



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

PROPUESTA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD PARA MINIMIZAR COSTOS LOGISTICOS EN UNA EMPRESA DE TRANSPORTE, TRUJILLO 2025

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Jamer Eduardo Caballero Julca

Asesor:

Mg. Ing. Rocio Del Carmen Leon Castro De Quispe

<https://orcid.org/0000-0002-9932-3672>

Trujillo - Perú

2025

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	ERICK HUMBERTO RABANAL CHAVEZ

Jurado 2	ELUARD ALEXANDER MENDOZA ZENOZAIN

Jurado 3	ROCIO DEL CARMEN LEON CASTRO DE QUISPE

Informe de Similitud






18% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado

Fuentes principales

- 17%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 8%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Dedicatoria

Al todopoderoso, quien es la fuente de fortaleza y esperanza. Agradezco la sabiduría, paciencia y determinación que me ha concedido para alcanzar esta meta. Este éxito es un reflejo de Su gracia y amor.

A mis padres, por su pilar de valores inculcados en mí y apoyo económico. Son ejemplo en esfuerzo, dedicación y superación. Este logro les pertenece tanto como a mí.

A mi familia, cuya confianza y apoyo permanente me han inspirado durante todo este proceso. Su fe en mis capacidades ha sido invaluable.

A mis amigos, quienes con su ánimo y compañía me acompañaron en los momentos difíciles. Valoro mucho su amistad y respaldo a lo largo de esta travesía.

Agradecimiento

Para la casa de estudios superiores quien me formo académicamente durante 10 ciclos, mi gratitud especial para mi asesora, Mg. Ing. Rocío Del Carmen León Castro De Quispe, por su compromiso, orientación y valioso apoyo durante las asesorías de tesis.

También agradezco a la dirección y al personal académico, cuya dedicación y profesionalismo me permitieron desarrollarme y cumplir mis objetivos en la carrera de Ingeniería Industrial.

Tabla de contenidos

Índice de tablas	7
Índice de Figuras.....	9
Resumen	10
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. Realidad problemática	11
1.2. Formulación del problema.....	33
1.3. Objetivos.....	33
1.4. Hipótesis	33
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	34
CAPÍTULO III: RESULTADOS	41
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	114
REFERENCIAS.....	121
ANEXOS	130

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Cálculo de pérdida monetaria de la causa raíz 01.</i>	50
Tabla 2 <i>Cálculo de pérdida monetaria de la causa raíz 02.</i>	52
Tabla 3 <i>Cálculo de pérdida monetaria de la causa raíz 03.</i>	53
Tabla 4 <i>Cálculo de pérdida monetaria de la causa raíz 04.</i>	54
Tabla 5 <i>Cálculo de pérdida monetaria de la causa raíz 05.</i>	55
Tabla 6 <i>Cálculo de pérdida monetaria de la causa raíz 06.</i>	56
Tabla 7 <i>Consolidado total de pérdidas económicas de la empresa en estudio.</i>	57
Tabla 8 <i>Consolidado de herramienta de gestión de la calidad a proponer.</i>	59
Tabla 9 <i>Ciclo Deming en relación con PHVA.</i>	60
Tabla 10 <i>Plan de capacitaciones.</i>	62
Tabla 11 <i>Matriz de competencias.</i>	65
Tabla 12 <i>Matriz AMFE de la investigación.</i>	68
Tabla 13 <i>Modelo de registro para los diversos mantenimientos.</i>	72
Tabla 14 <i>DMAIC propuesta.</i>	80
Tabla 15 <i>Resultados globales de SixSigma.</i>	84
Tabla 16 <i>Consolidado de BSC.</i>	89
Tabla 17 <i>Consolidado de Benchmarking.</i>	94
Tabla 18 <i>Simulación de escenarios.</i>	97
Tabla 19 <i>Consolidado de escenarios.</i>	100
Tabla 20 <i>Acciones de Control.</i>	104
Tabla 21 <i>Acciones de control.</i>	105

Tabla 22 <i>Resumen de Plan de Control de Procesos para Factores Externos.</i>	106
Tabla 23 <i>Inversión en la CR-1: Bajo rendimiento de operaciones.</i>	106
Tabla 24 <i>Inversión en la CR-2: Falta de mantenimiento de volquetes.</i>	107
Tabla 25 <i>Inversión en la CR-3: Escasa planificación de rutas.</i>	107
Tabla 26 <i>Inversión en la CR-4: Falta de control efectivo de pedidos.</i>	108
Tabla 27 <i>Inversión en la CR-5: Ausencia de indicadores KPIs.</i>	109
Tabla 28 <i>Inversión en la CR-6: Deficiente anticipación ante factores externos.</i>	109
Tabla 29 <i>Total de inversión de las propuestas.</i>	110
Tabla 30 <i>Evaluación económica.</i>	111
Tabla 31 <i>Flujo de caja del presente estudio.</i>	111

Índice de Figuras

Figura 1 <i>Causa raíz 1: Mano de Obra.</i>	41
Figura 2 <i>Causa raíz 2: Maquinaria.</i>	42
Figura 3 <i>Causa raíz 3: Método</i>	43
Figura 4 <i>Causa raíz 4: Materiales.</i>	44
Figura 5 <i>Causa raíz 5: Medición.</i>	45
Figura 6 <i>Causa raíz 6: Medio Ambiente.</i>	46
Figura 7 <i>Diagrama Ishikawa del presente estudio.</i>	49
Figura 8 <i>Diagrama de Pareto según los principales problemas monetarios críticos...</i>	58
Figura 9 <i>Casa de calidad.</i>	73
Figura 10 <i>Resultados globales de capacidades.</i>	81
Figura 11 <i>Capacidades antes y después.</i>	82
Figura 12 <i>Limites de capacidades antes y después.</i>	82
Figura 13 <i>Process Control Plan para el presente estudio.</i>	102

Resumen

El objetivo principal de esta investigación es determinar la influencia de la propuesta de gestión de la calidad para minimizar costos logísticos en una empresa de transporte, Trujillo 2025. Para ello, se utilizaron diversas herramientas de gestión de la calidad, como el Ciclo Deming, Six Sigma (DMAIC), AMFE, Balanced Scorecard y Process Control Plan, con el fin de abordar las causas raíz que generan costos. Los resultados obtenidos identificaron seis causas fundamentales, sumando un total de S/ 589,665.00 en costos logísticos adicionales. La evaluación financiera mostró que la propuesta es rentable, con un VAN de S/ 598,278.04, una TIR del 100%, un PRI de 2.6 años y un B/C de 2.5. Estos indicadores reflejan una alta rentabilidad y una rápida recuperación de la inversión inicial, lo que valida la viabilidad de la propuesta de implementación de las herramientas de gestión de la calidad. Con este estudio, se concluye que la aplicación de estas herramientas puede mejorar significativamente la eficiencia operativa, optimizando la planificación de rutas, el mantenimiento preventivo de vehículos y el control de pedidos, lo que resultará en una reducción sustancial de los costos logísticos y un aumento en la competitividad de la empresa en el mercado del transporte.

Palabras Claves: *Calidad, costos, logísticos, transporte.*

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Actualmente, una parte importante de las ventas en el sector transporte, se destina a cubrir los costos logísticos. El BID indica que los gastos logísticos en América Latina y el Caribe oscilan entre un 50% y un 100% más altos que en los países de la OCDE, donde suelen representar alrededor del 8% del PIB (Calatayud, 2021). Para Silva (2020), señala una discrepancia, que se debe aumentar la efectividad logística del mundo, por lo que se exige la propuesta de calidad orientadas a optimizar procesos, reducir desperdicios y garantizar un servicio ágil y confiable. De esta manera, la gestión de calidad se presenta como un factor clave para disminuir los elevados costos logísticos del sector en estudio.

Además, para el CEPAL, indica que en esta región los costos logísticos son de dos a tres veces superiores a los de las naciones desarrolladas. Sin embargo, en nuestra región, los costes de transporte varían entre 10 y 15 dólares por tonelada/kilómetro, evidenciando deficiencias significativas en la infraestructura logística y de transporte. En Australia y Canadá, los costes de transporte rondan los 5 dólares por tonelada/kilómetro, mientras que en Estados Unidos y España apenas alcanzan los 4 céntimos (CEPAL, 2023).

En el Perú, los costos logísticos llegan a representar el 16% del valor de las comercializaciones en la entidades privadas y públicas, además dicho porcentaje se eleva al 21% en el caso de microempresas, lo que subraya las ineficiencias estructurales en la cadena logística (ComexPerú, 2022);destacando así la implementación de herramientas de ingeniería para reducir dichos costos. Asimismo, en La Libertad, específicamente, en el puerto Salaverry aumento un 9% para agroexportaciones, esto es significativo ya que hay una mejora en la logística, sin embargo, sigue siendo limitado frente a los costos logísticos generales del Perú (Ministerio de Economía y Finanzas, 2024).

La empresa en estudio, hay problemas a los que se le hace frente al realizar los servicios de traslado de agregados y mineral repercuten directamente en sus costos. Uno de los principales problemas es la ineficaz planificación de las rutas, que provoca retrasos en las entregas y un mayor consumo de combustible. Además, los vehículos y equipos de transporte no reciben el mantenimiento respectivo, lo que provoca averías frecuentes y mayores costos de reparación. La optimización de los tiempos de viaje se complica aún más por la climatología desfavorable y la inadecuada infraestructura vial. Todo ello eleva considerablemente los costos logísticos, lo que repercute en la rentabilidad de la empresa.

Antecedentes

A escala internacional, Issah et al., (2024), en su estudio analizó el efecto moderador de la capacidad innovadora en la relación entre la minimización de costos de transporte y el rendimiento de las empresas de transporte estatal. Mediante un diseño explicativo y enfoque cuantitativo, concluyeron que disminuir los gastos de transporte generan un impacto positivo para la efectividad de la empresa. La capacidad innovadora se reconoce como un recurso valioso, aunque no modera directamente la relación costo-rendimiento. Como resultado, la capacidad innovadora se presenta como un recurso clave, aunque no como un moderador directo en la relación costo-rendimiento. El estudio propone que se pudiera incrementar la eficiencia de las empresas si se aplican estrategias innovadoras de manera más integrada.

Zambrano y García (2025), estudiaron los gastos logísticos relacionados entre el transporte y los canales de distribución, en una empresa de servicios. Con un enfoque mixto que combinó métodos cualitativos para captar las percepciones de los empleados sobre problemas logísticos y métodos cuantitativos para presentar datos porcentuales sobre factores que incrementan los costos, realizaron un estudio exploratorio y descriptivo en Santo Domingo con muestra por conveniencia. Los resultados evidencian los factores

más resaltantes que elevan los costos en los canales de distribución, y propusieron estrategias para optimizar dichos costos, esto podría implicar una disminución del 12% anual y una mejora en la gestión empresarial.

Rodríguez et al., (2024), en su estudio identificaron los problemas logísticos en Emprestur Pinar del Río, Cuba, los cuales dificultan la toma de disposiciones y afectan el progreso del sector turístico. Para ello, se empleó un enfoque descriptivo, enfocándose en los aspectos claves de los procesos logísticos que afectan la efectividad de la entidad. Los resultados revelaron una lista jerarquizada de deficiencias logísticas, las cuales fueron clasificadas para resaltar las áreas más críticas y la propuesta de herramientas de ingeniería a implementar. Como conclusión, se enfatizó la necesidad urgente de mejorar la calidad y efectividad de los procesos logísticos para optimizar la toma de decisiones y potenciar el rendimiento del sector turístico.

Galán et al., (2023), su estudio se centró en definir criterios para elegir proveedores, así como en la gestión de la calidad del transporte y la recepción en Colombia. Emplearon KPIs clave para medir los turnos operativos, los gastos logísticos y la calidad del servicio. Los hallazgos mostraron un equilibrio entre calidad, costos y tiempos entre los proveedores y transportistas seleccionados, conforme a las regulaciones de Incoterms. El estudio concluyó que estas empresas, en particular Graceman, cumplen con los requisitos para llevar a cabo un proceso logístico internacional eficaz para la importación de productos a Colombia. Esto resalta la importancia de seleccionar cuidadosamente a los socios logísticos para optimizar costos y mejorar el servicio en el comercio global.

Nechaev et al., (2021), en su artículo en su artículo abordaron las perspectivas de la tecnología logística, enfocándose en la reducción de costos de transporte, remitentes y receptores, y la aceleración del ciclo de rotación del capital. Se desarrolló un método de

cálculo de costos para los términos de entrega "E", "F", "D" y "C", basados en las reglas de Incoterms, y se elaboraron relaciones entre los costos de entrega y los tiempos de exportación. El estudio propone la creación de una unión mixta de transporte y logística, presentando un esquema de infraestructura innovadora para este modelo. Sin embargo, la implementación de estrategias para minimizar los costos logísticos totales se ve obstaculizada por la débil formalización de los parámetros de calidad del servicio logístico. Para abordar estos desafíos, se sugiere aplicar la metodología de optimización multi-criterio. Aunque existen modelos y metodologías que consideran el tiempo en el transporte multimodal, estas suelen ser limitadas al mercado interno y a nivel de una sola organización, lo que restringe su aplicabilidad a gran escala en el ámbito internacional.

A escala local, Sánchez et al., (2024), en su estudio realizaron un diagnóstico situacional de los procesos logística de agroexportación de una empresa de Lambayeque. Utilizando un enfoque cuantitativo, descriptivo y transversal no experimental, determinándose que la empresa muestra un 88% de buen desempeño, aunque con un 12% de oportunidades de mejora. Se identificaron áreas con puntajes bajos en flexibilidad y comunicación (76%), almacenamiento (84%), planeamiento estratégico (84%) y en las actividades de picking, packing y embalaje (86.10%). El estudio recomendó implementar estrategias derivadas de la revisión bibliográfica para mejorar estos aspectos y optimizar la gestión logística interna en el proceso agroexportador.

Pinillos Aldoradin et al., (2024), en su artículo exploró cómo sistemas como ERP, sistema logístico e Inteligencia Artificial han transformado la precisión en las predicciones de demanda y la gestión de recursos. La metodología empleada fue de revisión de literatura, centrada en estudios previos y en el análisis de la evolución de estas tecnologías en diversos sectores industriales. Los resultados muestran que, aunque estas tecnologías avanzadas han mejorado notablemente el control de inventarios, persisten

problemas a solucionar. Concluyeron con la importancia de adaptar las tácticas tecnológicas a contextos específicos y fomentar una cultura organizacional innovadora.

Asencios y Miñan, (2024), evaluaron la correlación la correcta administración logística y utilidades empresariales. Con un enfoque correlacional y un diseño cuantitativo no experimental, aplicaron un cuestionario de 33 ítems en una escala de cinco puntos a 53 empresas. El análisis con el factor de correlación de Spearman reveló una fuerte asociación positiva ($p=0.000$) entre la logística y la rentabilidad, destacando el impacto del control de adquisiciones y el manejo de inventarios en el desempeño financiero.

Casapia (2021), evaluó la construcción del transporte terrestre, resaltando las competencias intermodales entre el transporte de carrozable y ferrocarril, especialmente para el traslado de mineral. El estudio, de tipo cuantitativo y descriptivo, analizó datos secundarios proporcionados por autoridades portuarias y empresas de logística. Los hallazgos revelaron que el desvío de la carga minera de camiones a ferrocarriles redujo significativamente la congestión vial, ya que el uso excesivo de vehículos de carga era la causa principal de dicho problema. Se observó una reducción del 18% en el tiempo de tránsito y una disminución del 25% en el número de camiones utilizados, mejorando la eficiencia logística. El estudio sugiere que aumentar el uso del ferrocarril dentro de un sistema de transporte intermodal podría optimizar la logística minera, reducir costos y mejorar el flujo de mercancías hacia el puerto.

A escala local, Gonzales et al., (2024), realizaron un estudio para la reducir los gastos logísticos para una MYPE, mediante la mejora de su almacén. Su investigación aplicada de enfoque cuantitativo se centró en analizar los procesos del área de almacén. Utilizaron cuestionarios, guías de análisis documental y técnicas de observación. Con diagramas causa-efecto y análisis de Pareto identificaron seis causas principales de

deficiencias operativas y de procedimiento. Implementaron soluciones como el análisis ABC, la metodología 5S y el IPERC, logrando una optimización significativa de los costos. La MYPE redujo en un 15% los costos logísticos iniciales, mejorando la eficiencia operativa. En términos financieros, el proyecto presentó un VAN positivo de S/63,539.07, una TIR del 18.5% y una relación beneficio-costos de 1.08, confirmando la viabilidad y rentabilidad de las mejoras.

Avendaño y Palacios (2025), evalúa la huella gestión efectiva de recursos para minimizar los costos operativos en una empresa, utilizando un enfoque cuantitativo, realizaron un análisis detallado del objeto de estudio. Para el diagnóstico, emplearon diagramas de Ishikawa, análisis de Pareto y matrices de indicadores. Como hallazgos se identificaron siete problemas principales en el área de producción que generaban costos adicionales en el producto final. Estos problemas, que abarcaban desde ineficiencias en el uso de materiales hasta defectos en los tiempos de producción, fueron los principales causantes del sobre costo en la empresa. Como conclusión, la investigación recomendó implementar medidas de optimización de recursos y ajustes en los procesos productivos, se estimó una reducción de costos del 10% en los próximos seis meses con la aplicación de estas mejoras.

Villanueva (2020), analizó los efectos de un programa de optimización para la gestión de mantenimiento y logística para aumentar la utilidad de la entidad de transporte de carga. Analizándose, situacionalmente la empresa, identificando deficiencias críticas como la ausencia de mantenimiento preventivo, almacenamiento disperso, falta de cálculos económicos para compras, pobre control de inventarios, escaso compromiso de los proveedores y condiciones laborales deficientes. Estas problemáticas ocasionaron una pérdida de S/25,015 en el año anterior. Para solucionar estos problemas, se propuso aplicar técnicas de ingeniería, incluyendo un plan de mantenimiento preventivo, el

método de Weber para optimizar el abastecimiento, simulaciones con Solver, clasificación ABC para repuestos y mejoras en recursos humanos para un mejor ambiente laboral. La inversión total fue de S/27,000. El análisis económico confirmó la viabilidad del plan, con un VAN (S/6), una TIR del (40%), un periodo de recuperación de 8 meses y una relación beneficio-costos de 1.96.

Marco teórico

En este estudio, el marco teórico se centrará en los conceptos fundamentales de gestión de la calidad y su relación con la reducción de costos logísticos. Se explorarán modelos y teorías como el Total Quality Management (TQM), el ciclo PDCA (Planificar-Hacer-Controlar-Actuar) y la norma ISO 9001, que ofrecen una base sólida para la mejora continua en las empresas de transporte (Soltanmohammadi et al., 2021). Además, se abordarán los diferentes tipos de costos logísticos y su impacto en la rentabilidad de las empresas, destacando la importancia de la gestión eficiente de estos costos como una estrategia para lograr una ventaja competitiva en el sector.

La gestión de la calidad se conceptualiza como un enfoque holístico orientado a complacer al cliente ante sus necesidades estandarizadas por medio de la adecuada inspección de los procesos internos (Diaz et al., 2021). Según Juran, esta práctica implica la planificación, supervisión y mejora de los procesos de forma eficiente (Bisgaard, 2007). Por su parte, Deming destaca la importancia de la mejora continua, promovida por el involucramiento de todo el personal y la aplicación del ciclo PDCA (Planificar-Hacer-Controlar-Actuar)(Tello et al., 2023). Para Crosby lo define como la prevención de defectos y la ejecución de procesos de calidad desde el principio, estableciendo que la calidad no debe ser un acto aislado, sino una cultura organizacional constante (Lozano, 1995). En conjunto, estas perspectivas resaltan la importancia de establecer estándares, evaluar continuamente los procesos y fomentar una cultura enfocada en la eficiencia y

mejora para garantizar productos y servicios de alta calidad. Además, se apoya en varias teorías y modelos, entre los que destacan:

Modelo TQM, propuesto por Feigenbaum, Crosby y Deming, fomenta la que todos los colaboradores de la empresa estén comprometidos en la mejora constante y busca la aceptación del cliente mediante la optimización de los procesos (Dale et al., 2001). Este modelo integra la calidad en todos los niveles de la empresa, desde la planificación estratégica hasta la ejecución diaria de los procesos, asegurando que la mejora continua sea parte del ADN de la organización. En la logística, la implementación de TQM permite mejorar los procesos de entrega, reducir los tiempos de espera, aumentar la precisión en la gestión de inventarios y mejorar la comunicación entre los diferentes actores dentro de la cadena de suministro. Al fomentar la participación activa de todos los empleados, el modelo TQM también promueve una cultura de colaboración y aprendizaje constante, lo que es esencial para alcanzar niveles óptimos de desempeño en las operaciones logísticas.

Ciclo PDCA (Planificar-Hacer-Controlar-Actuar), este ciclo, introducido por Deming, es clave en la mejora continua. Se utiliza para la evaluación, control y la mejora continua de los productos y servicios de manera constante (Salazar et al., 2020). Se basa en un proceso continuo de mejora que consta de cuatro fases: Planificar, Hacer, Controlar y Actuar. Este ciclo ayuda a las organizaciones a establecer planes de acción para mejorar sus procesos, implementarlos de manera eficiente, controlar los resultados y realizar ajustes basados en la retroalimentación recibida. En el ámbito logístico, el ciclo PDCA es una herramienta clave para la mejora continua de los procesos operativos. Por ejemplo, en la gestión de rutas de transporte, la fase de planificación se enfocaría en definir las rutas más eficientes, la fase de ejecución sería la implementación de estas rutas, el control se centraría en monitorear el rendimiento en tiempo real, y finalmente, la fase de acción

implicaría ajustar las rutas basándose en los datos obtenidos, para mejorar continuamente la eficiencia de las entregas.

ISO 9001, es una de las normas internacionales más conocidas para la gestión de la calidad. Se enfoca en la estandarización y la mejora continua de los procesos, adaptándose a las necesidades de las empresas (ISO, 2024). La adopción de ISO 9001 en el sector logístico garantiza que las operaciones de transporte, almacenamiento y distribución se realicen con un alto grado de eficiencia y efectividad, asegurando la calidad tanto de los procesos internos como de los servicios ofrecidos a los clientes.

La gestión de la calidad en las empresas de transporte es de vital importancia debido a su impacto directo en la eficiencia operativa y en la satisfacción del cliente. Las empresas que operan en este sector se enfrentan a una competencia feroz, donde la optimización de los recursos, la reducción de los tiempos de entrega y la minimización de errores son factores esenciales para mantenerse competitivas. Según Martin et al., (2020), las empresas de transporte deben gestionar eficazmente sus operaciones logísticas para garantizar una entrega puntual, la seguridad de los productos y la reducción de costos. La implementación de sistemas de gestión de la calidad, como TQM o la norma ISO 9001, permite mejorar la eficiencia de los procesos de transporte, asegurar la calidad del servicio y cumplir con los estándares internacionales de calidad, lo que aumenta la confianza de los clientes y mejora la reputación de la empresa.

Además, la gestión de la calidad en el transporte no solo se refiere a la calidad del servicio proporcionado al cliente, sino también a la gestión interna de los recursos de la empresa, incluyendo el mantenimiento de vehículos, la gestión de rutas y la planificación de los recursos humanos. La mejora continua de estos procesos reduce los costos operativos y mejora la rentabilidad de la empresa (Antonio et al., 2023). Así, la gestión de la calidad en el transporte se convierte en una herramienta estratégica para mejorar la

competitividad, ya que garantiza que la empresa pueda ofrecer servicios de alta calidad de manera constante y con costos controlados.

En adición a lo anterior, la propuesta de implementación de la gestión de la calidad en las operaciones logísticas de las empresas de transporte requiere un enfoque sistemático y estructurado. Un primer paso crucial en este proceso es la identificación de los procesos clave que afectan la eficiencia operativa y la calidad del servicio (Cacho, 2017). Esto incluye la gestión de rutas, el mantenimiento de vehículos, la gestión de inventarios, el manejo de la carga y la distribución de los productos. Cada uno de estos procesos debe ser cuidadosamente analizado y medido para garantizar que se cumplan los estándares de calidad.

El Ciclo PDCA (Planificar-Hacer-Controlar-Actuar) es una herramienta fundamental para la implementación de la gestión de la calidad en las operaciones logísticas. A través de este ciclo, las empresas pueden planificar las mejoras en sus procesos, implementarlas, evaluar los resultados y ajustar las estrategias de manera continua. Por ejemplo, en la gestión de rutas, se puede utilizar el ciclo PDCA para optimizar las rutas de entrega basándose en datos históricos y en la retroalimentación de los clientes (Francisco et al., 2024; Ruiz, 2024). De igual manera, la implementación de herramientas como gráficos de control y diagramas de flujo permite monitorear en tiempo real los procesos logísticos y hacer ajustes inmediatos cuando sea necesario.

Además, las normas internacionales, como la ISO 9001, proporcionan un marco normativo claro que facilita la implementación de un sistema de gestión de la calidad en la logística. Estas normas establecen una serie de requisitos y directrices que las empresas deben cumplir para asegurar la calidad de sus procesos y la satisfacción del cliente. La certificación ISO 9001 en las operaciones logísticas garantiza que la empresa cumple con los más altos estándares internacionales y promueve una cultura de mejora continua, lo

que a su vez incrementa la eficiencia y la competitividad en el mercado (Francisco et al., 2024).

Ahora, los beneficios de la mejora continua es un componente fundamental de la gestión de la calidad, ya que permite a las empresas identificar áreas de oportunidad, reducir la variabilidad de los procesos y optimizar el uso de los recursos (Francisco et al., 2024). En el contexto de las operaciones logísticas de transporte, la mejora continua aporta varios beneficios clave que contribuyen al éxito y la sostenibilidad de la empresa.

Uno de los principales beneficios de la mejora continua en la logística es la reducción de costos operativos. A medida que los procesos logísticos se optimizan, se eliminan ineficiencias, se reduce el consumo de recursos y se mejoran los tiempos de entrega. Esto, a su vez, reduce los costos asociados con el transporte, almacenamiento y manejo de inventarios. Según (Kaminska, 2021), las empresas que adoptan un enfoque de mejora continua son capaces de identificar rápidamente los problemas operativos y aplicar soluciones efectivas, lo que resulta en una significativa disminución de los costos.

Otro beneficio importante es el aumento de la satisfacción del cliente. Al mejorar la calidad de los procesos logísticos, las empresas pueden garantizar entregas más rápidas, precisas y seguras, lo que mejora la experiencia del cliente. Esto no solo fortalece la lealtad del cliente, sino que también puede generar recomendaciones y atraer nuevos clientes, lo que se traduce en un crecimiento sostenido para la empresa (Hui et al., 2025). La mejora continua también permite a las empresas adaptarse rápidamente a los cambios en las demandas del mercado y las expectativas de los clientes, lo que es esencial en un entorno tan dinámico como el sector del transporte.

La propuesta de implementación efectiva de la gestión de la calidad requiere el uso de diversas herramientas y métodos que permiten a las organizaciones mejorar sus

procesos, identificar problemas, implementar soluciones y monitorear el desempeño a lo largo del tiempo. Estas herramientas no solo son fundamentales para garantizar la calidad del producto o servicio final, sino también para optimizar los recursos y procesos internos, especialmente en sectores tan dinámicos y complejos como el transporte y la logística. En este contexto, las herramientas de gestión de la calidad permiten a las empresas gestionar de manera eficiente sus operaciones, reducir costos y asegurar una mejora continua. A continuación, se presentan las dimensiones de la gestión de la calidad más relevantes que son aplicables en el ámbito logístico:

El Análisis de Causa Raíz (ACR), también conocido como Diagrama de Ishikawa o diagrama de espina de pescado, es una herramienta que se utiliza para identificar las causas fundamentales de un problema o defecto dentro de los procesos logísticos. Esta herramienta permite a los equipos de trabajo desglosar los problemas en causas más pequeñas y manejables, analizando cada factor que contribuye al problema (Pérez, 2024). En el sector logístico, el ACR es útil para identificar ineficiencias en áreas como el manejo de inventarios, la gestión de rutas o los tiempos de entrega, lo que permite abordar las causas subyacentes de los retrasos o costos excesivos.

DMAIC Six Sigma es una herramienta poderosa dentro de la gestión de la calidad, diseñada para mejorar de manera sistemática los procesos y reducir la variabilidad en los resultados. DMAIC es un acrónimo que representa las cinco fases fundamentales de este enfoque: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar (Widodo & Soediantono, 2022). En la fase de Definir, se establece claramente el problema o área de mejora, identificando los objetivos del proyecto. Durante la fase de Medir, se recopilan datos relevantes sobre el proceso actual, utilizando herramientas como gráficos de control o análisis de causa raíz para establecer una línea base de desempeño. En la fase de Analizar, se examinan los datos recopilados para identificar las causas fundamentales de las deficiencias o

variaciones en los procesos. Posteriormente, en la fase de Mejorar, se diseñan e implementan soluciones para eliminar las causas raíz de los problemas identificados, utilizando herramientas como el análisis de modos de fallo y efectos (FMEA) o el análisis de Pareto. Finalmente, en la fase de Controlar, se establecen controles y monitoreos para asegurar que las mejoras implementadas se mantengan a lo largo del tiempo. El uso de DMAIC en la gestión de la calidad permite a las organizaciones abordar problemas complejos de manera estructurada, mejorar la eficiencia operativa y reducir los costos logísticos, lo que resulta en una mejora continua en la calidad de los procesos y en la satisfacción del cliente.

El Ciclo PDCA es un enfoque iterativo de mejora continua que se utiliza ampliamente en la gestión de la calidad. El ciclo consta de cuatro etapas: Planificar (definir los objetivos y los procesos necesarios para mejorar), Hacer (implementar las acciones planificadas), Controlar (monitorear y analizar los resultados) y Actuar (ajustar los procesos en función de los resultados obtenidos). Este ciclo es esencial para mantener la calidad en las operaciones logísticas, permitiendo a las empresas ajustar sus estrategias según los datos y resultados obtenidos en cada ciclo (Molina et al., 2021). Es especialmente útil en la mejora de procesos logísticos, como la optimización de rutas o la gestión de inventarios.

Los Gráficos de Control son herramientas estadísticas utilizadas para monitorear la variabilidad de un proceso a lo largo del tiempo. En el sector logístico, estos gráficos se utilizan para seguir de cerca el desempeño de las operaciones, como los tiempos de entrega o la cantidad de productos entregados sin daños. Los gráficos de control permiten identificar cualquier desviación del proceso estándar, lo que facilita la toma de decisiones correctivas antes de que los problemas se agraven (Griful Ponsati & Canela Campos, 2002).

