

Organizaciones Internacionales de Transporte. (2021). Guía de Implementación para la Facilitación del Comercio (TFIG). Recuperado de:

<https://tfig.unece.org/SP/contents/international-transport-organizations.htm>

Quispe, A. y Ticona, K. (2020). Propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento de la flota de buses para la reducción de costos en la Empresa Transportes Wayra E.I.R.L.

Lima, Perú. Recuperado de:

https://repositorio.uarm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12833/2197/Quispe%20Hilachoque%2c%20Antony%20Alfredo_Ticona%20Quispe%2c%20Kevin%20Yheys%20on%20_Trabajo%20de%20investigaci%3b3n_Bachillerato_2020.pdf.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Redson. (2021). Transporte de carga terrestre: Lo que debes saber sobre este negocio.

Recuperado de: <https://redson.pe/blog/transporte-de-carga-terrestre/>

Reveles, R. (2019). Análisis de los elementos del costo. Recuperado

de: <https://books.google.com.pe/books?id=5pGpDwAAQBAJ&lpg=PP1&dq=costos&pg=PT2#v=onepage&q=costos&f=false>

Rivera, L. (2022). Método de las 5S: orden, limpieza y disciplina. Recuperado de:

<https://www.limpiezasrivera.com/2019/7/3/metodo-5s>

Safe Link. (2022). ¿Cuáles Son Los Principales Problemas De Seguridad En El Transporte De Carga En Perú?. Recuperado de:

<https://www.safelinkmexico.com/cuales-son-los-principales-problemas-de-seguridad-en-el-transporte-de-carga-en-peru/>

Sifuentes, T. (2022). Propuesta de mejora en el área de mantenimiento para reducir los costos operacionales en una empresa de transportes Trujillo, 2021. Perú. Recuperado de:

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/30742/Sifuentes%20Zabaleta%20Tania%20Yomira.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sijia, W. (2021). Economic Order Quantity (EOQ) Inventory Management: Essays in Experimental Economics. Recuperado

de:[https://books.google.com.pe/books?id=LNyVzgEACAAJ&dq=eoq&hl=es-](https://books.google.com.pe/books?id=LNyVzgEACAAJ&dq=eoq&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwj3yID_wtL9AhXNSfEDHaGAAFoQ6AF6BAgHEAE)

[419&sa=X&ved=2ahUKEwj3yID_wtL9AhXNSfEDHaGAAFoQ6AF6BAgHEAE](https://books.google.com.pe/books?id=LNyVzgEACAAJ&dq=eoq&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwj3yID_wtL9AhXNSfEDHaGAAFoQ6AF6BAgHEAE)

TIC. (2022). ¿Qué es un sistema de gestión documental (DMS) y para qué sirve?. Recuperado

de:[https://www.ticportal.es/temas/sistema-gestion-documental/que-es-sistema-](https://www.ticportal.es/temas/sistema-gestion-documental/que-es-sistema-gestion-documental)

[gestion-documental](https://www.ticportal.es/temas/sistema-gestion-documental/que-es-sistema-gestion-documental)

Tinoco, D. y Vargas, J. (2022). Elaboración de un plan de mantenimiento para el parque automotor del grupo Camaronero Sufalyng S.A. Cuenca, Ecuador. Recuperado de:

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/22498/1/UPS-CT009746.pdf>

Vidal, C. (2022). El Transporte, sector estratégico para el desarrollo global de la economía.

Word Press. Recuperado de: [https://blogbvelearning.wordpress.com/2022/03/10/el-](https://blogbvelearning.wordpress.com/2022/03/10/el-transporte-sector-estrategico-para-el-desarrollo-global-de-la-economia/)

[transporte-sector-estrategico-para-el-desarrollo-global-de-la-economia/](https://blogbvelearning.wordpress.com/2022/03/10/el-transporte-sector-estrategico-para-el-desarrollo-global-de-la-economia/)

Vidal, F. (2021). Mantenimiento Preventivo: Qué es, tipos y cómo hacerlo eficazmente.

Recuperado de: <https://www.stelorder.com/blog/mantenimiento-preventivo/>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia

PROBLEMA	HIPOTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	METODOLOGIA	POBLACION
¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en la gestión logística y mantenimiento sobre los costos operativos de una empresa de transportes, Trujillo 2023?	La propuesta de mejora en la gestión logística y mantenimiento reduce los costos operativos de una empresa de transportes, Trujillo 2023.	Objetivo General:	V. Independiente:	Tipo de Investigación	
		Determinar el impacto de la propuesta de mejora en la gestión logística y mantenimiento sobre los costos operativos de una empresa de transportes, Trujillo 2023.	- Gestión logística Y mantenimiento	Propositiva.	
		Objetivos específicos	V. Dependiente:	Diseño:	Todas las áreas de la empresa de transportes
		- Realizar el diagnóstico de la situación actual de las áreas de logística y mantenimiento de la empresa de transportes.	- Costos operativos	Diagnóstica y propositiva	
		- Desarrollar la propuesta de mejora la gestión logística y mantenimiento de la empresa de transportes.		Técnica:	
				-Análisis documental	

“Propuesta de mejora en la gestión logística y mantenimiento para reducir los costos operativos de una empresa de transportes, Trujillo 2023”.

- Realizar una evaluación económica de la propuesta de mejora en la gestión logística y mantenimiento.

- Observación

- Encuesta

Instrumento:

- Guía de análisis de documentos

- Ficha de observación

- Cuestionario

Método de análisis de datos

- Ishikawa

- Diagrama de Pareto.

- Matriz de Indicadores.

MUESTRA

El muestreo fue no probabilístico, es por ello que se tomó como muestra a las áreas de logística y mantenimiento de la empresa de transportes.

