

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA EMPRESARIAL

CARRERA DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE

Tema: “Gestión del transporte y los costos operativos en la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda.”

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del
título de Ingeniero en Logística y Transporte

AUTOR: Chamorro Hernández Jordan Alexis

TUTOR: MSc. Heredia Campaña Argenis Lissander

Tulcán, 2026.

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que el estudiante Chamorro Hernández Jordan Alexis, con el número de cédula 0450174016, ha desarrollado el Trabajo de Integración Curricular: "Gestión del transporte y los costos operativos en la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda."

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en la Codificación del Reglamento de Régimen Académico y de Estudiantes de la UPEC, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.

MSc. Heredia Campaña Argenis Lissander
TUTOR

Tulcán, julio de 2026

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente Trabajo de Integración Curricular constituye un requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en la Carrera de logística y transporte de la FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA EMPRESARIAL.

Yo, Chamorro Hernández Jordan Alexis, con cédula de identidad número 0450174016, declaro que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



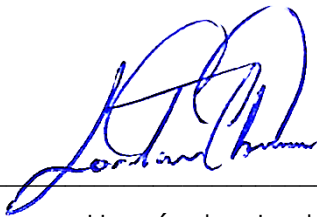
Chamorro Hernández Jordan Alexis

AUTOR

Tulcán, julio de 2026

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo Chamorro Hernández Jordan Alexis, declaro ser autor de los criterios emitidos en el Trabajo de Integración Curricular: "Gestión del transporte y los costos operativos en la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda." y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes de posibles reclamos o acciones legales.



Chamorro Hernández Jordan Alexis

AUTOR

Tulcán, julio de 2026

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco infinitamente a Dios, por haberme brindado salud, fortaleza, sabiduría y perseverancia para culminar esta importante etapa de mi vida. Gracias por guiar cada uno de mis pasos, darme fuerzas en los momentos difíciles y permitirme alcanzar una meta más en mi formación profesional.

A mis padres Víctor Chamorro y Janeth Hernández, quienes han sido el pilar fundamental de mi vida, expreso mi más profundo agradecimiento por su amor incondicional, esfuerzo y sacrificio constante. Gracias por apoyarme en cada momento, por creer en mí aun en los días más difíciles y por enseñarme el valor de la humildad, la responsabilidad, la constancia y la superación. Este logro también les pertenece a ustedes, porque sin su apoyo nada de esto habría sido posible.

A mi tutor de tesis, por su paciencia, orientación y conocimiento brindados durante el desarrollo académico de esta investigación. Gracias por compartir su experiencia profesional y académica. Gracias por motivarme a mejorar continuamente en cada etapa de este trabajo.

De igual manera, agradezco a las personas que siempre me apoyaron entre ellas están mis Tíos, primos, amigos y otras personas bastante importantes que siempre estuvieron brindándome palabras de aliento, apoyo y motivación para no rendirme. Cada consejo, ayuda y gesto de confianza fueron fundamentales para continuar adelante y culminar esta meta tan importante.

Finalmente, expreso mi sincero agradecimiento a la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda., por abrirme sus puertas y facilitar la información necesaria para el desarrollo de mi investigación. Su colaboración y confianza permitiendo que este trabajo pueda realizarse de manera satisfactoria.

A todos quienes formaron parte de este proceso, gracias por acompañarme en este camino lleno de esfuerzo, aprendizaje y crecimiento personal y profesional.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por ser mi guía y fortaleza en cada etapa de mi vida, por bendecirme con salud, sabiduría y la oportunidad de cumplir una etapa más en mi formación profesional. Gracias por acompañarme en los momentos difíciles y darme la fuerza necesaria para nunca rendirme.

A mis padres, con todo mi amor y gratitud, por ser el motor más importante de mi vida. Gracias por cada sacrificio, consejo y esfuerzo realizado por verme cumplir mis sueños. Este logro es reflejo de todo el apoyo incondicional que me han brindado a lo largo de mi camino académico y personal. Sin ustedes nada de esto habría sido posible. Todo lo que soy y lo que he logrado se lo debo a ustedes.

A mi abuelita, quien, aunque ya no se encuentra físicamente en este mundo, vive siempre en mi corazón y en cada uno de mis recuerdos. Este logro también es para ella, porque su amor, enseñanzas y cariño dejaron una huella imborrable en mi vida. Sé que desde el cielo me acompaña y se siente orgullosa de este importante paso que hoy culmino.

También dedico este trabajo a todas las personas que estuvieron presentes brindándome apoyo, motivación, y palabras de aliento durante este proceso. A mis familiares, amigos y seres queridos, gracias por acompañarme y creer siempre en mí. Con mucho cariño y gratitud, dedico este esfuerzo a quienes fueron parte fundamental de este sueño cumplido.

ÍNDICE

RESUMEN.....	13
ABSTRACT	14
INTRODUCCIÓN	15
I. EL PROBLEMA.....	17
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	19
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	19
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	20
1.4.1. Objetivo General	20
1.4.2. Objetivos Específicos	20
1.4.3. Preguntas de Investigación	20
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	21
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
2.2. MARCO TEÓRICO	23
2.2.1. Teoría de sistemas aplicada a la gestión del transporte	23
2.2.2. Teoría de la gestión estratégica de costos	24
2.2.3. Gestión del transporte	25
2.2.4. Planificación y optimización de rutas	25
2.2.5. Administración de flota y control	26
2.2.6. Gestión del mantenimiento preventivo y correctivo.....	27
2.2.7. Costos operativos	28
2.2.8. Costos Fijos.....	29
2.2.9. Costos Variables.....	30
2.2.10. Costos combustibles	31
2.2.11. Costo de neumáticos	32

2.2.12. Costos de mantenimiento preventivo	33
2.2.13. Costos de mantenimiento correctivo	34
2.2.14. Relación entre gestión del transporte y los costos operativos.....	35
III. METODOLOGÍA	36
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	36
3.1.1. Población y muestra	36
3.1.2. Enfoque	36
3.2. IDEA A DEFENDER	38
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	38
3.3.1. Definición de las variables	38
3.3.2. Operacionalización de variables	38
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS	40
3.4.1. Método Inductivo	40
3.4.2. Método Analítico	40
3.4.3. Método Sintético	40
3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	40
3.5.1. Registros históricos.....	40
3.5.2. Fichas de registro	41
3.5.3. Procesamiento de datos en Excel	41
3.5.4. Análisis estadístico descriptivo	41
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42
4.1. RESULTADOS	42
4.1.1. Caracterizar la gestión del transporte de la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda.....	42
4.1.2. Determinar los costos operativos en la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda.....	62
4.1.3. Proponer estrategias para la mejora de la gestión del transporte en la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda.....	84

4.2. DISCUSIÓN	97
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	101
5.1. CONCLUSIONES	101
5.2. RECOMENDACIONES	102
VI. ACRÓNIMOS	103
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	104
VIII. ANEXOS.....	107

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de las variables dependiente e independiente	38
Tabla 2. Flota vehicular de la compañía	44
Tabla 3. Rutas usadas de la empresa en el periodo 2025	46
Tabla 4. Viajes realizados en el año 2025	51
Tabla 5. Viajes realizados por vehículo.....	51
Tabla 6. Viajes por ruta.....	52
Tabla 7. Kilómetros recorridos por ruta	53
Tabla 8. Kilómetros recorridos por el total de viajes	53
Tabla 9. Kilómetros recorridos por vehículo.....	54
Tabla 10. Recursos tecnológicos de la empresa	55
Tabla 11. Procesos de control de operación de la empresa	56
Tabla 12. % de utilización de carga del vehículo	57
Tabla 13. Toneladas al año del vehículo CAA-1887	58
Tabla 14. Toneladas al año del vehículo CAA-2669.....	58
Tabla 15. Toneladas al año del vehículo CAE-0913	59
Tabla 16. Cambio de neumáticos	60
Tabla 17. Mantenimiento preventivo de los vehículos.....	60
Tabla 18. Mantenimiento correctivo de los vehículos.....	61

Tabla 19. Costos de mano de obra	63
Tabla 20. Legalización de matrícula vehículo CAA-1887	64
Tabla 21. Legalización de matrícula vehículo CAA-2669	64
Tabla 22. Legalización de matrícula vehículo CAE-0913.....	65
Tabla 23. Depreciación vehículo CAA-1887	66
Tabla 24. Depreciación vehículo CAA-2669	66
Tabla 25. Depreciación vehículo CAE-0913.....	67
Tabla 26. Variación del precio del Diesel.....	68
Tabla 27. Costo de combustible vehículo CAA-1887	69
Tabla 28. Costo de combustible vehículo CAA-2669.....	69
Tabla 29. Costo de combustible vehículo CAE-0913	70
Tabla 30. Costo de neumáticos	71
Tabla 31. Costo de mantenimiento preventivo Vehículo CAA-1887	72
Tabla 32. Costo de mantenimiento preventivo Vehículo CAA-2669	73
Tabla 33. Costo de mantenimiento preventivo Vehículo CAE-0913.....	75
Tabla 34. Costo de mantenimiento Correctivo Vehículo CAA-1887	76
Tabla 35. Costo de mantenimiento Correctivo Vehículo CAA-2669	77
Tabla 36. Costo de mantenimiento Correctivo Vehículo CAE-0913.....	77
Tabla 37. Costos de peajes del vehículo CAA-1887.....	79
Tabla 38. Costos de peajes del vehículo CAA-2669.....	79
Tabla 39. Costos de peajes del vehículo CAE-0913	80
Tabla 40. Costos de pesas y balanzas.....	81
Tabla 41. Costos de caravana	81
Tabla 42. Costos de cargue y descargue	82
Tabla 43. Costos de viáticos	82
Tabla 44. Gastos administrativos	83
Tabla 45. Costos fijos	83
Tabla 46. Costos variables	83
Tabla 47. Estrategias para la mejora de la gestión del transporte	85
Tabla 48. Plan de capacitación para la implementación del sistema digital	94
Tabla 49. Presupuesto estimado de implementación del sistema digital	95
Tabla 50. Comparación referencial de plataformas	96
Tabla 51. Comparación de logros de investigación.....	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama de la compañía.....	42
Figura 2. Flujograma de Asignación de viajes	44
Figura 3. Primer tramo de la ruta 1.....	47
Figura 4. Segundo y tercer tramo de la ruta 1	47
Figura 5. Ruta N°2	47
Figura 6. Tramos 1 y 2 de la ruta 3.....	48
Figura 7. Tramo 3 de la ruta 3.....	48
Figura 8. Ruta N°4 tramo 1 y 2.....	49
Figura 9. Tramos ruta N°5	49
Figura 10. Tramos ruta N°6	50
Figura 11. Costos de peajes por tipos de vehículos	78
Figura 12 . Módulo de registro de viajes.....	87
Figura 13. Módulo de administración de flota y control vehicular	88
Figura 14. Estado actual de los vehículos	90
Figura 15. Rubros de mantenimiento.....	90
Figura 16. Registro de kilómetros en vacío.....	91
Figura 17. Módulo de sistema de predicción de costos.....	93

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Certificado del abstract por parte de idiomas	107
Anexo 2. Carta compromiso de la empresa	109
Anexo 3. Instrumento 1 Ficha de registro	110
Anexo 4. Instrumento 2 ficha de registro.....	115
Anexo 5. Instrumento 3 Ficha de registro	119
Anexo 6. Validación de instrumentos.....	123

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo analizar la gestión del transporte para la determinación de los costos operativos en la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda., identificando los factores que inciden en la eficiencia de las operaciones logísticas. La metodología empleada fue de enfoque mixto, con investigación descriptiva documental y de campo, utilizando como técnicas de observación directa, entrevistas y revisión de registros operativos correspondientes al periodo 2025. El estudio permitió caracterizar la gestión del transporte mediante el análisis de la planificación de rutas, administración de flota, control operativo y mantenimiento vehicular. Así mismo, se determinaron los costos operativos de la empresa, clasificándolos en costos fijos y variables, evidenciando que los rubros de combustible, mantenimiento, neumáticos, peajes y recorridos en vacío representan los principales generadores de gasto. Los resultados revelaron deficiencias en el control de kilómetros recorridos sin carga, ausencia de herramientas tecnológicas para la gestión integral del transporte y limitaciones en el seguimiento de las operaciones logísticas, factores que afectan la rentabilidad empresarial. Se concluye que una gestión eficiente del transporte influye directamente en el control y reducción de los costos operativos, permitiendo optimizar recursos, mejorar la toma de decisiones y fortalecer la competitividad de la organización. Como aporte de la investigación, se desarrolló una propuesta tecnológica basada en un sistema digital para la gestión del transporte, orientado al control de viajes, mantenimiento vehicular, administración de flota, monitoreo de rutas y predicción fletes, contribuyendo al mejoramiento de la eficiencia operativa de la empresa.

Palabras Clave: gestión del transporte, costos operativos, transporte de carga, administración de flota, eficiencia operativa.

ABSTRACT

The purpose of this research was to analyze transportation management for the determination of operating costs at Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda., identifying the factors that affect the efficiency of logistics operations. The methodology adopted a mixed-methods approach, combining descriptive, documentary, and field research. Data were collected through direct observation, interviews, and the review of operational records corresponding to the year 2025. The study made it possible to characterize transportation management through the analysis of route planning, fleet administration, operational control, and vehicle maintenance. Likewise, the company's operating costs were identified and classified into fixed and variable costs, revealing that fuel, maintenance, tires, tolls, and empty trips constitute the main sources of expenditure. The results revealed deficiencies in the control of unloaded mileage, the absence of technological tools for comprehensive transportation management, and limitations in monitoring logistics operations, all of which negatively affect the company's profitability. It was concluded that efficient transportation management directly influences the control and reduction of operating costs, enabling resource optimization, improved decision-making, and enhanced organizational competitiveness. As a contribution of the research, a technological proposal was developed based on a digital transportation management system focused on trip control, vehicle maintenance, fleet administration, route monitoring, and freight forecasting, thereby contributing to the improvement of the company's operational efficiency.

Keywords: transportation management, operating costs, freight transportation, fleet management, operational efficiency.

INTRODUCCIÓN

El transporte de carga constituye uno de los pilares fundamentales dentro de las actividades logísticas y comerciales, debido a que permite la movilización eficiente de bienes y productos entre diferentes puntos geográficos, contribuyendo al desarrollo económico y productivo de las empresas. En el contexto actual, las organizaciones dedicadas al transporte pesado enfrentan constantes desafíos relacionados con el incremento de los costos operativos, la optimización de rutas, el mantenimiento de la flota vehicular y la necesidad de mejorar la eficiencia en sus operaciones logísticas. Por esta razón, la adecuada gestión del transporte se ha convertido en un elemento estratégico para garantizar competitividad, sostenibilidad y rentabilidad empresarial.

La gestión del transporte comprende un conjunto de actividades orientadas a la planificación, organización, control y seguimiento de las operaciones de movilización de carga. Dentro de este proceso intervienen factores como la administración de flota, mantenimiento vehicular, planificación de rutas, consumo de combustible, tiempos de entrega y control operativo, los cuales influyen directamente en el comportamiento de los costos operativos de las empresas de transporte. Una gestión inadecuada puede generar recorridos improductivos, incremento en el consumo de combustible, desgaste acelerado de las unidades vehiculares y mayores gastos económicos que afectan el desempeño financiero de la organización.

En Ecuador, el sector del transporte pesado representa una actividad indispensable para el desarrollo del comercio nacional e internacional, especialmente para las empresas dedicadas a la movilización de carga terrestre. Sin embargo, muchas organizaciones aún mantienen procesos tradicionales y empíricos para la administración de sus operaciones logísticas, limitando la capacidad de control y optimización de recursos. Esta situación genera dificultades en la toma de decisiones y afecta la eficiencia operativa de las compañías de transporte.