El Análisis de Modos de Fallo y Efectos (AMFE) es una herramienta sistemática que se utiliza para identificar y evaluar los posibles modos de fallo en un proceso y los efectos que estos pueden tener. En logística, AMFE puede aplicarse para analizar los riesgos asociados con el transporte, el almacenamiento y la distribución. Al identificar los posibles fallos y sus consecuencias, las empresas pueden implementar acciones preventivas para mitigar los riesgos antes de que ocurran (Cartín-Rojas et al., 2014).

El Diagrama de Pareto es una herramienta gráfica que se utiliza para identificar las causas más significativas de un problema. Según el principio de Pareto, aproximadamente el 80% de los problemas provienen del 20% de las causas. En logística, este diagrama ayuda a las empresas a identificar las áreas más críticas que requieren atención, permitiendo que los recursos se asignen de manera más eficiente para resolver los problemas más importantes (Chávez et al., 2024).

Por otro lado, la variable de los costos logísticos está relacionados con la gestión del flujo de bienes o servicios presentes activamente en la cadena de suministro (Calvo, 2025). Según Ellen López, (2024), incluyen los costos relacionados con transporte, almacenamiento, manejo de inventarios y distribución de productos. Palacios Moreno et al., (2024), agrega que los costos logísticos son cruciales para el desempeño competitivo de una empresa. Por su parte, Mentzer, señala que la gestión de los costos logísticos no solo abarca las actividades físicas del transporte y el almacenamiento, sino también la coherencia y la unificación de las tecnologías dentro de la cadena de suministro, con el fin de optimizar el flujo de productos y reducir costos innecesarios (Brigida La Cruz Carrasco Juan, 2025). En el sector del transporte, los costos logísticos no solo se limitan al transporte físico de mercancías, sino que incluyen todos los aspectos de la gestión de inventarios, almacenamiento, distribución, mantenimiento de vehículos, gestión de rutas, entre otros. La gestión eficiente de estos costos no solo permite reducir gastos operativos,

sino también mejorar el servicio al cliente, aumentar la eficiencia de las operaciones y fortalecer la posición competitiva de la empresa.

Existen diversos factores que influyen en los costos logísticos en una empresa de transporte. Algunos de los más relevantes incluyen (Flores, 2022):

Rutas de Transporte: La elección de las rutas de transporte tiene un impacto directo en los costos operativos. Factores como la distancia, las condiciones de las carreteras, el tráfico, las restricciones de peso y las regulaciones locales pueden aumentar o reducir los costos asociados con el transporte de mercancías. La optimización de rutas, utilizando sistemas de gestión de transporte (TMS) y análisis de datos, puede disminuir significativamente los costos de combustible y tiempo de entrega (Jiménez-Carrión et al., 2023).

Mantenimiento de Vehículos: El mantenimiento adecuado de los vehículos es esencial para reducir los costos a largo plazo. La falta de mantenimiento adecuado puede generar averías inesperadas, lo que aumenta los costos de reparación y los tiempos de inactividad. Además, el mantenimiento preventivo contribuye a la eficiencia del combustible y reduce el riesgo de accidentes (Jesús Moreno Roldán, 2023).

Costos de Combustible: El combustible es uno de los mayores gastos para las empresas de transporte. Las fluctuaciones en los precios del combustible pueden afectar gravemente los costos logísticos. Para mitigar este riesgo, las empresas suelen invertir en la optimización de rutas y en la capacitación de los conductores para mejorar el consumo de combustible (Rojas Villacís et al., 2020).

Tecnología y Sistemas de Información: El uso de tecnología en la gestión logística ha incrementado la eficiencia y reducido los costos operativos. Herramientas como los sistemas de gestión de inventarios (WMS), software de planificación de rutas (TMS) y

herramientas de seguimiento en tiempo real (GPS) ayudan a optimizar las operaciones logísticas, reducir los errores y mejorar la eficiencia de la distribución (Liu et al., 2020).

Regulaciones y Normativas: Las regulaciones gubernamentales en términos de transporte, seguridad, medio ambiente, y otras, pueden influir en los costos logísticos. Por ejemplo, las restricciones sobre las horas de conducción, los requisitos de seguridad y las regulaciones medioambientales pueden aumentar los costos asociados con las operaciones de transporte (Cuevas, 2023). Las empresas deben estar al tanto de estos factores para evitar sanciones o incurrir en costos adicionales.

Economías de Escala: A medida que una empresa de transporte aumenta su volumen de operaciones, puede beneficiarse de economías de escala, lo que implica una reducción de los costos unitarios. Esto ocurre debido a la mayor utilización de los recursos, como los vehículos, el almacenamiento y el personal, lo que mejora la eficiencia operativa y reduce el costo por unidad transportada (Niño Duran et al., 2018).

Condiciones del Mercado: La competencia en el mercado de transporte y los cambios en las demandas de los clientes también afectan los costos logísticos. Un mercado competitivo puede presionar a las empresas a ofrecer precios más bajos, mientras que un aumento en la demanda puede llevar a un incremento en los costos de transporte debido a la necesidad de ampliar la capacidad operativa (Gargate y Gargate, 2022).

Los costos logísticos no son una categoría única, sino que se dividen en varias dimensiones que permiten un análisis más detallado y específico de las áreas en las que una empresa incurre en gastos logísticos. Esta segmentación es crucial para la gestión eficiente de los recursos y la toma de decisiones estratégicas. A continuación, se presentan las principales dimensiones de los costos logísticos, que incluyen el estado de costos, los costos directos y los costos indirectos (Llanos, 2021).

La dimensión 1, es el Estado de Costos, evalúa el nivel actual y mejorado de los costos, identificando áreas críticas y oportunidades de mejora. Incluye los costos de transporte, almacenamiento, manejo de inventarios y otros relacionados con la cadena de suministro (Lavayen Contreras Ariana Orfelina et al., 2019). Presenta como indicadores a los costos actuales y mejorados. La evaluación del estado de los costos incluye la recopilación de datos sobre todas las actividades logísticas, como el transporte, el almacenamiento, el manejo de inventarios, y la distribución. La identificación de áreas de alto costo y el análisis de su impacto en la rentabilidad permite a las empresas aplicar estrategias de mejora continua, tales como la optimización de rutas de transporte, la reducción de inventarios y la mejora de la gestión del almacén.

La dimensión 2, son los Costos directos, designado directamente a un producto o servicio dentro de la cadena logística. Estos costos están correlacionados con la ejecución de las actividades logísticas y varían según la cantidad de operaciones realizadas o el volumen de productos manejados. La identificación y control de estos costos es para entender el impacto que cada acción logística tiene sobre el presupuesto total de la empresa. Algunos de los indicadores más relevantes en esta dimensión incluyen los indicadores de costos de transporte, almacenamiento y manejo de inventarios (Orjuela-Castro et al., 2017). Entre los costos directos más comunes se encuentran:

Costos de transporte: Incluyen el costo del combustible, el mantenimiento de vehículos, los salarios de los conductores, los peajes y otros gastos asociados con el movimiento de mercancías.

Costos de manejo de inventarios: Son los costos asociados con el almacenamiento, la manipulación y el control de inventarios, que incluyen salarios del personal de almacén, equipo de manejo de materiales y otros costos operativos.

Costos de empaques: En algunos casos, los costos asociados con el empaquetado y la protección de los productos durante el transporte también se consideran costos directos, ya que están directamente relacionados con la entrega del producto.

La dimensión 3, son los Costos indirectos, es aquello que se designa directamente a una actividad o producto para el funcionamiento general de las operaciones logísticas. Aunque estos costos no pueden ser rastreados directamente a cada operación específica, su control es igualmente esencial, ya que afectan el rendimiento y la rentabilidad global de la empresa. Algunos de los indicadores relevantes en esta dimensión incluyen los indicadores como costos administrativos, tecnología, sistemas de información, formación y capacitación (Álvaro, 2017). Estos costos incluyen:

Costos administrativos: Incluyen el salario del personal administrativo, costos asociados con la planificación y control logístico, así como gastos generales de gestión.

Costos de tecnología y sistemas de información: Son los gastos asociados con la implementación y mantenimiento de sistemas tecnológicos que permiten el seguimiento y la gestión de las operaciones logísticas, como sistemas de gestión de transporte (TMS), sistemas de gestión de inventarios (WMS) y software de análisis de datos.

Costos de formación y capacitación: Incluyen los gastos relacionados con la capacitación de los empleados en nuevas tecnologías, normativas de seguridad y procedimientos de mejora continua.

Costos de seguridad: Comprenden los gastos asociados con la protección de la carga, los vehículos y los empleados durante el transporte, así como las inversiones en seguros.

Aunque los costos indirectos no están directamente relacionados con el transporte de mercancías, su gestión eficiente es crucial para el buen funcionamiento de las

operaciones logísticas. Un análisis adecuado de los costos indirectos permite a las empresas identificar áreas de mejora y reducir los gastos generales, lo que, a su vez, mejora la rentabilidad de la empresa.

También, los costos logísticos tienen un impacto directo en la competitividad de las empresas de transporte, ya que afectan tanto la rentabilidad como la capacidad de la empresa para ofrecer servicios eficientes y de calidad (Antonyová et al., 2016). Una gestión adecuada de los costos logísticos puede contribuir significativamente a mejorar la eficiencia operativa, reducir los precios de los servicios y aumentar la satisfacción del cliente.

La reducción de los costos logísticos permite a las empresas de transporte mejorar su rentabilidad, lo que les otorga una ventaja competitiva en un mercado cada vez más exigente (Mora, 2018). Por ejemplo, la optimización de las rutas de transporte, la mejora en la gestión de inventarios y el uso de tecnología avanzada para la gestión de la cadena de suministro pueden reducir significativamente los costos operativos. Estas mejoras no solo aumentan la rentabilidad, sino que también permiten a las empresas ofrecer precios más competitivos sin sacrificar la calidad del servicio.

La gestión eficiente de los costos logísticos también tiene un impacto positivo en la calidad del servicio que se ofrece a los clientes. Al reducir los tiempos de entrega, mejorar la precisión en la distribución y optimizar la gestión de inventarios, las empresas pueden cumplir con las expectativas de los clientes en cuanto a la puntualidad, la seguridad y la integridad de las mercancías (Tintaya et al., 2020). Esto genera un mayor nivel de satisfacción y lealtad por parte de los clientes, lo que mejora la competitividad a largo plazo.

Las empresas que gestionan eficazmente sus costos logísticos tienen una mayor capacidad para invertir en innovación, como la adopción de nuevas tecnologías o la mejora de los procesos logísticos. Esta capacidad de adaptarse rápidamente a las demandas cambiantes del mercado les permite mantenerse competitivas frente a las nuevas exigencias y desafíos que enfrentan en un entorno globalizado (Quiñones Espinoza, 2023)

Ante lo expuesto, la gestión de la calidad es un factor clave para la optimización de los procesos logísticos y la reducción de los costos asociados. La mejora continua, la eficiencia operativa y la estandarización de los procesos no solo mejoran la calidad del servicio, sino que también permiten a las empresas de transporte reducir los costos operativos, lo que les proporciona una ventaja competitiva en el mercado. A través de la implementación de herramientas de calidad y enfoques estratégicos, las empresas logísticas pueden identificar ineficiencias, mejorar la productividad y, en última instancia, reducir los costos. En esta sección se explorarán las teorías que vinculan la gestión de la calidad con la reducción de los costos logísticos, el impacto de la gestión de la calidad en estos costos y ejemplos prácticos que demuestran cómo las empresas han implementado esta relación con éxito.

Existen varias teorías que explican la relación entre la gestión de la calidad y la reducción de costos logísticos, en las que se establece que mejorar la calidad de los procesos y productos contribuye significativamente a la reducción de costos. A continuación, se destacan algunas teorías clave:

La Teoría de la Calidad Total (TQM) es uno de los enfoques más conocidos y ampliamente implementados en la gestión de la calidad. Según Feigenbaum, TQM es un enfoque organizacional para mejorar la calidad en todos los aspectos del funcionamiento de una empresa, involucrando a todos los empleados en el proceso de mejora continua

(Claro et al., 2024). La teoría sostiene que una mejora continua en la calidad de los procesos y productos contribuye a la reducción de defectos, lo que a su vez reduce los costos operativos. En el sector logístico, esto significa que la optimización de los procesos de transporte, almacenamiento y manejo de inventarios disminuye las pérdidas y mejora la eficiencia operativa, lo que reduce los costos logísticos.

Los estudios realizados sobre el impacto de la gestión de la calidad en los costos logísticos demuestran que la implementación de prácticas de calidad tiene un efecto directo y positivo en la reducción de costos. A través de la mejora continua, la estandarización de los procesos y la eficiencia operativa, las empresas logísticas pueden reducir significativamente los costos asociados con la operación. A continuación, se detallan algunos de los impactos clave:

La adopción de prácticas de calidad permite la mejora en la eficiencia de las operaciones logísticas. La optimización de rutas de transporte, la reducción de tiempos de inactividad de los vehículos, y la gestión eficiente de inventarios son ejemplos de cómo la gestión de la calidad reduce los costos operativos. Según un estudio de Nava et al., (2023), las empresas que implementan un sistema de gestión de calidad integral pueden reducir los costos de transporte en hasta un 15% mediante la mejora de la planificación de rutas y la reducción de los tiempos de espera.

La mejora de la calidad en las operaciones logísticas también se traduce en la reducción de errores y retrasos en las entregas. La gestión de calidad permite identificar y corregir fallos antes de que se materialicen, lo que lleva a menos retrasos y menos incidencias de mercancías dañadas o perdidas. Según Hernández Cet al., (2022), las empresas que adoptan enfoques de calidad total experimentan una disminución significativa en los costos asociados con fallos operativos, como los daños en la mercancía y las reclamaciones de los clientes, lo que reduce los costos logísticos globales.

La mejora continua en la calidad no solo reduce los costos operativos, sino que también proporciona un marco sólido para la innovación y la adaptación a los cambios del mercado.

Justificaciones

Este estudio se sustenta teóricamente en la relevancia de la gestión de la calidad para optimizar las técnicas logísticas en sociedades de transporte. Al combinar herramientas de ingeniería industrial con teorías de calidad, como el Modelo TQM de Feigenbaum, Crosby y Deming, se busca desarrollar un marco conceptual que reduzca los costos logísticos sin comprometer la calidad del servicio. El enfoque se fundamenta en teorías que destacan la mejora continua y la administración eficiente de recursos como factores esenciales para fortalecer la competitividad en mercados dinámicos. Por ello, implementar estrategias de calidad se considera fundamental para impulsar la rentabilidad y sostenibilidad del transporte de carga.

Desde el punto de vista práctico, esta investigación aborda una necesidad inmediata del sector de transporte de carga en Trujillo: mejorar sus procesos logísticos para reducir costos. En un entorno competitivo cada vez más intenso, mejorar la propuesta del mantenimiento y la logística permitirá a la empresa mejorar su eficiencia, disminuir los gastos operativos y acelerar los tiempos de respuesta. El estudio propone acciones concretas, como la adopción de un plan de mantenimiento preventivo, la mejora continua y las adecuadas rutas de transporte, que contribuirán directamente a reducir los costos logísticos, fortaleciendo así su posición en los clientes.

Metodológicamente, el estudio utiliza un diseño cuantitativo y aplica herramientas de ingeniería industrial para realizar evaluaciones precisas y objetivas de las operaciones logísticas. Los instrumentos de gestión de calidad proporcionan una base sólida para

identificar el diagnóstico actual y para ejecutar mejoras efectivas. Esta metodología facilita la cuantificación de los beneficios económicos y operativos derivados de las mejoras propuestas, asegurando que las disposiciones se fundamenten en datos sólidos y análisis rigurosos que validan la viabilidad de los planes de optimización.

1.2. Formulación del problema

- ¿Cuál es el impacto de la propuesta de gestión de la calidad para minimizar costos logísticos en una empresa de transporte, Trujillo 2025?

1.3. Objetivos

General

- Determinar la influencia de la propuesta de gestión de la calidad para minimizar costos logísticos en una empresa de transporte, Trujillo 2025.

Específico

- Diagnosticar la situación presente de los costos logísticos en una empresa de transporte, Trujillo 2025.
- Diseñar la propuesta de herramientas de gestión de calidad para minimizar costos logísticos en una empresa de transporte, Trujillo 2025.
- Evaluar el impacto de los indicadores financieros de la propuesta de gestión de la calidad para minimizar costos logísticos en una empresa de transporte, Trujillo 2025.

1.4. Hipótesis

- La propuesta de gestión de la calidad reduce los costos logísticos en una empresa de transporte, Trujillo 2025.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

La investigación presenta un enfoque cuantitativo, ya que se fundamenta en la recopilación y estudio de datos numéricos para evaluar variables operativas de la empresa de transporte, como los costos logísticos y la efectividad de los métodos de gestión de calidad (Hernández-Sampieri, 2018). Este tipo de investigación facilita la evaluación del impacto de la gestión de calidad en la reducción de costos logísticos mediante herramientas estadísticas y numéricas.

El diseño utilizado es no experimental, o que significa que las variables no serán manipuladas directamente. En lugar de intervenir en los procesos de la empresa, se analiza cómo las variables se comportan en un contexto real, observando la relación existente entre la implementación de la gestión de calidad y los costos logísticos sin modificar las condiciones del entorno (Mata, 2019). Este diseño permite un estudio natural y auténtico de las variables dentro de la empresa, lo que garantiza que los resultados sean representativos de situaciones reales en el sector de transporte.

El alcance de la investigación es explicativo, lo que implica que se buscará explorar en profundidad cómo la gestión de calidad influye directamente en los costos logísticos. El objetivo es identificar y analizar las posibles ineficiencias dentro de los procesos operativos que puedan generar costos adicionales. Al ser de alcance explicativo, la investigación se centrará en comprender las causas y efectos de la relación entre estas dos variables, ayudando a identificar áreas de mejora dentro de los procesos logísticos de la empresa (Hernández-Sampieri, 2014). De este modo, se pretende proporcionar un análisis detallado de las oportunidades de optimización en la gestión de calidad, lo que redundará en la reducción de costos operativos y mejorará la competitividad de la empresa.

La población en una investigación hace referencia al conjunto completo de elementos o individuos que comparten una característica común y sobre los cuales se busca obtener información o realizar un análisis. Según Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista (2014), "la población es el conjunto de elementos o individuos que tienen alguna característica en común y que son objeto de estudio para la investigación" (p. 234). En el caso de este estudio, la población está constituida por la empresa que ofrece servicios de transporte, específicamente en el transporte de minerales y agregados, y que implementará procedimientos logísticos relacionados con la gestión de calidad.

La muestra será seleccionada de forma estratégica para representar adecuadamente a la población estudiada. Según Hernández et al. (2014), es fundamental que la muestra sea representativa para asegurar que los resultados puedan generalizarse a otras empresas similares. En este estudio, La muestra incluye procesos logísticos clave como carga y descarga de agregados y mineral, distribución de recursos y mantenimiento vehicular, que impactan directamente en costos logísticos y efectividad operativa.

Se detalla las siguientes técnicas de recolección de datos:

Observación Directa, esta técnica busca observar los procesos logísticos en tiempo real sin interferir en su desarrollo (Cajal, 2020). Se observarán procesos críticos, como la duración de la carga y descarga, el gasto de combustible y los turnos de inactividad. Los datos de las observaciones se registrarán mediante una guía de observación estructurada, que permitirá capturar las variables clave de forma sistemática.

Análisis Documental, esta técnica se centrará en la revisión de los documentos operativos de la empresa, como los registros financieros, los informes de mantenimiento de vehículos, las facturas de combustible y cualquier otro documento relevante sobre la gestión de calidad (Aranda et al., 2024). El análisis documental permitirá obtener

información detallada sobre los costos logísticos en los procesos operativos de dicha empresa.

Los instrumentos empleados en la investigación son:

Guía de Observación Directa: es un instrumento esencial para la recolección de datos primarios en investigaciones que buscan evaluar y mejorar la eficiencia de los procesos logísticos. Este instrumento se utiliza para observar los procesos en tiempo real, sin intervenir en ellos, con el fin de obtener una visión objetiva y directa de las operaciones de la empresa. A través de la observación directa, se pueden medir diversos indicadores clave que permiten analizar el rendimiento de las operaciones logísticas, tales como el tiempo de carga, el consumo de recursos y los turnos de inactividad de los vehículos. Estos indicadores son fundamentales para identificar inefficiencias y áreas de mejora, ya que reflejan aspectos esenciales de la operación, como la optimización de las rutas, el uso de combustible, la gestión del tiempo y la programación de mantenimiento (Arjona, 2024). La guía asegura que los datos sean recolectados de manera consistente y comparativa.

Guía de Análisis Documental es otro instrumento clave para la recolección de datos, centrado en la revisión y el análisis detallado de los documentos internos de la empresa. Esta herramienta proporciona una estructura coherente y organizada para evaluar los registros operativos y financieros que están disponibles dentro de la organización. A través del análisis de documentos, como los registros financieros, las facturas de combustible, los informes de mantenimiento de vehículos y otros registros operativos, es posible extraer datos clave que permiten evaluar el desempeño logístico de la empresa. Entre los aspectos más relevantes que se pueden extraer de esta documentación se incluyen los costos mensuales, la variación en el consumo de combustible y el mantenimiento de los vehículos, aspectos que son fundamentales para

comprender los costos logísticos y su impacto en la rentabilidad de la empresa (Aranda et al., 2024).

Ambos instrumentos son esenciales para garantizar que los datos obtenidos sean consistentes, confiables y estén alineados con el diseño y el alcance de la investigación.

Ahora, para la recolección de datos, el primer paso será la observación directa de las actividades logísticas en tiempo real. Utilizando la Guía de Observación Directa, los investigadores se enfocarán en identificar y registrar las métricas logísticas críticas que afectan la eficiencia operativa de la empresa. En este sentido, se observarán procesos clave como el tiempo de carga, el consumo de recursos (incluido el combustible y el uso de los vehículos), y los turnos de inactividad de los vehículos. La observación directa proporcionará datos precisos y actualizados sobre cómo se están llevando a cabo las operaciones logísticas, permitiendo identificar posibles ineficiencias o áreas de mejora en la gestión de la calidad. Este tipo de observación se realizará de manera que no interfiera con las actividades normales de la empresa, garantizando que los datos recolectados sean naturales y representativos de la operación diaria

Una vez que se haya completado la fase de observación directa, el siguiente paso será el análisis documental. Este método se centrará en la revisión detallada de los registros operativos y financieros de la empresa, tales como informes de costos mensuales, facturas de combustible, y registros de mantenimiento de vehículos. Para ello, se utilizará la Guía de Análisis Documental, que proporciona una estructura clara y organizada para examinar estos documentos y extraer información clave sobre los costos logísticos y el rendimiento de los vehículos. Esta fase de la recolección de datos permitirá comprender la relación entre las operaciones logísticas y los costos asociados, analizando los aspectos financieros y operativos que influyen en la eficiencia general de la empresa.

A través del análisis de estos registros, se podrán identificar patrones, variaciones y posibles ineficiencias en los procesos logísticos.

La combinación de estos dos métodos de recolección de datos brindará una visión integral de la situación actual de la empresa en términos de costos logísticos y gestión de calidad. Mientras que la observación directa ofrece datos sobre el desempeño de los procesos en tiempo real, el análisis documental proporciona una visión más profunda de los costos operativos y su evolución a lo largo del tiempo. Juntas, estas técnicas permitirán identificar tanto las ineficiencias en los procesos operativos como las áreas de mejora en la gestión de la calidad.

Además de las técnicas mencionadas, se utilizarán herramientas adicionales como gráficos de control y análisis de causa raíz para validar los datos obtenidos durante la observación directa y el análisis documental. Estas herramientas permitirán monitorear el rendimiento en tiempo real y analizar las posibles causas subyacentes de los problemas operativos, lo que facilitará la formulación de estrategias de mejora.

El proceso de análisis de datos en esta investigación se llevará a cabo utilizando herramientas como Microsoft Excel y Minitab. Estas herramientas serán fundamentales para evaluar cómo las intervenciones de gestión de calidad, como la capacitación y las mejoras operativas, impactan los costos logísticos en la empresa de transporte. A través de un análisis detallado, se podrá observar la evolución de los costos antes y después de las implementaciones y determinar el efecto real de estas acciones.

En primer lugar, se utilizará Microsoft Excel para organizar y procesar los datos obtenidos durante la observación directa y el análisis documental. Excel será el principal software para realizar cálculos descriptivos, como promedios, desviaciones estándar, y tablas de doble entrada, las cuales se emplearán para comparar métricas clave en distintos

períodos de tiempo, como los costos mensuales de transporte, el consumo de combustible, o los tiempos de carga y descarga. Estas tablas permitirán un análisis comparativo claro y detallado de los cambios en los indicadores logísticos a lo largo del tiempo.

Por otro lado, Minitab se utilizará para realizar un análisis más avanzado mediante la implementación de Six Sigma, un enfoque estadístico utilizado para mejorar la calidad y reducir los defectos en los procesos. Minitab es una herramienta poderosa para el análisis estadístico que permite realizar análisis de regresión, pruebas de hipótesis y análisis de varianza. A través de Minitab, se aplicará el Six Sigma para analizar la variabilidad de los procesos logísticos, identificar ineficiencias y evaluar la mejora de la calidad en términos cuantificables. Este análisis permitirá medir el desempeño de las intervenciones de calidad y determinar en qué medida contribuyen a la reducción de los costos logísticos.

En cuanto a la visualización de los resultados, se emplearán gráficos de barras, gráficos de líneas y gráficos de dispersión para ilustrar las variaciones en los costos logísticos y otros indicadores clave antes y después de las intervenciones. Los gráficos de barras serán útiles para realizar comparaciones entre los diferentes períodos, mientras que los gráficos de líneas mostrarán las tendencias a lo largo del tiempo, permitiendo observar cómo evolucionan los costos y la eficiencia. Los gráficos de dispersión ayudarán a visualizar las relaciones entre diferentes variables, como el consumo de combustible y el tiempo de carga, proporcionando una representación visual de la correlación entre estas variables.

Finalmente, esta investigación se desarrollará siguiendo estrictamente los principios éticos establecidos por la Universidad Privada del Norte (UPN), lo que asegura el cumplimiento de normas fundamentales relacionadas con el respeto a los derechos humanos y la equidad. A lo largo de todo el proceso, se garantizará la confidencialidad

de la información sensible, particularmente aquella relacionada con la empresa y sus empleados. Para ello, se implementará un protocolo de anonimización de los datos, con el objetivo de proteger la identidad y la privacidad de los involucrados. Además, se obtendrá consentimiento informado por escrito de los participantes, donde se detallarán los objetivos de la investigación, el carácter voluntario de su participación y las medidas que se tomarán para asegurar la protección de su información personal.

El diseño metodológico propuesto será evaluado y aprobado por el Comité de Ética en Investigación (CEI) de la UPN, lo cual garantiza que se cumpla con los requisitos legales y éticos necesarios para llevar a cabo una investigación académica de calidad, de acuerdo con las normativas institucionales (Código de Ética UPN, 2024).

Adicionalmente, la investigación se adherirá a los estándares éticos establecidos por la APA (American Psychological Association), específicamente en lo que respecta a la citación adecuada y la transparencia en la presentación de la información. El cumplimiento de las normativas éticas de la APA asegura que se evitará el plagio, garantizando la integridad académica y el respeto por los derechos de autor en todo momento (APA, 2024). Este enfoque ético no solo contribuirá a la calidad y credibilidad de la investigación, sino que también fomentará un ambiente de confianza y responsabilidad en el proceso académico.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

Para el desarrollo de los resultados del presente estudio se realizó en base a los objetivos específicos:

1. Diagnosticar la situación presente de los costos logísticos en una empresa de transporte, Trujillo 2025.

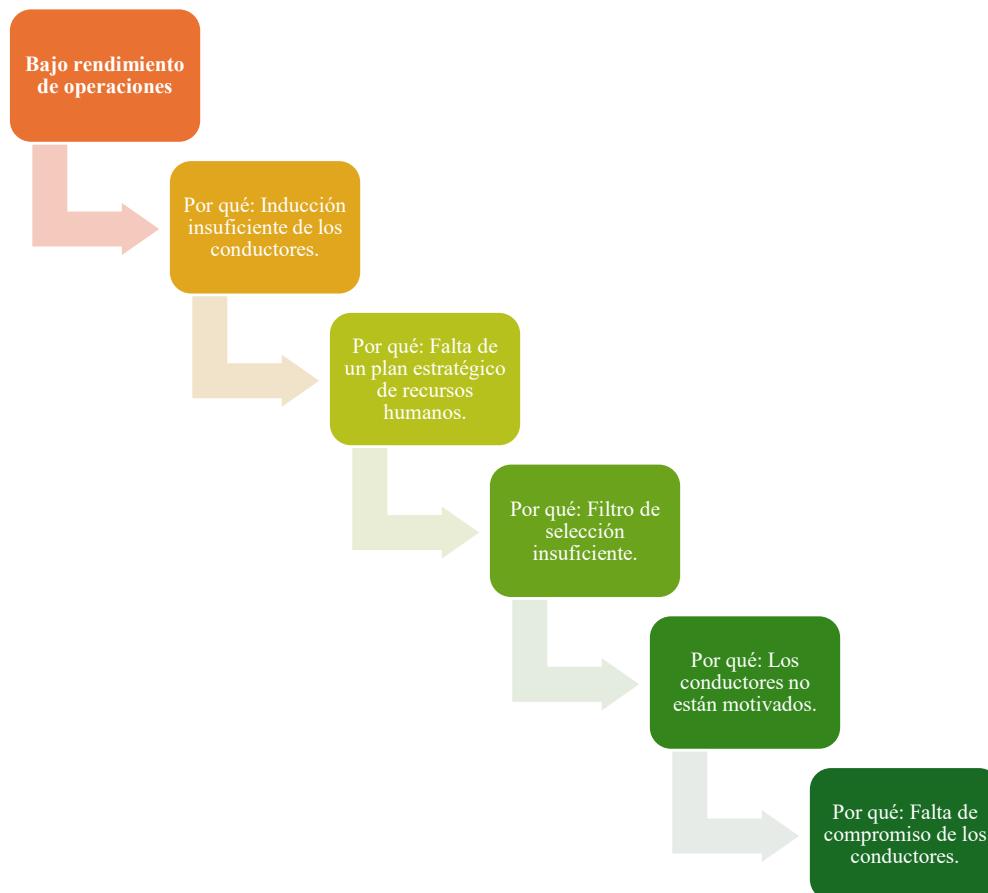
Para el desarrollo del objetivo, se usó tres herramientas que son las siguientes:

Los 5 porqués

La técnica de los "5 porqués" es un enfoque fundamental en la resolución de problemas que permite llegar a la raíz de una causa al realizar una serie de preguntas secuenciales. Para el estudio se detalla a continuación:

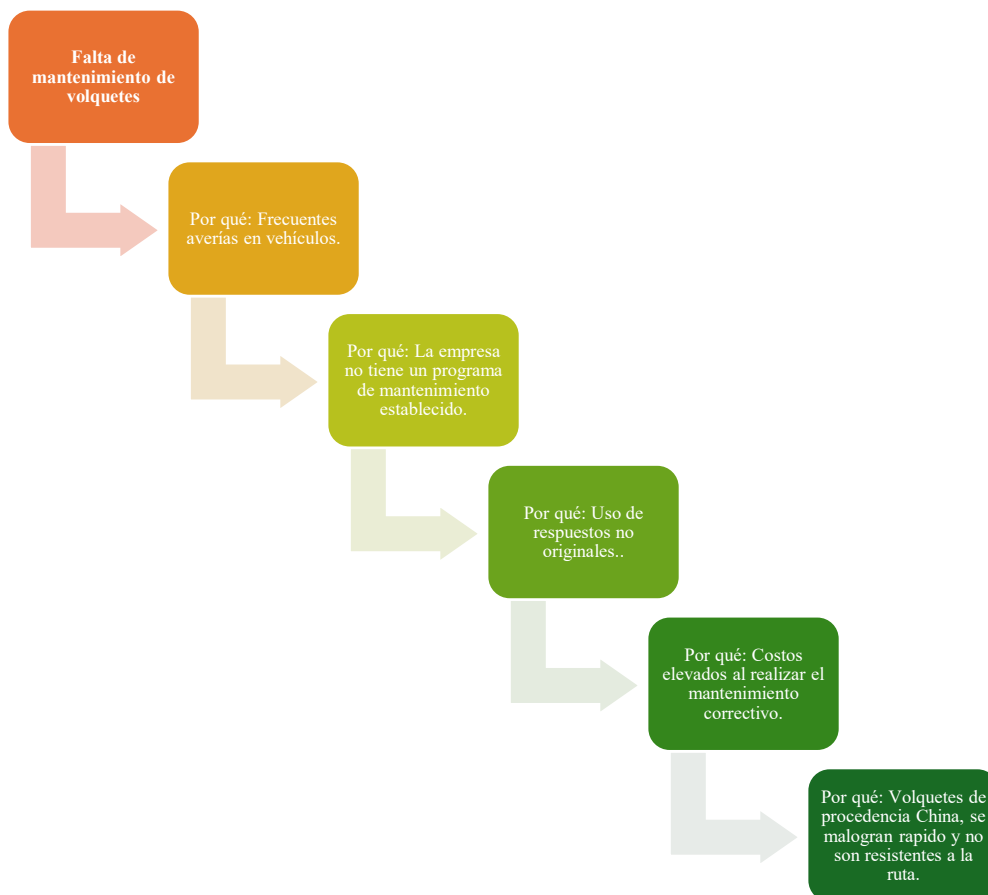
Figura 1

Causa raíz 1: Mano de Obra.