Anexo 2: Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
V. Independiente: Gestión logística y mantenimiento	Se puede definir la gestión de la logística como la gestión del flujo de materias primas, productos, servicios e información a lo largo de toda la cadena de suministro de un producto o servicio y en una definición informal se puede entender la logística como la gestión de todas las operaciones que buscan garantizar la disponibilidad de un determinado elemento (producto, servicio, información) en tiempo y forma óptimos (López, 2021). La gestión del mantenimiento se define como el proceso de mantenimiento de los activos y recursos de una empresa y sus principales objetivos son el control de	Por tanto, la gestión de la logística comprende la gestión de un número variable de elementos en función del elemento cuyo flujo se gestiona en la empresa de Transportes (López, 2021).	Stock de repuestos	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de despachos no atendidos por falta de stock}}{\text{N}^\circ \text{ de despachos totales}} \times 100\%$	Razón
		Orden y limpieza	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de repuestos deteriorados por falta de orden y limpieza}}{\text{N}^\circ \text{ de ítems almacenados}} \times 100\%$	Razón	
		Capacitación en Logística	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de colaboradores de logística capacitados}}{\text{N}^\circ \text{ total de colaboradores de logística}} \times 100\%$	Razón	
		Disponibilidad	$\frac{\text{MTBF}}{\text{MTTR} + \text{MTBF}} \times 100\%$	Razón	
		Variable medible mediante los factores que inciden en el mantenimiento de	Gestión de la documentación	$\frac{\text{N}^\circ \text{ equipos documentados}}{\text{N}^\circ \text{ Total de equipos}} \times 100\%$	Razón

“Propuesta de mejora en la gestión logística y mantenimiento para reducir los costos operativos de una empresa de transportes, Trujillo 2023”.

	costos, controlar los tiempos, gestionar los recursos(Vidal, 2021).	las unidades de transporte de la empresa	Capacitación en mantenimiento	N° de colaboradores de mantenimiento capacitados *100% / N ‘total de colaboradores de mantenimiento	Razón
V. Dependiente:	Los costos operativos son todas aquellas salidas de dinero que realiza una empresa, para garantizar el buen funcionamiento de la organización, por ejemplo, para la adquisición de materiales, pago de salarios y beneficios, impuestos, entre otros (Reveles, 2019).	Variable medible hallando la variación de los costos (antes y después de la mejora)	Reducción de costos	Reducción de costos x 100%/ Costo inicial.	Razón

Anexo 3: Encuesta para el área logística

ENCUESTA DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN - LOGÍSTICA

Área : Logística

Problema : Altos costos operativos

Nombre: _____

Marque con una "X" según su criterio de significancia de causa en e problema de los altos costos operativos

Valorización	Puntaje
Alto	3
Medio	2
Bajo	1
Nulo	0

EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD QUE AFECTEN LOS COSTOS OPERATIVOS:
CAUSA () ALTO () MEDIO () BAJO

Causa	Posibles causas a evaluar	Calificación			
		Alto	Medio	Bajo	Nulo
CRL1	Falta de gestión de proveedores				
CRL2	Falta de stock de repuestos				
CRL3	Falta de capacitación al personal del área logística				
CRL4	Falta de equipos de traslado de repuestos				
CRL5	Falta de estudio de tiempos de los trabajos de mantto.				
CRL6	Falta de orden y limpieza en el almacén				

Anexo 4: Encuesta para el área de mantenimiento

ENCUESTA DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN - MANTENIMIENTO

Área : Mantenimiento

Problema : Altos costos operativos

Nombre: _____

Marque con una "X" según su criterio de significancia de causa en e problema de los altos costos operativos

Valorización	Puntaje
Alto	3
Medio	2
Bajo	1
Nulo	0

EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD QUE LOS COSTOS OPERATIVOS:
CAUSA () ALTO () MEDIO () BAJO

Causa	Posibles causas a evaluar	Calificación			
		Alto	Medio	Bajo	Nulo
CRM1	Falta de control de calidad de los repuestos				
CRM2	Falta de personal de mantenimiento				
CRM3	Falta de capacitación al personal de mantenimiento				
CRM4	Falta de equipos para detección de fallas				
CRM5	Falta de mantenimiento preventivo de las unidades de transporte				
CRM6	Falta de gestión de la documentación de mantenimiento				

Anexo 5: Ficha de observación

FICHA DE OBSERVACIÓN			
Nº	Área	Observación	Comentario
1	Mantenimiento	Falta de control de calidad de los repuestos	
2	Mantenimiento	Falta de personal de mantenimiento	
3	Mantenimiento	Falta de capacitación al personal de mantenimiento	
4	Mantenimiento	Falta de equipos para detección de fallas	
5	Mantenimiento	Falta de mantenimiento preventivo de las unidades de transporte	
6	Mantenimiento	Falta de gestión de la documentación de mantenimiento	
7	Logística	Falta de gestión de proveedores	
8	Logística	Falta de stock de repuestos	
9	Logística	Falta de capacitación al personal del área logística	
10	Logística	Falta de equipos de traslado de repuestos	
11	Logística	Falta de estudio de tiempos de los trabajos de mantto.	
12	Logística	Falta de orden y limpieza en el almacén	
13			

Anexo 6: Ficha de análisis documental

Información a recolectar	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
N° de unidades												
Ingresos (soles)												
N° de viajes												
N° de fallas												
Tiempo total de funcionamiento (horas)												
Tiempo total de reparaciones (horas)												
N° de formatos de mantenimiento												
N° de equipos documentados												
N° de capacitaciones al área de mantenimiento												
N° de capacitaciones al área logística												
N° de despachos no atendido por falta de stock												
N° de ítems deteriorados por falta de orden y limpieza												