En este contexto, la presente investigación se desarrolló en la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda., empresa dedicada al servicio de transporte pesado de carga. A través de un diagnóstico preliminar se identificaron problemáticas relacionadas con la planificación de rutas, control de kilómetros recorridos en vacío, mantenimiento vehicular y manejo de información operativa,

aspectos que inciden directamente en los costos operativos y en la rentabilidad de la empresa. Asimismo, se evidenció la ausencia de herramientas tecnológicas que permitan optimizar la gestión del transporte y mejorar el control de las operaciones logísticas.

Frente a esta problemática, la investigación tuvo como propósito analizar la gestión del transporte y los costos operativos de la empresa, con el fin de identificar los factores que afectan la eficiencia de las operaciones y proponer alternativas de mejora orientadas al fortalecimiento de la gestión logística. Para el desarrollo del estudio se aplicó una metodología con enfoque mixto, de tipo descriptivo y de campo, utilizando técnicas como la observación directa, entrevistas y revisión documental, las cuales permitieron recopilar información relacionada con rutas, viajes, mantenimiento vehicular y estructura de costos operativos.

Los resultados obtenidos permitieron caracterizar la gestión del transporte de la empresa e identificar los principales costos operativos asociados a sus actividades logísticas. De igual manera, se determinó que factores como el consumo de combustible, mantenimiento vehicular, peajes y recorridos en vacío representan una incidencia significativa dentro de los costos de operación. Además, se comprobó que la adecuada gestión del transporte influye directamente en la determinación y control de los costos operativos, constituyéndose en un elemento clave para mejorar la eficiencia y competitividad empresarial.

Como aporte de la investigación, se desarrolló una propuesta tecnológica basada en un modelo digital para la gestión del transporte, orientado al registro de viajes, control de mantenimiento, administración de flota y predicción de costos y fletes mediante herramientas digitales de predicción. Esta propuesta busca contribuir al fortalecimiento de la toma de decisiones, optimización de procesos logísticos y reducción de costos operativos dentro de la empresa.

Finalmente, la investigación se encuentra estructurada en diferentes capítulos que comprenden el planteamiento del problema, fundamentación teórica, metodología, análisis de resultados, propuesta de solución, conclusiones y recomendaciones, permitiendo abordar de manera integral la relación existente entre la gestión del transporte y los costos operativos en la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda.

I. EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El transporte de carga constituye una actividad estratégica dentro del comercio internacional y en el desarrollo económico mundial ya que facilita el desplazamiento de las mercancías en los mercados y las cadenas de suministro.

La competitividad empresarial en la actualidad depende en buena medida de la capacidad que tienen las organizaciones de gestionar correctamente sus respectivas operaciones logísticas y el control de los costos relacionados con el transporte como parte de este.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL (2023), por su parte, manifiesta que los costos logísticos son uno de los elementos que mayormente afectan la competitividad de las empresas de transporte en aquellos países con restricción operativa, tecnológica e infraestructural. Por otro lado, también hay que tener en cuenta que el aumento del precio de los combustibles, los defectos de planificación de las rutas y la falta de control de las operaciones de los vehículos afectan de una manera considerable los costos operativos de las empresas prestadoras de servicios de transporte.

En este sentido, la administración de las flotas, las tareas de mantenimiento de los vehículos y el seguimiento logístico también han pasado a ser herramientas que muchas organizaciones han considerado necesarias para aumentar la productividad y reducir costos operativos. No obstante, son muchas las empresas que todavía tienen dificultades para optimizar recursos y alcanzar niveles de eficiencia logística, lo que genera pérdidas económicas en forma de una competitividad decreciente en el comercio internacional

En América Latina el transporte terrestre es el principal medio utilizado para la movilización de mercancías y productos comerciales. El Banco Interamericano de Desarrollo BID (2017), indica que más del 70% de la carga transportada en esta región lo es por medio del transporte terrestre, dada su importancia para las actividades productivas y comerciales de la región.

Por el contrario, el sector está confrontado con problemas ligados a altos costos operativos, incorporación de tecnologías poco avanzadas, deficiencia en el nivel de

ejecución de la infraestructura vial y baja eficiencia en la gestión del transporte. Del mismo modo, la CEPAL (2023) expone que los costos logísticos en América Latina son más altos que los de los países desarrollados, lo que afecta a la rentabilidad y competitividad de las empresas. Esa situación es debida en parte a un elevado consumo de combustible, recurrentes trabajos de mantenimiento correctivo, uso ineficiente de flotas y escasa planificación operativa.

De la misma manera, la falta de algún sistema tecnológico para el monitoreo vehicular y el control logístico limita la optimización de rutas y el seguimiento de los costos relacionados con las operaciones. Estas condiciones sugieren la necesidad de reestructurar la gestión del transporte mediante aplicaciones administrativas y tecnológicas que permitan incrementar la eficiencia operativa de las empresas de transporte de la región.

El transporte de carga pesada en Ecuador se presenta como un sector fundamental para las actividades económicas, comerciales y productivas, debido a que vincula a los centros de producción, puertos y mercados nacionales e internacionales, sin embargo, las empresas ecuatorianas enfrentan diversos problemas en relación con el aumento de los costos operativos, la variación constante del costo del combustible o el costo del mantenimiento de los vehículos, además de una escasa planificación de la logística.

Siguiendo lo señalado por Vergara y Mogro (2024), en Ecuador las empresas de transporte pesado enfrentan dificultades para controlar adecuadamente los costos fijos y variables, lo que incide directamente en la rentabilidad de sus operaciones y limita su competitividad en el mercado nacional

En este mismo contexto, la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda., manifiesta llevar a cabo su actividad en un entorno altamente competitivo donde la gestión del transporte se presenta como una necesidad para optimizar recursos y reducir costos operativos. Por otra parte, la empresa presenta la necesidad de analizar técnicamente la gestión del transporte y su incidencia sobre los costos operativos, considerando aspectos relacionados con administración de flota, planificación de rutas, mantenimiento vehicular y control de los recursos logísticos.

Dado que la relación entre gestión del transporte y costos operativos no ha sido estudiada ni documentada de forma sistemática en esta empresa, surge la incógnita sobre si los modelos tradicionales que aún prevalecen en su gestión están generando

sobrecostos que impactan negativamente en su rentabilidad y su nivel de competencia en el mercado local.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo afecta la gestión del transporte a los costos operativos de la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda., en la ciudad de Tulcán?

1.3. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se justifica debido a la necesidad de analizar la gestión del transporte y su incidencia en los costos de operación de la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda., ya que la función donde se realiza dicha actividad es un factor determinante para una buena o mala eficiencia, rentabilidad y competitividad de los negocios que se dedican al transporte de carga pesada. Porque el conocimiento de aspectos relacionados y componentes de la planificación de rutas, administración de flota, control de los vehículos y mantenimiento permite averiguar y conocer el estado de la empresa, así como determinar oportunidades de mejora orientadas hacia optimizar el uso de los recursos disponibles.

Por otra parte, y en lo que se refiere a la relevancia social, la investigación cobra importancia porque el transporte terrestre de carga es una actividad sumamente relevante para el desarrollo económico y comercial, porque permite la movilización de mercancías y el abastecimiento de distintos sectores productivos. En este sentido, la gestión del transporte hace posible mejorar la calidad del servicio que se le ofrece al cliente, aumentar la competitividad de los negocios y facilitar el desarrollo de las actividades económicas que se encuentran vinculadas a la cadena logística.

En lo que respecta a las implicaciones prácticas, el trabajo permitirá definir problemáticas relacionadas con los costos operativos, a saber, aquellas vinculadas con los lugares de consumo del combustible, el mantenimiento del vehículo, los neumáticos, los peajes y la planificación de rutas. Los resultados obtenidos permitirán la formulación de estrategias para mejorar los procesos de gestión del transporte, para el uso de recursos de la empresa y para construir decisiones administrativas y operativas. Respecto al valor teórico, el estudio pondrá conocimiento relacionado con la gestión del transporte y los costos operativos en las empresas de carga pesada, generando la información que servirá de referencia para investigaciones futuras afines a la logística, la gestión de flotas y la optimización de procesos del transporte. Finalmente, la utilidad metodológica de la investigación fundamentada

en la utilización de técnicas e instrumentos de recolección y análisis de información, que permitirán obtener datos útiles en relación con la gestión del transporte y los costos operativos de la empresa. La metodología utilizada podría constituirse en una guía de referencia para la investigación de otras realidades en el ámbito de las organizaciones de transporte, sirviendo al mismo tiempo para contribuir a una mejor dedicación de esfuerzos al respecto, en relación con estudios sobre la gestión empresarial y la eficiencia logística.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Analizar la gestión del transporte para la determinación de los costos operativos de la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar la gestión del transporte de la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda.
- Determinar los costos operativos en la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda.
- Proponer estrategias para la mejora de la gestión del transporte en la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda.

1.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿Qué características presenta actualmente la gestión del transporte en la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda.
- ¿Cuáles son los costos operativos de la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda.?
- ¿Qué estrategias pueden implementarse para mejorar la gestión del transporte en la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda.?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

González (2021) realizó un análisis comparativo entre los costos de transporte por carretera internacional de países participantes en el presente estudio, en este caso Ecuador y Colombia con la intención de evidenciar el impacto en la competitividad en logística fronteriza. Para ello recurrió a una herramienta cuantitativa y un diseño de campo de tipo descriptivo-explicativo, desarrollando instrumentos de recolección para los transportistas y un modelo de costos fijos, variables y operativos. Los resultados alcanzados evidencian que el costo por kilómetro registrado en Ecuador (\$1,53) es inferior al de Colombia (\$1,67) como resultado de subsidios energéticos y una mayor implementación de tecnologías de control satelital. También mostró que la ausencia del mantenimiento preventivo y la alta rotación de los conductores impacta considerablemente los costos operativos, esta investigación es un antecedente que se incorpora de manera directa en el presente trabajo para, entre otras razones, verificar la forma de cálculo de los costos por kilómetro y para comprobar cómo el uso de la tecnología y el control sistemático de las variables operativas que permiten optimizar la rentabilidad y reducir ineficiencias logísticas.

De la Cruz y Montes (2025) en la investigación titulada La gestión logística y su influencia en los costos de servicio de transporte de carga pesada en la provincia de Huamanga-Ayacucho - año 2023, establecieron como objetivo determinar la influencia de la gestión logística en los costos de servicio del transporte de carga pesada. La metodología utilizada fue de enfoque cuantitativo, con tipo de investigación aplicada, nivel descriptivo-explicativo y no experimental; además se utilizaron encuestas para la muestra que contuvo a 70 personas de las empresas de transporte de carga pesada. Los resultados demostraron que una adecuada planificación logística, el seguimiento de las unidades logísticas y los procesos administrativos para contribuir a mejorar la manera de fijar las tarifas, la rentabilidad operativa y el control del presupuesto. En conclusión, también determinaron que la gestión logística influye significativamente en la estructura de costos del servicio de transporte. Este antecedente viene a sumarse a la presente investigación porque acredita que una adecuada gestión del transporte permite optimizar gastos

operativos y propiciar la competitividad de las empresas de transporte de carga pesada.

Tuarez y Ponce (2022) realizaron un artículo científico que lleva por título Gastos operativos y su influencia en la toma de decisiones de la Cooperativa de transporte de carga pesada TRANSPICHINCHA S.A., persiguieron como objetivo evaluar el control de los gastos operativos y su influencia en la toma de decisiones dentro de la cooperativa de transporte pesado. El desarrollo de la metodología fue llevado a cabo bajo un enfoque documental cuantitativo con diseño no experimental y métodos de tipo analítico, descriptivo y bibliográficos que, en adición, los autores utilizaron la observación y encuestas que iban dirigidas a socios y directivos de la cooperativa. Los resultados mostraron deficiencias en el control de los gastos operativos, el incumplimiento de las políticas de gestión y limitaciones en los sistemas contables que repercutían en la eficiencia financiera y la adecuada toma de decisiones en la organización. De la misma forma, destacaron que era necesario implementar controles internos y herramientas tecnológicas que pudieran optimizar los procesos contables y reducir los gastos innecesarios. Este estudio contribuye a la investigación sobre la gestión del transporte y los costos operativos, de modo que pone de manifiesto la importancia del control de los gastos operativos adecuados para fomentar, de este modo, la rentabilidad y la sostenibilidad de la empresa.

Vergara y Mogro (2024), en el artículo científico titulado Los costos de operación y su incidencia en la eficiencia administrativa de la compañía de transporte de carga pesada Lagatrans Ramialva Wassins S.A., tuvieron como objetivo analizar la incidencia de los costos operativos en la eficiencia administrativa de una empresa de transporte pesado en Bahía de Caráquez, Ecuador, durante el periodo 2022-2023. La metodología utilizada fue de enfoque cuantitativo y cualitativo, con un diseño descriptivo y explicativo, aplicando encuestas y entrevistas al personal administrativo y operativo de la compañía, además de tener como resultado principal de la investigación que el combustible representa el principal costo operativo de la empresa, seguido del mantenimiento vehicular, así como evidenciar que la optimización de rutas y el mantenimiento preventivo contribuyen significativamente a mejorar la eficiencia administrativa y competitividad empresarial. Este trabajo aporta a la investigación sobre la gestión del transporte y los costos operativos del mismo, debido a que evidencia la importancia de aplicar estrategias de control y

optimización de costos para fortalecer la rentabilidad y sostenibilidad de las empresas de transporte de carga pesada.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Teoría de sistemas aplicada a la gestión del transporte

La teoría de sistemas aplicada a la gestión del transporte considera que las organizaciones son conjuntos de elementos interrelacionados que funcionan de manera coordinada para alcanzar un propósito en común. Aplicado al transporte de carga, este enfoque sistémico permite entender cómo se interrelacionan decisiones en aspectos como la ruta, la flota, el mantenimiento y los costos de forma interdependiente, dado que todas ellas son constitutivas de un sistema logístico, cuya eficiencia dependería de la interrelación de sus subsistemas.

Mora (2023) apunta que el transporte ha pasado de ser una actividad cuyo modelo de gestión se dirigía exclusivamente a la negociación de fletes a tener una operación logística integral que busca ofrecer un buen servicio en la manipulación de carga en función de las exigencias del mercado. Desde esta perspectiva, la gestión del transporte no puede reducirse a la simple movilización de mercaderías, sino que debe articular de manera sinérgica recursos físicos, humanos, tecnológicos y financieros, con el propósito de maximizar la eficiencia operativa y reducir los costos a lo largo de la cadena de distribución.

De forma similar, Nivicela y Andrade (2025) sostienen que la incorporación de tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT) en los sistemas de transporte permite la obtención de datos en tiempo real del estado de la flota, del consumo de combustible y de las condiciones de los caminos, evidenciando así las decisiones apoyadas por la evidencia y la mejora de la coordinación de los diversos componentes del sistema.

La presente investigación se apoya en la teoría de la logística del transporte porque ofrece el marco conceptual adecuado para analizar de qué manera los distintos componentes de la gestión del transporte como la planificación de rutas, administración de flota y gestión del mantenimiento actúan de forma interconectada e inciden sobre la estructura de costos operativos de la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda.

Entender el transporte como un sistema permite identificar ineficiencias en cualquier subsistema y proponer mejoras que se traduzcan en beneficios económicos tangibles para la empresa.

2.2.2. Teoría de la gestión estratégica de costos

La teoría de la gestión estratégica de costos plantea que el control y análisis de los gastos operativos no solo se trata de una tarea contable, sino como una toma de decisiones que permite a las organizaciones optimizar sus recursos y mantener la rentabilidad, planteamiento que puede encontrar su formulación moderna en los trabajos de John Shank, a finales de 1980, cuya conexión encuentra su hilo conductor en la inclusión de la información de costos en el proceso de planificación estratégica, con el objetivo de encaminar las decisiones de la dirección hacia la mejora constante de la eficiencia operativa.

Ventocilla et al. (2024) explican que en el caso de las empresas de transporte de mercancías por carretera la gestión estratégica de costos implica un análisis exhaustivo de todas las actividades que forman parte de la operación con el fin de poder obtener los costos exactos de cada una de ellas además de contribuir la rentabilidad del negocio, siendo los resultados de este estudio realizado en una muestra de 40 empresas del sector de transporte de mercancías por carretera en Lima, Perú, donde además llega a demostrar una relación estadísticamente significativa entre la aplicación de la gestión estratégica de costos y los niveles de rentabilidad.