La imagen 1, muestra la aplicación de la técnica de los "5 Porqués" para identificar la causa raíz del bajo rendimiento de operaciones en una empresa de transporte. Cada pregunta profundiza en un aspecto específico, desde la inducción insuficiente de los conductores hasta la falta de compromiso por parte de estos. Este análisis permite identificar las áreas clave a mejorar para optimizar la eficiencia operativa.

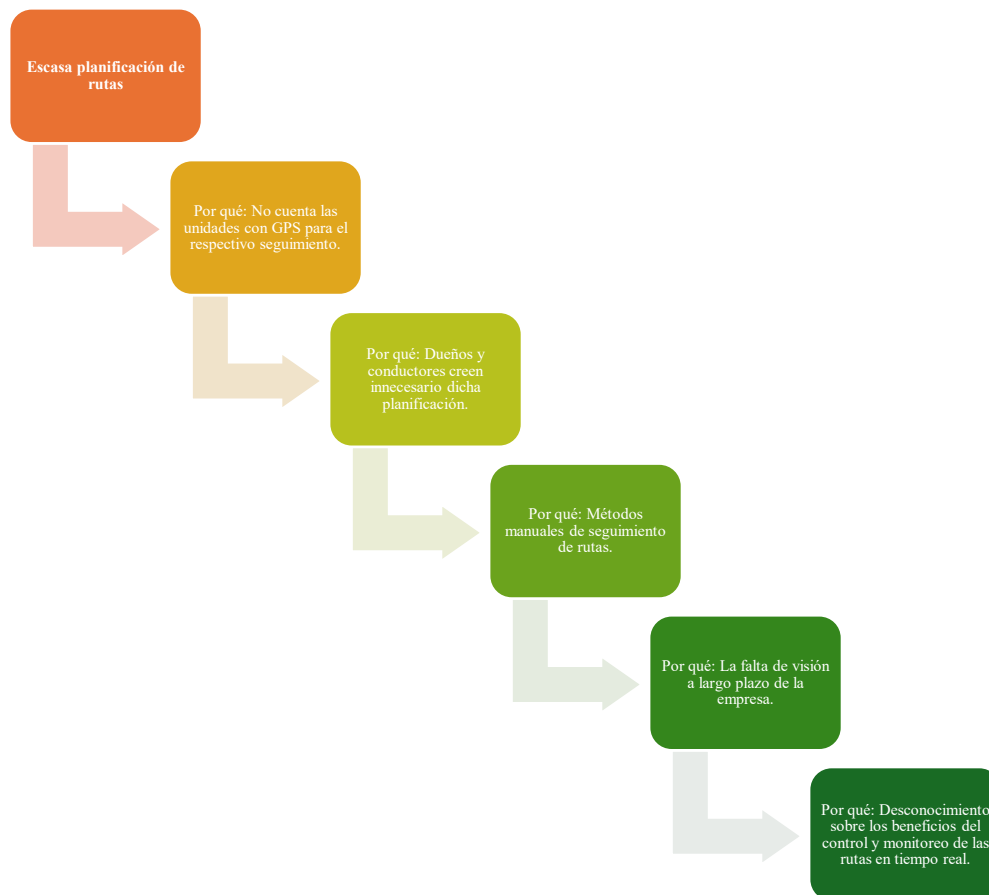
Figura 2
Causa raíz 2: Maquinaria.



La imagen 2, ilustra el análisis de la causa raíz para la "Falta de mantenimiento de volquetes", cada pregunta profundiza en una posible causa, comenzando con las frecuentes averías en los vehículos y terminando con los volquetes defectuosos de origen chino. Este análisis permite comprender los

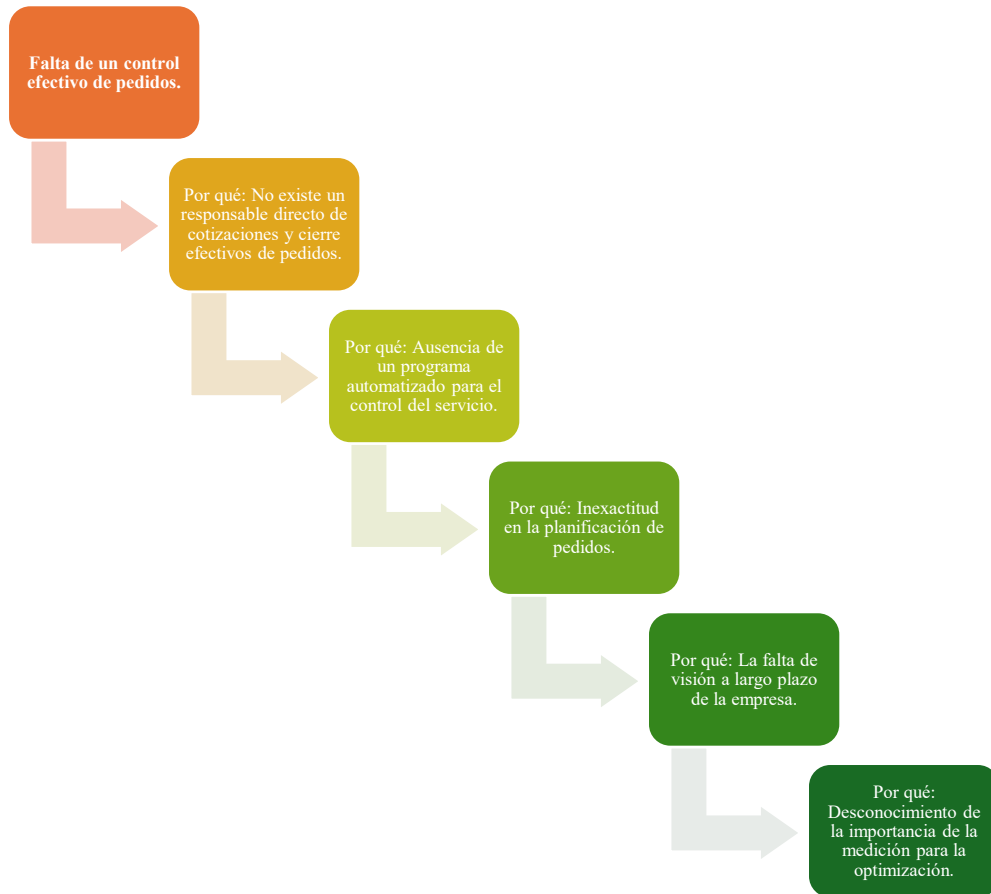
factores que impactan negativamente en la maquinaria y sugiere áreas clave para implementar mejoras.

Figura 3
Causa raíz 3: Método



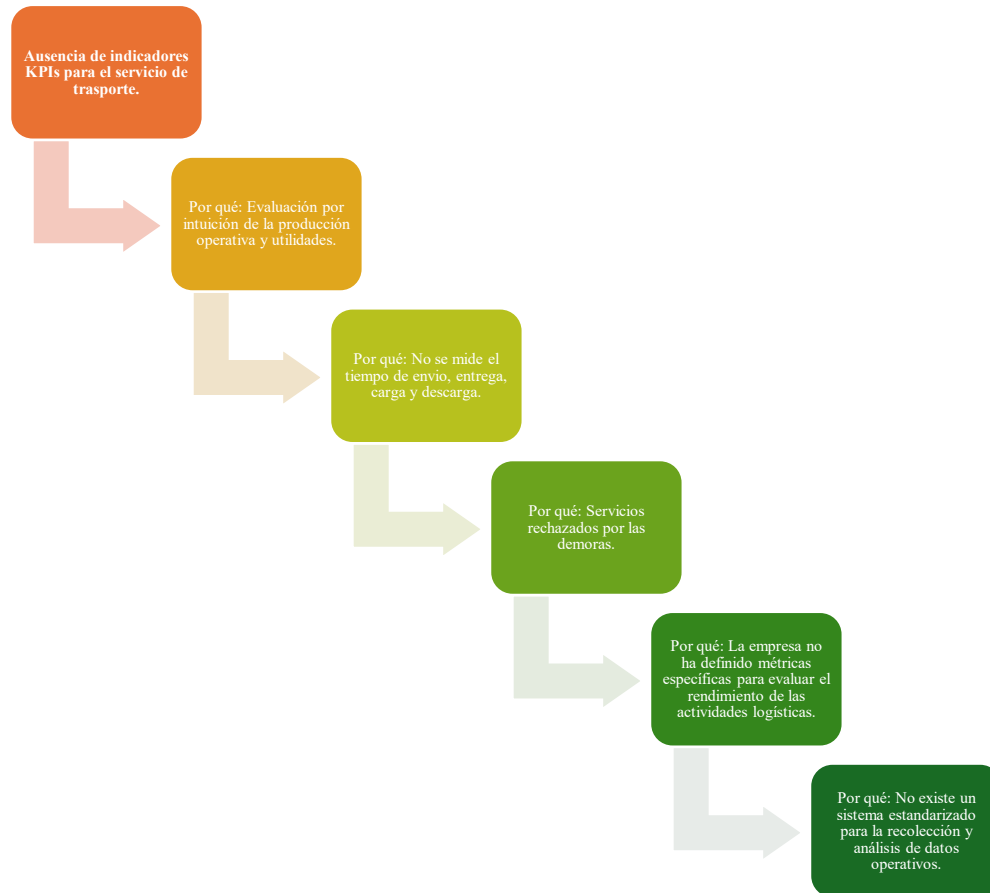
La imagen 3 muestra el análisis de la causa raíz para la "Escasa planificación de rutas", cada uno de los "por qué" expone un factor que contribuye a la ineficiencia en la planificación, comenzando con la falta de unidades GPS y terminando con la falta de visión estratégica a largo plazo de la empresa. Este desglose revela los aspectos clave que deben abordarse para mejorar la planificación y optimización de las rutas.

Figura 4
Causa raíz 4: Materiales.



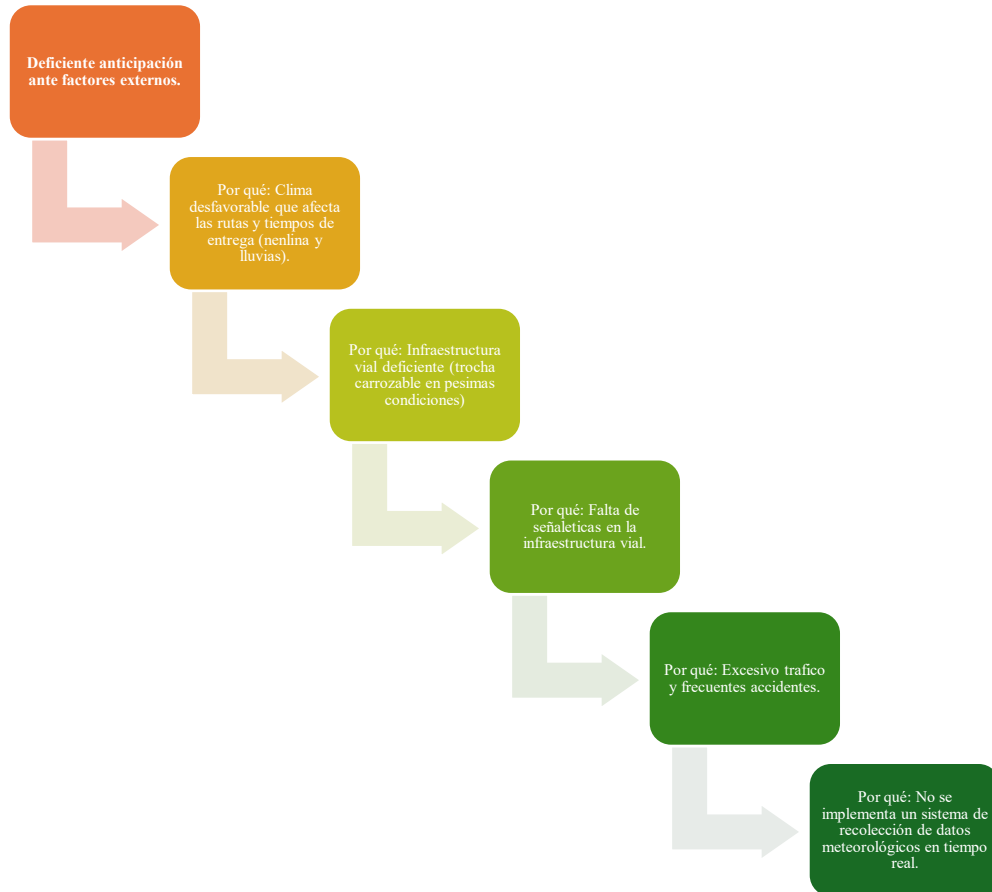
La imagen 4, ilustra el análisis de la causa raíz "Falta de control efectivo de pedidos", desglosando en varios niveles de "Por qué". Este análisis identifica los problemas clave, comenzando con la falta de un responsable directo de cotizaciones, lo que lleva a la ausencia de un sistema automatizado y la incertidumbre en la planificación de pedidos, todo influenciado por la falta de visión a largo plazo en la empresa y la falta de conocimiento sobre la importancia de la medición para optimizar los procesos.

Figura 5
Causa raíz 5: Medición.



La imagen 5, muestra el análisis de la causa raíz "Ausencia de indicadores KPIs para el servicio de transporte". A través de los cinco niveles de "Por qué", se observa que la falta de un sistema adecuado para la medición del rendimiento de las actividades logísticas, como el tiempo de tránsito, carga y descarga, contribuye a la no identificación de demoras y a la falta de métricas definidas por la empresa. Esto se traduce en la incapacidad de medir correctamente el desempeño, lo que lleva a rechazos de servicios y a la ineficiencia en las operaciones.

Figura 6
Causa raíz 6: Medio Ambiente.



La imagen 6, muestra la causa raíz "Deficiente anticipación ante factores externos", que destaca el impacto del clima desfavorable en las rutas y tiempos de entrega. A través de los cinco niveles de "Por qué", se identifica que la infraestructura vial deficiente y la falta de señales adecuadas contribuyen a los problemas de tráfico y accidentes frecuentes. Además, la ausencia de un sistema de recolección de datos meteorológicos en tiempo real impide tomar decisiones proactivas para optimizar las rutas y minimizar retrasos, lo que afecta la eficiencia de las operaciones logísticas.

Diagrama de Ishikawa

Para el presente estudio, en el punto de Mano de obra: Esta categoría se refiere a las deficiencias en la gestión y desempeño del personal. Dentro de este ámbito, se observa que el bajo rendimiento de operaciones es una de las principales causas. Esto se debe a la insuficiente inducción de los conductores, lo cual genera un bajo nivel de conocimiento sobre las prácticas operativas. Además, la falta de compromiso de los conductores y la falta de experiencia en el rubro impactan negativamente en la productividad. Un filtro de selección insuficiente también contribuye a la incorporación de personal no calificado, lo que se traduce en ineficiencia operativa.

Método: Aquí se abordan los procedimientos y métodos empleados en la gestión de las operaciones logísticas. En este caso, la escasa planificación de rutas es una de las principales causas que contribuye a los altos costos. La falta de unidades con GPS para el seguimiento adecuado y la tendencia de dueños y conductores a crear una planificación inadecuada, además de la falta de métodos de seguimiento, empeoran la situación. Además, la falta de visión a largo plazo de la empresa y el uso de métodos manuales en lugar de tecnologías de optimización contribuyen aún más al problema.

Medio Ambiente: Este factor incluye los aspectos externos que impactan la operación logística, como las condiciones climáticas y las características de la infraestructura vial. El clima desfavorable, como la lluvia y la niebla, afecta directamente las rutas y los tiempos de entrega. La infraestructura vial deficiente (carreteras en malas condiciones) y la falta de señales en la vía contribuyen a los retrasos y los accidentes, lo cual aumenta el tiempo de entrega y los costos.

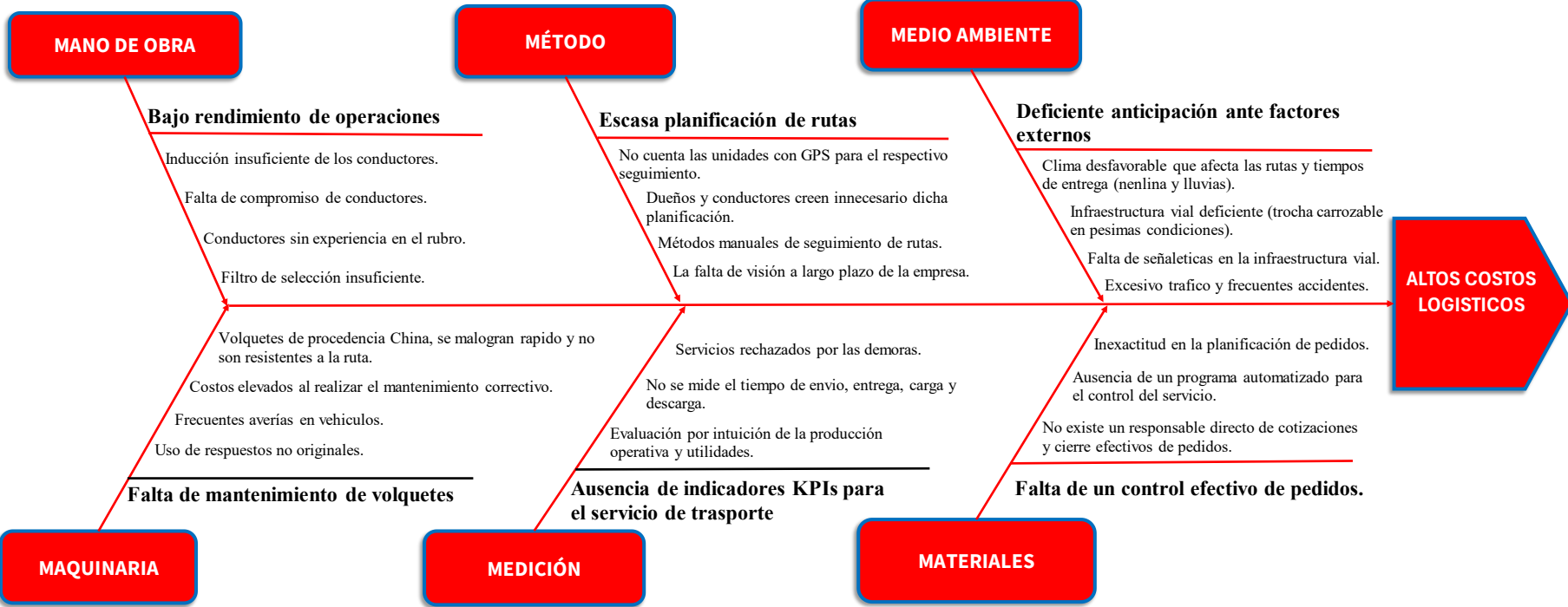
Además, el tráfico excesivo y la falta de un sistema de gestión para hacer frente a estos factores aumentan aún más la ineficiencia.

Maquinaria: En esta categoría se incluyen las deficiencias relacionadas con los equipos y vehículos utilizados en las operaciones logísticas. La falta de mantenimiento de los volquetes es una causa significativa, ya que las frecuentes averías en los vehículos provocan paradas inesperadas, lo que genera costos adicionales en el mantenimiento. Además, el uso de repuestos no originales aumenta los costos operativos y reduce la vida útil de la maquinaria, incrementando la necesidad de realizar mantenimiento correctivo, lo que afecta negativamente el rendimiento de las operaciones.

Medición: Esta categoría está relacionada con la falta de indicadores clave de desempeño (KPIs) que permitan evaluar el rendimiento de las operaciones logísticas. La ausencia de un sistema adecuado para medir el tiempo de envío, entrega, carga y descarga es una de las principales deficiencias. No se mide el desempeño de las actividades operativas, lo que impide tomar decisiones informadas y generar mejoras. La falta de métricas específicas para evaluar el rendimiento logístico contribuye a la ineficiencia operativa, y la empresa no tiene acceso a datos históricos o en tiempo real para optimizar las operaciones.

Materiales: En esta categoría se abordan los problemas relacionados con los recursos materiales necesarios para las operaciones. La ausencia de control efectivo de pedidos es una de las causas fundamentales de los altos costos. La falta de un responsable directo para el seguimiento de pedidos y cotizaciones, así como la ausencia de un sistema automatizado para el control del servicio, genera ineficiencias y sobrecostos. La planificación deficiente de los pedidos, junto con la falta de visión a largo plazo, agrava aún más el problema.

Figura 7
Diagrama Ishikawa del presente estudio.



En la figura 7, el diagrama de Ishikawa permite identificar de manera sistemática las múltiples causas que contribuyen a los altos costos logísticos. Estas causas se relacionan con factores humanos (mano de obra), operativos (métodos), externos (medio ambiente), tecnológicos (maquinaria y medición), y la gestión de los recursos materiales. Identificar y abordar estas causas es esencial para mejorar la eficiencia y reducir los costos en las operaciones logísticas.

Cálculo de pérdidas monetarias

El cálculo de pérdidas monetarias es un proceso crucial para cuantificar los impactos financieros de los problemas identificados en la operación. A través de esta herramienta, se estima el costo asociado a las ineficiencias, lo que permite priorizar acciones correctivas basadas en el retorno económico. A continuación, se desarrolla:

Causa raíz 1: Bajo rendimiento de operaciones, se calcula de la siguiente manera donde se plasma de dos servicios, tanto de agregados de enero a junio y carga de mineral de julio a diciembre:

Tabla 1
Cálculo de pérdida monetaria de la causa raíz 01.

Mes	Número de Pedidos	Número de Pedidos pérdidas	Costo de Oportunidad (S/.)	Causas raíz	Pérdida Total Mensual (S/.)
Enero	10	2	700		1400
Febrero	9	3	700		2100
Marzo	8	4	700	- Inducción insuficiente de los conductores.	2800
Abril	10	2	700	- Falta de compromiso de conductores.	1400
Mayo	11	1	700	- Conductores sin experiencia en el rubro. Filtro de selección insuficiente.	700
Junio	10	2	700		1400

Julio	6	6	4745	28470
Agosto	7	5	4745	23725
Setiembre	6	6	4745	28470
Octubre	5	5	4745	23725
Noviembre	4	8	4745	37960
Diciembre	5	7	4745	33215
Total				185,365.00

La tabla 1, se observa que, a lo largo de los meses, la pérdida total mensual varía dependiendo del número de pedidos perdidos y el costo de oportunidad. En los primeros meses (enero a junio), los costos son más bajos debido a que el número de pedidos perdidos no es tan elevado ya que solo es carga de agregados. Sin embargo, desde julio en adelante, cuando las causas raíz se vuelven más complejas (como la falta de experiencia de los conductores), las pérdidas aumentan significativamente, alcanzando montos superiores a los 28,000 S/ mensuales en los meses de julio y septiembre.

En total, el impacto económico anual de esta causa raíz es de 185,365 S/. Esto refleja la importancia de mejorar los procesos operativos para reducir las pérdidas relacionadas con el bajo rendimiento de operaciones y las causas asociadas a la formación y compromiso de los conductores. Es necesario implementar las herramientas de mejora que se mencionaron previamente para minimizar estas pérdidas.

Causa raíz 2: Falta de mantenimiento de volquetes se calcula de la siguiente manera, el cual se priorizo 10 para el cálculo correspondiente:

Tabla 2
Cálculo de pérdida monetaria de la causa raíz 02.

Equipo/Componente	Modo de Falla	Tiempo de Reparación (Hr.)	Costo MO E por Hora (S/)	Costo de Materiales por Parada (S/)	Tiempo Total de Reparación (Horas)	Costo Total al MO E (S/)	Costo Total de Materiales (S/)	Costo Total de Reparación (S/)	Pérdida de producción (S/)	Costo Total Incluyendo Pérdidas (S/)
Motor Diesel (Chino)	Vehículos ineficientes para rutas severas	300	50	8500	600	30000	8500	38500	30000	68500
Sistema de Transmisión	Falta de mantenimiento preventivo	216	50	800	432	21600	800	22400	21600	44000
Neumáticos	Baja calidad y desgaste prematuro	180	50	9600	360	18000	9600	27600	18000	45600
Tanque de Combustible	Desgaste rápido o picado.	12	50	200	24	1200	200	1400	1200	2600
Alternador	Conexiones deficientes y fallas eléctricas	144	50	600	288	14400	600	15000	14400	29400
Disco Freno	Deformación por sobrecalentamiento	120	50	1400	240	12000	1400	13400	12000	25400
	Cebado inadecuado o uso de combustible de baja calidad	72	50	3500	144	7200	3500	10700	7200	17900
Inyectores	Falta de mantenimiento eléctrico o desgaste de componentes	24	50	1000	48	2400	1000	3400	2400	5800
Arrancador	Uso de aceite de baja calidad o falta de cambio periódico	24	50	1200	48	2400	1200	3600	2400	6000
Aceite										
Sistema Hidráulico	Fugas por dilatación térmica	72	50	3000	144	7200	3000	10200	7200	17400
Pérdida Monetaria (S/.) 262,600.00										

La tabla 2, detalla la falta de mantenimiento preventivo puede generar fallas graves en componentes clave, lo que incrementa los tiempos de reparación y, por ende, los costos asociados. Por ejemplo, fallas en el sistema de transmisión o en los neumáticos debido a la falta de mantenimiento preventivo elevan significativamente los costos de reparación y materiales, lo cual contribuye a pérdidas monetarias considerables para la empresa.

Causa raíz 3: Escasa planificación de rutas, se detalla las diversas actividades que

suman considerables pérdidas económicas:

Tabla 3

Cálculo de pérdida monetaria de la causa raíz 03.

Actividad	Causa raíz	Tiempo Perdido (Horas)	Costo MOE por Hora (S/)	Costo Total MOE (S/)	Impacto en Producción (Pérdida S/)	Costo Total Incluyendo Pérdidas (S/)
Carga/Descarga	Retrasos por falta de coordinación.	288	50	14400	1000	15400
Seguimiento de Rutas	Falta de GPS satelital	180	50	9000	1000	10000
Planificación previa de rutas	Dueños y conductores creen innecesario dicha planificación.	48	50	2400	1000	3400
Planificación Manual	Métodos manuales de seguimiento de rutas (hojas o mapas físicos)	60	50	3000	1000	4000
Pérdida Monetaria (S/.)						32,800.00

La imagen 3, muestra un análisis detallado de la causa raíz relacionada con la escasa planificación de rutas y las actividades que provocan pérdidas económicas significativas en el proceso logístico. Se identifican varias actividades como la carga/descarga, donde los retrasos por falta de coordinación generan una pérdida monetaria de S/ 15,400 debido a 288 horas perdidas.

También se destacan problemas en el seguimiento de rutas debido a la falta de GPS, lo que resulta en una pérdida de S/ 10,000 por 180 horas de inactividad. Además, la planificación previa de rutas muestra una pérdida de S/ 3,400 por 48 horas perdidas debido a la percepción de que la planificación no es necesaria, mientras que la planificación manual de rutas con el uso de métodos anticuados como hojas o mapas físicos contribuye con una pérdida de S/ 4,000 por 60 horas de inactividad.

En total, las pérdidas monetarias atribuibles a la falta de una adecuada planificación de rutas suman S/ 32,800, reflejando la importancia de optimizar los procesos logísticos para evitar pérdidas sustanciales, lo que resalta la necesidad urgente de mejorar la coordinación, implementar tecnología para el seguimiento y optimizar la planificación de rutas.