Asencio y Ganchozo (2024) señalan en su estudio sobre empresas de transporte de carga pesada en Ecuador, explican que un control eficiente de los costos y gastos de logística implica disminuir gastos innecesarios obteniendo como resultado fundamentar la viabilidad económica de la empresa y a su vez, dicha logística favorece la fluidez de las operaciones. Sus resultados basados en el análisis de los estados financieros de empresas de una provincia de Ecuador sostienen que los costos del transporte directo e indirecto de carga representa una proporción muy pequeña respecto a los ingresos mensuales en las empresas que establecen controles sistemáticos de costos, lo que justamente avala esta teoría en un entorno ecuatoriano.

Es por eso por lo que la presente investigación se apoya en la Teoría de la Gestión estratégica de costos porque proporciona el marco necesario para analizar la forma en que las decisiones de la gestión del transporte de Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda., en las dimensiones de planificación de rutas, administración de flota o mantenimiento para determinar si se traducen en variaciones cuantificables de los costos de operaciones fijos y variables. Esta teoría otorga la

oportunidad no solo para describir la estructura de costos de la empresa, sino que en función de esta serviría para identificar mejoras que devengan en mayores niveles de eficiencia económica en el servicio logístico que la empresa prestaba.

2.2.3. Gestión del transporte

La gestión del transporte es la actividad mediante la cual la empresa planifica, ejecuta, coordina y controla el movimiento de mercancías desde el lugar de origen hasta el destino final, conteniendo el objetivo de que cada actividad sea realizada de manera eficiente, puntual y segura.

La gestión del transporte, en las empresas que operan en un entorno de carga pesada, toma una connotación estratégica, puesto que el transporte constituye uno de los eslabones más problemáticos de la cadena de suministro y una de las partidas que más peso constituyen en los costos operativos.

Según Mora (2023) el transporte es la actividad más problemática de la gestión de la cadena de abastecimiento, ya que el transporte es el eslabón final de la distribución, convirtiéndose así en factor determinante para que las entregas sean hechas a tiempo, cumpliendo las expectativas como tarea que debe realizarse con altos niveles de calidad.

Esta forma de argumentar pone de manifiesto que la gestión del transporte no es simplemente el movimiento de carga, sino que se debe gestionar toda una serie de decisiones estratégicas respecto a los modos, las rutas, las frecuencias y la utilización de la flota, que repercuten sobre la estructura de costos de la empresa.

Berrones (2021) añade evidencia empírica adicional, como, por ejemplo, que el costo promedio de la operación en empresas de transporte por vía terrestre es de 1,19\$ por cada kilómetro que se recorre, y que el tiempo de la inactividad de los vehículos es elevado y significativo.

Estos datos revelan la necesidad de una gestión activa y sistematizada que permita reducir los tiempos muertos generando el uso de los recursos disponibles. En un caso como el de Tulcán, donde las operaciones en una frontera añaden complejidad a la logística, el conocer la situación mediante una gestión basada en datos es especialmente importante para mantener la operatividad y la rentabilidad del servicio.

2.2.4. Planificación y optimización de rutas

La planificación y optimización de rutas constituye una de las dimensiones más relevantes dentro del ámbito de la gestión del transporte, como quiera que esta

afecta de forma directa al consumo de combustible, la temporalidad de la entrega, el desgaste de los vehículos y, en definitiva, la eficiencia operativa de la empresa. Una ruta bien planificada no tan solo disminuye el número total de kilómetros recorridos, sino que también disminuye el tiempo de espera, y hace un mejor uso de la capacidad de carga y que repercute positivamente en el impacto ambiental de las operaciones.

Mora (2023) señala que, la optimización de rutas en el transporte de carga latinoamericano ha cobrado especial relevancia gracias al uso de sistemas de información geográfica, algoritmos de programación o software especializado de planificación logística, lo que permite evaluar en tiempo real un importante número de alternativas de recorrido y elegir aquella que maximiza la eficiencia y minimiza los costos. El autor indica que la implementación de estas tecnologías ha permitido a las empresas disminuir de forma importante los kilómetros recorridos innecesariamente, mejorar la utilización de la flota y disminuir el tiempo de entrega.

Nivicela y Andrade (2025) señalan que, la integración de tecnologías IoT en la gestión de rutas permite que las organizaciones consigan información del tráfico y de la localización de los vehículos en tiempo real, lo que permite implementar decisiones dinámicas con el objetivo de optimizar el uso de los recursos disponibles y reducir los costos operativos. Los autores exponen que las empresas de transporte y de logística que aplican herramientas IoT obtienen mejoras importantes en la eficiencia de los costos operativos, llegando a corroborar la relevancia de la tecnología en la planificación de rutas en la actualidad.

2.2.5. Administración de flota y control

La administración de flota representa una función de carácter estratégico dentro de las empresas de transporte de carga pesada, toda vez que engloba el conjunto de actividades que persiguen el fin de planificar, supervisar y controlar los vehículos que se utilizan en el despliegue de la operación logística. El principal objetivo de la administración de flota consiste, por lo tanto, en garantizar que los vehículos se encuentren disponibles, seguros y funcionales, mientras se optimizan los costos derivados de la operación y mantenimiento de la flota.

Para Boué (2026) “la gestión de flotas es el conjunto de procesos, herramientas y tecnologías que permiten a una empresa supervisar, organizar y optimizar el funcionamiento de sus vehículos”. Esto con el fin de “reducir los costos operativos, mejorar el nivel de servicio al cliente y garantizar el cumplimiento normativo”. Según

este enfoque, la gestión profesional del transporte tiene como objetivo no solo reducir los costos operativos (por ejemplo, los costos por consumo de combustible y de mantenimiento) sino también optimizar la seguridad de los conductores, al tiempo que se garantice la máxima disponibilidad de los activos.

En otras palabras, la clave está en coordinar todos los recursos logísticos de forma que el proceso de la cadena del transporte sea mucho más eficiente, más rentable y competitivo en el mercado.

Para Mora (2023) la administración de flota integra todas las actividades vinculadas al control del vehículo por intermedio del monitoreo del vehiculado, asignación de ruta, control del mantenimiento de los vehículos, seguimiento del rendimiento de los conductores y evaluación de indicadores operativos; en todos los casos se trata de cualquier actividad que minimice en la empresa la ineficiencia del uso del vehículo, de modo que la administración de flota contribuyera al aumentar la productividad de la organización, al disminuir los costos, por los efectos que genera la ineficiencia del uso de los vehículos.

Chiparo et al. (2021) sobre las prácticas de gestión de flotas descubrieron que las organizaciones que operan conforme a enfoques estructurados para la realización de mantenimiento preventivo, el seguimiento de los rendimientos de los vehículos y la planificación de rutas logran reducir drásticamente los tiempos de inactividad, así como los costos asociados al combustible y a las reparaciones no planificadas.

En este contexto, los resultados son especialmente relevantes en el ámbito del transporte de carga pesada, donde la eficiencia operativa depende de la disponibilidad y del buen estado de las unidades vehiculares, lo que, sin duda, justifica la implantación de sistemas de gestión de flotas integrales que garanticen el control sistemático de todos los componentes de una flota.

En las empresas de transporte de carga, una mala administración de flota puede causar sobrecostos por consumo excesivo de carburante, la realización de mantenimientos no planificados, por baja disponibilidad vehicular e incluso en atraso de entrega de mercancías, teniendo un efecto directo sobre la rentabilidad de la empresa. Por esta razón, la administración de flotas constituye una de las dimensiones de la gestión de transporte.

2.2.6. Gestión del mantenimiento preventivo y correctivo

La gestión del mantenimiento incluye las actividades cuya finalidad es mantener los vehículos en condiciones adecuadas de funcionamiento, garantizando su

disponibilidad y seguridad en el servicio. En el transporte pesado, el mantenimiento constituye uno de los aspectos más relevantes para evitar interrupciones por paradas no deseadas y reducir el coste de averías no planificadas.

Mora (2023) sostiene que el mantenimiento preventivo sería la realización periódica de revisiones y ajustes técnicos cuya finalidad es prevenir las fallas mecánicas. Con ello, prolongamos la vida útil de los vehículos y disminuimos el coste de reparaciones mayores. Por el contrario, el mantenimiento correctivo se lleva a cabo cuando ya se ha producido la falla, normalmente generando costos mayores y tiempos de inactividad.

Conforme aportan Ballester et al. (2002), el mantenimiento preventivo sistemático se presenta como un conjunto de operaciones programadas que se ejecutan con una recurrencia de tiempo determinada, que en el ámbito de la gestión de flotas de transporte suelen establecerse a partir de kilómetros recorridos. El objetivo de este tipo de mantenimiento reside, en la mejora tanto de las operaciones como de los lapsos de intervención, para lo cual es necesario determinar el intervalo óptimo de operación de la tarea de mantenimiento que resulta más crítica para la vida útil del vehículo, que los autores catalogan como el cambio de aceite motor.

Según Ballester et al. (2002) el mantenimiento correctivo implica una intervención inevitable, la cual se produce cuando la falla ya se ha manifestado en el equipo. En esta línea, el objetivo primordial de un plan de mantenimiento debería ser el de reducir las operaciones correctivas a su expresión más baja posible, pero manteniendo la adecuada capacidad para ejecutarlas. A tal fin, los autores sugieren recurrir a estrategias basadas en la formación del personal operativo, la utilización de las herramientas y repuestos adecuados que garanticen la calidad de las reparaciones y el establecimiento de un registro histórico de las intervenciones que permita llevar a cabo un control estadístico de las fallas.

2.2.7. Costos operativos

Los costos operativos son los gastos necesarios para realizar las actividades cotidianas de una empresa que se dedica al transporte. En el sector del transporte de carga pesada, estos gastos se configuran como un elemento importante, al determinar la viabilidad financiera y la competitividad de los negocios.

El trabajo de Mora (2023) concreta que los gastos operativos en el transporte de carga pesada pueden diferenciarse entre los que son fijos y los que son variables. Aquellos de tipo fijo se caracterizan por permanecer prácticamente constantes

independientemente del número de operaciones que se realicen, mientras que los de tipo variable están condicionados por la distancia recorrida y por la intensidad de la cual se utiliza la flota.

Berrones (2021) establece el costo de la operación en la actividad de transporte de carga por carretera como un conjunto de aquellos gastos directos e indirectos necesarias para llevar a cabo las sucesivas actividades logísticas, calculando el coste medio en un monto aproximado de \$1,19 por kilómetro recorrido. El autor subraya que la ineficacia operativa y los tiempos muertos de los vehículos provocan un elevado incremento del costo total por viaje, recomendando el uso de mecanismos de control continuo y de seguimiento con el objetivo de optimizar el uso de todos ellos y asegurar su sostenibilidad económica.

Formula costo total operativo:

$$\mathbf{COT} = \mathbf{CF} + \mathbf{CV}$$

COT = Costo Total

CF = Costos Fijos

CV = Costos Variables

Finalmente, Asencio y Ganchozo (2024) concluyen que un control óptimo de los gastos logísticos mejora la rentabilidad de las empresas y hace más competitivas a las empresas del transporte de carga pesada en el mercado ecuatoriano.

Por ello, el análisis de costos operativos constituye una herramienta fundamental para la toma de decisiones gerenciales y para la implementación de estrategias de optimización logística.

2.2.8. Costos Fijos

Los costos fijos corresponden a los gastos que se mantienen en un determinado periodo de modo relativamente constante, independientemente del volumen de operación que realice la empresa. Para la actividad de transporte de carga pesada, los costos fijos se siguen generando aun cuando las unidades no están en operación. Mora (2023) señala que son aquellos desembolsos que la empresa tiene que afrontar de manera indefinida para asegurar que sus actividades logísticas y administrativas pueden llevarse a cabo. Dentro del transporte, los costos fijos corresponden a seguros

de vehículo, sueldos administrativos, matrículas, la depreciación de vehículos, impuestos y la financiación de unidades.

Formula general de costos fijos de Mora:

$$\mathbf{CF} = S + D + I + M + A$$

S= Seguros

D= Depreciación

I= Impuestos y matrículas

M= Mano de obra

A= Gastos Administrativos

Según Berrones (2021) los costos fijos corresponden a los gastos de estructura que no se ven alterados independientemente del volumen de operaciones o kilómetros recorridos, por ejemplo, entre otros; el seguro, la depreciación del vehículo, las matrículas, los sueldos de los administradores y permisos de operación. Estos egresos se generan incluso si la flota de vehículos está en reposo, lo que hace ver al autor que es necesario maximizar la utilización de las unidades para distribuir mejor el resto de los gastos fijos y mejorar el margen de rentabilidad.

2.2.9. Costos Variables

Los costos variables son aquellos gastos que se modifican de acuerdo con la actividad operativa del negocio. En el transporte de carga pesada, los costos variables llegan a aumentar o reducirse teniendo en cuenta los factores de distancia recorrida, cantidad de viajes avanzados, y uso de la flota de vehículos.

Mora (2023) argumenta que los costos variables están ligados con la operación diaria de los vehículos por lo que es uno de los elementos principales dentro de la logística, puesto que entre ellos destacan el combustible, los lubricantes, los neumáticos, el mantenimiento correctivo y los viáticos operativos.

Para Berrones (2021) los costos variables cambian en proporción directa con la intensidad operativa y los kilómetros recorridos, identificando el combustible, el mantenimiento y los neumáticos como los que mayor impacto en la economía del transporte terrestre tienen. Además, para el autor, la distancia recorrida en vacío y la falta de una planificación adecuada multiplican constantemente el costo por

kilómetro, lo que hace necesario implementar medidas para optimizar las rutas, mantenimiento predictivo y control del consumo con el fin de controlar los egresos. Tal como indican Vergara y Mogro (2024) en el transporte pesado de Ecuador los costos variables son todos aquellos gastos que oscilan en función directa de la actividad profesional y el recorrido realizado por la flota, siendo el combustible, los neumáticos y el mantenimiento los conceptos más significativos. Los autores añaden que la existencia de un control formal y administrativamente riguroso de estos conceptos es capaz de ayudar a las empresas a eliminar gastos innecesarios, mejorar el uso de los recursos y hacer rentable la empresa ante un medio competitivo, corroborando así la conveniencia de aplicar mecanismos de seguimiento sistemático para cada variable operativa.

Fórmula para los costos variables

$$\mathbf{CV} = \mathbf{C} + \mathbf{N} + \mathbf{MP} + \mathbf{MC} + \mathbf{OC}$$

C = Combustible

N = Neumáticos

MP = Mantenimiento preventivo

MC = Mantenimiento correctivo

OC = Otros costos (Peajes, viáticos operativos)

2.2.10. Costos combustibles

El combustible se considera uno de los costos variables de mayor peso dentro del transporte de carga pesada, debido a la elevada participación que tiene dentro de la estructura del total del gasto operativo.

Para Mora (2023), el consumo de combustible depende de ciertos factores como el peso de la carga, las condiciones de la vía, el estado mecánico del vehículo o la forma en la que conduce el conductor. Una conducción ineficiente podría llegar a incrementar de forma muy importante el gasto en combustible y, en consecuencia, el margen de la empresa.

Por su parte, Berrones (2021) afirma que el costo del combustible es el primer desagregado del costo operativo por kilómetro recorrido, por lo que las empresas deben implementar mecanismos permanentes de control y vigilancia.

En este sentido, Nivicela y Andrade (2025) consideran que las tecnologías IoT permiten saber en tiempo real el consumo del combustible por cada unidad, así como la identificación de patrones de despilfarro para poder aplicar acciones correctivas.

En la actualidad, la optimización de rutas, la formación en eco-conducción o el mantenimiento preventivo son prácticas muy extendidas en las empresas transportistas para lograr un consumo de combustible más eficiente.

Fórmula del consumo de combustible:

$$CC = \frac{kR}{GC}$$

CC = Consumo de combustible

KR = Kilómetros recorridos

GC = Galones consumidos

2.2.11. Costo de neumáticos

Los neumáticos son uno de los elementos más destacados dentro del funcionamiento del transporte pesado, ya que determinan la seguridad, la estabilidad y la eficiencia del medio de transporte.

Mora (2023) hace referencia a que aspectos como la inadecuada presión, el exceso de carga, una mala alineación y condiciones inapropiadas de las vías son factores que hacen que la vida útil de los neumáticos decrezca considerablemente e incrementen los costos operativos.

Para Vergara y Mogro (2024), dentro de las empresas de transporte pesado de Ecuador, los neumáticos son una de las variables más controladas administrativamente debido a las consecuencias económicas que tienen sobre las operaciones.

Según Álvarez (2022) los neumáticos son el único elemento que mantiene una relación directa entre el vehículo y la superficie de rodadura, la cual debe cumplir una serie de funciones esenciales al mismo tiempo, que son las siguientes: soportar el peso del vehículo, transmitir la potencia de tracción del rodaje y de la motricidad, garantizar la direccionalidad y proporcionar adherencia en la aceleración y la frenada, absorber parcialmente las imperfecciones de la superficie de rodadura y disolver por parte de su propia superficie en contacto el calor generado por la fricción.

Por lo tanto, la gestión de neumáticos permite una reducción de los costos operativos, mejora la seguridad vial y aumenta la eficiencia de las operaciones logísticas.

2.2.12. Costos de mantenimiento preventivo

Los costos del mantenimiento preventivo se encuentran dentro del gasto destinado a la conservación de los vehículos y asegurar que dicho transporte pueda funcionar en condiciones adecuadas. Los costos del mantenimiento preventivo corresponden a las revisiones periódicas y las actividades de mantenimiento programadas dirigidas a evitar una posible falla mecánica, a reducir el tiempo de parada de los vehículos y en conseguir que las unidades de transporte incrementen su vida útil.

Para Mora (2023) el mantenimiento preventivo es una estrategia básica dentro del control de la flota, ya que permite minimizar las averías no programadas y optimizar el rendimiento de los vehículos de la empresa. El mantenimiento preventivo es el que abarca las actividades de cambio de aceite, de revisión de frenos, alineación, balanceo, inspección del motor y el cambio programado de los componentes.

Para Bonilla y Lema (2023) el mantenimiento preventivo es una táctica clave para reducir los costos operativos en empresas de transporte, puesto que favorece la rentabilidad al encontrar un equilibrio entre los gastos asociados a la falta de mantenimiento y los costos excesivos. La aplicación de programas de mantenimiento periódico ayuda a evitar las paradas no planificadas, a reducir los costos de las reparaciones e incrementa la vida de los vehículos, lo cual genera ahorros a largo plazo para la empresa.

Vergara y Mogro (2024) describen que el transporte pesado ecuatoriano sin mantenimiento preventivo incrementa considerablemente el deterioro prematuro de motores, sistemas de suspensión y neumáticos provocando mayores costos en las empresas. Como resultado, el mantenimiento preventivo permite reducir riesgos de operación, incrementar la disponibilidad vehicular y reducir gastos de operación de la flota.

Fórmula para el costo de mantenimiento preventivo:

$$\mathbf{CMP} = \mathbf{MO} + \mathbf{R} + \mathbf{L} + \mathbf{I}$$

CMP = Costo de mantenimiento preventivo

MO = Mano de obra

R = Repuestos utilizados

L = lubricantes y fluidos

I = Inspecciones y revisiones técnicas

2.2.13. Costos de mantenimiento correctivo

Los costos del mantenimiento correctivo se deben a los gastos ocasionados por las reparaciones realizadas después de haber dado lugar a un fallo mecánico del vehículo, pero este tipo de mantenimiento genera mucho más coste por la necesidad de sustituir piezas averiadas y parar la actividad de la operación de transporte.

Mora (2023) sostiene que el mantenimiento correctivo se lleva a cabo cuando los elementos mecánicos generan un fallo que influye en el rendimiento normal del vehículo: se pueden asociar reparaciones en los sistemas de motor, en la transmisión, en el sistema de suspensión, en los frenos y en componentes eléctricos.

Bonilla y Lema (2023) mencionan que el mantenimiento correctivo cuando no es planificado aumenta considerablemente los costos de debido a las paradas imprevistas de los vehículos y la atención urgente de las reparaciones. Las empresas que apoyan exclusivamente la atención correctiva aumentan los gastos de repuestos y de mano de obra técnica, y los tiempos de paradas no planificados inciden directamente con la productividad y disponibilidad de la flota.

Así mismo, Ventocilla et al. (2024) afirman que aquellas empresas que carecen de planificación de mantenimiento son propensas a unos mayores niveles de costos correctivos y a una menor disponibilidad de la flota. Dentro del transporte pesado los costos correctivos pueden ir en función de la reparación de motores, del cambio de sistemas mecánicos, del servicio de grúas, de la mano de obra especializada y de las pérdidas provocadas por los parones operativos. En consecuencia, el seguimiento del mantenimiento correctivo es necesario para mitigar los impactos económicos negativos e incrementar la eficiencia de las operaciones logísticas.

Fórmula para el costo de mantenimiento correctivo:

$$\mathbf{CMC} = \mathbf{MO} + \mathbf{RP} + \mathbf{G}$$

CMC = Costos de mantenimiento correctivo

MO = Mano de obra

RP = Repuestos reemplazados

G = Gastos adicionales (grúa emergencia traslado)

2.2.14. Relación entre gestión del transporte y los costos operativos

La vinculación entre la gestión del transporte y los costos operativos resulta ser una relación directa ya que las decisiones administrativas y logísticas impactan de manera directa el nivel de gastos de la empresa.

La relación entre la gestión del transporte con los costos operativos ha sido conocida en el entorno latinoamericano. De la Cruz y Montes (2025) probaron estadísticamente que una buena planificación logística mediante el uso del monitoreo GPS y las hojas de ruta de los transportistas o el software de control (intercambio de información entre los equipos de trabajos y el software) afecta de manera directa la estructura generada de los costos de la actividad de transporte pesado en Ayacucho, Perú, lo que ratifica la conveniencia que puede tener la digitalización, o el uso de sistemas digitales integrados, en empresas donde la gestión actual, empírica, no permite detectar los sobrecostos que se pueden ir produciendo.

Mora (2023) indica que la buena planificación de rutas, el seguimiento de los vehículos y la gestión del mantenimiento son puntos claves para poder controlar el consumo de combustibles, eliminar tiempos muertos y minimizar las fallas mecánicas. Ventocilla et al. (2024) llegaron a la conclusión de que existe una relación significativa entre la gestión estratégica de costos y la rentabilidad en empresas de transporte de carga.

Nivicela y Andrade (2025) decidieron que la inclusión de tecnologías digitales en el sector del transporte impacta positivamente la toma de decisiones favoreciendo a la disminución de los costos operativos. Por lo tanto, la gestión del transporte optimizada se ha convertido en una herramienta clave para mejorar la competitividad y la capacidad de generación de recursos en las empresas de transporte de cargas pesadas.

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Población y muestra

La población objeto de estudio estuvo compuesta por los registros operativos, el personal administrativo y la flota vehicular de la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda. Si bien la empresa tiene una flota total de diez unidades vehiculares, la investigación se limitó a las tres unidades vehiculares que pertenecen al propietario de la empresa por la posibilidad de poder acceder de forma plena a la información técnica-operativa y financiero-requerida para la investigación. Por lo cual, se trabajó con la totalidad de las unidades que se contemplan en esta delimitación, y no fue necesario aplicar técnicas de muestreo.

3.1.2. Enfoque

3.1.2.1. Enfoque Mixto

La presente investigación se apoyó en un enfoque mixto. Este se describe como la integración organizada de métodos cualitativos y cuantitativos dentro de una misma investigación, con el propósito de aprovechar ambos enfoques y minimizar sus limitaciones Hernández-Sampieri y Mendoza (2018). Según Ñaupas et al. (2018), esta combinación proporciona una triangulación metodológica que permite tener una visión más ampliada, profunda y holística del fenómeno que se estudia.

En el contexto de la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda., la implementación de este diseño se hará mediante una fase cuantitativa que tomará en cuenta, por un lado, los costos operativos, el rendimiento de la flota y la eficiencia logística, que se podrán alcanzar mediante la preparación y análisis estadístico de los registros. En la misma línea el diseño se implementará mediante una fase cualitativa que considerará las percepciones de los conductores y los administrativos en torno a los cuellos de botella operativos. La combinación de ambas fases conllevará el cumplimiento de los objetivos de caracterizar la gestión del transporte, determinar la estructura de costos y proponer estrategias de mejora técnica y digitalmente viables, además de conseguir que las recomendaciones finales estén fundamentadas en resultados estadísticos y contextualizadas adecuadamente.

3.1.3. Tipos de Investigación

3.1.3.1. Investigación descriptiva

El estudio actual se fundamentó en el tipo de investigación descriptivo, el cual según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) manifiestan que el objetivo de dicha investigación consiste en definir las propiedades, características y perfiles de los fenómenos, procesos o colectivos que serán analizados, sin ejercer manipulación sobre las variables observadas. Así, la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda., se verá beneficiada por este enfoque porque se podrá caracterizar el modelo de gestión del transporte, analizando las rutinas operativas como las de planificación de las rutas, la asignación de las unidades, los protocolos de mantenimiento y el uso de las herramientas tecnológicas. De una forma paralela, se podrá describir la estructura de los costos operativos que de propiedad del peso que éstas tienen en los rubros fijos y variables. Lo anterior es un diagnóstico necesario para poder entender en cuál es la realidad logística de la compañía antes de poder generar estrategias de mejora.

3.1.3.2. Investigación documental

La investigación documental es parte de la base teórica y normativa de la investigación. La técnica que emplea Rojas (2011) está referida a la realización de un análisis crítico de la información que aparece previamente registrada en diferentes soportes, permitiendo así organizar el conocimiento que se ha ido produciendo y ser contrapuesto con la parte empírica. Como complemento, Ñaupas et al. (2018) consideran que incide en la construcción de marcos teóricos sólidos a través de la revisión de la literatura científica, informes institucionales, normativas vigentes, entre otros. La investigación documental se utilizará en esta investigación para el análisis de los antecedentes académicos de la logística de transporte y de la gestión de costos, así como para el análisis del estado financiero, registros de mantenimiento y normativa ecuatoriana aplicable al transporte de carga. Dicho acopio documental servirá para que los hallazgos en campo sean analizados y comprendidos bajo referencias teóricas validadas y en base a normas legalmente vigentes.

3.1.3.3. Investigación de campo

Según Ñaupas et al. (2018) la investigación de campo se entiende de la siguiente manera: los datos se recogen directamente del entorno en el cual tiene lugar el fenómeno, por lo que debe hacerse mediante un tipo de observación que no transforma la dinámica real de los procedimientos. Rojas (2011) matiza que esta

técnica se opera con relaciones de tipo sujeto-objeto y sujeto-sujeto, utilizando técnicas tal como la observación directa, la encuesta y la entrevista para captar percepciones y comportamientos sobre el contexto objeto de estudio. Para el caso de YANCA CIA. LTDA., esta modalidad se hará mediante las visitas a las instalaciones operativas y a las rutas de despacho. Se validarán las herramientas a los administradores, jefes de flota y conductores para captar datos concernientes a la eficacia en la planificación, tiempos de respuesta, prácticas de control del combustible y frecuencias de averías mecánicas. La inserción directa en el contexto empresarial asegurará obtener información veraz de las condiciones operativas y administrativas de la empresa.

3.2. IDEA A DEFENDER

El análisis de la gestión del transporte permite la determinación de los costos operativos de la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

3.3.1. Definición de las variables

En la Tabla 1 Se presenta el cuadro de operacionalización de las variables que guiará la investigación, en el que se especifican las variables, por un lado, y los indicadores, por otro, así como las técnicas e instrumentos que se utilizarán para llevar a cabo la investigación. De esta manera, el procedimiento sistemático permitió fortalecer el diagnóstico de estado actual, sustentar la propuesta de mejora y realizar posteriormente una toma de decisiones fundamentadas y basadas en evidencias.

3.3.2. Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de las variables dependiente e independiente

	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
		Kilómetros recorridos por semana/año		
	Planificación y Optimización de Rutas	Kilómetros en vacío	Revisión documental	Ficha de registro
		Frecuencia de viajes / Itinerario definido		
Variable Independiente:	Administración de Flota y Control	Uso de recursos tecnológicos (ej. GPS)	Revisión documental	Ficha de registro

	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
Gestión del Transporte	Gestión del Mantenimiento	Capacidad utilizada	Revisión documental	Ficha de registro
		Mantenimientos preventivos y correctivos		
		Gastos anuales en mano de obra (sueldos del personal operativo)	Revisión documental	Ficha de Registro
	Costos Fijos	Gastos de legalización al año (matrícula vehicular, revisión técnica, seguros)		
		Depreciación anual		
		Gastos Administrativos		
	Variable Dependiente: Costos Operativos	Costo de Combustible (Costo por kilómetro recorrido)	Revisión documental	Ficha de Registro
		Costo de Neumáticos (Costo por kilómetro recorrido)		
		Costo de Mantenimiento Preventivo y Correctivo	Revisión documental	Ficha de Registro
		Costos de Ruta y Viales (Peajes y viáticos)		
		Costos de Operación Logística (Cargue, Descargue y Caravana)		

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Método Inductivo

Para el desarrollo de la investigación se aplicó como primera medida el método inductivo, que permite llegar a una conclusión general que parte de la observación de hechos particulares, se aplicó este método por cuanto fue en esta fase de diagnóstico situacional y recolección de datos de la empresa que se evaluó el comportamiento operativo y los consumos de combustible, la frecuencia de mantenimiento preventivo y el desgaste de componentes de las tres unidades vehiculares elegidas. A raíz de dicho estudio realizado de la flota se logró inducir y generalizar también las necesidades latentes y deficiencias críticas en lo que respecta a la gestión del transporte de la empresa.

3.4.2. Método Analítico

En el caso del método analítico fue determinante en el capítulo de análisis y discusión de resultados, ya que permite descomponer el costo operativo total de la empresa en partes para poder analizar la influencia de cada elemento en particular. En este sentido se definieron en detalle costos fijos, es decir, sueldos de la tripulación, seguros y depreciación de los tractocamiones y costos variables, que incluyen el combustible, peajes y el plan de mantenimiento preventivo de los repuestos, para determinar el impacto porcentual de cada rubro sobre el costo de los fletes.

3.4.3. Método Sintético

Por último, se hizo uso del método sintético en la elaboración de las conclusiones, recomendaciones y, de modo principal, en el diseño de la propuesta final. Dicha técnica permitió integrar todos los elementos que se fueron analizando previamente de manera aislada con el fin de reconstruir una solución única, consolidando los datos de rutas, destinos y costos en la proposición de un sistema para la gestión de la digital (TMS), capaz de automatizar los registros de transporte y optimizar la rentabilidad de la empresa.

3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

3.5.1. Registros históricos

Consistió en la revisión y análisis de las bases de datos internas y de los archivos documentales acumulados por la empresa. Este componente de la fuente de información permitió la extracción de los datos históricos de los 144 viajes anuales, de los manifiestos de carga internacional, de las bitácoras de las rutas anteriores, de los

historiales de mantenimiento de los tractocamiones y de los balances contables de gastos en ruta, los cuales constituyen la materia prima cuantitativa y la línea base real sobre la que poder evaluar el comportamiento a lo largo del tiempo de la flota en términos financieros y operativos.

3.5.2. Fichas de registro

Fueron instrumentos de recolección de datos que fueron diseñados y utilizados directamente en el trabajo de campo con el objetivo de estructurar la información actual y la que fue extraída de los archivos de la empresa. Las fichas de observación permitieron observar directamente los procesos de despacho y de control de las unidades, y las fichas de registro técnico se usaron para asentar, de forma orquestada y sistemática, las variables del estudio que se consideran más interesantes, como los kilometrajes recorridos, las frecuencias exactas de mantenimiento preventivo de las tres unidades seleccionadas y el detalle de los gastos que se generaban por cada uno de los destinos.