Causa raíz 4: Falta de control efectivo de pedidos, se detalla en la siguiente tabla las siguientes actividades:

Tabla 4
Cálculo de pérdida monetaria de la causa raíz 04.

Actividad	Impacto (Tipo de Problema)	Pedidos Rechazados	Tiempo Perdido (Horas)	Costo MOE por Hora (S/)	Impacto en Producción (Pérdida S/)	Costo Total MOE (S/.)	Costo Total Incluyendo Pérdidas (S/)
Inexactitud en la planificación de pedidos	Sobre stock de materiales	4	240	50	1000	12000	13000
	Faltantes de inventario	3	36	50	1000	1800	2800
	Reordenaciones innecesarias	2	72	50	1000	3600	4600
No existe un responsable directo de cotizaciones y cierre efectivos de pedidos.	Entrega en lugares incorrectos.	2	240	50	1000	12000	13000
	Servicios rechazados.	3	360	50	1000	18000	19000
	Rework (reparación de servicios)	4	240	50	1000	12000	13000
Pérdida Monetaria (S/.)						65,400.00	

La tabla 4, muestra las actividades que impactan son principalmente relacionadas con la planificación de pedidos y el control de servicios. El sobre stock de materiales genera una pérdida de 240 horas, con un costo total de 13,000 S/, mientras que la falta de inventario se traduce en 36 horas perdidas y una pérdida de 2,800 S/. Además, las reordenaciones innecesarias y las entregas en lugares incorrectos suman 72 horas y 240 horas, respectivamente, lo que produce una pérdida de 4,600 S/ y 13,000 S/. También se

incluye el rechazo de servicios y rework (reparación de servicios), que contribuyen con 19,000 S/ de pérdida monetaria total. En conjunto, la pérdida monetaria total por esta causa raíz asciende a 65,400 S/, lo que refleja la necesidad urgente de un sistema robusto de control de pedidos y planificación precisa.

Causa raíz 5: Ausencia de indicadores KPIs, se detalla los principales factores críticos que se presenta:

Tabla 5
Cálculo de pérdida monetaria de la causa raíz 05.

Factores críticos	Efectos operativos	Tiempo Perdido (Horas)	Costo MOE por Hora (S/)	Impacto en Producción (Pérdida S/)	Costo Total MOE (S/.)	Costo Total Incluyendo Pérdidas (S/)
Evaluación por Intuición	Asignación de Recursos Inadecuada	60	50	1000	3000	4000
	Priorización Errónea de Pedidos	60	50	1000	3000	4000
Falta de Medición de Tiempos	Descoordinación en Flujos Logísticos	24	50	1000	1200	2200
	Colapsos en Cadena de Suministro	24	50	1000	1200	2200
Ausencia de KPIs	Incapacidad para Detectar Tendencias	12	50	1000	600	1600
	Falta de Alineación Estratégica	12	50	1000	600	1600
Pérdida Monetaria (S/.)						15,600.00

La figura 5, se observa los factores críticos asociados a esta causa raíz son la evaluación por intuición y la falta de medición de tiempos. La asignación de recursos inadecuada y la priorización errónea de pedidos son responsables de 60 horas perdidas cada una, resultando en una pérdida total de 4,000 S/ por factor. La descoordinación en los flujos logísticos y los colapsos en la cadena de suministro, cada uno con 24 horas de retraso, suman una pérdida adicional de 2,200 S/. Finalmente, la incapacidad para detectar tendencias y la falta de alineación estratégica contribuyen a la pérdida de 1,600 S/. En conjunto, estas causas suman una pérdida monetaria total de 15,600 S/, lo que refleja la

falta de métricas adecuadas para evaluar y optimizar las operaciones logísticas. lo que destaca la importancia de establecer métricas claras para mejorar la toma de decisiones y la eficiencia operativa.

Causa raíz 6: Deficiente anticipación ante factores externos, se plasma los diversos eventos climatológicos:

Tabla 6
Cálculo de pérdida monetaria de la causa raíz 06.

Actividad/Evento	Tiempo Perdido (Horas)	Costo MOE por Hora (S/)	Impacto en Producción (Pérdida S/)	Costo Total MOE (S/.)	Costo Total Incluyendo Pérdidas (S/)
Rutas alteradas por cierres temporales	60	50	1000	3000	4000
Entregas retrasadas con penalidades	30	50	1000	1500	2500
Excesivo tráfico.	72	50	1000	3600	4600
Clima desfavorable (neblina y lluvia).	120	50	1000	6000	7000
Reparaciones de emergencia tras accidentes	120	50	1000	6000	7000
Tiempo adicional en gestión de retrasos	36	50	1000	1800	2800
Pérdida Monetaria (S/.)					27,900.00

Según la tabla 6, las rutas alteradas por cierres temporales generaron una pérdida de 4,000 S/ debido a 60 horas perdidas, reflejando un impacto significativo en la producción. Las entregas retrasadas con penalidades sumaron una pérdida adicional de 2,500 S/ por 30 horas de retraso. Asimismo, el exceso de tráfico ocasionó 3,600 S/ por 72 horas perdidas, mientras que el clima desfavorable (neblina y lluvia) provocó 7,000 S/ debido a 120 horas de retrasos. Las reparaciones de emergencia tras accidentes también contribuyeron con 7,000 S/ por 120 horas perdidas, y el tiempo adicional en gestión de retrasos representó una pérdida de 2,800 S/ por 36 horas. En conjunto, estos factores climáticos y logísticos suman una pérdida monetaria total de 27,900 S/, reflejando la necesidad urgente de mejorar la anticipación y respuesta ante eventos externos para minimizar estos costos.

Diagrama de Pareto

El Diagrama de Pareto, basado en el principio del 80/20, es una herramienta estadística que permite identificar las causas que generan la mayor parte de los problemas. Utilizado para priorizar las acciones correctivas, este diagrama ayuda a enfocar los esfuerzos en las áreas de mayor impacto en los costos y la eficiencia operativa.

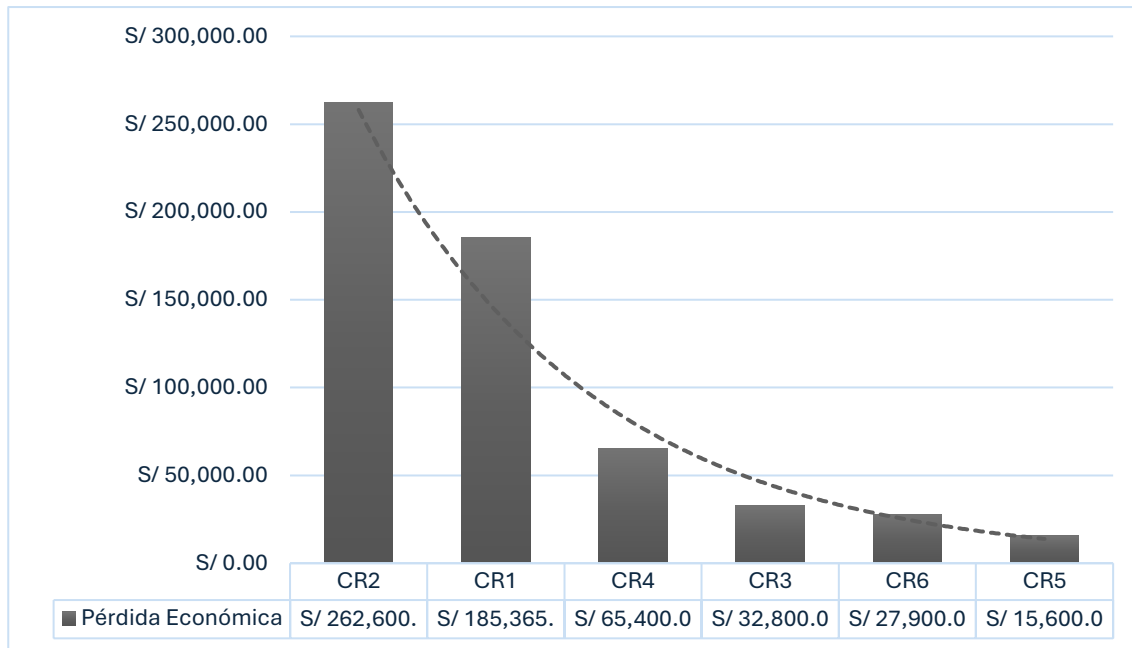
Tabla 7
Consolidado total de pérdidas económicas de la empresa en estudio.

Causa raíz	Problemas identificados	Pérdida Económica	Frecuencia	80 - 20
CR2	Falta de mantenimiento de volquetes	S/ 262,600.00	10	20%
CR1	Bajo rendimiento de operaciones	S/ 185,365.00	9	80%
CR4	Falta de un control efectivo de pedidos.	S/ 65,400.00	8	80%
CR3	Escasa planificación de rutas	S/ 32,800.00	7	20%
CR6	Deficiente anticipación ante factores externos	S/ 27,900.00	6	20%
CR5	Ausencia de indicadores KPIs para el servicio de transporte	S/ 15,600.00	5	20%
TOTAL		S/ 589,665.00	45.00	

La tabla 7, detalla las pérdidas económicas refleja el impacto financiero de las diversas causas raíz identificadas en la empresa. El total de pérdidas asciende a S/ 589,665.00. La causa raíz con mayor pérdida económica es CR2: Falta de mantenimiento de volquetes, con un total de S/ 262,600.00 y una frecuencia de 10, lo que representa el 20% del total. Le sigue CR1: Bajo rendimiento de operaciones, con una pérdida de S/ 185,365.00 y una frecuencia de 9, representando el 80%. CR4: Falta de un control efectivo de pedidos también es significativa, con S/ 65,400.00 de pérdida y una frecuencia de 8 (80%). Por otro lado, CR3: Escasa planificación de rutas tiene una pérdida de S/ 32,800.00, con una frecuencia de 7 (20%). CR6: Deficiente anticipación ante factores externos ha causado pérdidas de S/ 27,900.00, con una frecuencia de 6 (20%). Finalmente, CR5: Ausencia de indicadores KPIs para el servicio de transporte suma S/ 15,600.00 con una frecuencia de 5 (20%). Este análisis demuestra que la falta de mantenimiento y el bajo rendimiento de operaciones son las principales fuentes de pérdidas, por lo que deben ser las prioridades para la intervención.

Figura 8

Diagrama de Pareto según los principales problemas monetarios críticos.



La figura 8, ilustra claramente el diagrama de Pareto que muestra la distribución de las pérdidas económicas por causa raíz, de acuerdo con la regla 80-20. En este diagrama, CR2: Falta de mantenimiento de volquetes es la causa principal, con una pérdida significativa de S/ 262,600, representando la mayor parte de las pérdidas, seguida de CR1: Bajo rendimiento de operaciones, con S/ 185,365. Juntas, estas dos causas representan más de la mitad del total de las pérdidas económicas, lo que resalta su importancia para la optimización y mejora de la operación. Las demás causas (CR4, CR3, CR6 y CR5) tienen pérdidas mucho menores, con CR4 y CR3 sumando S/ 65,400 y S/ 32,800, respectivamente. CR6 y CR5 muestran pérdidas aún menores de S/ 27,900 y S/ 15,600, lo que sugiere que, aunque son relevantes, no representan las áreas más críticas para la intervención inmediata.

2. Diseñar la propuesta de herramientas de gestión de calidad para minimizar costos logísticos en una empresa de transporte, Trujillo 2025.

Para lo cual se muestra a continuación las causas raíz y sus respectivas herramientas de gestión de la calidad:

Tabla 8
Consolidado de herramienta de gestión de la calidad a proponer.

Causa Raíz	Herramienta
1. Bajo rendimiento de operaciones	Ciclo Deming en relación con PHVA, Plan de Capacitación continua, Matriz de competencias
2. Falta de mantenimiento de volquetes	AMFE
3. Escasa planificación de rutas	QFD, Plan Propuesto de Planificación Estratégica
4. Falta de control efectivo de pedidos	Six Sigma (DMAIC)
5. Ausencia de indicadores KPIs	Balanced Scorecard y Benchmarking
6. Deficiente anticipación ante factores externos	Process Control Plan y Análisis de Escenarios

Se inicia en el orden de la causa raíz respectivamente:

CR. 01: Bajo rendimiento de operaciones

El Ciclo de Deming se aplica en diversos contextos empresariales, y en este caso, se emplea como estrategia para resolver la causa raíz 1: Bajo rendimiento de operaciones en una empresa de transporte. La falta de un plan de capacitación estructurado y adecuado es una de las principales causas del bajo rendimiento de los conductores, quienes son cruciales para las operaciones diarias del transporte. La propuesta de este ciclo permitirá estructurar un plan de capacitación que no solo mejore las competencias técnicas de los conductores, sino que también enfoque su desempeño en la mejora continua de la eficiencia operativa. A través de un análisis exhaustivo de las necesidades de capacitación, la evaluación continua de su desempeño y el ajuste del plan en función de los resultados obtenidos, la empresa puede lograr una optimización significativa en la gestión de sus recursos humanos, especialmente los conductores:

Tabla 9

Ciclo Deming en relación con PHVA.

CICLO DE DEMING				
	Objetivos Planificados	Objetivos Planificados	Objetivos Planificados	Objetivos Planificados
PHVA	PLANIFICAR	HACER	VERIFICAR	ACTUAR
	<p>Realizar un análisis exhaustivo para identificar las competencias técnicas necesarias para los conductores en la empresa de transporte.</p> <p>Crear un plan estructurado de capacitación, que abarque aspectos técnicos y de seguridad, adecuado a las necesidades operativas de la empresa.</p> <p>Establecer un cronograma trimestral para que cada conductor reciba formación completa y documentada sobre los procesos operativos y de seguridad.</p>	<p>Ejecutar el programa de capacitación conforme al cronograma previamente establecido, asegurando que cada conductor participe activamente en las sesiones de formación.</p> <p>Realizar talleres y simulaciones prácticas de las operaciones logísticas diarias para garantizar que los conductores puedan aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones reales.</p>	<p>Realizar evaluaciones de desempeño para medir el nivel de competencia adquirido por cada conductor.</p> <p>Evaluar los resultados de la capacitación mediante indicadores de desempeño.</p> <p>Retroalimentación de los operarios sobre la efectividad y claridad de la capacitación recibida para identificar áreas de mejora.</p>	<p>Implementar un sistema de Capacitación Continua, integrando nuevos módulos y actualizaciones sobre procedimientos operativos y normativas de seguridad. Este sistema también debe estar abierto a la inclusión de nuevos operarios que se incorporen a la empresa.</p> <p>Incluir un sistema de incentivos basado en el rendimiento de los conductores, promoviendo la mejora continua del personal operativo y el compromiso con la calidad.</p>

La tabla 9, tiene como objetivo principal mejorar el rendimiento de los conductores mediante una planificación, ejecución y evaluación de las capacitaciones. Iniciar con un análisis de las necesidades de capacitación (TNA) permitirá identificar de manera precisa las competencias que deben desarrollarse en los conductores, abarcando aspectos técnicos y de seguridad operativa. Esta primera fase garantizará que cada conductor reciba la formación adecuada a las necesidades operativas de la empresa, lo que impactará directamente en su desempeño en las rutas.

La fase de Planificar también contempla la creación de un cronograma detallado que garantice la ejecución continua de los módulos de capacitación. Esto se complementa con el desarrollo de sesiones prácticas de capacitación, donde los conductores podrán aplicar lo aprendido en situaciones reales. Para ello, se establecerán recursos necesarios como equipos y materiales adecuados, lo que asegura que el plan de capacitación sea efectivo y llegue de manera óptima a cada conductor.

Finalmente, el ciclo de Verificar y Actuar juega un papel crucial al evaluar los resultados obtenidos de las capacitaciones. Las evaluaciones de desempeño permitirán medir las mejoras en las habilidades técnicas y de seguridad de los conductores, y si estas no se alinean con los estándares establecidos, el plan de capacitación será ajustado. Este proceso de retroalimentación continua no solo busca la mejora de los conductores, sino también el alineamiento con los objetivos estratégicos de la empresa, optimizando la calidad y reduciendo los costos asociados al bajo rendimiento.

Este ciclo de Deming, al ser implementado de manera sistemática, contribuirá a resolver las deficiencias actuales y garantizará que los conductores estén adecuadamente capacitados para mejorar el rendimiento operativo, promoviendo una mejora continua y

el cumplimiento de los estándares de calidad en la empresa. Seguidamente, se muestra el plan de capacitaciones continuas:

Tabla 10
Plan de capacitaciones.

Semana	Modulo	Objetivos	Contenido	Actividades	Responsable	Duración	Evaluación
S-01	Inducción a la empresa y seguridad laboral	Comprender la cultura organizacional, políticas de seguridad y las normas específicas para la operación de volquetes.	Cultura organizacional	Presentación inicial de la empresa. Tour de la planta y zonas operativas. Video de seguridad sobre la operación de volquetes.	Especialista en Seguridad Laboral Responsable de Recursos Humanos	4 horas	Examen de seguridad. Observación en el trabajo para verificar cumplimiento de normas de seguridad.
		Conocer y aplicar correctamente el uso de volquetes para el transporte de minerales y agregados. Aprender los estándares de calidad del producto transportado y los procedimientos de inspección durante el transporte.	Partes y funcionamiento del volquete. Operación segura de los volquetes. Mantenimiento básico. Parámetros de calidad del mineral y los agregados. Identificación de defectos durante el transporte.	Demostración en planta de la operación de volquetes. Práctica supervisada en la conducción de volquetes. Inspección práctica de productos transportados. Ejemplos de defectos comunes.	Jefe de Operaciones Instructor de Maquinaria Pesada	6 horas por sesión (2 sesiones)	Observación y checklist de desempeño. Prueba de simulación en uso de maquinaria.
S-02&03	Uso de maquinaria (Volquetes)						
S-04&05	Control de calidad en transporte de minerales y agregados						

S-06&07	Técnicas de productividad y eficiencia en transporte	Aplicar técnicas de productividad para optimizar tiempos y movimientos en la operación de transporte.	Conceptos de tiempo y movimiento. Ergonomía y eficiencia en la operación de volquetes.	Ejercicios de tiempos y movimientos. Simulación de flujo de trabajo.	Consultor de Productividad y Eficiencia Jefe de Mantenimiento de Flota	6 horas por sesión (2 sesiones)	Prueba de tiempos y movimientos. Análisis de ergonomía y eficiencia en la operación de volquetes.
S-08	Evaluación integral y mejora continua	Evaluar los conocimientos adquiridos a lo largo de la capacitación y establecer un plan de mejora continua.	Evaluación general de conocimientos sobre seguridad, manejo de maquinaria, control de calidad y eficiencia operativa. Plan de acción para mejora continua.	Examen teórico y práctico. Revisión de desempeño en la operación y retroalimentación individual. Establecimiento de objetivos personales de mejora.	Especialista en Capacitación y Desarrollo Gerente de Recursos Humanos	6 horas	Evaluación final teórica y práctica. Definición de áreas de mejora continua y objetivos individuales para el próximo ciclo de capacitación.

La tabla 10, detalla el plan de capacitación propuesto aborda de manera integral las áreas clave que impactan el bajo rendimiento de los conductores y, por ende, el desempeño operativo de la empresa de transporte. A través de un enfoque estructurado y modular, se busca mejorar las competencias esenciales de los conductores en aspectos técnicos, operativos y de seguridad.

El primer módulo tiene como objetivo proporcionar una inducción completa a los conductores, cubriendo la cultura organizacional y las políticas de seguridad. Esto es esencial para alinear a los conductores con los estándares de seguridad, lo que minimiza riesgos laborales y optimiza la operación de los volquetes.

El módulo de uso de maquinaria busca que los conductores adquieran una comprensión profunda del funcionamiento y operación de los volquetes. La capacitación

incluye tanto la teoría como la práctica supervisada, permitiendo que los conductores se familiaricen con los vehículos y optimicen su desempeño. Al mejorar el manejo de los volquetes, la empresa logra reducir ineficiencias y fallas mecánicas derivadas de un mal uso.

Este módulo enfatiza la importancia de los estándares de calidad en el transporte de materiales, enseñando a los conductores a identificar defectos y gestionar correctamente los productos transportados. Al aplicar estos principios, la empresa puede reducir las pérdidas de material y mejorar la calidad del servicio, lo que impacta directamente en la competitividad y la eficiencia operativa.

El enfoque en la productividad es crucial para optimizar el tiempo de operación y reducir los costos asociados con ineficiencias. En este módulo, los conductores aprenderán a utilizar técnicas de productividad y a aplicar principios de ergonomía, lo que les permitirá manejar los volquetes de manera más eficiente, reduciendo el tiempo de inactividad y mejorando la eficiencia operativa. La evaluación se centrará en la optimización del tiempo y los movimientos, aspectos clave en la mejora de la productividad.

Este módulo final busca evaluar de manera integral los conocimientos adquiridos durante las sesiones anteriores y establecer un plan de mejora continua para cada conductor. La evaluación no solo incluirá una prueba teórica y práctica, sino también una revisión del desempeño individual en las operaciones diarias, lo que permitirá definir áreas de mejora y objetivos para el próximo ciclo de capacitación. Seguidamente, al realizar las propuestas anteriores, se evalúa, mediante la matriz de competencias:

Tabla 11
Matriz de competencias.

Competencias	COLABORADOR 1		COLABORADOR 2		COLABORADOR 3		COLABORADOR 4		COLABORADOR 5	
	Nivel	Interés	Nivel	Interés	Nivel	Interés	Nivel	Interés	Nivel	Interés
Seguridad Vial y Uso Correcto del EPP (Equipos de Protección Personal)	3	2	4	4	3	5	3	4	5	4
Manejo de Volquetes (Maquinaria)	3	5	3	2	3	4	5	3	4	5
Cumplimiento de Normas de Seguridad y Regulaciones	4	3	4	5	5	4	4	3	4	3
Trabajo en Equipo y Comunicación Eficaz	5	4	5	3	3	2	3	2	4	4
Adaptabilidad a la Mejora Continua y Actitud Proactiva	5	5	4	4	4	3	3	2	5	5
Eficiencia Operativa y Optimización de Tiempos	4	4	4	5	3	3	5	5	4	4
Total	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4
Necesidad de formación	Es fundamental para reducir los riesgos de accidentes y garantizar la seguridad de los conductores.		Asegurar que todos los conductores tengan un manejo adecuado de los vehículos y realicen el mantenimiento básico necesario para su operación.		Fomentar la colaboración efectiva para mejorar el rendimiento grupal y la eficiencia en las operaciones.		Establecer un proceso de mejora continua entre los conductores, motivando su participación activa en la optimización de sus propios procesos.		Alto nivel de compromiso y competencias excepcionales, especialmente en trabajo en equipo y seguridad. Sin embargo, siempre es útil seguir fortaleciéndolo.	
Comentarios	Colaborador 1 presenta una puntuación baja en seguridad vial y uso del EPP, lo que podría generar riesgos laborales, por lo que es urgente un plan de capacitación en seguridad.		Colaborador 2 tiene competencia aceptable en la mayoría de las áreas pero se beneficiaría de un curso en mantenimiento de maquinaria y seguridad vial.		El Colaborador 3 tiene competencias aceptables, pero necesita más capacitación práctica, especialmente en la operación de maquinaria.		El Colaborador 4 muestra deficiencias importantes en el uso del EPP y en la adaptación a la mejora continua, lo que podría poner en riesgo la seguridad y la eficiencia operativa.		El Colaborador 5 demuestra un alto nivel de compromiso y competencias excepcionales en trabajo en equipo y seguridad.	

La tabla 11, se observa a la la matriz de competencias que es una herramienta fundamental para analizar las habilidades y el interés de cada colaborador en relación con las competencias necesarias para el desempeño eficiente de sus funciones.

Colaborador 1: Este colaborador presenta competencias en áreas clave como la adaptabilidad a la mejora continua y la comunicación efectiva en el trabajo, con un nivel alto en estos aspectos, lo que es positivo para la productividad. Sin embargo, presenta una calificación baja en la seguridad vial y uso correcto del EPP, lo que podría generar riesgos laborales. Esto resalta la necesidad urgente de un plan de capacitación en seguridad, pues es fundamental para reducir riesgos de accidentes y garantizar la seguridad de los conductores.

Colaborador 2: Muestra competencias aceptables en la mayoría de las áreas. Su nivel de seguridad vial y uso del EPP es adecuado, pero puede beneficiarse de capacitación adicional en mantenimiento de maquinaria. La sugerencia aquí es diseñar un plan de formación continua en áreas técnicas y de seguridad, para reforzar su desempeño en estas áreas específicas y, por lo tanto, mejorar su eficiencia operativa.

Colaborador 3: Tiene un rendimiento satisfactorio en términos de trabajo en equipo, adaptabilidad a la mejora continua, y seguridad vial. Sin embargo, sus capacidades en manejo de volquetes y eficiencia operativa son limitadas, lo que indica que requiere capacitación en el manejo de maquinaria, especialmente en la parte técnica. Este colaborador podría beneficiarse de sesiones prácticas de formación, que refuercen tanto sus habilidades operativas como sus conocimientos técnicos.

Colaborador 4: Este colaborador presenta importantes deficiencias en su formación en seguridad vial y adaptabilidad a la mejora continua, lo que pone en riesgo la seguridad y eficiencia operativa. En este caso, es crucial desarrollar un plan de

capacitación en seguridad y capacitación continua para mejorar sus habilidades en la operación de maquinaria y fortalecer su compromiso con la mejora continua. A través de una formación estructurada, se podrá alinear sus habilidades con los requisitos operativos de la empresa.

Colaborador 5: Este colaborador destaca por su alto nivel de compromiso y competencias excepcionales en áreas clave como el trabajo en equipo y la seguridad. No obstante, sería beneficioso realizar una revisión continua de su formación, particularmente en aspectos como el uso de maquinaria, para mantener su alto nivel de desempeño. Las capacitaciones de refuerzo en áreas operativas y técnicas permitirán consolidar aún más sus competencias y asegurar que continúe sobresaliendo en su desempeño.

En síntesis, esta matriz de competencias es útil para identificar las áreas de mejora y diseño de planes de capacitación específicos para cada colaborador, alineados con las necesidades de la empresa, y enfocados en reducir las deficiencias operativas y de seguridad. Además, facilita la personalización del proceso de formación para que cada conductor reciba el soporte necesario en su desarrollo profesional.

CR. 02: Falta de mantenimiento de volquetes

Para abordar este problema, se propone utilizar la herramienta AMFE (Análisis Modal de Fallos y Efectos), que permite identificar, evaluar y priorizar los riesgos asociados con el mantenimiento de los volquetes. Esta metodología no solo ayuda a detectar fallos potenciales, sino que también proporciona un enfoque estructurado para implementar acciones correctivas y preventivas, reduciendo así las pérdidas económicas y mejorando la eficiencia operativa a largo plazo.

Tabla 12

Matriz AMFE de la investigación.

Equipo/Componente	Fallos potenciales			Condiciones existentes				Acción y estado recomendados	Área responsable de la acción correctiva	Resultados					
	Modos de fallo	Efectos	Causas del modo de fallo	Método de detección	Gravedad	Frecuencia	Detectabilidad			N° Prioridad de riesgo (NPR)	Acción emprendida	Gravedad	Frecuencia	Detectabilidad	N° Prioridad de riesgo (NPR)
Motor Diesel (Chino)	Fallo en eficiencia operativa por desgaste	Reducción en la potencia y aumento del consumo de combustible	Desgaste de componentes internos por falta de mantenimiento preventivo	Inspección de rendimiento y medición de consumo	5	4	7	140	Implementación de un plan de mantenimiento preventivo con revisiones periódicas y ajustes de rendimiento.	Supervisor de mantenimiento	En curso	3	2	5	30
Sistema de Transmisión	Desgaste acelerado o bloqueo de componentes	Pérdida de eficiencia en la transmisión, afectando la capacidad operativa	Insuficiencia en la lubricación o desgaste por falta de reemplazo de fluidos	Inspección visual y pruebas de presión en el sistema	5	3	6	90	Implementar reemplazos regulares de lubricantes y realizar pruebas de eficiencia de transmisión.	Técnico de mantenimiento	Planificada	2	2	4	16

Propuesta de gestión de la calidad para minimizar costos
logísticos en una empresa de transporte, Trujillo 2025

Neumáticos	Desgaste irregular o perforación	Aumento de tiempos de inactividad por fallas en los neumáticos	Presión incorrecta o mal alineamiento de las ruedas	Inspección visual, pruebas de presión y análisis de desgaste	4	5	5	100	Implementar un programa de inspección periódica de neumáticos y alineación de las ruedas.	Jefe de logística y mantenimiento	Implementada	2	3	3	18
Tanque de Combustible	Fugas o corrosión de materiales	Pérdida de combustible, aumentando los costos operativos	Material defectuoso o falta de inspección de integridad del tanque	Inspección visual y prueba de estanqueidad	4	3	5	60	Reemplazo de tanques defectuosos y realizar revisiones periódicas de estanqueidad.	Electricista de planta	En progreso	2	1	2	4
Alternador	Conexiones defectuosas o fallos eléctricos	Pérdida de energía eléctrica, generando paradas en los volquetes	Conexiones deterioradas por falta de mantenimiento	Inspección visual y medición de voltaje en el sistema eléctrico	5	4	6	120	Revisión y reemplazo de conexiones defectuosas, así como el reemplazo de alternadores defectuosos.	Electricista de planta	En curso	3	2	3	18
Disco Freno	Desgaste por sobrecalentamiento o desgaste desigual	Disminución de la capacidad de frenado, lo que incrementa el riesgo de accidentes	Mal uso o sobrecarga de los volquetes, falta de mantenimiento	Inspección visual y pruebas de temperatura de los discos de freno	5	3	4	60	Implementación de inspecciones de discos de freno y reemplazos regulares según el desgaste.	Técnico de mantenimiento	Planificada	3	1	2	6

Propuesta de gestión de la calidad para minimizar costos logísticos en una empresa de transporte, Trujillo 2025

Inyectores	Obstrucción o mal funcionamiento	Disminución en el rendimiento del motor, aumento en las emisiones contaminantes	Uso de combustible de baja calidad o falta de limpieza de inyectores	Pruebas de rendimiento del motor y análisis de emisión	4	3	5	60	Implementación de un proceso de limpieza y revisión regular de inyectores, y monitoreo de la calidad del combustible.	Técnico de mantenimiento	En curso	2	1	3	6
Arrancador	Fallo mecánico o eléctrico	Fallos en el sistema de arranque, deteniendo la operación	Desgaste de componentes del sistema de arranque o fallos eléctricos	Pruebas de arranque y revisiones periódicas de componentes eléctricos	5	2	5	50	Reemplazo de piezas defectuosas en el sistema de arranque y revisiones periódicas.	Electricista de planta	Planificada	3	1	3	9
Aceite	Uso de aceite de baja calidad o falta de recambio periódico	Desgaste acelerado del motor, mayor fricción y pérdidas de potencia	Uso incorrecto del aceite o intervalos largos sin recambio	Mediciones de nivel y calidad del aceite	5	4	5	100	Establecer un programa de recambio periódico de aceite, con un enfoque en el uso de aceites de alta calidad.	Supervisor de mantenimiento	Implementada	3	2	5	30
Sistema Hidráulico	Fugas por dilatación térmica o desajustes en componentes	Pérdida de eficiencia del sistema hidráulico, afectando el rendimiento de los volquetes	Conexiones defectuosas o mal sellado de componentes hidráulicos	Inspección visual y monitoreo de presión hidráulica	5	3	6	90	Inspección continua de mangueras y conexiones hidráulicas, con reemplazo de piezas defectuosas.	Técnico hidráulico	En progreso	2	1	3	6

La tabla 12, presenta la matriz de AMFE (Análisis Modal de Fallos y Efectos) que es una herramienta clave para identificar, priorizar y corregir los fallos potenciales en los volquetes que afectan la operación logística de la empresa. La tabla incluye un análisis detallado de los modos de fallo de cada componente crítico, tales como el motor diesel, sistema de transmisión, neumáticos, tanque de combustible, alternador, discos de freno, inyectores, arrancadores, aceite y sistema hidráulico. Para cada componente, se identifican los efectos de los fallos, como la reducción de la eficiencia operativa, pérdida de energía o incremento de riesgos, además de las causas del modo de fallo, como el desgaste por falta de mantenimiento preventivo, mal uso de los volquetes, o la falta de inspecciones regulares.