3.5.3. Procesamiento de datos en Excel

Representa la herramienta tecnológica que permitió la tabulación, depuración y orden de todo el volumen de información que se había recolectado. En este software se construyeron las bases de datos albergando los registros históricos y las fichas de campo. A partir de las fórmulas aritméticas y tablas de cálculo, la utilización de Excel permitió la separación exacta de Costos Fijos/Costos Variables, consolidando de esta forma los valores económicos y automatizando al mismo tiempo la creación de los cuadros y de los gráficos de proyecto.

3.5.4. Análisis estadístico descriptivo

El análisis estadístico permitió realizar la organización, procesamiento e interpretación de la información que se obtiene de los registros históricos y de las fichas de observación, de la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda. Para ello, se procedió a realizar cálculos de sumatoria, de media aritmética y porcentajes con relación a cada uno de los datos, tales como viajes, kilómetros recorridos, utilización de carga, consumo de combustible y costos operativos. Asimismo, se realizó la clasificación de los costos (costos fijos y costos variables) que permiten identificar los rubros que más impactan en las operaciones logísticas de la empresa. Los resultados obtenidos de las diferentes operaciones aplicadas a los datos se pueden incluir en tablas y figuras estadísticas que facilitan el proceso de análisis e interpretación de los resultados obtenidos.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Caracterizar la gestión del transporte de la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda.

La Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda., es una empresa especializada en transporte de carga, la cual trata de satisfacer las necesidades logísticas de sus clientes, mediante un transporte eficaz y seguro de sus mercancías. Su actividad empresarial, iniciada legalmente en el año 2005, se desarrolla en el sector del transporte terrestre, contribuyendo al desarrollo del comercio y de la producción mediante la movilización oportuna de bienes.

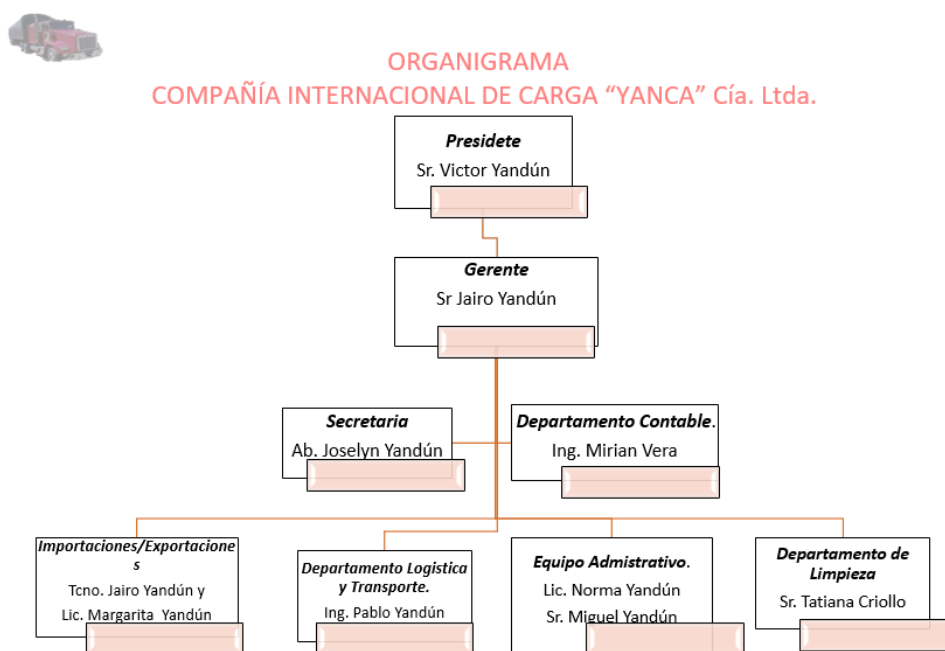


Figura 1. Organigrama de la compañía

Como se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** respecto a la organización actual, se inicia en la figura del presidente, quien lleva a cabo funciones estratégicas y de dirección general. En segundo lugar, bajo la figura del gerente, se desarrolla la planificación, coordinación y control de la operativa. Se cuenta también con una secretaría y un departamento contable que llevan a cabo

la gestión administrativa y contable respectivamente. En último lugar, la empresa dispone de áreas operativas como la logística y el transporte, el departamento de importación y exportación, el equipo administrativo y el departamento de limpieza, los cuales contrastan en cuanto al desarrollo de actividades de la organización.

Por otra parte, la empresa desarrolla su actividad en función de unos valores organizativos que determinan su desenvolvimiento diario. En este sentido, los valores que destacan y que guían la empresa son la flexibilidad y la lealtad que se complementan para adaptarse a las necesidades del momento y a su vez mantener la fidelización con los clientes; la responsabilidad y la puntualidad aseguran la entrega y cumplimiento de los servicios en las fechas acordadas; y la honestidad que establece la transparencia a cada uno de los procesos logísticos desde el origen de la carga hasta llegar al destino.

Igualmente, la empresa fija objetivos definidos para su actividad, los cuales están orientados hacia el cumplimiento de la normativa legal correspondiente y el trabajo realizado conforme a los estándares de calidad del servicio de transporte. Entre estas finalidades se encuentran, por ejemplo, la expansión internacional de la empresa mediante la apertura de sucursales, el aumento de su participación en el transporte de mercancías por carretera y la ampliación de la flota con la que se busca mejorar la calidad del servicio de transporte que se ofrece a sus clientes. Así, la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda., muestra un enfoque en el crecimiento y la mejora continua, así como en la satisfacción de la cliente apoyada en una estructura organizativa funcional, valores firmes y el cumplimiento de objetivos estratégicos que guían su forma de actuar en el sector del transporte.

Para cumplir con lo dispuesto en el primer objetivo de la investigación, se determinó la gestión del transporte de la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda., mediante el empleo de la técnica de revisión documental y utilizando como instrumento la ficha de registro, hecha para la información operativa correspondiente al año 2025.

Siguiendo con la caracterización de la gestión, hemos procedido a identificar la flota de vehículos que conforma la empresa al 2025, siendo la misma variada y compuesta por unidades de marcas reconocidas como Kenworth, International y Mercedes Benz, con capacidades de carga entre 15 y 48 toneladas. Sin embargo, de cara a la presente investigación y el análisis de los costos detallados se ha delimitado el estudio a los vehículos bajo la propiedad y gestión directa del Gerente, el Sr. Jairo Yandún.

Representan la vanguardia operativa en la empresa y son modelos que permiten determinar el rendimiento logístico en distintas situaciones tecnológicas y de antigüedad de estos. Posteriormente, en la Tabla 2, se muestra la descripción de las unidades que dispone la compañía.

Tabla 2. Flota vehicular de la compañía

Socio	Placa	Marca	Año Fab.	Tipo Veh.	Toneladas
YANDUN AGUILAR JOSE MIGUEL	CAH0088	KENWORTH	2009	TRACTO CAMION	35
YANDUN CASTRO JOSE MIGUEL	CAE0684	INTERNATIONAL	2005	TRACTO CAMION	45
YANDUN AGUILAR JOSE MIGUEL	TDG0748	HINO	2006	CARROC DE ESTAC	15
YANDUN CASTRO JOSE MIGUEL	PUC0845	INTERNATIONAL	2007	TRACTO CAMION	45
YANDUN CASTRO NORMA CRUZ	CAA1665	INTERNATIONAL	2020	CABEZAL-T	48
YANDUN CASTRO PABLO ANDRES	CAD0774	WESTERN STAR	1999	TRACTO CAMION	30
YANDUN CASTRO JAIRO IVAN	CAE0913	KENWORTH	2007	TRACTO CAMION	30
YANDUN CASTRO JAIRO IVAN	CAA1887	KENWORTH	2019	TRACTO CAMION	26
YANDUN CASTRO JAIRO IVAN	CAA2669	MERCEDES BENZ	2022	TRACTO CAMION	27
YANDUN CASTRO MAURICIO VICTOR	CAA1043	KENWORTH	2012	TRACTO CAMION	35

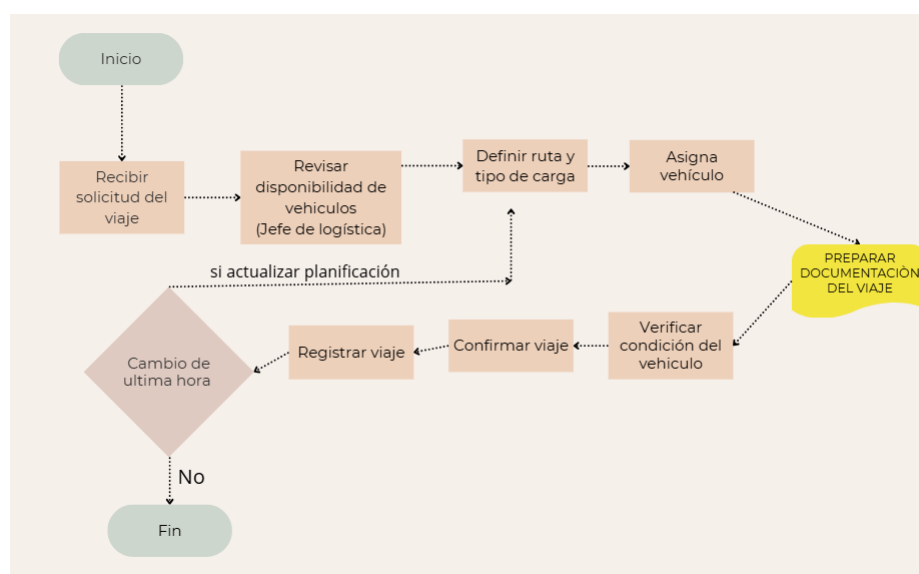


Figura 2. Flujograma de Asignación de viajes

Como se muestra en la Figura 2, el flujograma para asignar viajes empieza con la recepción de la solicitud, después el jefe de logística chequea la disponibilidad de vehículos para ver si hay unidades libres. Una vez confirmado que sí, se define la ruta y el tipo de carga que se va a transportar.

Luego, se asigna el vehículo adecuado y se prepara la documentación del viaje, que esta resalta en una figura amarilla de alta importancia. A continuación, se revisa el estado del vehículo para asegurarse de que esté en perfectas condiciones para el viaje. Después, se confirma el viaje y se registra en el sistema.

En este momento, se evalúa si hay algún cambio de última hora a través de un rombo de decisión. Si la planificación se actualiza, el proceso regresa a la parte de definir ruta y tipo de carga para hacer los ajustes necesarios. Por el contrario, si no hay cambios, el proceso se da por concluido. Este flujograma ayuda a visualizar de manera clara y ordenada todas las etapas en la asignación de viajes, desde la solicitud inicial hasta la confirmación final, incluyendo cualquier ajuste por cambios de última hora.

Planificación y optimización de rutas

Con respecto a la planificación de rutas en la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda., los resultados del cuestionario hecho al gerente de la empresa evidencian que la compañía sí realiza planificación con anterioridad a ejecutar cada viaje, lo cual hace ver que hay cierto proceso básico de organización de la ejecución de las operaciones de transporte.

Dependerá del gerente o administrador de la ruta el ejecutará dicha planificación, lo cual hace ver que es la gerencia la que se hace responsable de ello, protagonizando la toma de decisiones, sin sistemas automáticos o personas expertas en logística o planificación de rutas.

Los criterios para hacer dicha planificación se identifican en que la compañía contempla principalmente cuáles son esas distancias recorridas, el tipo de carga, y la posibilidad de retorno con carga.

No hay la existencia de tener rutas fijas, sino que hay planificación dependiendo del cliente o del destino del viaje evidenciando la flexibilidad, aunque la flexibilidad denota un proceso reactivo ya que las decisiones se adaptan a cada operación en lugar de basarse en una planificación estratégica previa.

En cuanto al control de los recorridos, se observó que la compañía no registra formalmente los kilómetros realizados por cada recorrido, no obstante, lleva un

control primario anotando las rutas que realiza, situación que pone en evidencia que hay una gestión escasa de la información operativa que puede llevar a dificultades de difícil solución en el análisis por índices de consumo de combustible, desgaste de los vehículos o costos por kilómetro.

Así mismo se puede valorar que la organización utiliza las tecnologías disponibles, como el sistema HOUNTER y la utilización de GPS, lo que significa un avance en el control de las operaciones, aunque su aplicación no es totalmente abreviada en la fase de planificación y análisis, lo que podría generar una mejora en los procesos de toma de decisiones estratégicas.

Finalmente, el gerente manifiesta que el hecho de hacer una buena planificación de rutas mejora ostensiblemente la disminución en los costos operativos, ya que está conectado a componentes como el consumo de combustible, el mantenimiento, el tiempo de los viajes, etcétera.

Respecto a la problemática percibida en la planificación de las rutas, los resultados observan que existen problemas de distinta naturaleza, lo que pone de manifiesto la existencia de limitaciones en el proceso que inciden en la forma de operar, como las condiciones externas, la falta de coordinación o las limitaciones debidas a la disponibilidad de información.

Rutas Utilizadas

Como se muestra a continuación en la Tabla 3 durante el periodo analizado, la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda., operó a través de seis rutas principales y éstas fueron las que utilizaron invariablemente para el desarrollo de su actividad en general. Estas rutas permiten evidenciar la manera de operar de la compañía, así como la manera de operar los recorridos con carga y en vacío.

Tabla 3. Rutas usadas de la empresa en el periodo 2025

	Rutas Usadas 2025	KM Recorridos	KM en vacío
Ruta 1	Tulcán→Guayaquil→Manta→Ipiiales	1498	195
Ruta 2	Tulcán→Manta→Ipiiales	1269	0
Ruta 3	Tulcán→Quito→Manta→Ipiiales	1275	395
Ruta 4	Tulcán→Guayaquil→Tulcán	1328	0
Ruta 5	Tulcán→Quito→Guayaquil→Tulcán	1335	432
Ruta 6	Tulcán→Danec→Quevepalma→Ipiiales	969	215

Se determinaron 6 rutas principales que se manejaron durante el año 2025 determinando tanto kilómetros con carga como en vacío en las siguientes figuras se muestra cómo se comporta cada ruta.



Figura 3. Primer tramo de la ruta 1

En la Figura 3 se muestra el primer tramo de la ruta N°1 que es desde Tulcán a Guayaquil con carga recorriendo un total de 664 km.



Figura 4. Segundo y tercer tramo de la ruta 1

Como se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** durante la ruta se identificó un tramo vacío correspondiente al recorrido de Guayaquil hasta Manta, lo que es comprensible, pues en este caso, la unidad se debe movilizar sin carga para llevar a cabo el siguiente servicio. Finalmente se muestra el tramo final con carga desde Manta a Ipiates.



Figura 5. Ruta N°2

Como se muestra en la Figura 5 en la segunda ruta no hay kilómetros vacíos, lo cual indica que el vehículo se moviliza completamente cargado, esto representa el óptimo uso de los recursos.



Figura 6. Tramos 1 y 2 de la ruta 3

Como se muestran en las Figura 6 en la tercera ruta se registraron 395 kilómetros vacíos, esto corresponde al trayecto de Quito hasta Manta, por lo que se representa un desplazamiento considerable sin generación de ingresos, esto a su vez impacta en la medición de los costos operativos.



Figura 7. Tramo 3 de la ruta 3

En la Figura 7 se muestra el tramo final de la ruta 3 que va desde Manta a Ipiiales cargado con un total de 639 km recorridos.

El kilometraje en vacío de esta ruta es el segundo número alto de todas las rutas eso muestra una ineficiencia operativa muy alta es por eso por lo que se ha identificado fallas como esta para proponer soluciones estratégicas que mejoren la planificación de viajes.



Figura 8. Ruta N°4 tramo 1 y 2

Como se muestra en la Figura 8 en la cuarta ruta, como en la segunda ruta, no se encuentran tramos vacíos, lo que ocurre debido a que el vehículo se moviliza cargado durante todo su recorrido, esto representa los niveles de operatividad adecuados.



Figura 9. Tramos ruta N°5

Como se muestra en la Figura 9 en la quinta ruta se tiene una distancia de 429 kilómetros en vacío, para el trayecto de Quito a Guayaquil, siendo este uno de los recorridos en vacío más grandes del análisis que se revisó lo que genera una oportunidad de mejora muy importante en el tema de la planificación de los retornos.



Figura 10. Tramos ruta N°6

Por último, la Figura 10 indica que en la sexta ruta se presenta una cifra de 215 kilómetros en vacío, en el tramo de Danec hacia Quevepalma si bien este tipo de recorrido responde a necesidades operativas, también empieza a permitir gastos adicionales que se deberán gestionar.

De manera general, el análisis de las rutas nos permite observar que existen kilómetros en vacío en varias de las operaciones, lo que permite deducir limitaciones en la planificación de los retornos con carga, lo que a su vez incide de forma directa en la eficiencia de los transportes y en el incremento de los gastos de operación, especialmente en lo que respecta a combustible, mantenimiento y tiempo de uso de la unidad.

- Viajes realizados

Como se puede observar en la Tabla 4 de viajes realizados por mes se puede extraer que el mes con más operaciones fue el mes de noviembre, ya que se realizaron un total de 18 viajes lo que evidentemente significa un mayor nivel de operación para este mes.

Por el contrario, los meses con menos viajes realizados fue diciembre, con un total de 10 viajes lo que es un claro indicador que la demanda de servicio o la disponibilidad de carga del servicio, es menor.

En resumen, la variabilidad mensual observada es un indicativo de que la empresa no mantiene una operación constante esto afecta directamente la planificación y la estabilidad de los ingresos.

Tabla 4. Viajes realizados en el año 2025

Mes	Total Viajes
Enero	11
Febrero	12
Marzo	15
Abril	13
Mayo	12
Junio	13
Julio	14
Agosto	15
Septiembre	12
Octubre	16
Noviembre	18
Diciembre	10
Total,	161

Como se muestra en la Tabla 5 en cuanto a los viajes por vehículo, se puede aprovechar que el vehículo CBA-1887 es el que más viajes contiene, pues ha acumulado un total de 58 viajes, lo que significa que ha tenido un mayor uso que el resto de la flota, mientras que el que indica menor número de viajes es el vehículo CAA-2669 que ha realizado 46 viajes, lo que podría evidenciar que está subutilizado o simplemente que tiene limitaciones en la operatividad del mismo. Esta variabilidad nos permitió estudiar la distribución del trabajo con respecto a las unidades, así como la existencia o no de un posible desequilibrio en la asignación de los viajes.

Tabla 5. Viajes realizados por vehículo

Mes	CAA-1887 (V1)	CAA-2669 (V2)	CAE-0913 (V3)	Total Viajes mes
Enero	4	3	4	11
Febrero	3	4	5	12
Marzo	5	3	7	15
Abril	4	5	4	13
Mayo	4	4	4	12
Junio	5	3	5	13
Julio	6	4	4	14
Agosto	5	4	6	15
Septiembre	4	3	5	12
Octubre	6	4	6	16
Noviembre	7	6	5	18
Diciembre	5	3	2	10
Total,	58	46	57	161

Como se observa en la Tabla 6 la cantidad de viajes por ruta se pudo observar que la ruta 1 (Tulcán→Guayaquil→Manta→Ipiiales) es la más común, con un total de 58

viajes, estableciéndose como una de las rutas más importantes desde el punto de vista operativo de la misma.

Por el contrario, la ruta 6 (Tulcán→Danec→Quevepalma→Ipiiales) muestra la menor frecuencia con 11 viajes, lo que puede estar asociado a una menor demanda o a condiciones menos favorables para su ejecución. Esto permite rescatar la identificación de rutas estratégicas y de otras que experimentan una menor participación dentro de la Operación.

Tabla 6. Viajes por ruta

Mes	Ruta 1	Ruta 2	Ruta 3	Ruta 4	Ruta 5	Ruta 6
Enero	4	2	—	2	2	1
Febrero	3	2	2	2	2	1
Marzo	6	3	2	1	2	1
Abril	5	2	1	1	3	1
Mayo	5	3	1	2	—	1
Junio	4	3	3	—	2	1
Julio	6	3	—	2	2	1
Agosto	6	3	2	3	—	1
Septiembre	5	—	2	1	3	1
Octubre	4	4	3	3	1	1
Noviembre	6	5	2	2	2	1
Diciembre	4	3	—	2	1	—
Total,	58	33	18	21	20	11

En términos generales, el análisis de los viajes permitió evidenciar que la empresa es capaz de llevar a cabo una distribución variable en sus operaciones, tanto en el tiempo como en el uso de recursos, determinando con ello algunas ineficiencias si esto no se encuentra adecuadamente afinado. De la misma manera, empiezan a ser emergentes las zonas de mejora en la planificación, sobre todo con la repartición más distribuida de los vehículos y el aprovechamiento más incluso de las rutas más frecuentes.

Kilómetros recorridos

Una vez que se analizó los viajes realizados por la empresa, se realizó el cálculo de los kilómetros recorridos y se abordó desde tres enfoques, el de los kilómetros recorridos por ruta, el de los kilómetros recorridos acumulados por número de viajes y el de kilómetros recorridos por vehículo. Este análisis contribuye a una mejor comprensión del comportamiento operativo y del impacto derivado en los costos del transporte.

Como se muestra en la Tabla 7, hace referencia a los kilómetros por ruta, esto se realizó registrando el total de kilómetros recorridos, diferenciando entre los kilómetros recorridos con carga y los kilómetros recorridos en vacío, así como su participación porcentual. Rutas como Tulcán–Manta–Ipiiales muestran un total de kilómetros recorridos del 100% con carga, lo que puede interpretarse como un tipo de operación

sin recorridos improductivos. Rutas como Tulcán–Quito–Manta–Ipiates y Tulcán–Quito–Guayaquil–Tulcán tienen porcentajes muy altos de kilómetros recorridos en vacío (31% y 32% respectivamente), lo que es una variable con impacto negativo en los costos operativos. La ruta Tulcán–Danec–Quevepalma–Ipiates muestra también un 22% de recorrido en vacío, relacionado con el recorrido necesario para ir a la recogida de carga.

Tabla 7. Kilómetros recorridos por ruta

Ruta	Km Con carga	Km en vacío	Total, km recorridos	% km con carga	% km en vacío
Tulcán→Guayaquil→Manta→Ipiates	1303	195	1498	87%	13%
Tulcán→Manta→Ipiates	1269	0	1269	100%	0%
Tulcán→Quito→Manta→Ipiates	880	395	1275	69%	31%
Tulcán→Guayaquil→Tulcán	1328	0	1328	100%	0%
Tulcán→Quito→Guayaquil→Tulcán	903	432	1335	68%	32%
Tulcán→Danec→Quevepalma→Ipiates	754	215	969	78%	22%

En la Tabla 8, se presentan los kilómetros totales acumulativos, dependiendo del número de viajes que se hacen por cada ruta durante el período de estudio. De este modo, la ruta Tulcán–Guayaquil–Manta–Ipiates representa la que tiene más recorrido anual, alcanzando los 86.884 km, seguida de la ruta Tulcán–Manta–Ipiates con 41.877 km. Luego, una ruta como Tulcán–Danec–Quevepalma–Ipiates muestra una menor cantidad de kilómetros recorridos (10.659 km), lo cual está relacionado con la menor cantidad de viajes realizados. Este análisis permitió identificar las rutas más significativas en la operación y el peso que tienen dentro del total de kilómetros recorridos.

Tabla 8. Kilómetros recorridos por el total de viajes

Ruta	Numero de viajes anual	Km con carga anual	Km vacío anual	total, Km recorridos al año
Tulcán→Guayaquil→Manta→Ipiates	58	75574	11310	86884
Tulcán→Manta→Ipiates	33	41877	0	41877
Tulcán→Quito→Manta→Ipiates	18	15840	7110	22950
Tulcán→Guayaquil→Tulcán	21	27888	0	27888
Tulcán→Quito→Guayaquil→Tulcán	20	18060	8640	26700
Tulcán→Danec→Quevepalma→Ipiates	11	8294	2365	10659
Total,		187533	29425	216958

En la Tabla 9 se hizo el cálculo de los kilómetros recorridos por vehículo, tomando el número de viajes realizados por cada ruta y añadiendo la distancia que se había calculado previamente. Para ello, se multiplicó el número de viajes por los kilómetros

de cada ruta para obtener los kilómetros recorridos por cada unidad. Los resultados muestran que el vehículo CAA-1887 presenta el mayor recorrido con 79.723 km, seguido del CAE-0913 con 74.769 km y del CAA-2669 con 62.466 km, lo que indica que existe una diferencia en el nivel de utilización de la flota, lo cual puede impactar tanto en el desgaste de las unidades como en la estimación de los costos de mantenimiento.

Tabla 9. Kilómetros recorridos por vehículo

Ruta	Total, km recorridos	CAA-1887 (V1)	CAA-2669 (V2)	CAA-1043 (V3)	CAA-1887 Total km	CAA-2669 Total km	CAA-1043 Total km
Tulcán→Guayaquil→Manta→Ipiates	1.498	23	16	19	34454	23968	28462
Tulcán→Manta→Ipiates	1.269	10	13	10	12690	16497	12690
Tulcán→Quito→Manta→Ipiates	1.275	6	5	7	7650	6375	8925
Tulcán→Guayaquil→Tulcán	1.328	10	4	7	13280	5312	9296
Tulcán→Quito→Guayaquil→Tulcán	1.335	8	7	5	10680	9345	6675
Tulcán→Danec→Quevepalma→Ipiates	969	1	1	9	969	969	8721
Total,					79723	62466	74769

- Administración de flota (Infraestructura Tecnológica)

Como se muestra en la Tabla 10 con respecto a los recursos tecnológicos que se emplean en la administración de flota de la empresa YANCA CIA. LTDA., se evidenció el uso de las herramientas mínimas necesarias para su monitoreo y control. Estos son, por ejemplo, la entrega de los sistemas de posición por GPS que la empresa tiene instalados en las unidades de la flota, cuyo uso comparten tanto el área de operaciones como la gerencia para el seguimiento general de los vehículos.

Adicionalmente, la empresa tiene una aplicación de rastreo por móvil, sistemas de mensajerías como la plataforma Hunter que garantizan el seguimiento en tiempo real de las unidades, así como tacógrafos digitales de seguridad, así como herramientas de control digital de mantenimiento, lo que demuestra un intento de usar tecnología en la administración operativa. Sin embargo, son evidentes las limitaciones, pues la empresa no tiene un software especializado en gestión de rutas ni en control de flota formal y no se lleva ningún registro digital de los viajes, lo que indica que los registros se manejan de forma manual o poco estructurada.

Tabla 10. Recursos tecnológicos de la empresa

Recurso Tecnológico	¿Disponible?	Cantidad	Área que lo utiliza	Observaciones
Sistema GPS	SI	3	Operaciones / Gerencia	Instalado en cada vehículo
Aplicación de rastreo móvil	SI	1	Gerencia	Monitoreo vía celular
Software de gestión de rutas	NO	0	—	No se utiliza sistema automatizado
Sistema de control de flota	NO	0	—	No existe plataforma formal
Sistemas de comunicación (Hunter monitoreo)	SI	1	Operaciones	Plataforma Hunter para monitoreo
Control digital de mantenimiento	SI	3	Operaciones	Tacómetro del vehículo
Registro digital de viajes	NO	0	Administración	Se realiza de forma manual
Tacógrafo digital de seguridad	SI	3	Operaciones	Integrado al sistema del vehículo

En este sentido, si bien la empresa cuenta con algunos recursos tecnológicos, estos no se encuentran completamente incorporados en un sistema de gestión eficiente al extremo de expresar la información para la toma de decisiones de forma ágil e ir más allá de controlar los costos operativos y sacar el mejor partido de ellos.

En lo que respecta a los procesos correspondientes al control operativo, queda reflejado en la Tabla 11 que la compañía realiza diferentes actividades destinadas al control de sus operaciones de transporte. Una de ellas e incluso la más importante es la supervisión en tiempo real de las rutas, que se hace a diario por medio del GPS y mediante la plataforma Hunter, aun así, podemos suponer que logra un control mínimo de las unidades.

Al mismo tiempo, se dispone de controles de horarios y puntualidad de cada viaje, aunque se lleven a cabo mediante registros manuales, sin un sistema automatizado que determine su precisión ni su disponibilidad. Asimismo, se controla la velocidad de los vehículos y las paradas no autorizadas empleados, y en muchos casos este seguimiento se realiza manualmente.

Por otro lado, la verificación de cargas y las inspecciones previas y posteriores de los viajes son procesos que se ejecutan de forma habitual, no obstante, se hacen

mediante formatos físicos o revisiones visuales, lo que pone de manifiesto que no hay digitalización de los procedimientos.

Referente al reporte de incidencias, se captó que el mismo se realiza en respuesta a la ocurrencia de algún suceso, utilizando principalmente llamadas telefónicas y aplicaciones de mensajería alternativas como WhatsApp, lo que pone de manifiesto la inexistencia de un sistema formal de registro de información.

Finalmente, el control del consumo de combustible se lleva a cabo por viaje mediante facturas y registros, sin el apoyo de un software especializado, lo que limita el análisis detallado de este costo.

Tabla 11. Procesos de control de operación de la empresa

Proceso	¿Se realiza?	Frecuencia	Responsable	Herramienta utilizada	Observaciones
Monitoreo de rutas en tiempo real	SI	Diario	Gerente / Operaciones	GPS – Hunter monitoreo	Seguimiento básico
Proceso	¿Se realiza?	Frecuencia	Responsable	Herramienta utilizada	Observaciones
Control de horarios y puntualidad	SI	En cada viaje	Gerente	Registro manual + GPS	No existe sistema automatizado
Control de paradas no autorizadas	SI	Diario	Operaciones	GPS	Se revisa manualmente
Verificación de cargas	SI	Antes de cada salida	Conductor / Gerente	Guía de remisión	Control físico
Reporte de incidencias	SI	Cuando ocurre	Conductor	Llamada telefónica / WhatsApp	No hay sistema digital
Registro de consumo de combustible	SI	Por viaje	Administración	Facturas y registro manual	No hay software
Control de velocidad	SI	Diario	Gerente	Tacómetro / GPS	Supervisión básica
Inspección pre-viaje	SI	Antes de cada viaje	Conductor	Check list manual	Formato físico
Inspección post-viaje	SI	Después de cada viaje	Conductor	Revisión visual	No digitalizado

En términos generales, los procesos de control operativo se ejecutan de manera constante; sin embargo, presentan un alto grado de manualidad y escasa integración tecnológica, lo cual puede generar ineficiencias en el control, seguimiento y optimización de las operaciones de transporte.

- Capacidad utilizada

La Tabla 12 presenta el % de utilización de la capacidad de carga de los vehículos de la compañía considerando los viajes tanto de ida como de vuelta. Para este análisis se tomó en cuenta la capacidad máxima de carga de cada unidad y la carga promedio transportada por tramo.

Para el vehículo CAA-1887, que tiene una capacidad máxima de 26 toneladas, se presenta una carga por viaje promedio de 24,5 toneladas en la parte de la ida, por lo cual su % de utilización se encuentra en un 94,2%. A su vez, para el retorno, se gestiona una carga promedio de 25,5 toneladas, que corresponde a un nivel de utilización del 98,1%, que es uno de los más altos entre las unidades consideradas.

El vehículo CAA-2669 presenta una capacidad máxima de 27 toneladas, para una carga promedio de 26 toneladas tanto en ida como en retorno, y con un % de utilización de 96,3% en ambos casos. Este es un ejemplo de un alto aprovechamiento de la capacidad de carga disponible.