Cada modo de fallo se evalúa utilizando tres parámetros clave: gravedad, frecuencia y detectabilidad, con el fin de determinar el Número de Prioridad de Riesgo (NPR). Este NPR se utiliza para priorizar las acciones correctivas, permitiendo que los recursos sean dirigidos de manera eficiente hacia las áreas que representan un mayor riesgo para la operación. Las acciones correctivas recomendadas incluyen la implementación de planes de mantenimiento preventivo, inspecciones regulares, reemplazos periódicos de componentes defectuosos y monitoreo continuo del rendimiento de los volquetes.

El plan de capacitación asociado refuerza la necesidad de mejorar las competencias de los conductores y personal de mantenimiento, con módulos específicos dedicados al uso adecuado de los volquetes, control de calidad en el transporte de minerales y agregados, así como técnicas para optimizar la productividad y eficiencia en la operación. Estos módulos estarán orientados no solo a mejorar las habilidades técnicas, sino también a garantizar la seguridad operativa y el cumplimiento de estándares de calidad. En resumen, la implementación de la matriz de AMFE junto con la capacitación

adecuada contribuirá a minimizar los riesgos operativos, reducir los costos de mantenimiento y optimizar el rendimiento de los volquetes, asegurando la sostenibilidad y competitividad de la empresa. Para el mejor control se propone el siguiente Registro de Mantenimiento de Volquete:

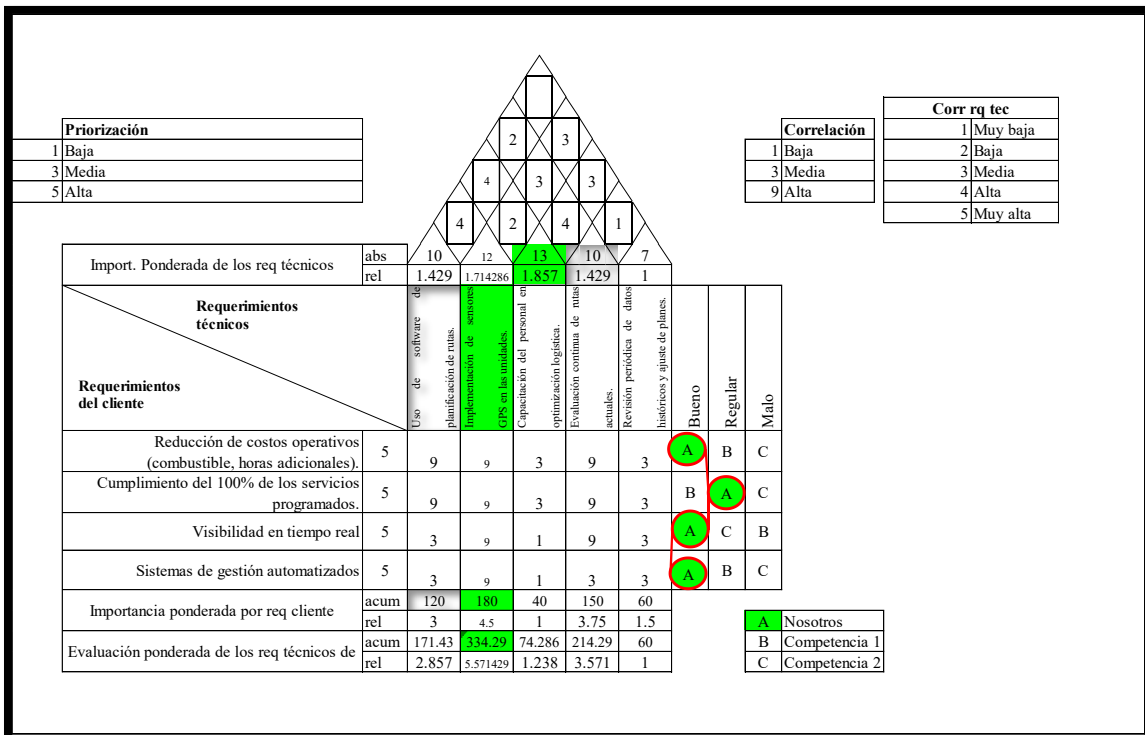
Tabla 13
Modelo de registro para los diversos mantenimientos.

Fecha de Servicio	Kilometraje	Trabajo y/o Servicio Hecho	Taller	Costo	Notas
1/06/2025	12,345 km	Cambio de aceite y filtros	Talleres de Mantenimiento	S/. 110,00	Revisión oficial
2/06/2025	13,400 km	Cambio líquido de frenos	Talleres de Mantenimiento	S/. 53,40	Reemplazo de líquido
3/06/2025	16,980 km	Cambio de aceite y filtros. Neumáticos traseros	Talleres de Mantenimiento	S/. 320,38	Revisión oficial
4/06/2025	19,105 km	Cambio de aceite y filtro de aire	Talleres JFR	S/. 132,50	Reemplazo de filtro de aire
5/06/2025	21,903 km	Cambio de neumáticos	Talleres de Mantenimiento	S/. 210,40	Nuevo juego de neumáticos
6/06/2025	22,034 km	Inspección de frenos y cambio de discos	Talleres JFR	S/. 250,00	Revisión y cambio de discos
7/06/2025	30,500 km	Cambio de aceite y filtro, revisión completa	Talleres de Mantenimiento	S/. 250,00	Revisión oficial
8/06/2025	32,000 km	Reparación de sistema hidráulico, mangueras nuevas	Talleres JFR	S/. 450,00	Fugas reparadas
9/06/2025	35,670 km	Revisión completa de motor y sistema eléctrico	Talleres JFR	S/. 500,00	Revisión y ajustes

CR. 03: Escasa planificación de rutas.

Para el desarrollo de herramientas para la presente causa raíz, está el QFD que es una herramienta que facilita la traducción de las necesidades y expectativas del cliente en requisitos técnicos y operativos específicos. Esta herramienta fomenta la colaboración entre diferentes departamentos, asegurando que todos los aspectos operativos estén alineados con los objetivos estratégicos de la empresa. Se detalla seguidamente:

Figura 9
Casa de calidad.



La figura 9, aborda de manera integral la causa raíz 3, mediante la propuesta de implementación de diversas mejoras tanto en la planificación como en la gestión de las rutas. Para satisfacer los requerimientos del cliente, se identifican varios factores críticos como la reducción de costos operativos, que está estrechamente relacionada con la eficiencia del uso de las rutas y el control de gastos operativos. La matriz destaca que una alta prioridad debe asignarse a la optimización de las rutas, lo cual se logra a través de la implementación de GPS en las unidades, garantizando visibilidad en tiempo real y permitiendo ajustar las rutas dinámicamente.

La seguridad de cumplir con las rutas programadas también se resalta como una prioridad alta, ya que asegurar que las rutas se sigan según lo planeado es crucial para minimizar retrasos y aumentar la puntualidad de las entregas. Además, el mejor control de las rutas se logra mediante el uso de tecnologías avanzadas que permiten monitorear el desempeño en tiempo real, lo cual es esencial para realizar ajustes rápidos en caso de imprevistos.

En cuanto a la optimización del tiempo, la matriz subraya que es necesario minimizar los tiempos muertos y mejorar la eficiencia logística, lo que se logra con la implementación de sistemas de gestión automatizados, los cuales permiten una programación más eficiente de las rutas y la asignación de recursos. Por último, la visibilidad en tiempo real se convierte en un aspecto clave, permitiendo monitorear las rutas de manera constante, y la tecnología de monitoreo se prioriza para ajustar las rutas conforme a las condiciones del tráfico o cualquier otro factor que pueda afectar la operación.

Para cumplir con estos requerimientos del cliente, la matriz QFD sugiere varios requerimientos técnicos como la implementación de GPS en las unidades, la capacitación del personal en el uso de tecnologías y la adopción de software de gestión avanzado, que es crucial para automatizar la planificación y optimización de las rutas. Además, la evaluación continua de las rutas es otra prioridad técnica para asegurar que se utilicen las rutas más eficientes a lo largo del tiempo, mientras que la tecnología de monitoreo en tiempo real también juega un papel importante en la mejora de la eficiencia operativa. Las acciones recomendadas incluyen la instalación de GPS en todos los vehículos de transporte, lo que permitirá un seguimiento en tiempo real y una planificación más precisa de las rutas. También se propone capacitar al personal para asegurarse de que los

empleados sean capaces de utilizar de manera efectiva las tecnologías disponibles, lo que optimizará el rendimiento y la eficiencia en las operaciones logísticas.

Además, se recomienda adoptar un software de gestión de rutas, que facilite la planificación y ajuste continuo de las rutas, contribuyendo a la reducción de los costos operativos. A su vez, es esencial realizar una evaluación continua de las rutas, para identificar y ajustar las rutas más eficientes, y optimizar la logística con tecnología avanzada, invirtiendo en sistemas que permitan realizar ajustes en tiempo real, reduciendo las ineficiencias y mejorando la rentabilidad.

Según los datos presentados en la matriz QFD, la instalación de GPS en las unidades mejora la visibilidad en tiempo real y permite ajustes rápidos a las rutas en caso de imprevistos, lo que reduce significativamente los tiempos muertos y mejora la eficiencia operativa. Además, el uso de software de gestión de rutas automatiza la planificación y optimiza las rutas, reduciendo los costos operativos, como el consumo de combustible y las horas adicionales, que son factores cruciales en la eficiencia logística. Estos sistemas, al ser implementados, permiten reducir hasta un 15-20% los costos operativos anuales debido a la mejora en la utilización de rutas y el tiempo de operación de los vehículos. La capacitación del personal asegura que las tecnologías sean utilizadas correctamente, maximizando su eficacia. Así, la propuesta resuelve la causa raíz al proporcionar una solución integral y tecnológica que optimiza la planificación de rutas, reduce costos y mejora la puntualidad de las entregas, lo que tiene un impacto directo en la eficiencia y rentabilidad de las operaciones logísticas.

Luego se plasma el Plan Propuesto de Planificación Estratégica, este plan estratégico permite a la empresa anticipar problemas, reducir los tiempos de inactividad y asegurar que la logística se ejecute de manera alineada con los objetivos generales de la organización, disminuyendo así el impacto de una planificación inadecuada:

Plan Propuesto de Planificación Estratégica de Rutas para el Transporte de Agregados y Mineral

Objetivo:

- El presente Plan de Planificación Estratégica de Rutas tiene como objetivo optimizar las operaciones logísticas de transporte de agregados y mineral utilizando los 5 volquetes disponibles. La planificación está diseñada para garantizar la eficiencia operativa, reducción de costos y optimización del tiempo de transporte mediante el uso de herramientas de ingeniería logística y simulación de rutas.

1. Parámetros del Sistema de Transporte:

- a) Características de los Volquetes:
- b) Número de Volquetes: 5
- c) Capacidad de Carga de Cada Volquete: 12 toneladas.
- d) Frecuencia de Servicio: Tres (3) pedidos semanales:
 - 2 pedidos de agregados: Uno para la ciudad de Trujillo y otro para la Sierra Libertina (Otuzco).
 - 1 pedido de mineral: Desde Lajon Huranchal a la ciudad de Trujillo.

Distancias de las Rutas:

- Ruta de Agregados a Trujillo: Aproximadamente 40 km de ida.
- Ruta de Agregados a Sierra Libertina (Otuzco): Aproximadamente 100 km de ida.
- Ruta del Mineral a Trujillo: Aproximadamente 120 km de ida.

2. Objetivos de la Planificación de Rutas:

- Optimizar el uso de los volquetes para maximizar su rendimiento y eficiencia operativa.

- Reducir los costos operativos (consumo de combustible, tiempo de viaje y mantenimiento de los volquetes).
- Mejorar la eficiencia en la entrega de pedidos asegurando tiempos de entrega precisos y programados.
- Asegurar la utilización óptima de cada volquete manteniendo bajos niveles de inactividad y maximizando la capacidad de carga.

3. Herramientas de Ingeniería Aplicadas:

3.1. Simulación de Rutas:

La simulación de rutas se utilizará para evaluar y optimizar los viajes de los volquetes, utilizando un software de simulación logística (por ejemplo, Arena Simulation o AnyLogic). Los parámetros que serán simulados incluyen:

- Distancias de las rutas.
- Tiempos de carga y descarga (promedio de 1 hora por operación).
- Velocidad promedio de viaje: 40 km/h en caminos pavimentados y 30 km/h en rutas rurales.
- Consumo de combustible: 2 litros por km.

3.2. Optimización de Rutas:

Se aplicará un algoritmo de optimización de rutas (por ejemplo, Algoritmo de Dijkstra o TSP - Traveling Salesman Problem) para asegurar que los volquetes sigan las rutas más eficientes:

- Minimizar tiempos de viaje.
- Evitar desvíos innecesarios.
- Ajustar las rutas en función de condiciones del tráfico y variaciones en la demanda.

3.3. Análisis de Capacidad de Transporte:

Se utilizará una matriz de asignación de volquetes a rutas para asegurar que los volquetes estén equilibrados de manera eficiente:

- Volquete 1 y Volquete 2: Asignados principalmente a los agregados (Trujillo y Sierra Libertina).
- Volquete 3: Asignado para transportar el mineral de Lajon Huranchal a Trujillo.
- Volquetes 4 y 5: Serán volquetes de reserva para cubrir imprevistos y mantenimiento, o para tareas adicionales si la demanda lo requiere.

3.4. Control de Costos:

El control de costos será gestionado mediante un análisis continuo de los costos operativos de cada volquete:

- Consumo de combustible: Basado en el consumo de 2 litros por kilómetro.
- Costos de mantenimiento: Incluir el costo de mantenimiento preventivo, el desgaste de los neumáticos y la vida útil de los volquetes.
- Salarios de operadores: Incluir en el análisis general de costos operativos.

4. Planificación Semanal de Rutas:

Semana 1:

Lunes:

- Volquete 1 y 2: Realizan entrega de agregados a Trujillo.
- Volquete 3: Realiza el viaje de mineral desde Lajon Huranchal hacia Trujillo.

Miércoles:

- Volquete 1 y 2: Entregan agregados a Sierra Libertiña (Otuzco).
- Volquete 3: Realiza otro viaje de mineral a Trujillo.

Viernes:

- Volquete 1 y 2: Entregan agregados en Trujillo y Sierra Libertina.
- Volquete 3: Lleva mineral a Trujillo.

Semana 2:

La asignación de rutas seguirá un ciclo similar, ajustándose a las necesidades de cada pedido y la disponibilidad de volquetes.

5. Análisis de Resultados Esperados:

- Con la optimización de las rutas y el uso de la simulación logística, se espera una reducción del consumo de combustible y un ahorro en tiempos operativos, lo que permitirá minimizar los costos de transporte.
- Con la asignación estratégica de los volquetes a las rutas, se logrará maximizar la eficiencia operativa y garantizar que los volquetes estén en constante uso sin largos periodos de inactividad.
- La optimización de las rutas y el uso de tecnología permitirá una mejor trazabilidad de las entregas, asegurando tiempos de entrega más precisos y evitando demoras innecesarias.

6. Conclusión:

Este Plan de Planificación Estratégica de Rutas proporcionará una solución eficiente para la gestión del transporte de agregados y mineral. Utilizando herramientas de simulación de rutas y optimización logística, se mejorará la eficiencia operativa, se reducirán los costos y se garantizará una mayor satisfacción del cliente al cumplir con los tiempos de entrega de manera más precisa y fiable.

Este enfoque integral busca optimizar los recursos de la flota de volquetes y mejorar la eficiencia operativa a través de una gestión eficiente de rutas y tecnologías avanzadas, contribuyendo significativamente a la reducción de costos y mejorando la competitividad en el mercado de transporte de materiales.

CR. 04: Falta de un control efectivo de pedidos.

Se desarrolla la herramienta Six Sigma como una solución clave para optimizar la gestión de pedidos, mejorar la precisión y reducir las pérdidas económicas asociadas con errores como sobre stock, faltantes de inventario o reordenaciones innecesarias. A través de sus metodologías como DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar), Six Sigma permite identificar las fuentes de variabilidad en el proceso de gestión de pedidos, establecer métricas claras de desempeño, y aplicar mejoras que aseguren que los pedidos se gestionen de manera eficiente, precisa y dentro de los plazos establecidos. Esta herramienta no solo busca resolver los problemas operacionales inmediatos, sino también implementar un sistema de control más robusto y sostenible que evite futuros errores y mejore la rentabilidad y el servicio al cliente.

Tabla 14
DMAIC propuesta.

DMAIC	PROCEDIMIENTO
	Identificar las áreas o procesos donde la falta de control de rutas y pedidos tiene mayor impacto.
D(definir)	Especificar las competencias necesarias para el personal en cada puesto. Crear un plan organizacional para diseñar programas de formación. Establecer el alcance del problema: Realizar un análisis de las habilidades actuales del personal mediante evaluaciones o encuestas.
M (medir)	Crear un plan de recolección de datos sobre los errores o problemas derivados de la falta de planificación de rutas y pedidos. Diseñar diagramas de control para monitorear el desempeño antes y después de la intervención. Cuantificar el impacto de la falta de planificación en indicadores clave (productividad, costos, calidad).
A(analizar)	Determinar las áreas específicas con mayor brecha de habilidades.

- Utilizar herramientas como análisis de causa-raíz para entender las barreras a la capacitación (falta de recursos, tiempo limitado).
- Priorizar las oportunidades de mejora enfocadas en los departamentos más críticos.
- Crear un plan de proyecto para implementar iniciativas de capacitación.
- Diseñar un programa de capacitación personalizado para las necesidades del personal.
- I(optimizar)** Implementar talleres, cursos, o capacitaciones prácticas en colaboración con expertos internos o externos.
- Aplicar la clasificación ABC para priorizar la formación de empleados clave en áreas críticas.
- Establecer métricas claras para medir la efectividad del programa de capacitación.
- Diseñar un sistema de evaluación continua para monitorear el progreso del personal capacitado.
- C(controlar)** Documentar el programa de formación y sus resultados para futuras referencias.
- Realizar auditorías regulares para asegurar que las competencias adquiridas se mantengan.
- Crear un inventario de habilidades del personal actualizado periódicamente.

Figura 10
Resultados globales de capacidades.

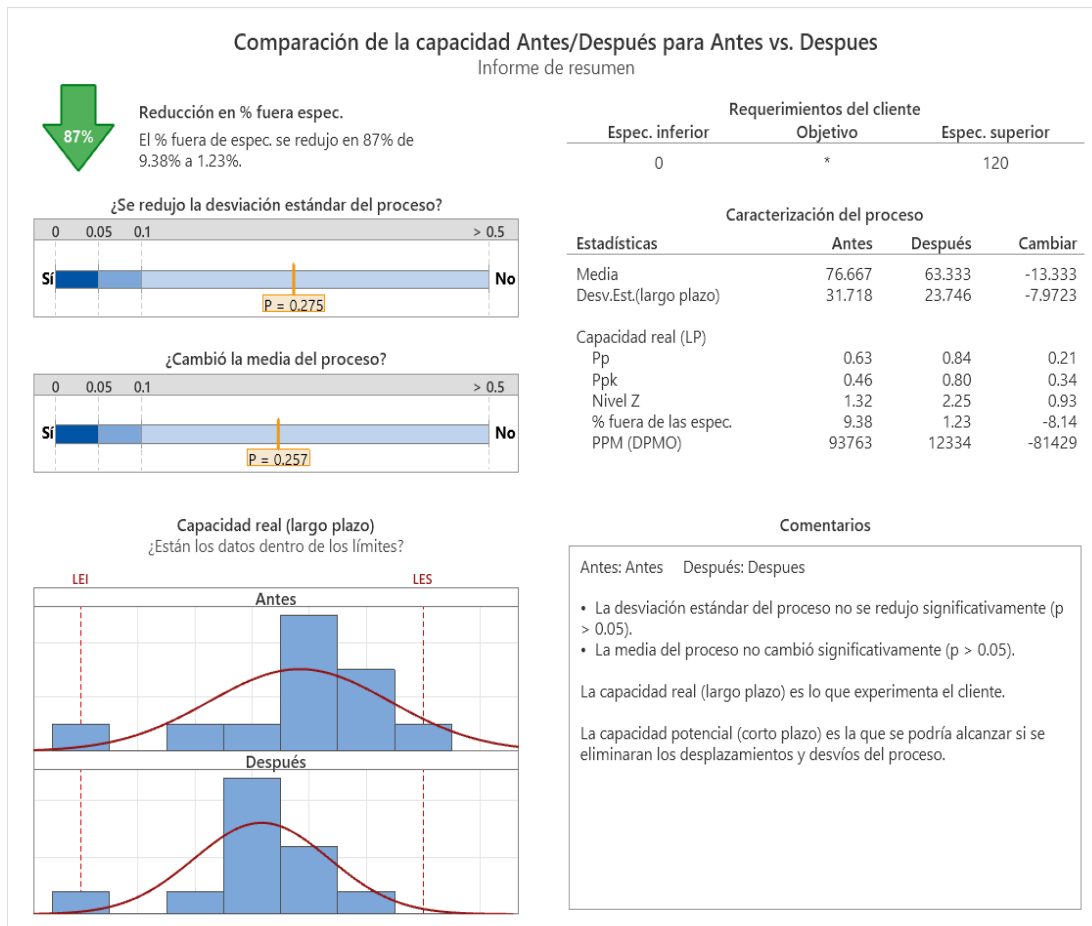


Figura 12
Límites de capacidades antes y después.

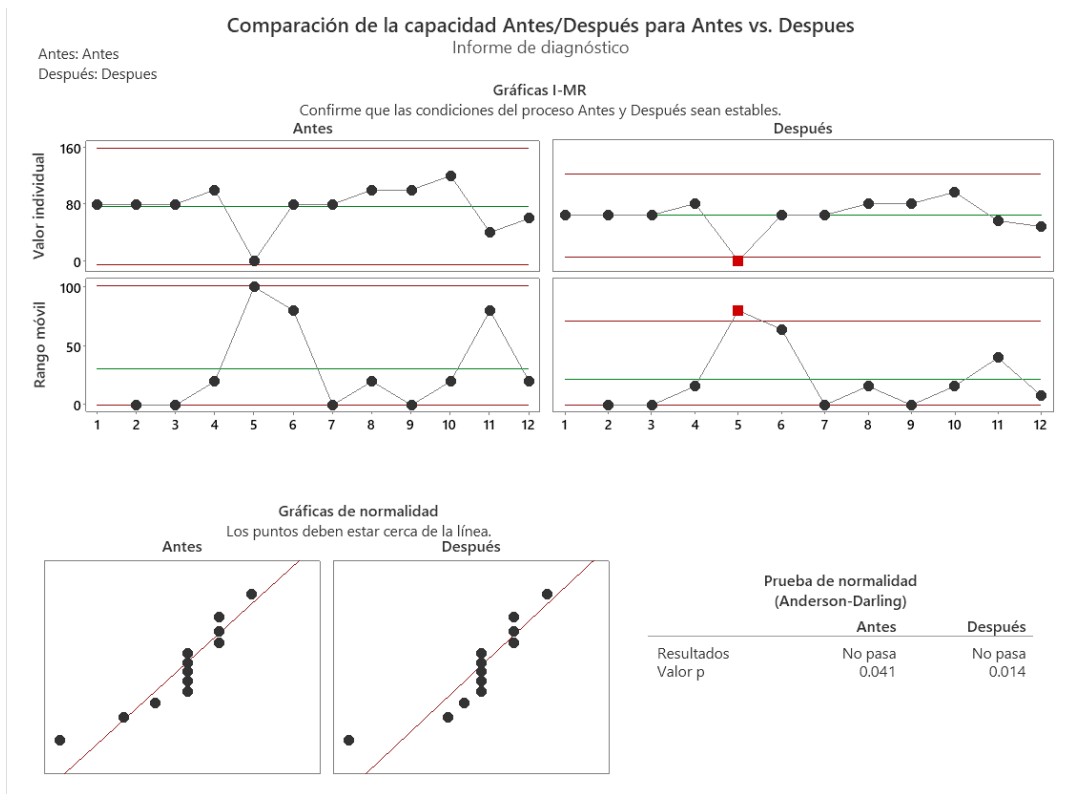
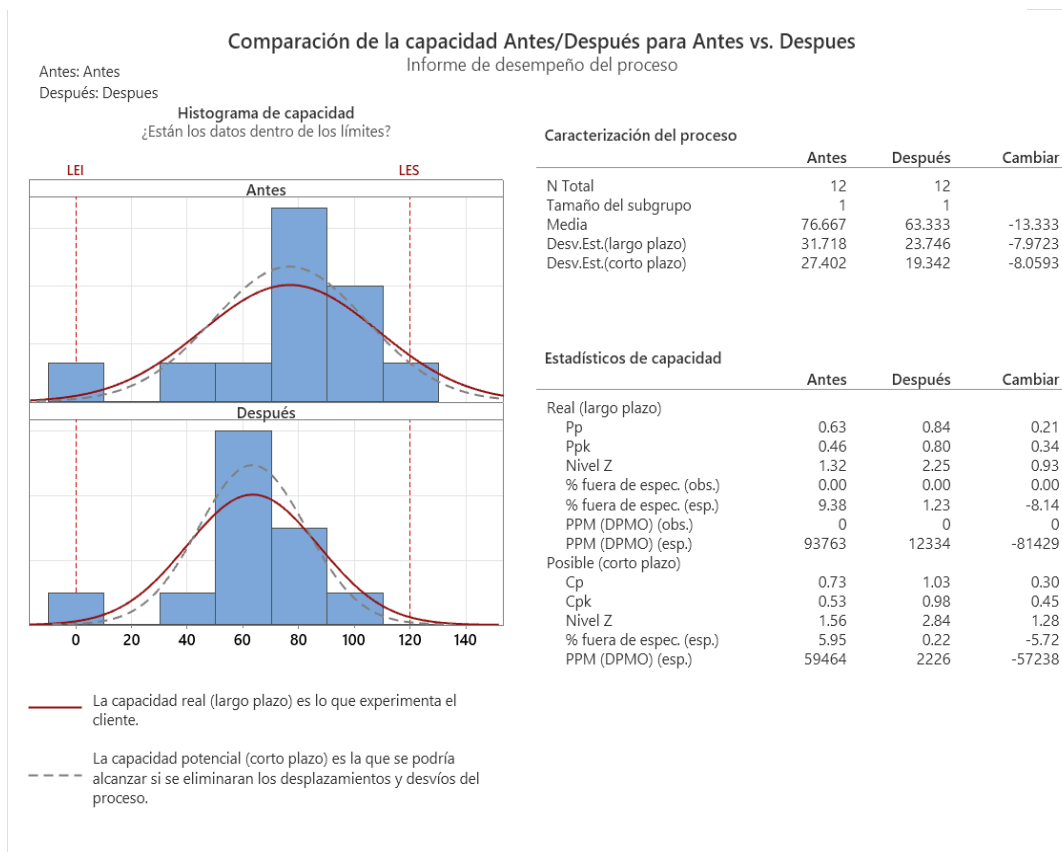


Figura 11
Capacidades antes y después.



La figura 10, 11 y 12 se detalla la siguiente interpretación:

1. Definición:

- Se identificaron los procesos ineficientes relacionados con la planificación de pedidos y entregas erróneas.
- Competencias necesarias para el personal: Se determinó la capacitación requerida para la correcta gestión de pedidos, el uso adecuado de sistemas de planificación y tecnologías de rastreo (GPS).

2. Medición:

- Se medirán los efectos de la falta de control efectivo de pedidos antes y después de las intervenciones.
- En los resultados obtenidos, el porcentaje fuera de especificación se redujo en un 87%, pasando del 9.38% a 1.23%, indicando una mejora significativa en el control de los pedidos y la precisión de las entregas.

3. Análisis:

- Desviación estándar: Se observó que no hubo una reducción significativa en la desviación estándar del proceso ($p = 0.257$), lo que sugiere que la variabilidad de los datos aún permanece relativamente alta.
- Media del proceso: Tampoco se produjo un cambio importante en la media ($p = 0.257$), lo que indica que, aunque la desviación estándar no se redujo significativamente, la implementación de DMAIC ha logrado estabilizar en general el proceso.

4. Optimización:

- Se implementaron mejoras tecnológicas para la planificación y gestión de pedidos:
- Se introdujeron sistemas automatizados para el seguimiento de rutas.
- La mejora en la precisión de las entregas y reordenaciones ha llevado a una reducción significativa en el tiempo perdido.
- Capacidad real a largo plazo: Se observa un incremento en la capacidad real, pasando de 0.63 a 0.84, lo que refleja una mayor eficiencia operativa y una mejora significativa en la gestión de los pedidos y recursos.