Respecto al vehículo CAE-0913, que tiene una capacidad de 30 toneladas, se observó una carga media en el trayecto de ida de 27,5 toneladas, lo que suponía una utilización del 91,7 %; en el trayecto de retorno, transporta una carga verdaderamente media de 28 toneladas y una utilización del 93,33 %.

Tabla 12. % de utilización de carga del vehículo

Vehículo	Placa	Cap. máx. (ton)	Carga promedio por tramo de ida	% Utilización capacidad	Carga promedio por tramo de vuelta	% Utilización capacidad (vuelta)
Vehículo 1	CAA-1887	26	24,5	94,2%	25,5	98,1%
Vehículo 2	CAA-2669	27	26	96,3%	26	96,30%
Vehículo 3	CAE-0913	30	27,5	91,7%	28	93,33%

En términos generales, los resultados ponen de manifiesto que la empresa tiene unos altos porcentajes de utilización de la capacidad de carga, superando el 90 % de utilización de carga en las tres unidades de transporte. De ese comportamiento, se puede concluir en una correcta utilización de la flota vehicular y una buena distribución de la carga a la hora de llevar a término la actividad del transporte.

También hay que señalar que los porcentajes de utilización son ligeramente superiores en los recorridos de retorno, lo cual significa que la empresa intenta minimizar los kilómetros recorridos en vacío, intentando maximizar la utilización operativa de las unidades; así, en este sentido, el correcto uso de la capacidad de carga se traduce

en una mejora de la eficiencia operativa, a la vez que se consiga reducir el impacto de los costos del transporte.

Tonelaje al año

Las siguientes tablas presentan el análisis de las toneladas anualmente transportadas por los vehículos CAA-1887, CAA-2669, y CAE-0913 de la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda. Para este cálculo se ha tenido en cuenta la cantidad de toneladas movilizadas por viaje y el número de recorridos realizados en cada ruta durante el periodo considerado.

En la Tabla 13, para el caso de vehículo CAA-1887 se ha determinado un total anual de 2.900 toneladas transportadas siendo una de las unidades con mayor participación dentro de las operaciones de la empresa. La ruta con mayor volumen movilizado corresponde a la Tulcán - Guayaquil - Manta - Ipiates, que alcanza un total de 1.150 toneladas anuales debido a la mayor frecuencia de los viajes realizados en el recorrido.

Tabla 13. Toneladas al año del vehículo CAA-1887

Descripción	Ton/viaje CAA 1887	CAA- 1887 Viajes	CAA-1887 Ton/año
Tulcán→Guayaquil→Manta→Ipiates	50 ton	23	1.150
Tulcán→Manta→Ipiates	50 ton	10	500
Tulcán→Quito→Manta→Ipiates	50 ton	6	300
Tulcán→Guayaquil→Tulcán	50 ton	10	500
Tulcán→Quito→Guayaquil→Tulcán	50 ton	8	400
Tulcán→Danec→Quevepalma→Ipiates	50 ton	1	50
Total,		58	2.900

La Tabla 14 muestra que el vehículo CAA-2669 presenta un total de 2.392 toneladas transportadas al año siendo la unidad con menor volumen de carga movilizada dentro de la flota objeto de estudio. Esta tendencia se encuentra asociada a la menor cantidad de viajes realizados durante el periodo de estudio.

Tabla 14. Toneladas al año del vehículo CAA-2669

Descripción	Ton/viaje CAA 2669	CAA- 2669 Viajes	CAA-2669 Ton/año
Tulcán→Guayaquil→Manta→Ipiates	52 ton	16	832
Tulcán→Manta→Ipiates	52 ton	13	676
Tulcán→Quito→Manta→Ipiates	52 ton	5	260
Tulcán→Guayaquil→Tulcán	52 ton	4	208
Tulcán→Quito→Guayaquil→Tulcán	52 ton	7	364
Tulcán→Danec→Quevepalma→Ipiates	52 ton	1	52
Total,		46	2.392

La Tabla 15 muestra que el vehículo CAE-0913, presenta el más alto volumen de carga transportada, alcanzando un total anual de 3.164 toneladas, lo que confirma un notable nivel de utilización operativa de la unidad, en particular, en rutas de larga distancia y mayor frecuencia de viajes.

Tabla 15. Toneladas al año del vehículo CAE-0913

Descripción	Ton/viaje CAA 1887	CAE- 0913 viajes	CAE-0913 Ton/año
Tulcán→Guayaquil→Manta→Ipiates	55,5 ton	19	1.055
Tulcán→Manta→Ipiates	55,5 ton	10	555
Tulcán→Quito→Manta→Ipiates	55,5 ton	7	389
Tulcán→Guayaquil→Tulcán	55,5 ton	7	389
Tulcán→Quito→Guayaquil→Tulcán	55,5 ton	5	278
Tulcán→Danec→Quevepalma→Ipiates	55,5 ton	9	500
Total,	333	57	3.164

Del mismo modo, se detectó que las rutas hacia Guayaquil, Manta e Ipiates albergan el mayor tonelaje movilizado, puesto que, se constituyen en recorridos activos, en el marco de las operaciones logísticas de la empresa.

De forma general, se puede decir que los resultados dan cuenta de que la empresa mantiene un nivel significativo de movilización de la carga, en el año correspondiente, lo que implica un uso permanente de la flota vehicular y una significativa participación de las rutas canalizadoras dentro de las operaciones de transporte. En este sentido, el análisis de las toneladas transportadas permite identificar las rutas y los vehículos de más alto nivel operativo, así como también, llevar a cabo un análisis del grado de aprovechamiento de la capacidad de carga de las unidades factibles objeto de transporte.

Mantenimientos preventivos y correctivos

Mantenimiento preventivo

Como se muestra en la Tabla 16 respecto a cada cuanto debe de cambiarse los neumáticos se obtiene lo siguiente:

El reemplazo de llantas delanteras y de tracción se programó cada 100,000 km.

Las llantas de arrastre igualmente tuvieron un intervalo de cambio, establecido cada 100,000 km.

El mantenimiento de Rines se planificó para intervalos extensos de 450,000 km.

La atención de pinchazos y daños se contempló con una frecuencia de revisión cada 10,000 km.

Los servicios de alineación y balanceo se establecieron cada 60,000 km, realizándose de manera periódica durante el año.

Tabla 16. Cambio de neumáticos

Llantas	Duración
Llantas delanteras	100.000
Llantas de tracción	100.000
Llantas de arrastre	100.000
Rines	450.000
Pinchazos y daños revisión	10.000
Alineación	60.000
Balanceo	60.000

Las siguientes tablas muestran los principales elementos que se tiene en cuenta para el mantenimiento tanto preventivo como correctivo de los automotores de la compañía, así como de los intervalos de cambio que se tiene en cuenta según los kilómetros recorridos por cada uno de los elementos.

En la Tabla 17 se muestra la descripción del mantenimiento preventivo la cual recoge actividades normalizadas de mantenimiento de cambio de aceites, cambio de filtros, engrases, revisión de sistemas mecánicos como, por ejemplo, el sistema de suspensión, así como el cambio de componentes que suponen un uso continuo como por ejemplo el aceite del motor, el aceite de la caja, el aceite de la transmisión, los filtros de combustible, los filtros de aire, el sistema neumático, los frenos, la suspensión y el sistema eléctrico.

El análisis pone de manifiesto que hay componentes cuyos mantenimientos son más frecuentes debido al elevado uso que se les da a los vehículos. Por ejemplo, el aceite del motor tiene un intervalo de cambio de 10.000 kilómetros mientras que componentes como los filtros de combustible y los filtros separadores de agua deben cambiarse cada 9.000 kilómetros. También hay componentes que no tienen que cambiarse tan a menudo, como las baterías o las ballestas, los cuales demandan intervalos de cambio superiores a 190.000 kilómetros.

Tabla 17. Mantenimiento preventivo de los vehículos

Descripción	Intervalo de cambio (Km)	Cantidad necesaria por vehículo
Aceite de motor	10000	12
Aceite de caja	50000	4
Aceite de transmisión	60000	11
Aceite hidráulico	50000	1

Descripción	Intervalo de cambio (Km)	Cantidad necesaria por vehículo
Engrase general	1000	1
Filtro de aceite de motor	10000	1
Filtro de aire	15000	1
Filtro de combustible	9000	1
Filtro separador de agua	9000	1
Filtro secador de aire	30000	1
Mantenimiento sistema neumático	30000	1
Revisión compresor aire	90000	1
Refrigerante de motor	40000	5
Zapatillas (juego forros 2) x 4	30000	12
Embrague (juego)	120000	1
Baterías	190000	4
Bandas	30000	3
Cambio tambores (juego)	150000	12
Sistema eléctrico	20000	1
Amortiguadores	120000	4
Rótulas de dirección	100000	1
Rachas de freno	100000	1
Ballestas (4 hojas)	200000	10
Pines y bocines de dirección	100000	1
Mantenimiento de turbo	200000	1
Cambio de toberas de inyectores	50000	1
Calibración de válvulas motor	100000	1
Calibración de la bomba de inyección	150000	1
Calibración y mantenimiento de caja	100000	1
Calibración y mantenimiento de diferencial	100000	1
Lavado motor/chasis	4000	1
Engrasado puntas ejes	80000	12
Cambio aceite dirección	50000	1
Arreglo de carrocería	30000	1
Soporte de cardan	75000	2
Válvula de distribución	120000	1

Por otro lado, el mantenimiento correctivo incluye las tareas de mayor dificultad por componentes claves del vehículo, como la bomba de inyección, motor, caja y diferencial. Para estos componentes se estableció un intervalo de reparación previsto de 200.000 km, supuestos el desgaste mecánico acumulado de la operación en el transporte pesado.

Tabla 18. Mantenimiento correctivo de los vehículos

Descripción	Intervalo de cambio (Km)
Reparación de la bomba de inyección	200000
Reparación del motor	200000
Reparación de caja	200000
Reparación del diferencial	200000

En términos generales, los resultados indican que el mantenimiento preventivo de las unidades se establece proporcionalmente a la cantidad de kilómetros de estas y al nivel de explotación de la flota de transporte.

En este sentido, el establecimiento de los intervalos de mantenimiento permite organizar mejor las intervenciones mecánicas, disminuir fallos imprevistos y aumentar la vida de los vehículos.

La adecuada y efectiva aplicación del mantenimiento preventivo contribuye a disminuir la cantidad de reparaciones correctivas de alto coste, así como a mejorar la continuidad de funcionamiento y el riesgo de paradas de las actividades de transporte.

4.1.2. Determinar los costos operativos en la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda.

- Costos Fijos mano de obra

Con el propósito de lograr el segundo objetivo específico de la investigación, que es determinar los costos operativos que posee la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda., se realizó la identificación, clasificación y cuantificación de los principales rubros en los cuales interviene la operación del servicio de transporte pesado. Para ello, se abordan los costos tanto fijos como variables, con el objetivo de establecer el costo real que tiene que asumir la empresa para el desarrollo de sus actividades.

La determinación de estos costos es un aspecto crítico en la gestión del transporte, ya que permite conocer con más precisión cuáles son los recursos económicos requeridos para llevar adelante la operación de la flota de vehículos. Junto con ello, realizar este análisis permitió identificar los costos que generan un mayor peso específico dentro de la estructura de costos de la empresa, siendo el marco de base necesaria para la toma de decisiones en el ámbito de la planificación, control y optimización de recursos.

En este orden de ideas, se hace una presentación de los resultados de los cálculos que se alcanzaron a partir de los diferentes elementos que forman los costos operativos que tiene la empresa, partiendo de los costos fijos de mano de obra, que corresponden al personal de operación.

En la Tabla 19 se presentan los costos correspondientes a la mano de obra de los conductores de la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda. La empresa cuenta con tres choferes que laboran a tiempo completo y perciben la misma

remuneración, por lo que los costos laborales se mantienen iguales para cada trabajador. De los rubros que se consideran se encuentran el sueldo base del conductor, los aportes al IESS patronal y personal, el décimo tercer sueldo, el décimo cuarto sueldo, las vacaciones y los fondos de reserva, conforme lo indica la normativa laboral vigente.

El análisis muestra que el sueldo base es la primera parte del costo de mano de obra, donde se representa un valor anual de \$8.669,28 por conductor; y que los aportes al IESS deben ser considerados otra parte de la estructura de costos, presentando un valor anual de \$1.785,87.

El mismo análisis señala que los beneficios sociales como los décimos, las vacaciones y los fondos de reserva son costos laborales contados y a los que la empresa se ve obligado a hacerse cargo para el cumplimiento, por su parte, con el personal operativo.

Tabla 19. Costos de mano de obra

COSTOS DE MANO DE OBRA	Mensual	Anual
Sueldo base conductor	\$ 722,44	\$ 8.669,28
Aportes IESS patronal + personal	\$ 148,82	\$ 1785,87
Décimo tercer sueldo	\$ 60,20	\$ 722,44
Décimo cuarto sueldo	\$ 39,17	\$ 470
Vacaciones	\$ 30,10	\$ 361,22
Fondos de reserva (8.33%)	\$ 60,18	\$ 722,15
Total,	\$ 1060,91	\$ 12.730,96

Al ser 3 conductores el costo fijo total de la mano de obra se incrementa adecuadamente y, en este sentido, el costo mensual total para los tres conductores es de 2.167,32 \$ en tanto que el costo anual se eleva a 38.192,88 \$. Estos datos permiten averiguar que la mano de obra es un elemento importante en la composición de los costos fijos de la empresa de manera que se incurre en un egreso que se ha de abonar de forma invariable, sin que esto dependa del número de viajes que se realicen, de modo que una correcta planificación y control se presentan como aspectos fundamentales para la buena gestión de los costos operativos de la empresa de transporte.

- Costos fijos gastos de legalización

Durante la fase de determinación del costo operativo de la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda., han sido identificados los gastos de legalización y documentación de vehículos; es decir, aquellos importes que la empresa debe afrontar para que sus unidades estén habilitadas y en regla con la legislación. Aquellas partidas constituyen costos necesarios para la operación legal del transporte y forman parte de la estructura de costos fijos de la empresa.

En la Tabla 20 se muestra el valor de legalización del vehículo CAA-1887 teniendo un costo total de legalización de \$1.336,82.

Tabla 20. Legalización de matrícula vehículo CAA-1887

Costos de legalización y permisos	Anual
Matriculación vehicular	190,96
Tasa por matriculación	32
Impuesto al rodaje	16
Revisión Técnica Vehicular (RTV)	55
Seguro vehicular / póliza	586,88
Permiso de operación ANT	276
Póliza Andina	179,98
Total,	1336,82

En la Tabla 21 se muestra el valor de legalización del vehículo CAA-2669 muestra un total de \$1.196,94

Tabla 21. Legalización de matrícula vehículo CAA-2669

Costos de legalización y permisos	Anual
Matriculación vehicular	147,96
Tasa por matriculación	32
Impuesto al rodaje	16
Revisión Técnica Vehicular (RTV)	60
Seguro vehicular / póliza	485
Permiso de operación ANT	276
Póliza Andina (transporte internacional)	179,98
Total,	1196,94

En la Tabla 22 se muestra el valor de legalización del vehículo CAE-0913 llegando a un costo total de \$1.285,62

Tabla 22. Legalización de matrícula vehículo CAE-0913

Costos de legalización y permisos	Anual
Matriculación vehicular	181,84
Tasa por matriculación	32
Impuesto al rodaje	16
Revisión Técnica Vehicular (RTV)	55
Seguro vehicular / póliza	485
Permiso de operación ANT	276
Póliza Andina (transporte internacional)	239,78
Total,	1285,62

En el estudio realizado a los vehículos CAA-1887, CAA-2669 y CAE-0913 se concluyó que las tablas de los costos de legalización son similares en cuanto a su estructura, dado que los tres vehículos deben cumplir con los procesos de matrícula, permisos y seguros, tal y como lo exigen las leyes para poder operar.

Dentro de los rubros considerados se encuentran la matriculación vehicular, tasa de matrícula, impuesto al rodaje, revisión técnico vehicular (RTV), seguro vehicular, permiso de operación, otorgado por la ANT y póliza andina para transporte internacional.