5. Controlar:

- Métricas de control: Se implementaron diagramas de control y se realizaron auditorías regulares para asegurar la calidad continua en el manejo de pedidos.
- Evaluación de la capacidad a largo plazo (Pp): Se alcanzó un valor de 0.84, lo que indica que el proceso ahora se encuentra dentro de los límites de capacidad y es capaz de cumplir con los requisitos del cliente.

Tabla 15
Resultados globales de SixSigma.

Estadística	Antes	Después	Cambio
Pp (Capacidad real)	0.63	0.84	+0.21
Ppk	0.46	0.80	+0.34
Nivel Z	1.32	2.25	+0.93
% fuera de especificación	9.38%	1.23%	-8.14%
PPM (DPMO)	93,763	12,334	-81,429

Conclusiones:

- La implementación de la metodología DMAIC ha generado una mejora sustancial en la capacidad operativa, reduciendo el % fuera de especificación en un 87%, lo que indica que los procesos de planificación y control ahora están mucho más alineados con las necesidades del cliente.
- La capacidad real de los procesos también ha mejorado, como lo indica el aumento en el Pp y Ppk, lo que demuestra que el rendimiento de los sistemas de gestión de pedidos ha sido optimizado.
- Si bien la desviación estándar y la media no mostraron un cambio significativo, la mejora de la capacidad real y la reducción de la variabilidad muestran que el control del proceso ha sido exitoso.
- Los PPM (DPMO) se han reducido notablemente, lo que refleja que las ineficiencias operativas han disminuido, resultando en un mejor rendimiento y menor desperdicio en el proceso de entrega y planificación de pedidos.
- Es fundamental seguir monitoreando las métricas de capacidad y desviación estándar para asegurar que las mejoras se mantengan a lo largo del tiempo.
- Implementar más tecnologías automatizadas en el seguimiento y control de las rutas para optimizar aún más el proceso de planificación y la gestión de inventarios.
- Establecer un programa de formación continua para todos los empleados involucrados en la gestión de pedidos y rutas, con el fin de asegurar que se mantengan las competencias adquiridas.
- La mejora continua debe centrarse en seguir optimizando los procesos operativos para mantener un alto nivel de eficiencia y satisfacción del cliente.

Causa raíz 5: Ausencia de indicadores KPIs para el servicio de transporte, para minimizar costos en la presente, se detallan dos herramientas:

Propuesta de Balanced Scorecard (BSC)

El Balanced Scorecard (BSC) es una herramienta estratégica utilizada para gestionar el desempeño de una organización a través de cuatro perspectivas clave: financiera, clientes, procesos internos y aprendizaje y crecimiento. En este caso, el BSC se aplicará para establecer una medición eficiente de los KPIs que se enfocarán en optimizar los procesos logísticos de transporte.

Perspectiva Financiera:

Objetivo: Reducir costos operativos, mejorar la rentabilidad y lograr una optimización continua de los recursos.

Indicadores (KPIs):

- Reducción de costos logísticos: Medir los costos asociados al transporte, incluyendo combustible, mantenimiento de vehículos y tiempo de inactividad.
- Rentabilidad por ruta: Evaluar la rentabilidad de cada ruta para identificar aquellas que no contribuyen al desempeño financiero óptimo.
- Costo de operaciones por unidad de carga: Evaluar el costo de mover una unidad de carga (volquete con minerales o agregados) a lo largo de una ruta.

Meta:

- Reducir los costos operativos en un 20% en el primer semestre tras la implementación de KPIs.
- Mejorar la rentabilidad por ruta en un 15% en el primer trimestre.

Perspectiva de Clientes:

Objetivo: Mejorar la satisfacción del cliente mediante entregas puntuales, sin errores y optimización del tiempo de tránsito.

Indicadores (KPIs):

- Tasa de entregas a tiempo: Medir el porcentaje de entregas realizadas dentro del plazo acordado con los clientes.
- Satisfacción del cliente: Utilizar encuestas y métricas de satisfacción para obtener feedback sobre la puntualidad y exactitud en las entregas.
- Frecuencia de incidencias de entrega (errores): Número de entregas erróneas realizadas, medido a través de los reportes de incidencias de los clientes.

Meta:

- Lograr 95% de entregas puntuales.
- Mantener un índice de satisfacción del cliente superior al 90%.

Perspectiva de Procesos Internos:

Objetivo: Optimizar los procesos operativos logísticos mediante la medición y control de los flujos de trabajo, rutas y tiempos de entrega.

Indicadores (KPIs):

- Eficiencia de las rutas: Medir el tiempo y los kilómetros recorridos para identificar posibles rutas subóptimas.
- Tiempo de ciclo de la entrega: Medir el tiempo total desde la carga hasta la entrega final de los productos.

- Reordenaciones y cancelaciones de rutas: Medir la frecuencia de cambios en las rutas asignadas, debido a errores de planificación.

Meta:

- Optimizar las rutas en un 15% mediante el uso de herramientas GPS y sistemas de gestión de rutas.
- Reducir las reordenaciones y cancelaciones de rutas en un 20%.

Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento:

Objetivo: Desarrollar las competencias del personal y fomentar la innovación en el proceso logístico.

Indicadores (KPIs):

- Tasa de capacitación del personal: Medir el porcentaje de empleados capacitados en el uso de tecnologías logísticas y gestión de KPIs.
- Desarrollo de competencias tecnológicas: Medir la implementación y el uso de herramientas de gestión de datos y monitoreo de KPIs.
- Innovación en procesos logísticos: Medir la cantidad de nuevas tecnologías implementadas en los procesos logísticos (sistemas de monitoreo en tiempo real).

Meta:

- Capacitar al 100% del personal involucrado en procesos logísticos en gestión de KPIs y uso de tecnologías de monitoreo.
- Implementar al menos 2 nuevas tecnologías para el monitoreo y análisis de los KPIs logísticos.

Tabla 16
Consolidado de BSC.

Perspectiva	Objetivo	Indicador (KPI)	Meta
Financiera	Reducir costos operativos	Reducción de costos logísticos	Reducir los costos operativos en 20% en 6 meses.
		Rentabilidad por ruta	Mejorar la rentabilidad en un 15%.
		Costo de operaciones por unidad de carga	Reducir costos de operación por carga.
Clientes	Mejorar satisfacción del cliente	Tasa de entregas a tiempo	95% de entregas puntuales.
		Satisfacción del cliente	Índice superior al 90%.
		Frecuencia de incidencias de entrega	Reducir incidencias en un 20%.
Procesos Internos	Optimizar procesos logísticos	Eficiencia de las rutas	Optimizar rutas en un 15% usando GPS.
		Tiempo de ciclo de entrega	Reducir tiempo de entrega en un 10%.
		Reordenaciones y cancelaciones de rutas	Reducir cambios de rutas en un 20%.
Aprendizaje y Crecimiento	Desarrollar competencias tecnológicas y operativas	Tasa de capacitación del personal	Capacitar al 100% del personal en 6 meses.
		Desarrollo de competencias tecnológicas	Implementar 2 nuevas tecnologías de monitoreo.
		Innovación en procesos logísticos	Incrementar la innovación tecnológica en el proceso.

Implementación y Monitoreo:

1. Evaluación del Rendimiento:

- Monitoreo continuo de los KPIs establecidos a través de herramientas de monitoreo en tiempo real y reportes de rendimiento.
- Realizar reuniones de seguimiento mensuales para revisar el desempeño financiero, satisfacción del cliente, y eficiencia operativa.

2. Ajustes en el Proceso:

- Ajustes estratégicos basados en los resultados de los KPIs para optimizar rutas, mejorar el uso de vehículos y reducir reordenaciones y cancelaciones.
- Revisión periódica de las capacidades tecnológicas y capacitación del personal para asegurar el uso eficiente de las herramientas de gestión de KPIs.

3. Control Continuo:

- Auditorías internas para garantizar la alineación de las operaciones con las métricas de desempeño.
- Refuerzo de la formación continua sobre nuevas tecnologías y la optimización de la planificación de rutas y gestión de pedidos.

Conclusión:

El uso de la propuesta de Balanced Scorecard (BSC) permitirá la implementación de KPIs en todos los aspectos clave del proceso logístico, mejorando así la eficiencia operativa, reduciendo costos y mejorando la satisfacción del cliente. Al integrar estas herramientas estratégicas, la empresa logrará una optimización continua, promoviendo una cultura de innovación, capacitación y mejora en el rendimiento operativo.

Seguidamente, se detalla la otra herramienta:

Propuesta de la Herramienta de Benchmarking

1. Contexto y Necesidad de Benchmarking:

La ausencia de indicadores clave de desempeño (KPIs) en los procesos logísticos ha generado altos costos operativos y falta de eficiencia en el servicio de transporte. La empresa no tiene un sistema estandarizado para la medición del desempeño ni la implementación de KPIs efectivos, lo que ha resultado en ineficiencia operativa, reordenaciones innecesarias y pérdidas financieras.

El Benchmarking es una herramienta que permite comparar el desempeño de una empresa con las mejores prácticas de la industria, con el objetivo de identificar áreas de mejora y establecer metas realistas para optimizar los procesos. Este análisis comparativo permite aprender de los líderes de la industria y adaptar sus mejores prácticas para mejorar los resultados operativos y reducir costos.

2. Objetivo de la Propuesta:

El objetivo de esta propuesta es implementar un proceso de Benchmarking para comparar los KPIs logísticos actuales con los estándares de la industria, identificar las brechas de rendimiento y establecer mejores prácticas para optimizar la gestión logística y reducir los costos operativos.

Proceso de Benchmarking Aplicado:

Paso 1: Identificación de Procesos Clave a Comparar

Los procesos clave que serán analizados en el benchmarking incluyen:

- Planificación de rutas: Eficiencia en la asignación de rutas y tiempos de tránsito.

- Gestión de entregas: Puntualidad en las entregas y precisión en la asignación de destinos.
- Manejo de inventarios: Gestión de inventarios y reordenación.
- Uso de tecnología: Implementación de herramientas tecnológicas para el monitoreo y la medición de KPIs.

Paso 2: Identificación de Empresas Líderes (Benchmarking Externo)

Se identificará a las empresas líderes en el sector de transporte que han demostrado ser altamente eficientes en el uso de KPIs y que tienen prácticas logísticas innovadoras. Las empresas seleccionadas deben cumplir con los siguientes criterios:

- Uso avanzado de tecnologías de monitoreo (GPS).
- Alta eficiencia en la optimización de rutas.
- Sistemas de gestión de KPIs bien establecidos.
- Alta tasa de satisfacción del cliente y entregas a tiempo.

Paso 3: Recolección de Datos y Análisis Comparativo

Se recolectarán los datos de desempeño de las empresas líderes en las áreas clave:

- KPIs de rutas: Distancia recorrida, tiempo de viaje, consumo de combustible por kilómetro.
- KPIs de entregas: Porcentaje de entregas puntuales, número de entregas erróneas.
- KPIs de eficiencia de inventario: Niveles de inventario, tasa de reordenaciones.

- KPIs tecnológicos: Implementación de sistemas automáticos de gestión de rutas, software de planificación y control.

Paso 4: Identificación de Brechas y Mejores Prácticas

Una vez recolectados los datos, se analizarán las brechas existentes entre la empresa y las mejores prácticas de la industria. El objetivo es identificar:

- Áreas de oportunidad para mejorar la eficiencia en la planificación de rutas y la gestión de pedidos.
- Mejores prácticas que podrían ser implementadas en la empresa, como el uso de software de planificación avanzada o la adopción de herramientas tecnológicas para la medición continua del rendimiento.

Paso 5: Establecimiento de Metas de Mejora

Con base en el análisis comparativo, se establecerán metas claras y alcanzables para cerrar las brechas encontradas. Las metas pueden incluir:

- Optimizar rutas en un 15% mediante el uso de herramientas GPS y software de gestión de rutas.
- Incrementar la puntualidad en las entregas a un 95% mediante la mejora en la planificación y el uso de sistemas de monitoreo en tiempo real.
- Reducir las reordenaciones y errores en inventarios mediante la implementación de tecnologías avanzadas de control.
- Capacitar al 100% del personal en el uso de KPIs y tecnologías logísticas.

Paso 6: Implementación de las Mejores Prácticas

Tras identificar las mejores prácticas, se procederá a su adaptación e

implementación en los procesos logísticos de la empresa. Las acciones clave pueden incluir:

- Implementación de un software de gestión de rutas para planificar, optimizar y monitorear las rutas de transporte.
- Capacitación continua del personal en el uso de KPIs y en el uso eficiente de las tecnologías de monitoreo.
- Integración de un sistema de seguimiento de entregas en tiempo real que garantice la puntualidad y precisión en las entregas.

Paso 7: Monitoreo y Evaluación Continua

Una vez implementadas las mejoras, se establecerán métricas de evaluación continua:

- Seguimiento periódico de KPIs de rendimiento en tiempo real.
- Auditorías regulares para evaluar el impacto de las nuevas prácticas y herramientas tecnológicas.
- Revisión mensual de los resultados obtenidos y ajustes si es necesario.

Tabla 17
Consolidado de Benchmarking.

Aspecto a comparar	Benchmarking de la empresa líder	Situación actual de la empresa	Brecha	Mejor práctica propuesta
Optimización de Rutas	Uso avanzado de GPS y software para	Planificación manual de rutas	20% menos eficiente	Implementación de software de planificación

	rutas			avanzada para optimizar rutas en tiempo real.
Puntualidad de las Entregas	95% de entregas puntuales	85% de entregas puntuales	10% de mejora	Establecimiento de metas claras de entrega a tiempo y monitoreo continuo.
Gestión de Inventarios	Control automático mediante herramientas de software	Control manual y basado en inventarios físicos	25% de mejora	Implementación de un sistema automatizado para el control de inventarios.
Capacitación del Personal	Formación constante sobre KPIs y tecnologías avanzadas	Capacitación esporádica y limitada	30% de brecha	Capacitación continua sobre el uso de KPIs y tecnologías avanzadas.

Resultados Esperados:

- Reducción de Costos Operativos: La optimización de rutas y la mejora en la eficiencia operativa mediante software de planificación y monitoreo continuo de KPIs permitirá una reducción significativa de costos.

- **Mejora de la Satisfacción del Cliente:** La mejora en la puntualidad de las entregas y la precisión en la asignación de destinos resultará en un incremento de la satisfacción del cliente.
- **Capacitación y Desarrollo del Personal:** La capacitación continua permitirá que el personal se adapte a las nuevas herramientas tecnológicas y a la gestión de KPIs, promoviendo una cultura organizacional orientada al desempeño.

Conclusión:

- La implementación de Benchmarking permitirá que la empresa adopte las mejores prácticas del sector, utilizando KPIs para mejorar la eficiencia operativa. Este enfoque será clave para la reducción de costos, el mejoramiento continuo y la satisfacción del cliente, asegurando un rendimiento óptimo en los procesos logísticos del transporte.

Causa raíz 6: Deficiente anticipación ante factores externos se desarrolla en base a dos herramientas:

El Análisis de Escenarios es una técnica que permite prever diferentes situaciones posibles y evaluar el impacto de cada una en los resultados de la empresa. En el contexto, esta herramienta permite simular distintos escenarios operativos, considerando variables como cambios en la demanda, interrupciones en la cadena de suministro, o variaciones en las condiciones del mercado.

Objetivo del Análisis de Escenarios:

El objetivo principal es anticipar los factores externos, como el clima y el tráfico, que afectan las rutas logísticas y definir estrategias proactivas para minimizar su impacto. A través del Análisis de Escenarios, se pretende establecer acciones correctivas y de

prevención, que permitan ajustar dinámicamente las rutas y las operaciones para optimizar el tiempo de entrega y reducir los costos adicionales.

Tabla 18
Simulación de escenarios.

Escenario	Impacto	Factores	Impacto esperado	Solución	Plan de acción
Condiciones Climáticas Adversas (Lluvias Intensas, Niebla Densa)	Las condiciones meteorológicas adversas, como lluvias intensas o niebla densa, pueden afectar la visibilidad y las condiciones de las carreteras, generando retrasos significativos en las entregas y poniendo en riesgo la seguridad de los conductores.	- Falta de un sistema de monitoreo climático en tiempo real. - Ausencia de rutas alternativas. - Falta de protocolos definidos para ajustar la velocidad y dirección durante condiciones climáticas adversas.	- Aumento de tiempo perdido en las rutas. - Costos adicionales por reprogramaciones y desvíos. - Compromiso de la seguridad de los conductores y vehículos.	- Implementación de un sistema de monitoreo climático en tiempo real. - Uso de herramientas tecnológicas avanzadas. - Formación continua de los conductores.	- Implementar el sistema de monitoreo climático en tiempo real dentro de los próximos 3 meses. - Ajustar la planificación de rutas según las condiciones climáticas previstas. - Revisar y actualizar las rutas en tiempo real utilizando aplicaciones de GPS y meteorología.
	Congestión de Tráfico y Accidentes Frecuentes en las Rutas Habituales	- Falta de análisis histórico. - Ausencia de datos en tiempo real. - No se emplean herramientas de análisis geoespacial.	- Retrasos. - Incremento de costos operativos. - Satisfacción reducida del cliente.	- Implementación de un sistema de análisis geoespacial. - Uso de datos históricos de tráfico. - Desarrollo de un sistema de planificación de rutas dinámico.	- Implementar software de análisis de tráfico. - Crear alertas automáticas. - Entrenamiento para conductores.
Combinación	El retraso en	- Falta de	- Retrasos	- Desarrollo	- Desarrollar

ón de Factores (Clima y Tráfico)	las entregas y los costos adicionales son aún mayores.	integración de los sistemas climáticos y de tráfico. - No hay planificación de rutas que combine ambos factores. - Falta de datos de predicción combinada para clima y tráfico.	mayores. - Aumento significativo de los costos operativos. - Impacto negativo en la satisfacción del cliente.	de un sistema integrado. - Implementación de un plan de contingencia combinada. - Monitoreo constante y ajustes en las rutas.	e implementar una plataforma integral. - Realizar simulaciones y pruebas. - Revisión mensual.
----------------------------------	--	---	---	---	---

La tabla 18, detalla el impacto de las condiciones climáticas adversas, como lluvias intensas y niebla densa, puede generar retrasos significativos en las entregas y aumentar los costos operativos, además de poner en riesgo la seguridad de los conductores. La solución propuesta incluye la implementación de un sistema de monitoreo climático en tiempo real y el uso de tecnologías avanzadas, como aplicaciones de meteorología y GPS inteligente, para redirigir las rutas y evitar zonas con malas condiciones climáticas. Además, se sugiere capacitar a los conductores sobre medidas de seguridad en rutas afectadas por el clima, como la reducción de velocidad y el uso de rutas alternativas.

Por otro lado, la congestión de tráfico y los accidentes frecuentes representan un desafío adicional para la eficiencia logística, incrementando los costos operativos y generando retrasos en las entregas. La propuesta para mitigar este problema incluye el uso de un sistema de análisis geoespacial para predecir las rutas más congestionadas y un sistema de planificación dinámica que ajuste las rutas en tiempo real, basado en datos de

tráfico y accidentes. Asimismo, se sugiere entrenar a los conductores en el uso de estas herramientas para adaptarse rápidamente a los cambios en las rutas y mejorar la puntualidad de las entregas. Seguidamente, se detalla lo otros posibles escenarios:

1.Escenario Óptimo:

- Clima: Sin lluvias ni niebla.
- Tráfico: Fluido sin congestiones.
- Accidentes: Ninguno.
- Resultados: Las entregas se realizan a tiempo y sin sobrecostos.
- Estrategia: Continuar con la planificación estándar.

2.Escenario Moderado:

- Clima: Lluvias ligeras, sin afectación significativa.
- Tráfico: Ligeras congestiones, pero sin paradas importantes.
- Accidentes: Ninguno.
- Resultados: Ligeros retrasos, pero las entregas aún se completan dentro del tiempo previsto.
- Estrategia: Uso de rutas alternativas de menor tráfico y ajustes menores en los tiempos de entrega.

3.Escenario Adverso:

- Clima: Lluvias intensas o niebla densa, afectando la visibilidad.
- Tráfico: Congestión severa debido a un accidente en una ruta principal.
- Accidentes: Varios incidentes en la carretera principal.
- Resultados: Retrasos significativos en la entrega y costos adicionales debido a

desvíos y tiempo de inactividad.

- Estrategia: Activar las rutas alternativas de emergencia, notificar a los clientes de los posibles retrasos y ajustar las entregas para los próximos días.

Plan de Acción para Cada Escenario:

Escenario Óptimo (Ideal):

- Acción: Mantener el enfoque logístico actual.
- Herramientas: Sistema de monitoreo estándar y la planificación habitual de rutas.

Escenario Moderado:

- Acción: Monitorear en tiempo real el clima y el tráfico, realizando ajustes menores en las rutas.
- Herramientas: Uso de aplicaciones móviles de tráfico, y sistema de comunicación con los conductores para actualizar rutas en tiempo real.

Escenario Adverso:

- Acción: Implementar estrategias dinámicas y cambios rápidos en las rutas.
- Herramientas: Aplicación de análisis de tráfico en tiempo real, herramientas de gestión de emergencias y una red de contacto constante con los conductores.

Tabla 19
Consolidado de escenarios.

Escenario	Factores Clave	Solución Propuesta	Impacto Esperado
Clima Adverso	Clima (Lluvias, Niebla, Tormentas)	Implementar un sistema de monitoreo	Minimizar retrasos y sobrecostos.

		climático y ajuste de rutas en tiempo real.	
		Uso de herramientas de análisis geoespacial, datos históricos y planificación dinámica.	Reducción de retrasos y costos operativos.
Tráfico Congestionado	Tráfico denso, Accidentes frecuentes		
		Integración de sistemas de predicción climática y de tráfico en tiempo real.	Optimización de rutas y reducción de costos.
Combinación de Factores	Clima y Tráfico Combinados		

El Análisis de Escenarios proporciona una herramienta proactiva para gestionar y mitigar los efectos de los factores externos que afectan las operaciones logísticas. La implementación de sistemas de monitoreo integrados, planificación dinámica de rutas y entrenamiento continuo para el personal permitirá reducir significativamente los costos adicionales y mejorar la competitividad al mantener la eficiencia operativa a pesar de las condiciones externas.

Por otro lado, una solución efectiva también a la causa raíz 6, es la propuesta de implementación del Process Control Plan, el cual garantiza un control continuo y ajustes dinámicos en los procesos logísticos frente a situaciones externas, como se muestra a continuación:

Figura 13

Process Control Plan para el presente estudio.

#	Funcional Process Diagram Diagrama de Proceso Funcional				KPIs (KPVs, KOVs) Indicadores claves	Performance standards Límites de especificación	Checking item Qué verificar	Frequency Frecuencia	Responsibility Responsable	Contingency Plan Acciones correctivas
	Department 1	Department 2	Department 3	Department 4						
	Ruta de Transporte	Planificación de rutas y clima			Tiempo de entrega eficiente	100% entregas a tiempo	Verificar el tiempo de llegada	Cada entrega	Coordinador de logística	Ajustar la ruta o coordinar con otros departamentos si el clima o el tráfico impide la entrega a tiempo.
		Análisis de tráfico y accidentes			Porcentaje de entregas a tiempo	95% de entregas puntuales	Verificar clima y condiciones de tráfico en tiempo real	Antes de cada salida	Operador de transporte	Si hay mal clima o tráfico excesivo, reconsiderar y ajustar las rutas de entrega.
			Monitoreo climático y		Eficiencia de la ruta	Reducir el tiempo de entrega en un 20%	Monitoreo de datos de tráfico	Diario	Supervisor de rutas y logística	Coordinar con autoridades o utilizar aplicaciones para monitoreo en tiempo real de tráfico.
			Recolección de datos meteorológicos		Condiciones meteorológicas y tráfico	Mantener las rutas bajo condiciones seguras y eficientes	Usar sistemas de datos de tráfico en tiempo real	Diario o por evento crítico	Gerente de logística y operaciones	Evitar envíos durante condiciones extremas de clima o tráfico. Ajustar rutas y horarios de salida.
				Control de vehículos y mantenimiento	Estabilidad operativa en condiciones climáticas	100% de rutas adaptadas a condiciones climáticas seguras	Verificación de sistemas de monitoreo meteorológico	Continuo	Coordinador de sistemas climáticos	Cambiar rutas si las condiciones climáticas no son favorables para la seguridad y eficiencia.
					Estado del vehículo y tiempos de mantenimiento	Mantener vehículos en óptimas condiciones para reducir tiempos de inactividad	Verificación de vehículos antes de cada ruta	Diario	Responsable de mantenimiento	Realizar mantenimiento preventivo antes de cada viaje para evitar retrasos debido a fallos mecánicos.

La figura 13, muestra el Process Control Plan que establece un sistema de control detallado para gestionar las operaciones logísticas en el transporte, asegurando el cumplimiento de los estándares de desempeño mediante el monitoreo continuo de KPIs como el tiempo de entrega eficiente, la puntualidad de las entregas y la eficiencia de las rutas. Cada paso del proceso está alineado con responsabilidades específicas, como la planificación de rutas, el análisis de condiciones climáticas y la recolección de datos meteorológicos. Estas acciones permiten una evaluación constante y ajustes en tiempo real de las operaciones.

El plan también propone medidas correctivas para abordar los problemas que puedan surgir durante el proceso. Por ejemplo, si se presentan condiciones climáticas adversas o congestión de tráfico, se pueden ajustar las rutas de entrega, modificar los tiempos de salida o utilizar sistemas de monitoreo para detectar estos eventos antes de que afecten la operación. Estas acciones permiten reducir los costos operativos y mejorar la eficiencia general del sistema logístico, mostrando cómo el plan ayuda a adaptarse a las condiciones externas y a mantener la efectividad de las entregas. Seguidamente, teniendo como base lo mostrado, se va a detallar la siguiente propuesta:

Propuesta Plan de Control de Procesos

Contexto:

La falta de anticipación ante factores externos como condiciones climáticas adversas y exceso de tráfico está generando ineficiencias operativas y costos adicionales. La empresa no cuenta con un sistema efectivo para prever o adaptarse a estos factores, lo que afecta directamente la puntualidad de las entregas y la competitividad de la empresa.

Objetivos:

- Minimizar los impactos negativos del clima y tráfico en las operaciones de transporte.

- Asegurar la eficiencia en las rutas a pesar de los factores externos.
- Implementar un sistema de control basado en el monitoreo continuo de condiciones climáticas y tráfico en tiempo real.
- Establecer protocolos de contingencia para evitar demoras y sobrecostos derivados de factores climáticos y de tráfico.

1. Clima Desfavorable

El clima desfavorable (niebla, lluvias intensas, etc.) afecta las rutas y tiempos de entrega, y la empresa no tiene un sistema para gestionar los riesgos climáticos ni protocolos para adaptarse a estas condiciones.

KPIs Clave a Medir:

- Tiempo de entrega bajo condiciones climáticas adversas.
- Impacto del clima en los retrasos de rutas.
- Frecuencia de ajustes en rutas debido al clima.

Tabla 20
Acciones de Control.

Proceso	Indicadores Clave (KPIs)	Límites de Especificación	Frecuencia	Responsable	Acciones Correctivas
Monitoreo de Clima	Tiempo de entrega en clima adverso	100% de entregas bajo clima controlado	Continuo	Coordinador de logística	Implementar un sistema de monitoreo climático en tiempo real para ajustar rutas.
Ajuste de Rutas	Porcentaje de rutas ajustadas	10% de entregas no realizadas bajo condiciones adversas	Diario	Gerente de operaciones	Redefinir rutas a través de herramientas meteorológicas en tiempo real.
Reprogramación de entregas	Tiempos de entrega reprogramados	Reducir el tiempo de reprogramación por mal clima en un 20%	Continuo	Supervisor de tráfico	Reprogramar las entregas adaptándose a las condiciones del clima.

Contingencia Propuesta:

- Ajustes de ruta utilizando GPS y herramientas de análisis climático.
- Planificación alternativa: en caso de condiciones extremas, ajustar la

programación de entregas, ofreciendo una solución eficiente a los clientes.

2. Exceso de Tráfico y Frecuentes Accidentes

No se realizan análisis de tráfico ni se estudian patrones de congestión en las rutas habituales, lo que provoca que no se tenga acceso a información histórica de tráfico o accidentes.

KPIs Clave a Medir:

- Índice de congestión en las rutas frecuentes.
- Frecuencia de accidentes o incidentes de tráfico en rutas específicas.
- Tiempo perdido debido a la congestión de tráfico.

Tabla 21
Acciones de control.

Proceso	Indicadores Clave (KPIs)	Límites de Especificación	Frecuencia	Responsable	Acciones Correctivas
Análisis de Tráfico	Frecuencia de congestión en rutas	Reducción del 30% en el tiempo de retraso por congestión	Diario	Coordinador de tráfico	Implementar análisis de tráfico geoespacial para anticipar congestiones.
Monitoreo en Tiempo Real	Tiempo de congestión acumulado	Reducir el tiempo perdido por congestión en un 25%	Continua	Jefe de logística	Implementar sistemas de datos en tiempo real para ajustar rutas dinámicamente.
Evaluación de Accidentes	Frecuencia de accidentes	Reducir accidentes en rutas clave en un 10%	Mensual	Gerente de seguridad vial	Crear un sistema para monitorear y prevenir accidentes mediante datos históricos.

Contingencia Propuesta:

- Monitoreo en tiempo real del tráfico mediante aplicaciones geoespaciales para redirigir las rutas evitando congestiones.
- Planes de rutas alternativas para evitar zonas de tráfico pesado o con altos índices de accidentes.

Tabla 22
Resumen de Plan de Control de Procesos para Factores Externos.

Factor externo	Indicadores Clave (KPIs)	Frecuencia del monitoreo	Responsable	Acciones Correctivas
Clima Adverso	Tiempo de entrega en clima adverso	Continuo	Coordinador de Logística	Uso de tecnología de monitoreo climático para ajustar rutas.
Accidentes y Congestión	Frecuencia de accidentes, congestión	Diario	Gerente de tráfico	Implementar herramientas de monitoreo en tiempo real para ajuste dinámico.

La propuesta de implementación de este plan de control de procesos ayudará a mitigar los efectos de factores externos como el clima y el tráfico, mediante el uso de tecnología avanzada, la planificación proactiva y el ajuste de rutas en tiempo real. Esto contribuirá a reducción de costos, optimización del tiempo de entrega y una mejora significativa en la competitividad de la empresa, asegurando la eficiencia operativa a pesar de los desafíos externos.

3. Evaluar el impacto de los indicadores financieros de la propuesta de gestión de la calidad para minimizar costos logísticos en una empresa de transporte, Trujillo 2025.

Para el desarrollo del presente objetivo primero se realizó el cálculo de inversión por cada herramienta de gestión de la calidad como se detalla a continuación:

Tabla 23
Inversión en la CR-1: Bajo rendimiento de operaciones.

Herramienta	Descripción	Nº	Costo Mensual (S/.)	Costo anual (S/.)
Ciclo de Deming	Implementación del ciclo para mejorar continuamente	1	S/ 3500.0.00	S/ 3,500.00
Plan de Capacitación continua	Capacitación constante del personal	5	S/ 4000.0.00	S/ 20,000.00
Matriz de Competencias	Evaluación y mejora de competencias del personal	2	S/ 15000.0.00	S/ 30,000.00

Total	S/ 53,500.00
-------	-----------------

La tabla 23, muestra la inversión necesaria para abordar el bajo rendimiento de operaciones en la empresa de transporte, detallando tres herramientas clave: el Ciclo de Deming, con un costo anual de S/ 3,500.00; el Plan de Capacitación continua, con una inversión anual de S/ 20,000.00; y la Matriz de Competencias, que requiere S/ 30,000.00 anuales. Estas herramientas suman un total de S/ 53,500.00, inversión que se destinará a mejorar el rendimiento operativo mediante la implementación de un ciclo de mejora continua, la formación constante del personal y la evaluación de sus competencias, lo cual debería generar una mayor eficiencia y reducción de costos logísticos.

Tabla 24
Inversión en la CR-2: Falta de mantenimiento de volquetes.

Herramienta	Descripción	Nº	Costo Mensual (S/.)	Costo anual (S/.)
AMFE	Análisis y evaluación de los fallos en los volquetes.	5.00	S/ 20,000.00	S/ 100,000.00
Total				S/ 100,000.00

La tabla 24, presenta la inversión para abordar el problema de "Falta de mantenimiento de volquetes", utilizando la herramienta AMFE (Análisis Modal de Fallos y Efectos), con un costo mensual de S/ 20,000.00, lo que implica una inversión anual de S/ 100,000.00. Esta herramienta se utiliza para analizar y evaluar los fallos en los volquetes, con el objetivo de reducir el riesgo de fallos operativos, mejorar la fiabilidad de los vehículos y optimizar los costos de mantenimiento, contribuyendo a la mejora general de la eficiencia operativa en la empresa de transporte.

Tabla 25
Inversión en la CR-3: Escasa planificación de rutas.

Herramienta	Descripción	Nº	Costo Mensual (S/.)	Costo anual (S/.)
-------------	-------------	----	---------------------	-------------------

QFD	Implementación del diseño de rutas basado en las necesidades del cliente (GPS y Software)	5.00	S/ 5,000.00	S/ 25,000.00
Plan Propuesto de Planificación Estratégica	Optimización y planificación estratégica de rutas	5.00	S/ 200.00	S/ 1,000.00
Total				S/ 26,000.00

La tabla 25 muestra la inversión necesaria para abordar el problema de "Escasa planificación de rutas" mediante dos herramientas: el QFD (diseño de rutas basado en las necesidades del cliente utilizando GPS y software), con un costo anual de S/ 25,000.00, y el Plan Propuesto de Planificación Estratégica (optimización de rutas), con una inversión anual de S/ 1,000.00. El costo total anual para implementar estas herramientas es S/ 26,000.00, lo que permitirá optimizar las rutas, mejorar la eficiencia operativa y adaptar los recorridos a las necesidades del cliente, reduciendo así los costos logísticos y aumentando la puntualidad de las entregas.

Tabla 26

Inversión en la CR-4: Falta de control efectivo de pedidos.

Herramienta	Descripción	Nº	Costo Mensual (S/.)	Costo anual (S/.)
Six Sigma (DMIAC)	Implementación de Six Sigma para mejorar el control de pedidos y optimizar los procesos logísticos.	5.00	S/ 8,000.00	S/ 40,000.00
Total				S/ 40,000.00

La tabla 26, muestra la inversión destinada a solucionar el problema de "Falta de control efectivo de pedidos", a través de la implementación de Six Sigma (DMAIC), con un costo mensual de S/ 8,000.00 y un costo anual de S/ 40,000.00. Esta herramienta se enfoca en mejorar el control de pedidos y optimizar los procesos logísticos, lo que contribuirá a reducir errores operativos, mejorar la eficiencia y minimizar costos adicionales relacionados con fallos en la gestión de pedidos. La inversión total anual de S/ 40,000.00 se destinará a esta mejora estratégica en la empresa.

Tabla 27
Inversión en la CR-5: Ausencia de indicadores KPIs.

Herramienta	Descripción	Nº	Costo Mensual (S/.)	Costo anual (S/.)
Balanced Scorecard	Implementación de Balanced Scorecard para establecer KPIs alineados a los objetivos estratégicos.	2.00	S/ 3,000.00	S/ 6,000.00
Benchmarking	Implementación de Benchmarking para comparar procesos y mejorar mediante las mejores prácticas.	2.00	S/ 2,500.00	S/ 5,000.00
Total				S/ 11,000.00

La tabla 27 presenta la inversión para abordar la "Ausencia de indicadores KPIs", mediante dos herramientas: Balanced Scorecard, con un costo mensual de S/ 3,000.00 y un costo anual de S/ 6,000.00 para establecer KPIs alineados con los objetivos estratégicos, y Benchmarking, con un costo mensual de S/ 2,500.00 y un costo anual de S/ 5,000.00, para comparar procesos y mejorar mediante las mejores prácticas. El costo total anual de estas herramientas es S/ 11,000.00, lo que permitirá optimizar la medición de desempeño y la mejora continua en la empresa.

Tabla 28
Inversión en la CR-6: Deficiente anticipación ante factores externos.

Herramienta	Descripción	Nº	Costo Mensual (S/.)	Costo anual (S/.)
Process Control Plan	Implementación de un plan de control para gestionar factores externos como clima y tráfico.	2.00	S/ 7,000.00	S/ 14,000.00
Análisis de Escenarios	Implementación de un análisis de escenarios para prever y mitigar riesgos asociados.	2.00	S/ 4,000.00	S/ 8,000.00
Total				S/ 22,000.00

La tabla 28 muestra la inversión necesaria para solucionar el problema de "Deficiente anticipación ante factores externos", utilizando dos herramientas: el Process Control Plan, con un costo mensual de S/ 7,000.00 y un costo anual de S/ 14,000.00, para gestionar factores externos como el clima y el tráfico, y el Análisis de Escenarios, con un

costo mensual de S/ 4,000.00 y un costo anual de S/ 8,000.00, para prever y mitigar los riesgos asociados. El costo total anual de estas herramientas es S/ 22,000.00, lo que permitirá a la empresa mejorar su capacidad de adaptación frente a condiciones externas y optimizar la toma de decisiones operativas.

Seguidamente, se muestra el consolidado total:

Tabla 29
Total de inversión de las propuestas.

Causa Raíz	Herramienta	Costo anual (S/.)	
1	Ciclo Deming en relación con PHVA, Plan de Capacitación continua, Matriz de competencias	S/	53,500.00
2	AMFE y	S/	100,000.00
3	QFD, Plan Propuesto de Planificación Estratégica	S/	26,000.00
4	Six Sigma (DMIAC)	S/	40,000.00
5	Balanced Scorecard y Benchmarking	S/	11,000.00
6	Process Control Plan y Análisis de Escenarios	S/	22,000.00
Total		S/	252,500.00

La tabla 29, muestra el total de inversión anual para implementar las propuestas de mejora en la empresa de transporte, sumando un total de S/ 252,500.00. Esta inversión incluye diversas herramientas para abordar las causas raíz identificadas: el Ciclo Deming, Plan de Capacitación continua, y Matriz de Competencias (S/ 53,500.00), AMFE (S/ 100,000.00), QFD y Plan Propuesto de Planificación Estratégica (S/ 26,000.00), Six Sigma (DMAIC) (S/ 40,000.00), Balanced Scorecard y Benchmarking (S/ 11,000.00), y finalmente, el Process Control Plan y Análisis de Escenarios (S/ 22,000.00). Este total refleja la inversión necesaria para optimizar los procesos logísticos y mejorar la eficiencia operativa de la empresa.

Seguidamente, se detalla la evaluación económica:

Tabla 30
Evaluación económica.

Inversión total **S/. 252,500.00**
(Costo oportunidad) COK **30%**

ESTADO DE RESULTADOS											
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		S/. 286,632.50	S/. 300,964.13	S/. 316,012.33	S/. 331,812.95	S/. 348,403.60	S/. 365,823.77	S/. 384,114.96	S/. 403,320.71	S/. 423,486.75	S/. 444,661.08
Costos operativos		S/. 37,000.00	S/. 38,850.00	S/. 40,792.50	S/. 42,832.13	S/. 44,973.73	S/. 47,222.42	S/. 49,583.54	S/. 52,062.72	S/. 54,665.85	S/. 57,399.14
Depreciación activos		S/. 2,760.00	S/. 2,760.00	S/. 2,760.00	S/. 2,760.00	S/. 2,760.00	S/. 2,760.00	S/. 2,760.00	S/. 2,760.00	S/. 2,760.00	S/. 2,760.00
GAV		S/. 3,700.00	S/. 3,885.00	S/. 4,079.25	S/. 4,283.21	S/. 4,497.37	S/. 4,722.24	S/. 4,958.35	S/. 5,206.27	S/. 5,466.59	S/. 5,739.91
Utilidad antes de impuestos		S/. 243,172.50	S/. 255,469.13	S/. 268,380.58	S/. 281,937.61	S/. 296,172.49	S/. 311,119.12	S/. 326,813.07	S/. 343,291.72	S/. 360,594.31	S/. 378,762.03
Impuestos (30%)		S/. 72,951.75	S/. 76,640.74	S/. 80,514.17	S/. 84,581.28	S/. 88,851.75	S/. 93,335.73	S/. 98,043.92	S/. 102,987.52	S/. 108,178.29	S/. 113,628.61
Utilidad después de impuestos		S/. 170,220.75	S/. 178,828.39	S/. 187,866.41	S/. 197,356.33	S/. 207,320.74	S/. 217,783.38	S/. 228,769.15	S/. 240,304.21	S/. 252,416.02	S/. 265,133.42

En adición se muestra el flujo de caja:

Tabla 31
Flujo de caja del presente estudio.

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Utilidad después de impuestos		S/. 170,220.75	S/. 178,828.39	S/. 187,866.41	S/. 197,356.33	S/. 207,320.74	S/. 217,783.38	S/. 228,769.15	S/. 240,304.21	S/. 252,416.02	S/. 265,133.42	
Depreciación		S/. 72,951.75	S/. 76,640.74	S/. 80,514.17	S/. 84,581.28	S/. 88,851.75	S/. 93,335.73	S/. 98,043.92	S/. 102,987.52	S/. 108,178.29	S/. 113,628.61	
Inversión	S/. -252,500.00				S/. 17,314.20				S/. 17,314.20			
		S/. -252,500.00	S/. 243,172.50	S/. 255,469.13	S/. 268,380.58	S/. 264,623.41	S/. 296,172.49	S/. 311,119.12	S/. 326,813.07	S/. 325,977.52	S/. 360,594.31	S/. 378,762.03
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Flujo Neto de Efectivo	S/. -252,500.00	S/. 243,172.50	S/. 255,469.13	S/. 268,380.58	S/. 264,623.41	S/. 296,172.49	S/. 311,119.12	S/. 326,813.07	S/. 325,977.52	S/. 360,594.31	S/. 378,762.03	

La tabla 30 presenta una evaluación detallada de la inversión total de S/ 252,500.00 para las propuestas de gestión de calidad, abarcando un periodo de 10 años. A lo largo de este plazo, tanto los ingresos como los costos operativos experimentan un aumento progresivo, lo que refleja un crecimiento en la actividad económica del proyecto. Además, se consideran los gastos por depreciación de los activos y la aplicación de GAV (Gastos Administrativos y de Ventas), elementos clave para comprender la evolución de los resultados financieros.

En términos de rentabilidad, la utilidad antes de impuestos muestra una tendencia creciente, lo que sugiere que el proyecto mejora su eficiencia y capacidad para generar ingresos con el tiempo. Por otro lado, la utilidad después de impuestos, que comienza en S/ 170,220.75 en el primer año, experimenta una disminución gradual a lo largo del tiempo, alcanzando solo S/ 5,739.91 en el décimo año. Este comportamiento puede reflejar el impacto de factores como la amortización y los gastos operativos crecientes.

Respecto al flujo de caja, que incluye tanto la inversión inicial como la depreciación de los activos, se observa que en los primeros años el flujo neto es negativo, lo que indica que la inversión aún no ha generado suficientes ingresos para cubrir sus costos iniciales y operativos. Sin embargo, a medida que avanzan los años, el flujo de caja se vuelve positivo, alcanzando una cifra de S/ 378,762.03 en el décimo año. Este incremento progresivo en el flujo de caja es un claro indicativo de que la inversión se tornará rentable a largo plazo, con un retorno creciente que justifica el esfuerzo inicial y los recursos invertidos.

El análisis de los indicadores económicos para esta investigación muestra un panorama financiero sólido y positivo:

- VAN (Valor Actual Neto) de S/. 598,278.04: Este valor positivo indica que la inversión generará un flujo de caja superior al costo de oportunidad del capital invertido (30%). Con un VAN significativo, se demuestra que el proyecto no solo recupera la inversión inicial, sino que también aporta un valor adicional considerable, justificando su viabilidad financiera.
- TIR (Tasa Interna de Retorno) del 100%: Una TIR del 100% implica que los ingresos generados por el proyecto duplicarán la inversión inicial. Esto sugiere que el proyecto es altamente rentable y que la tasa de retorno es más que suficiente para cubrir el costo de oportunidad del capital, lo que hace que la inversión sea atractiva desde el punto de vista financiero.
- PRI (Período de Recuperación de la Inversión) de 2.6 años: Este corto período de recuperación refleja que la empresa podrá recuperar su inversión en menos de tres años, lo que es una excelente señal de la liquidez del proyecto. Una rápida recuperación de la inversión reduce el riesgo financiero y mejora la rentabilidad a largo plazo.
- B/C (Beneficio/Costo) de 2.5: Una ratio de beneficio a costo de 2.5 significa que por cada sol invertido, se generarán 2.5 soles de beneficio. Esto es indicativo de una eficiencia significativa en la asignación de recursos, ya que se está obteniendo un retorno superior al costo de la inversión, reforzando la viabilidad económica del proyecto.

En conjunto, estos indicadores demuestran que la propuesta es financieramente viable, rentable y tiene un buen potencial de recuperación, lo que hace que la inversión sea justificada y atractiva.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Discusión

Se planteo como primero objetivo específico diagnosticar la situación presente de los costos logísticos en una empresa de transporte, Trujillo 2025. Según la teoría subyacente en este estudio se basa en conceptos fundamentales de la gestión de la calidad, como el Total Quality Management (TQM) y el ciclo PDCA, que promueven la mejora continua y la eficiencia operativa (Claro et al., 2024). Estos enfoques son fundamentales en la reducción de los costos logísticos, ya que la mejora de los procesos de transporte, almacenamiento y manejo de inventarios puede reducir las pérdidas y mejorar la rentabilidad operativa. En la investigación se encontró través de herramientas como los 5 porqués y el diagrama de Ishikawa, se identificaron seis causas raíz que afectan los costos logísticos: Falta de mantenimiento de volquetes (S/ 262,600.00), Bajo rendimiento de operaciones (S/ 185,365.00), Falta de control efectivo de pedidos (S/ 65,400.00), Escasa planificación de rutas (S/ 32,800.00), Deficiente anticipación ante factores externos (S/ 27,900.00) y Ausencia de indicadores KPIs (S/ 15,600.00). El total de costos asociados a estas causas suma S/ 589,665.00, lo que resalta áreas clave donde la optimización podría generar ahorros significativos. En el estudio por, Issah et al., (2024), en su estudio sobre la relación entre la minimización de costos de transporte y el rendimiento de las empresas de transporte estatal, concluyeron que la disminución de los gastos de transporte tiene un impacto positivo en la efectividad de la empresa, destacando la importancia de la capacidad innovadora para mejorar la eficiencia. Además, Zambrano Muñoz & García Chávez (2025), en su investigación sobre los gastos logísticos relacionados con el transporte y los canales de distribución, evidenciaron factores que incrementan los costos en los canales de distribución y propusieron estrategias para optimizar dichos costos, sugiriendo una reducción del 12% anual. Los resultados obtenidos refuerzan la idea de

que la gestión de la calidad es crucial para optimizar los procesos logísticos y reducir los costos operativos. Las causas raíz identificadas, como la falta de mantenimiento preventivo, la escasa planificación de rutas y la ausencia de KPIs, se alinean con las conclusiones de estudios previos, que destacan la importancia de la planificación eficiente, el mantenimiento adecuado y el monitoreo de indicadores de desempeño para optimizar los costos logísticos.

Se planteo como segundo objetivo específico diseñar la propuesta de herramientas de gestión de calidad para minimizar costos logísticos en una empresa de transporte, Trujillo 2025. La gestión de la calidad se conceptualiza como un enfoque holístico orientado a complacer al cliente ante sus necesidades estandarizadas por medio de la adecuada inspección de los procesos internos (Diaz et al., 2021). Por su parte, Deming destaca la importancia de la mejora continua, promovida por el involucramiento de todo el personal y la aplicación del ciclo PDCA (Planificar-Hacer-Controlar-Actuar)(Tello et al., 2023). En la investigación se obtuvo como hallazgos, para abordar las seis causas raíz identificadas en el diagnóstico anterior, se diseñaron las siguientes herramientas de gestión de calidad ciclo Deming en relación con PHVA, plan de Capacitación continua, matriz de competencias, matriz AMFE, QFD, Plan Propuesto de Planificación Estratégica, Six Sigma (DMAIC), Balanced Scorecard y Benchmarking, Process Control Plan y Análisis de Escenarios. Estas herramientas fueron seleccionadas y adaptadas específicamente para abordar las deficiencias logísticas identificadas, como el mantenimiento inadecuado de volquetes, la escasa planificación de rutas y la falta de control sobre los pedidos, buscando optimizar los procesos y reducir los costos operativos a largo plazo. Estudios similares, Rodríguez Núñez et al., (2024), en su estudio sobre problemas logísticos en una empresa turística, utilizaron herramientas como el análisis de causa raíz y la implementación de soluciones tecnológicas, similares a las herramientas

propuestas en este estudio, para mejorar la eficiencia en la toma de decisiones y optimizar la gestión logística. Villanueva Elera (2020), en su análisis de optimización de la gestión de mantenimiento y logística en el sector de transporte de carga, propuso la implementación de un plan de mantenimiento preventivo y herramientas tecnológicas para mejorar la eficiencia operativa y reducir costos. Este enfoque se alinea con el uso del AMFE y el Process Control Plan en la presente propuesta, destacando la importancia de un enfoque preventivo para la gestión de los costos logísticos. Los resultados obtenidos reflejan que la aplicación de herramientas puede reducir los costos logísticos mediante la mejora continua de los procesos y la identificación de áreas críticas. La implementación de estas herramientas no solo se alinea con las mejores prácticas descritas en los antecedentes, sino que también refuerza la importancia de la capacitación continua del personal y la planificación estratégica. Estas herramientas están diseñadas para mejorar la eficiencia operativa, anticiparse a factores externos y garantizar una mejor toma de decisiones, lo que contribuirá a una reducción significativa de los costos logísticos y una mayor competitividad para la empresa.

Se planteo como tercer objetivo específico evaluar el impacto de los indicadores financieros de la propuesta de gestión de la calidad para minimizar costos logísticos en una empresa de transporte, Trujillo 2025. Los costos logísticos están relacionados con la gestión del flujo de bienes o servicios presentes activamente en la cadena de suministro (Calvo, 2025), sin embargo, los indicadores financieros utilizados, como el VAN, la TIR, el PRI y el B/C, se basan en principios clásicos de análisis financiero y evaluación de proyectos. Los resultados obtenidos de los indicadores financieros fueron los siguientes el VAN (Valor Actual Neto) de S/. 598,278.04, TIR (Tasa Interna de Retorno) del 100% , el PRI (Período de Recuperación de la Inversión) de 2.6 años y el B/C (Beneficio/Costo) de 2.5. Villanueva (2020), en su estudio confirmó la viabilidad del plan, con un VAN

(S/6), una TIR del (40%), un periodo de recuperación de 8 meses y una relación beneficio-costo de 1.96. Gonzales et al. (2024), en su análisis de los costos logísticos en una MYPE, encontraron que el proyecto presentó un VAN positivo de S/63,539.07, una TIR del 18.5% y una relación beneficio-costo de 1.08, confirmando la viabilidad y rentabilidad de las mejoras. Los resultados financieros obtenidos demuestran que la propuesta de gestión de la calidad para minimizar los costos logísticos es altamente rentable. Con un VAN positivo de S/. 598,278.04, una TIR del 100%, un PRI de 2.6 años y un B/C de 2.5, los indicadores financieros indican que la inversión no solo es recuperable en un plazo razonable, sino que también generará un retorno significativo, superando con creces la inversión inicial. Estos resultados son consistentes con los hallazgos de los antecedentes, quienes también destacaron los beneficios financieros derivados de la optimización de los costos logísticos y la mejora de la eficiencia operativa. Estos indicadores validan la viabilidad y rentabilidad de implementar las herramientas de gestión de calidad propuestas, lo que refuerza la confianza en su capacidad para generar beneficios económicos a largo plazo.

Se planteo como objetivo general determinar la influencia de la propuesta de gestión de la calidad para minimizar costos logísticos en una empresa de transporte, Trujillo 2025. Este estudio se fundamenta el marco teórico en los conceptos fundamentales de gestión de la calidad y su relación con la reducción de costos logísticos. Se explorarán modelos y teorías como el Total Quality Management (TQM), el ciclo PDCA (Planificar-Hacer-Controlar-Actuar), que ofrecen una base sólida para la mejora continua en las empresas de transporte (Soltanmohammadi et al., 2021). Los resultados obtenidos demuestran que la propuesta de gestión de la calidad tiene una influencia significativa en la minimización de los costos logísticos. La identificación de las causas raíz y el diseño de herramientas específicas para cada una de ellas, como el Ciclo Deming,

Six Sigma, y el AMFE, contribuyeron a la mejora continua y la optimización de los procesos logísticos. Además, los resultados financieros positivos (VAN, TIR, PRI y B/C) confirman que la inversión en la implementación de estas herramientas no solo es rentable, sino que genera un retorno significativo para la empresa. Estos hallazgos coinciden con los estudios de Rodríguez et al. (2024) y Galán et al. (2023), que también destacaron la importancia de aplicar enfoques estratégicos y herramientas de calidad para mejorar la eficiencia y reducir los costos logísticos. La gestión de la calidad, mediante la mejora continua, se convierte en una herramienta clave para optimizar los procesos y mejorar la competitividad de la empresa en el sector del transporte.

Limitaciones

Una de las principales limitaciones de este estudio radica en la dependencia de datos internos proporcionados por la empresa de transporte en Trujillo, lo que podría generar sesgos si no se consideran todas las variables externas que también afectan los costos logísticos. Además, aunque se utilizaron herramientas de gestión de la calidad ampliamente reconocidas, su implementación y efectividad dependen de factores organizacionales como el compromiso de los empleados, la capacitación continua y la inversión en tecnología, los cuales no pudieron ser completamente controlados o garantizados en este estudio. También, el estudio se centró en una empresa específica de Trujillo, lo que limita la generalización de los resultados a otras empresas del sector de transporte con diferentes características operativas o ubicaciones geográficas.

Implicancias prácticas

Las implicancias prácticas de este estudio sugieren que las empresas de transporte, al implementar las herramientas de gestión de la calidad propuestas, pueden lograr una significativa reducción de costos logísticos y mejorar su eficiencia operativa. Las

herramientas como el Ciclo Deming, Six Sigma, y Balanced Scorecard no solo optimizan los procesos logísticos, sino que también mejoran la toma de decisiones estratégicas, permitiendo a la empresa adaptarse rápidamente a cambios en el mercado y mejorar la satisfacción del cliente. La adopción de estos enfoques de mejora continua puede ser especialmente beneficiosa para empresas que buscan mantenerse competitivas en un sector dinámico, como el transporte, al reducir ineficiencias, mejorar la planificación de rutas y garantizar la seguridad y puntualidad en las entregas.

Conclusiones

- La propuesta de implementación de las herramientas de gestión de la calidad tiene un impacto directo en la reducción de costos logísticos, al mejorar la eficiencia operativa, optimizar la planificación de rutas, mejorar el mantenimiento de los vehículos y establecer un control adecuado de los pedidos. Esto refuerza la viabilidad de la propuesta para minimizar los costos logísticos en el sector del transporte.
- A través de la identificación de seis causas raíz utilizando herramientas como los 5 porqués y el diagrama de Ishikawa, se logró un diagnóstico claro y detallado de los principales factores que generan costos logísticos en la empresa de transporte, lo que permitió cuantificar el impacto económico de cada causa raíz y obtener un total de S/ 589,665.00 en costos adicionales, destacando áreas clave de intervención para mejorar la eficiencia operativa.
- Se diseñó una propuesta sólida de herramientas de gestión de calidad, que incluyó el uso del Ciclo Deming, Six Sigma (DMAIC), AMFE, Balanced Scorecard y otras metodologías clave. Estas herramientas están orientadas a resolver las causas raíz identificadas y optimizar los procesos logísticos, contribuyendo a la mejora continua de la empresa y al aumento de la competitividad en el sector del transporte.

- La evaluación de los indicadores financieros mostró una rentabilidad significativa, con un VAN de S/ 598,278.04, una TIR del 100%, un PRI de 2.6 años y un B/C de 2.5, lo que demuestra que la implementación de las herramientas de gestión de calidad propuesta no solo es viable, sino altamente rentable, generando un retorno considerable a corto y largo plazo.

REFERENCIAS

- Alberto Cajal. (2020). *Observación directa: características, tipos y ejemplo*.
https://www.lifeder.com/observacion-directa/?utm_source=chatgpt.com
- Álvaro Hoyos Olivares. (2017). *Contabilidad de Costos I*.
<http://www.continental.edu.pe/>
- Antonio, M., Baca, M., Muñoz, J. M., & Asesor, V. (2023). Propuesta de mejora en la gestión logística y mantenimiento para reducir los costos operativos de una empresa de transportes, Trujillo 2023. *Universidad Privada Del Norte*.
<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/34856>
- Antonyová, A., Antony, P., & Soewito, B. (2016). Logistics Management: New trends in the Reverse Logistics. *Journal of Physics: Conference Series*, 710(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/710/1/012018>
- Asencios Soria, P. S., & Miñan Olivos, G. S. (2024). Lean Logistics to reduce logistics costs in an SME, Lima - 2024. “Sustainable Engineering for a Diverse, Equitable, and Inclusive Future at the Service of Education, Research, and Industry for a Society 5.0.” <https://doi.org/10.18687/LACCEI2024.1.1.1594>
- Avendaño-Delgado, E. M., & Palacios-Gómez, L. E. A. (2025). Optimización de recursos para reducir costos en producción de una empresa de calzado. *Gestio et Productio. Revista Electrónica de Ciencias Gerenciales*, 7(1), 59–75.
<https://doi.org/10.35381/gep.v7i1.237>
- Bisgaard, S. (2007). Quality management and Juran’s legacy. *Quality and Reliability Engineering International*, 23(6), 665–677. <https://doi.org/10.1002/qre.860>
- Brigida La Cruz Carrasco Juan, A. DE. (2025). *FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y FINANCIERAS ESCUELA PROFESIONAL DE CONTABILIDAD Y FINANZAS LA GESTIÓN LOGÍSTICA Y SU INFLUENCIA EN LOS PESADA EN LA PROVINCIA DE HUAMANGA-AYACUCHO-AÑO 2023 PRESENTADO POR*.
- Cacho Cruz, C. C. (2017). Implementación de la gestión de operaciones para mejorar la

calidad del servicio de transportes de la corporación logística & transporte SAC,
cercado de lima, 2017. *Universidad César Vallejo*.

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12299>

Calatayud, A. M. L. (2021). *Logística en América Latina y el Caribe: Oportunidades, desafíos y líneas de acción* (A. Calatayud & L. Montes, Eds.). Inter-American Development Bank. <https://doi.org/10.18235/0003278>

Cartín-Rojas, A., Villarreal-Tello, A., & Morera, A. (2014). Implementación del análisis de riesgo en la industria alimentaria mediante la metodología AMEF: enfoque práctico y conceptual. *Revista de Medicina Veterinaria*, 27, 133.
<https://doi.org/10.19052/MV.3030>

Casapia Soto, H. G. (2021). Análisis comparativo del transporte de carga minera en la Región Central. *Industrial Data*, 24(2), 79–98.
<https://doi.org/10.15381/idata.v24i2.19215>

CEPAL. (2023). *Boletín FAL N° 399. La facilitación del comercio en América Latina y el Caribe: formalidades, infraestructura y logística*.

Chávez, L.-F., De-La-Rosa, S.-E., Manjarres, J.-C., Valbuena, S.-G., & Becerra-Torres, M. (2024). Diagrama de Pareto. Perspectiva de la Asignatura de Control de la Calidad. *Boletín de Innovación, Logística y Operaciones*, 6(1), 51–56.
<https://doi.org/10.17981/BILO.6.1.2024.07>

Claro, N., Torcoroma, G., Soto, B., & Andrés, J. (2024). Del Paradigma de Calidad Total a Calidad 5.0: una revisión de literatura para el sector manufacturero. *Revista de Ciencias Sociales, ISSN-e 1315-9518, Vol. 30, N°. Extra 10 (Especial), 2024, Págs. 551-566, 30(10), 551–566*.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9770744&info=resumen&idioma=ENG>

Código de Ética UPN. (2024). *CÓDIGO DE ÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN UPN*.

ComexPerú. (2022). *LOS COSTOS LOGÍSTICOS DE LAS EMPRESAS EN EL PAÍS SON DEL 16% EN PROMEDIO, PERO UN 21.1% PARA LAS*

MICROEMPRESAS. <https://www.comexperu.org.pe/articulo/los-costos-logisticos-de-las-empresas-en-el-pais-son-del-16-en-promedio-pero-un-211-para-las-microempresas>

Cuevas, R. A. (2023). *Derechos humanos y gobernanza de plataformas digitales : el caso de la ley de transporte de pasajeros 2021*.
<http://ri.unsam.edu.ar/handle/123456789/2417>

Dale, B. G., Y.-Wu, P., Zairi, M., Williams, A. R. T., & Van Der Wiele, T. (2001). Total quality management and theory: An exploratory study of contribution. *Total Quality Management*, 12(4), 439–449.
<https://doi.org/10.1080/09544120120066055>

Díaz Muñoz, G. A., Alfredo, D., & Duque, S. (2021). *La calidad como herramienta estratégica para la gestión empresarial Quality as a strategic tool for business management*. 19–36. <https://doi.org/10.31095/podium.202>

Ellen Lopes. (2024, October 2). *Costos logísticos: conócelos y gestiona*.
<https://www.sydle.com/es/blog/costos-logisticos-628fc87d1cef9e2cd9cf505>

Flores. (2022). *Aplicación de la gestión logística para reducir los costos logísticos de la empresa FIMSAG S.A.C., Chimbote, 2022*. | *Revista Científica Emprendimiento Científico Tecnológico*. <https://revista.ectperu.org.pe/index.php/ect/article/view/78>

Francisco, F. E., Costa, A. C. F., Alexandre Costa Araújo Sampaio, P., Domingues, P., & de Oliveira, O. J. (2024). Implementation and improvement of Integrated Management Systems: recommendations for their adaptation to the ISO High-Level structure. *Cleaner Environmental Systems*, 15, 100227.
<https://doi.org/10.1016/J.CESYS.2024.100227>

Galán Jurado, Á., Díaz Díaz, L., Fábregas Villegas, J., & Márquez Santos, M. (2023). Operación Logística Internacional para la importación de productos de China - Colombia. *Revista Venezolana de Gerencia*, 28(101).
<https://doi.org/10.52080/rvgluz.28.101.17>

Gargate Obregón, S., & Gargate Obregón, S. (2022). La planificación estratégica y la competitividad en las empresas del sector transporte interprovincial terrestre de

pasajeros de Lima, 2021. *Industrial Data*, 25(2), 55–70.

<https://doi.org/10.15381/IDATA.V25I2.21430>

Griful Ponsati, E., & Canela Campos, M. Á. (2002). Gestión de la calidad. *Gestión de La Calidad*. <https://doi.org/10.5821/EBOOK-9788498801439>

Hernández Chávez, G., Jaramillo Villanueva, J. L., & Hernández Chávez, Y. (2022). La Relación entre Cultura Organizacional y Gestión de la Calidad Total en las PyMES. *Estudios de Administración*, 29(2), 79. <https://doi.org/10.5354/0719-0816.2022.67726>

Hernández-Sampieri. (2014). *Metodología De La Investigación- Hernández-Sampieri. 6ta Edición. (2014) : Free Download, Borrow, and Streaming : Internet Archive*. https://archive.org/details/hernandez-sampieri/page/n3/mode/2up?utm_source=chatgpt.com

Hernández-Sampieri, R. & S. M. C. (2018). Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. *Revista Universitaria Digital de Ciencias Sociales (RUDICS)*, 10(18), 92–95. <https://doi.org/10.22201/fesc.20072236e.2019.10.18.6>

Hui, G., Al Mamun, A., Reza, M. N. H., & Hussain, W. M. H. W. (2025). An empirical study on logistic service quality, customer satisfaction, and cross-border repurchase intention. *Heliyon*, 11(1), e41156. <https://doi.org/10.1016/J.HELIYON.2024.E41156>

ISO. (2024). *ISO 9001:2015 - Sistemas de gestión de calidad*. <https://www.iso.org/es/contents/data/standard/06/20/62085.html>

Issah, O., Aidoo-Acquah, K., & Bofo Eric, D. (2024). Transport cost minimization and performance of state-owned transport companies: the role of innovative capability. *African Journal of Procurement, Logistics & Supply Chain Management*, 7(8), 41–54. <https://doi.org/10.4314/ajplscm.v7i8.3>

Jesús Moreno Roldán. (2023). *Prevención de riesgos laborales y medioambientales en mantenimiento de ... - Jesús Moreno Roldán, Zenaida González-Caballos Martínez - Google Libros*.

https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=kI3YEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA17&dq=Mantenimiento+de+Veh%C3%ADculos&ots=ViFfsHAjCf&sig=t_A5zM5_2XrMLt_0szh4YkHC7rk&redir_esc=y#v=onepage&q=Mantenimiento%20de%20Veh%C3%ADculos&f=false

Jiménez-Carrión, M., Jiménez-Panta, A. B., Coaquira-Velásquez, M. A., Jiménez-Carrión, M., Jiménez-Panta, A. B., & Coaquira-Velásquez, M. A. (2023).

Algoritmo evolutivo generador de rutas eficientes para el transporte público.

Información Tecnológica, 34(1), 71–88. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642023000100071>

Juan Ruiz Perez. (2024). *Ciclo de Deming o Ciclo PDCA en transporte y logística*.

https://www.transeop.com/blog/ciclo-de-deming-o-ciclo-pdca-en-transporte-y-logistica/1340/?utm_source=chatgpt.com#google_vignette

Kaminska Monika. (2021). Improvement of warehouse processes by implementation of lean six sigma in global supply chain. *Scientific Papers of Silesian University of Technology. Organization and Management Series*, 2021(154), 81–94.

<https://doi.org/10.29119/1641-3466.2021.154.7>

Lizeth Quiñones Tintaya, J., Ing Flores Marin, M., & Enrique Lima -Perú, D. (2020).

Aplicación de la gestión de inventarios para reducir costos logísticos de una empresa comercializadora de insumos pecuarios.

<https://doi.org/10.20511/USIL.THESIS/11137>

Lavayen Contreras Ariana Orfelina, S., Pérez Troya Ibelise Yanina, S., Fanny Lorena Castañeda Vélez, L., Contreras Ariana Orfelina, L., & Troya Ibelise Yanina Fanny Lorena Castañeda, P. (2019). *LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN Y SU*

INCIDENCIA EN EL ESTADO DE RESULTADO INTEGRAL DE LA EMPRESA GROVICE S.A. Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato.

<https://www.eumed.net/rev/oel/2019/10/costos-produccion-grovice.html>

Liu, S., Li, T., Ding, H., Tang, B., Wang, X., Chen, Q., Yan, J., & Zhou, Y. (2020). A

hybrid method of recurrent neural network and graph neural network for next-period prescription prediction. *International Journal of Machine Learning and Cybernetics*, 11(12), 2849–2856. <https://doi.org/10.1007/S13042-020-01155-X>

- Llanos Lara, D. I. (2021). *Análisis de los costos logísticos de la cadena de valor del café en Chanchamayo*.
- Lozano Cortijo, L. (1995). Revista Medica Herediana. *Revista Medica Herediana*, 9(1), 28–34. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X1998000100006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Luis Diego Mata Solís. (2019, July 30). *Diseños de investigaciones con enfoque cuantitativo de tipo no experimental - Investigalia*.
https://investigaliacr.com/investigacion/disenos-de-investigaciones-con-enfoque-cuantitativo-de-tipo-no-experimental/?utm_source=chatgpt.com
- Marcelino Aranda, M., Martínez Cuevas, M. del C., & Camacho Vera, A. D. (2024). Análisis documental, un proceso de apropiación del conocimiento. *Revista Digital Universitaria*, 25(6). <https://doi.org/10.22201/ceide.16076079e.2024.25.6.1>
- Maria Calvo. (2025). *Costes logísticos: definición, tipos y estrategias para reducirlos*.
<https://www.shiptify.com/es/blog/costes-logisticos>
- Martin, J., Agüero, V., & De Operaciones, A. (2020). Diseño de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2015 en la gestión de transporte de Transterre SAC - Surco 2020. *Repositorio Institucional - UCV*.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/48925>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2024). *IAPM_2024-2027*.
- Molina, R. A., Rossit, D. G., & Álvarez, A. E. (2021). *Mejora de procesos en la gestión mediante implementación del ciclo PDCA: caso de aplicación en empresa de servicios*. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/136068>
- Mora. (2018). *Gestión logística integral - 3ra edición: Las mejores prácticas en la cadena ...* - Luis Aníbal Mora García - Google Libros.
https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=FrquEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR21&dq=La+reducci%C3%B3n+de+los+costos+log%C3%ADsticos+permite+a+las+empresas+de+transporte+mejorar+su+rentabilidad,+lo+que+les+otorga+una+ventaja+competitiva+en+un+mercado+cada+vez+m%C3%A1s+exigente.+&ots=i1JMAPrKs2&sig=V1d7YjwwJEvXRpvwanayDnvO_Eo&redir_esc=y#v=onepage

&q&f=false

- Nava, C., Aarón, K., & Guerra, J. V. (2023). *Sistema de gestión de transporte para incrementar la productividad en el proceso de importación en empresa de transporte*. Universidad San Ignacio de Loyola.
<https://hdl.handle.net/20.500.14005/14707>
- Nechaev, A., Skorobogatova, Y., & Nechaeva, M. (2021). Toolkit for the Transportation and Logistics Infrastructure. *Transportation Research Procedia*, 54, 637–644. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.02.116>
- Niño Duran, N. F., Camelo, I. R., & Pulgarin Molina, S. A. (2018). Modelo de fiabilidad y validez de la fuerza competitiva de Porter “amenaza de entrantes potenciales”: hallazgos desde el sector financiero colombiano. *Contaduría y Administración*, 65(2), 164. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2018.1796>
- Orjuela-Castro, J. A., Suárez-Camelo, N., & Chinchilla-Ospina, Y. I. (2017). Costos logísticos y metodologías para el costeo en cadenas de suministro: una revisión de la literatura. *Cuadernos de Contabilidad*, 17(44).
<https://doi.org/10.11144/javeriana.cc17-44.clmc>
- Palacios Moreno, J. J., Erazo Castillo, J. J., Izurieta Recalde, C. W., & Carrasco Salazar, V. A. (2024). Optimización de la cadena de suministro mediante la contabilidad de costos. *Esprint Investigación*, 3(2), 47–56. <https://doi.org/10.61347/ei.v3i2.74>
- Peréz. (2024). *Cómo usar el Diagrama Ishikawa en logística: ejemplos*.
<https://aprendeindustrial.com/diagrama-ishikawa-ejemplo/>
- Pinillos Aldoradin, L. F., Salinas Aliaga, A. D., & Vásquez Espinoza, J. M. (2024). Gestión de inventario y optimización de stock en la industria en general. *Proceedings of the 4th LACCEI International Multiconference on Entrepreneurship, Innovation and Regional Development (LEIRD 2024): “Creating Solutions for a Sustainable Future: Technology-Based Entrepreneurship.”* <https://doi.org/10.18687/LEIRD2024.1.1.471>
- Principios Éticos APA. (2024). *Principios éticos de los psicólogos y código de conducta*. <https://www.apa.org/ethics/code>

- Quiñones Espinoza, L. A. (2023). *los costos logísticos y la creación de valor en empresas de transporte de carga pesada de Lima, 2022*.
<https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/7703>
- Rodríguez Núñez, L. S., Pérez Hernández, I., & González, S. (2024). *Caracterización del proceso logístico para la toma de decisiones en la Characterization of the logistical process for decision making in the Emprester Pinar del Río Caracterização do processo logístico para tomada de decisões na filial Emprester Pinar del Río* (Vol. 26, Issue 1). *Avances*.
<http://avances.pinar.cu/index.php/publicaciones/article/view/802>
- Rojas Villacís, C., Zúñiga Arrobo, C., Rojas Villacís, C., & Zúñiga Arrobo, C. (2020). *Análisis de costos operativos en pequeña minería y minería artesanal en Nambija. FIGEMPA: Investigación y Desarrollo, 10(2), 50–60*.
<https://doi.org/10.29166/REVFIG.V11I2.2568>
- Salazar, J., Mora, N., Romero, W., & Ollague, J. (2020). *Diagnóstico de la aplicación del ciclo PHVA según la ISO 9001:2015 en la empresa INCARPALM. 593 Digital Publisher CEIT, 5(6–1), 459–472*. <https://doi.org/10.33386/593dp.2020.6-1.440>
- Sánchez De la Piedra, O. E., García Toro, C. D., & Lluncor Tello, M. A. (2024). *Gestión logística interna en el proceso de agroexportación de una empresa del departamento de Lambayeque. Proceedings of the 4th LACCEI International Multiconference on Entrepreneurship, Innovation and Regional Development (LEIRD 2024): “Creating Solutions for a Sustainable Future: Technology-Based Entrepreneurship.”* <https://doi.org/10.18687/LEIRD2024.1.1.498>
- Santos Gonzales, C. E., Rodriguez Delgado, Y. L., & Olortegui Vilchez, K. N. (2024). *Gestión de Almacén para Reducir los Costos Logísticos en una Empresa Comercial. Memorias de La Vigésima Tercera Conferencia Iberoamericana En Sistemas, Cibernética e Informática: CISCi 2024, 106–113*.
<https://doi.org/10.54808/cisci2024.01.106>
- Silva, M. (2020). *MONEDA I COMERCIO INTERNACIONAL*.
http://ww2.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/facilitacion_comercio_exterior/An

alisis_Integral_Logistica_Peru.pdf

- Soltanmohammadi, A., Andalib Ardakani, D., Dion, P. A., & Hettiarachchi, B. D. (2021). Employing total quality practices in sustainable supply chain management. *Sustainable Production and Consumption*, 28, 953–968. <https://doi.org/10.1016/J.SPC.2021.07.013>
- Tello Condor, Á. M., Ulloa Enríquez, M., & Allayca Guambo, F. E. (2023). Metodología Deming (PHVA) en el mejoramiento de procesos productivos en la Empresa “Inoxidables Élite” de la ciudad de Riobamba – Ecuador. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(3). <https://doi.org/10.56712/latam.v4i3.1124>
- Teresa Arjona González. (2024). *Tipos de técnicas e instrumentos*.
- Villanueva Elera, B. R. (2020). *Propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento y logística para incrementar la rentabilidad de una empresa de transporte de carga en la ciudad de Trujillo*. UPN.
- Widodo, A., & Soediantono, D. (2022). Benefits of the Six Sigma Method (DMAIC) and Implementation Suggestion in the Defense Industry: A Literature Review. *International Journal of Social and Management Studies*, 3(3), 1–12. <https://doi.org/10.5555/IJOSMAS.V3I3.138>
- Zambrano Muñoz, G. G., & García Chávez, S. A. (2025). Costos logísticos del transporte y su repercusión en los canales de distribución de la empresa INGAUTO, Santo Domingo 2024. *Revista Científica Multidisciplinar G-Nerando*, 6(1). <https://doi.org/10.60100/rcmg.v6i1.510>

ANEXOS

ANEXO N° 1. Matriz de consistencia

Problema de investigación	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Enfoque metodológico	Herramientas
¿Cuál es el impacto de la propuesta de gestión de la calidad para minimizar costos logísticos en una empresa de transporte, Trujillo 2025?	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar la influencia de la propuesta de gestión de la calidad para minimizar costos logísticos en una empresa de transporte, Trujillo 2025.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>-Diagnosticar la situación presente de los costos logísticos en una empresa de transporte, Trujillo 2025.</p> <p>-Diseñar la propuesta de herramientas de gestión de calidad para minimizar costos logísticos en una empresa de transporte, Trujillo 2025.</p> <p>-Evaluar el impacto de los indicadores financieros de la propuesta de gestión de la calidad para minimizar costos logísticos en una empresa de transporte, Trujillo 2025.</p>	La propuesta de gestión de la calidad reduce los costos logísticos en una empresa de transporte, Trujillo 2025.	<p>Variable Independiente:</p> <p>Gestión de la calidad</p> <p>Variable Dependiente:</p> <p>Costos logísticos</p>	<p>Variable 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagrama de Ishikawa. - Monetización. - Ciclo PHVA - AMFE - QFD - DMAIC - SixSigma - Balanced Scorecard - Process Control Plan <p>Variable 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estados de costos - Directos - Indirectos 	<p>Tipo de investigación:</p> <p>Enfoque cuantitativo, con un alcance explicativo.</p> <p>Diseño de investigación: No experimental.</p> <p>Población: empresa de servicios de transporte, Trujillo 2025.</p> <p>Muestra: está constituida por todos los costos logísticos de los servicios de transporte de mineral y agregado que opera de Trujillo a la Sierra Liberteña.</p>	<p>Técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observación directa - Análisis documental <p>Instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guía de Observación - Guía de análisis documental

ANEXO N° 2. Guía de observación directa

Objetivo:

El propósito de esta guía es estructurar la observación directa de los procesos logísticos en la empresa, enfocándose en identificar las ineficiencias en los mismos que podrían estar impactando los costos operativos. Los datos obtenidos a través de esta observación serán utilizados para construir un diagrama de Ishikawa (o diagrama de causa y efecto), permitiendo identificar las causas principales de los problemas y visualizarlas mediante las 6M: Mano de obra, Métodos, Máquinas, Materiales, Medición y Entorno.

1. Procesos Clave a Observar:

- Cargar y Descargar de Agregados y Mineral: Tiempo de ejecución, recursos utilizados, frecuencia de errores o retrabajos.
- Transporte y Distribución: Consumo de combustible, tiempos de inactividad de los vehículos, eficiencia de rutas, tiempo de entrega.
- Mantenimiento de Vehículos: Frecuencia de mantenimiento, paradas por fallos, tiempos de reparación, costos asociados.
- Almacenaje: Uso del espacio, organización de inventarios, tiempos de acceso a productos.
- Gestión de Personal: Asignación de tareas, tiempos de descanso, manejo de turnos.

2. Indicadores a Evaluar:

Para cada uno de los procesos anteriores, la guía debe evaluar los siguientes aspectos:

- Tiempo: ¿Cuánto tiempo se dedica a cada actividad? ¿Hay retrasos o ineficiencias notables?
- Recursos: ¿Qué recursos humanos y materiales son necesarios? ¿Se están utilizando de manera eficiente?
- Frecuencia de Errores o Retrabajos: ¿Con qué frecuencia se repiten tareas debido a errores? ¿Cuáles son las principales causas de estos errores?
- Consumo de Insumos: ¿Qué cantidad de materiales y/o combustibles se utiliza? ¿Es un consumo adecuado según las necesidades?

3. Estructura de la Observación Directa:

Para llevar a cabo la observación directa, el investigador debe realizar las siguientes acciones:

Preparación:

- Identificar el proceso logístico específico a observar.
- Definir el periodo de observación (por ejemplo, un turno completo de trabajo).
- Asegurarse de que los equipos y recursos necesarios (como cronómetros, formularios de observación) estén disponibles.

Observación:

- Observar de manera continua sin interferir en los procesos.
- Registrar en la guía las métricas y datos relevantes, especialmente en relación con los indicadores previamente definidos.
- Detectar cualquier señal de ineficiencia, como tiempos de inactividad innecesarios o el uso inadecuado de recursos.

Análisis Inicial:

- Al finalizar la observación, hacer un análisis preliminar de los datos recolectados.
¿Se identifican patrones o áreas con alto impacto en los costos logísticos?

4. Aspectos a Considerar:

La información recolectada a través de la observación directa se organizará en las siguientes categorías del diagrama de Ishikawa:

Mano de Obra:

- ¿Hay suficiente personal para llevar a cabo los procesos?
- ¿Los trabajadores están debidamente capacitados?
- ¿Se están utilizando eficientemente las habilidades del personal?

Métodos:

- ¿Los procesos logísticos siguen procedimientos estándar?
- ¿Existen ineficiencias en la forma en que se realizan las tareas (por ejemplo, tiempos de espera innecesarios o pasos duplicados)?
- ¿Hay oportunidades para optimizar los métodos de trabajo?

Máquinas:

- ¿El equipo utilizado en el transporte y el mantenimiento está en buen estado?
- ¿Existen fallos frecuentes o paradas de los vehículos?
- ¿La tecnología utilizada es adecuada para el trabajo?

Materiales:

- ¿Los materiales necesarios para las operaciones logísticas están disponibles en cantidad y calidad suficiente?
- ¿Hay desperdicio de materiales o productos defectuosos?

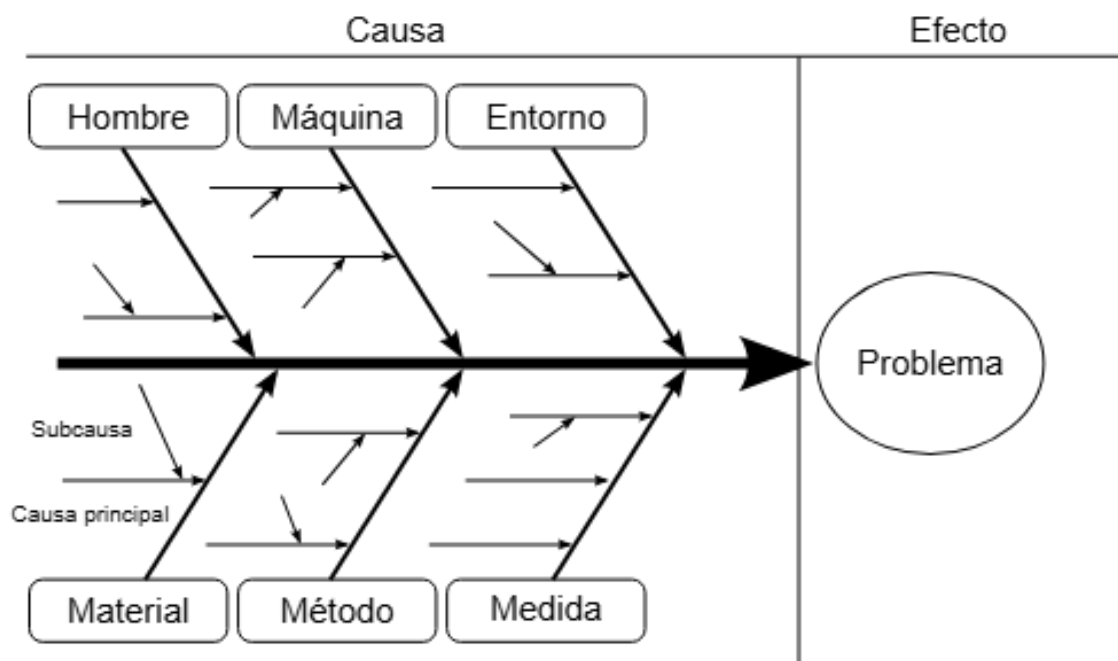
Medición:

- ¿Se están utilizando indicadores adecuados para medir el rendimiento de los procesos?
- ¿Se tienen registros precisos del desempeño y los costos?
- ¿Existen métricas que puedan mejorar la toma de decisiones?

Entorno:

- ¿El ambiente de trabajo es adecuado para las operaciones logísticas (por ejemplo, condiciones de iluminación, temperatura)?
- ¿El entorno físico de los vehículos y almacenes afecta la eficiencia?

5. Formato para Registrar la Observación:



Proceso Logístico	Indicador	Valor Observado	Categoría	Posibles Causas
Carga y Descarga	Tiempo de Carga	15 minutos	Mano de Obra	Personal insuficiente, falta de formación.
Transporte	Consumo de Combustible	50 litros por turno	Máquinas	Vehículos ineficientes, mal mantenimiento.
Mantenimiento	Tiempo de Reparación	2 horas	Métodos	Procedimiento inadecuado, falta de planificación.
Almacenaje	Tiempo de Acceso a Producto	5 minutos	Materiales	Inventario desorganizado, falta de etiquetado.
Gestión de Personal	Tiempo de Trabajo Eficiente	85% del turno	Mano de Obra	Ineficiencia en la asignación de tareas.

6. Consideraciones Adicionales

- Capacitación del Observador: Es importante que los observadores estén bien capacitados en la metodología de observación directa y en el uso adecuado de la guía de observación para asegurar la consistencia y validez de los datos.
- Evaluación de la Recolección de Datos: Una vez realizada la observación, es necesario que los datos sean revisados y evaluados para detectar patrones que puedan dar lugar a la identificación de las causas raíz de las ineficiencias.

7. Conclusión

La guía de observación directa proporciona un marco organizado y estructurado para la recolección de datos de los procesos logísticos en la empresa. Esta técnica permitirá identificar ineficiencias operativas que afectan los costos logísticos. Posteriormente, la información obtenida será organizada en un diagrama de Ishikawa para facilitar el análisis de las causas subyacentes de los problemas, organizadas bajo las 6M.

ANEXO N° 3. Guía de análisis documental

Objetivo

El objetivo de la Guía de Análisis Documental es proporcionar un marco sistemático para la revisión de documentos operativos de la empresa, con el fin de obtener información precisa sobre los costos logísticos, los procesos de gestión de calidad y otros factores relevantes que puedan influir en la eficiencia operativa. Esta guía facilitará la estructuración de los documentos revisados, asegurando que los datos clave sean identificados, extraídos y analizados de manera coherente y eficiente. La información recolectada será utilizada en la construcción de un diagrama de Ishikawa, contribuyendo a identificar las causas principales de las ineficiencias en los procesos logísticos.

1. Procesos y Documentos a Revisar

A continuación, se especifican los tipos de documentos que se revisarán para obtener la información relevante en el análisis documental:

Tipo de Documento	Descripción	Objetivo de la Revisión
Reportes Financieros	Incluye estados financieros, informes de costos operativos y análisis de ingresos.	Identificar costos logísticos, variaciones en los costos operativos.
Registros de Mantenimiento	Historial de mantenimiento de vehículos y equipos logísticos.	Analizar frecuencia de mantenimiento y costos asociados.
Facturas de Combustible	Facturas y registros de consumo de combustible.	Evaluar el consumo de combustible y su relación con la eficiencia.
Informes de Desempeño	Reportes de rendimiento operativo, como tiempos de transporte y tiempos de inactividad.	Identificar indicadores clave de desempeño (KPIs) y posibles ineficiencias.
Manual de Procedimientos	Documentación sobre los procesos de operación estándar y gestión de calidad.	Evaluar la estandarización y eficiencia de los procesos.

2. Indicadores a Evaluar en los Documentos

Para facilitar el análisis, se deben observar y registrar los siguientes indicadores clave en cada documento revisado:

Indicador	Descripción	Fuente Documental
Costos Logísticos Totales	Total de los costos relacionados con el transporte, almacenamiento y manejo de inventarios.	Reportes Financieros, Facturas de Combustible
Frecuencia de Mantenimiento	Número de reparaciones y mantenimiento realizado en los vehículos y equipos.	Registros de Mantenimiento
Consumo de Combustible	Cantidad de combustible utilizado durante los procesos logísticos.	Facturas de Combustible
Tiempos de Transporte	Duración de los viajes y tiempos de inactividad en los vehículos.	Informes de Desempeño
Eficiencia Operativa	Relación entre la cantidad de mercancías transportadas y los recursos empleados.	Reportes Financieros, Informes de Desempeño

3. Procedimiento de Revisión y Análisis Documental

3.1 Preparación del Análisis

- Selección de Documentos: Se seleccionarán los documentos pertinentes de acuerdo con los objetivos del análisis. Se asegurará que estos documentos sean representativos y contengan información relevante sobre los costos logísticos y las operaciones de la empresa.

- Revisión de Normativas Internas: Antes de iniciar el análisis, se revisarán las políticas y normativas internas de la empresa para comprender los estándares de calidad y los procedimientos operativos que deben ser observados en los documentos.

3.2 Proceso de Revisión

El proceso de análisis se llevará a cabo en las siguientes etapas:

Identificación de Secciones Relevantes:

- Para cada tipo de documento, se identificarán las secciones clave que contienen los datos relevantes sobre los costos logísticos, el rendimiento operativo y la gestión de calidad.

Extracción de Datos:

- Los datos relevantes, como los costos asociados a la logística, el tiempo de operación y la eficiencia del transporte, se extraerán y se registrarán en las tablas estructuradas según el indicador correspondiente.

Evaluación de la Información:

- Se analizará la coherencia y la fiabilidad de la información obtenida, verificando su congruencia con los otros documentos revisados y los datos obtenidos a través de la observación directa.

Categorización:

- Los datos serán organizados bajo las categorías de las 6M del diagrama de Ishikawa: Mano de obra, Métodos, Máquinas, Materiales, Medición y Entorno,

para facilitar el análisis de las causas que impactan los costos logísticos y la eficiencia operativa.

3.3 Análisis y Construcción del Diagrama de Ishikawa

Una vez que los datos han sido extraídos y categorizados, se procederá a realizar un análisis detallado. El análisis se organizará en función de las categorías del diagrama de Ishikawa, permitiendo identificar las causas raíz que afectan los procesos logísticos.

Categoría	Descripción de la Información
Mano de Obra	Análisis de costos laborales, horas trabajadas, formación del personal.
Métodos	Evaluación de los procedimientos operativos y su eficiencia.
Máquinas	Análisis del estado y rendimiento de los equipos, vehículos y tecnología utilizada.
Materiales	Evaluación del uso de materiales, insumos y recursos asociados con el proceso logístico.
Medición	Revisión de las métricas y KPIs utilizados para evaluar el rendimiento logístico.
Entorno	Análisis de las condiciones del entorno que pueden influir en los procesos logísticos, como el clima, la infraestructura y las políticas de la empresa.

4. Formato para Registrar el Análisis Documental

Para asegurar la consistencia y la precisión en el análisis de los documentos, se empleará el siguiente formato estructurado para registrar los hallazgos:

Tipo de Documento	Indicador a Evaluar	Datos Extraídos	Categoría (6M)	Posibles Causas
Reportes Financieros	Costos Logísticos Totales	\$50,000	Materiales	Desperdicio de materiales, mala planificación.
Registros de Mantenimiento	Frecuencia de Mantenimiento	15 reparaciones por año	Máquinas	Equipos obsoletos, falta de mantenimiento preventivo.
Facturas de Combustible	Consumo de Combustible	2,000 litros al mes	Medición	Rutas ineficientes, vehículos antiguos.
Informes de Desempeño	Tiempos de Transporte	3 horas por carga	Métodos	Procedimientos inadecuados, falta de optimización de rutas.

5. Consideraciones Finales

5.1 Veracidad y Fiabilidad.

5.2 Proceso Iterativo.

5.3 Confidencialidad.

6. Conclusión

La Guía de Análisis Documental proporciona una estructura técnica y profesional para la revisión y evaluación de los documentos clave de la empresa. Este enfoque permitirá obtener datos precisos sobre los costos logísticos, el desempeño operativo y las áreas de mejora. La información obtenida servirá como base sólida para la identificación de causas raíz y la mejora de los procesos logísticos.