Los resultados indican que el vehículo CAA-1887 tiene un costo total de legalización de \$1.336,82, en tanto que el vehículo CAA-2669 muestra un total de \$1.196,94. En cambio el vehículo CAE-0913 llega a un costo total de \$1.285,62, siendo CAA-1887 el más alto en la comparación presentada.

De la misma forma, se identificó que el seguro de vehículos es uno de los rubros de mayor incidencia en los costos de legalización, debido a su costo anual por vehículo (\$586,88). Asimismo, el permiso de operación de la ANT y la póliza andina representan gastos relevantes para la compañía, puesto que son requisitos para llevar a cabo las operaciones de transporte nacional e internacional.

Las diferencias entre los vehículos están relacionadas fundamentalmente con el costo de matriculación de los vehículos, ya que este rubro cambia según las características y el avalúo de cada vehículo.

Generalmente, los costos de legalización y permisos forman parte de los costos fijos operativos, ya que son costos que deben cubrirse obligatoriamente y de forma periódica, independientemente de los viajes y de la cantidad de kilómetros recorridos de la flota vehicular.

- Depreciación vehicular

En las siguientes tablas se ilustró el cálculo correspondiente a los autos CAA-1887, CAA-2669 y CAE-0913, propiedad de la flota de la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda., para el cálculo, se tomó en consideración el precio de la compra de cada una de las unidades en cuestión, el valor residual estimado y la vida útil del flujo esperado para la flota de autos.

Fórmula para calcula la depreciación de un vehículo

$$\text{Depreciación} = \frac{\text{Valor de compra} - \text{Valor residual}}{\text{Años de vida util}}$$

En la Tabla 23 muestra que el vehículo CAA-1887 fue adquirido en el 2019 con un valor de \$145.000, considerando el valor residual estimado de \$10.000 y la vida útil de 27 años, se estableció así una depreciación anual de \$5.000.

Tabla 23. Depreciación vehículo CAA-1887

Dato	Valor	Unidad
Valor de compra del vehículo	\$145.000,00	USD
Año	2019	años
Valor residual estimado	\$10000	USD
Vida útil estimada	27	años
Total,	\$5000	USD

En la Tabla 24 se observa que el vehículo CAA-2669 cuya naturaleza corresponde al vehículo más reciente de la flota (2022) tiene un precio de adquisición de \$160.000 y un valor residual estimado de \$10.000, siendo por consiguiente su depreciación anual de \$5.555,56 el valor más elevado de los analizados, por el alto costo de adquisición del vehículo.

Tabla 24. Depreciación vehículo CAA-2669

Dato	Valor	Unidad
Valor de compra del vehículo	\$160.000	USD
Año	2022	años
Valor residual estimado	\$10000	USD
Vida útil estimada	27	años
Total,	\$5555,56	USD

En la Tabla 25 presenta los datos del vehículo CAE-0913, adquirido en el año 2007 por la suma de \$135.000, y considerando un valor residual estimado de \$5.000, así como una vida útil de 27 años, se obtiene una depreciación de \$4.814,81 anual.

Tabla 25. Depreciación vehículo CAE-0913

Dato	Valor	Unidad
Valor de compra del vehículo	\$135000	USD
Año	2007	años
Valor residual estimado	\$5000	USD
Vida útil estimada	27	años
Total,	\$4814,81	USD

De manera general, los resultados observados dejan en evidencia que la depreciación del vehículo corresponde a un costo fijo relevante dentro de los costos de operación, puesto que denota la pérdida de valor de las unidades a medida que el paso del tiempo las afecta por el uso y su antigüedad.

Por otro lado, también puede observarse que los vehículos con mayor valor de adquisición presentan una depreciación anual más fuerte, lo cual influye significativamente en la estructura de los costos de operación de la empresa. Este análisis también ofrece la posibilidad de poder evidenciar el impacto de la inversión en activos utilizados como vehículos para el transporte pesado dentro de las operaciones de la compañía.

- Costos variables

Dentro de los costos variables determinados en la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda., se empezó por determinar el costo de combustible este representa uno de los rubros con un mayor impacto económico, debido a que su consumo depende directamente del número de kilómetros recorridos y de viajes realizados por cada vehículo.

En la Tabla 26 se muestra un promedio general del precio del combustible debido a la variación de precios durante el año 2025, es con este valor que se procedió a realizar el cálculo del costo total de combustible.

Tabla 26. Variación del precio del Diesel

MESES	VALOR	PROMEDIO
ene-25	1,649297	1,980961583
feb-25	1,649297	
mar-25	1,649297	
abr-25	1,649297	
may-25	1,649297	
jun-25	1,649297	
jul-25	1,649297	
ago-25	1,649297	
sept-25	2,652296	
oct-25	2,652296	
nov-25	2,652296	
dic-25	2,620275	

Fuente: <https://www.eppetroecuador.ec/?p=20421>

Al momento de hacer los cálculos del costo del combustible durante el año 2025, se hizo necesario considerar que, dentro del periodo de estudio, aparecieron las variaciones del precio del diésel, lo que trajo como consecuencia constantes cambios en el precio que se utilizaba para el abastecimiento de las unidades. Debido a esto, se optó por trabajar utilizando un precio promedio general del combustible mostrado en la tabla 26, lo que buscaba obtener un resultado más estable y representativo para el análisis de costos.

El promedio general total, el cual se determinó para el precio del diésel para el año 2025, fue el siguiente: \$1,980961583 por galón, el cual fue el que se utilizó para el cálculo del consumo y del gasto anual por combustible de cada uno de los vehículos. Este procedimiento permite estandarizar el cálculo de los costos variables y, por lo tanto, también permite poder comparar las distintas unidades de transporte, aunque exista una diferencia en cuanto a los kilómetros recorridos y el nivel operativo de cada vehículo.

Así mismo el uso de un promedio general se logra disminuir las distorsiones que pueden aparecer al trabajar con precios que tengan variaciones por mes para un resultado más uniforme de la estimación de costos de operación por consumo de combustible. En la Tabla 27 se observa el caso del vehículo CAA-1887, el costo anual del combustible desarrollado por la unidad fue de \$31.903,39, siendo este el costo del combustible más elevado entre los vehículos analizados, comportamiento que se encuentra relacionado con el mayor número de viajes realizados, así como el mayor número de kilómetros recorridos en el periodo de estudio. Entre las rutas evaluadas, el trayecto que va de Tulcán a Guayaquil, luego a Manta y finalmente a Ipiiales

representa uno de los mayores consumos de combustible debido al número de kilómetros recorridos y a la frecuencia de operación.

Tabla 27. Costo de combustible vehículo CAA-1887

Ruta – descripción	Viajes totales CAA- 1887	Galones x ruta	Precio promedio combustible	Precio de combustible x ruta	Total, Anual
Tulcán → Guayaquil → Manta → Ipiales	23	305	1,98	604,19	13896,45
Tulcán → Manta → Ipiales	10	255	1,98	505,15	5051,45
Tulcán → Quito → Manta → Ipiales	6	245	1,98	485,34	2912,01
Tulcán → Guayaquil → Tulcán	10	280	1,98	554,67	5546,69
Tulcán → Quito → Guayaquil → Tulcán	8	260	1,98	515,05	4120,40
Tulcán → Danec/sector → Quevepalma → Ipiales	1	190	1,98	376,38	376,38
Total,					31903,39

En la Tabla 28 se muestra el caso del vehículo CAA-2669, el costo anual del combustible desarrollado por esta unidad ha sido de \$24.861,07, siendo esta unidad la que menor costo de combustible ha desarrollado de entre las unidades de la flota, dada su menor frecuencia de viajes, menor nivel operativo que las unidades anteriores.

Tabla 28. Costo de combustible vehículo CAA-2669

Ruta – descripción	Viajes totales CAA- 2669	Galones x ruta	Precio promedio combustible	Precio de combustible x ruta	Total, Anual
Tulcán → Guayaquil → Manta → Ipiales	16	305	1,98	604,19	9667,09
Tulcán → Manta → Ipiales	13	255	1,98	505,15	6566,89
Tulcán → Quito → Manta → Ipiales	5	245	1,98	485,34	2426,68
Tulcán → Guayaquil → Tulcán	4	280	1,98	554,67	2218,68
Tulcán → Quito → Guayaquil → Tulcán	7	260	1,98	515,05	3605,35
Tulcán → Danec/sector → Quevepalma → Ipiales	1	190	1,98	376,38	376,38
Total,					24861,06787

La Tabla 29 indica respecto al vehículo CAE-0913, que se obtuvo un costo anual combustible de \$29.773,85, que a su vez tiene una participación importante dentro de los costos variables de operación. En este caso, se observan que las rutas con muchos viajes evidencian un mayor costo del combustible, sobre todo aquellas que presentan trayectos largos entre provincias.

Tabla 29. Costo de combustible vehículo CAE-0913

Ruta – descripción	Viajes totales CAE-0913	Galones x ruta	Precio promedio combustible	Precio de combustible x ruta	Total, Anual
Tulcán → Guayaquil → Manta → Ipiiales	19	305	1,98	604,19	11479,67
Tulcán → Manta → Ipiiales	10	255	1,98	505,15	5051,45
Tulcán → Quito → Manta → Ipiiales	7	245	1,98	485,34	3397,35
Tulcán → Guayaquil → Tulcán	7	280	1,98	554,67	3882,68
Tulcán → Quito → Guayaquil → Tulcán	5	260	1,98	515,05	2575,25
Tulcán → Danec/sector → Quevepalma → Ipiiales	9	190	1,98	376,38	3387,44
Total,					29773,85

Para el cálculo del costo del combustible se consideraron los viajes realizados por cada unidad, el consumo aproximado de galones por ruta y el precio promedio del diésel en el periodo del año 2025.

En líneas generales, los resultados indican que el combustible se trata de uno de los costos variables más relevantes dentro de la operación de transporte de la empresa, puesto que su comportamiento se encuentra caracterizado y depende de la cantidad de viajes realizados, de los kilómetros recorridos, así como de las especificaciones de cada ruta.

Así mismo, se puede ver que las rutas de mayor tamaño hacen que se incremente el gasto de combustible, lo que repercute de manera directa en el costo operativo total de cada vehículo. Seguramente, la planificación de las rutas adecuadas y la reducción de los kilómetros en vacío pueden servir de manera considerable para realizar reducciones del gasto en combustible, así como también una mejora de la eficiencia operativa de la empresa.

Costos variables neumáticos

La Tabla 30 correspondiente al costo de neumáticos presenta el análisis de gasto por uso y desgaste de llantas para los vehículos de la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda.

En este cálculo se considera que cada unidad de transporte necesita un total de 22 neumáticos tomando en consideración la completa configuración de los vehículos utilizados para las operaciones de transporte pesado. También se establece que el costo unitario es de \$350 por cada neumático, evidenciándose como resultado un costo por vehículo de \$7.700.

Igualmente se determina que los neumáticos tienen un rendimiento aproximado de 100.000 kilómetros, lo cual permite relacionar dicho costo con los kilómetros recorridos y el nivel de operación de cada unidad.

Tabla 30. Costo de neumáticos

Costos totales del juego de neumáticos nuevos	Valor
Precio de un neumático	350
Cantidad de neumáticos necesarios	22
Rendimiento total de neumáticos	100000
Total,	7700

El análisis demuestra que el neumático es uno de los componentes más importantes dentro de los costos de operación y más estrictamente de los costos variables de operación, ya que su desgaste está fuertemente determinado por los kilómetros recorridos, el estado de las vías, el peso de las cargas que son transportadas y el número de viajes realizados.

A su vez, dado que la empresa opera en rutas de larga distancia y mueve cargas pesadas, el desgaste de los neumáticos aumentará con mayor rapidez, ya que los mismos son más solicitados en trayectos con mayor exigencia operativa.

El costo total de neumáticos de las 3 unidades nos da un valor final de **23100\$**.

En términos generales, el costo de neumáticos constituye un gasto significativo para los 3 vehículos analizados debido a que es un elemento indispensable para garantizar la seguridad, estabilidad y continuidad de las operaciones de transporte. Por esta razón, el control del rendimiento y mantenimiento de las llantas resulta fundamental para optimizar los costos operativos de la empresa.

- **Costos de Mantenimiento**

Para determinar los costos de mantenimiento tanto preventivo como correctivo fue necesario trabajar con los km recorridos de las unidades durante el periodo 2025 como se mostrará a continuación:

Las siguientes tablas correspondientes al mantenimiento de carácter preventivo para los vehículos de la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda., y se advierten los costos estimados, tomando en cuenta los kilómetros recorridos en cada vehículo en el periodo de estudio. Para este estudio se ha considerado los intervalos de

cambio de cada una de las diferentes piezas, se recogen las cantidades específicas de cada pieza requerida por vehículo, el número de mantenimientos realizados a lo largo del año, el coste total anual generado.

Entre los conceptos considerados se agrupan cambios de aceite de motor, de aceite de caja y transmisión, filtros, engrases, mantenimiento del sistema neumático y eléctrico, mantenimiento de la suspensión, el mantenimiento de los frenos, de la calibración, de las demás piezas mecánicas que se considere necesario para el correcto mantenimiento de las unidades.

La Tabla 31 muestra que para el primer vehículo analizado se ha valorado un costo total de mantenimiento preventivo anual de \$11.071,92, que es el más elevado de los tres vehículos analizados y, por lo tanto, también se encuentra relacionado con la mayor cantidad de kilómetros recorridos y con el mayor grado de entrega del vehículo en el año 2025.

Tabla 31. Costo de mantenimiento preventivo Vehículo CAA-1887

Descripción	Precio unitario (\$)	Unidad de medida	Intervalo de cambio (Km)	Cantidad necesaria por vehículo	Gasto total por cambio	Número de cambios al año	Gasto total año
Aceite de motor	18,98	GLNS	10000	12	227,76	8,0	1815,8
Aceite de caja	25,4	GLNS	50000	4	101,6	1,6	162,0
Aceite de transmisión	25	GLNS	60000	11	275	1,3	365,4
Aceite hidráulico	8	GLN	50000	1	8	1,6	12,8
Engrase general	3	LB	1000	1	3	79,7	239,2
Filtro de aceite de motor	39,5	UD	10000	1	39,5	8,0	314,9
Filtro de aire	114	UD	15000	1	114	5,3	605,9
Filtro de combustible	16	UD	9000	1	16	8,9	141,7
Filtro separador de agua	15	UD	9000	1	15	8,9	132,9
Filtro secador de aire	24	UD	30000	1	24	2,7	63,8
Mantenimiento sistema neumático	20	UD	30000	1	20	2,7	53,1
Revisión compresor aire	30	UD	90000	1	30	0,9	26,6
Refrigerante de motor	5	GLNS	40000	5	25	2,0	49,8
Zapatillas (juego forros 2) x 4	35	UD	30000	12	420	2,7	1116,1
Embrague (juego)	1000	UD	120000	1	1000	0,7	664,4
Baterías	148	UD	190000	4	592	0,4	248,4
Bandas	10	UD	30000	3	30	2,7	79,7
Cambio tambores (juego)	100	UD	150000	12	1200	0,5	637,8
Sistema eléctrico	60	UD	20000	1	60	4,0	239,2
Amortiguadores	100	UD	120000	4	400	0,7	265,7
Rótulas de dirección	100	JGO	100000	1	100	0,8	79,7

Descripción	Precio unitario (\$)	Unidad de medida	Intervalo de cambio (Km)	Cantidad necesaria por vehículo	Gasto total por cambio	Número de cambios al año	Gasto total año
Rachas de freno	240	JGO	100000	1	240	0,8	191,3
Ballestas (4 hojas)	100	JGO	200000	10	1000	0,4	398,6
Pines y bocines de dirección	30	JGO	100000	1	30	0,8	23,9
Mantenimiento de turbo	1000	UD	200000	1	1000	0,4	398,6
Cambio de toberas de inyectores	300	JGO	50000	1	300	1,6	478,3
Calibración de válvulas motor	100	UD	100000	1	100	0,8	79,7
Calibración de la bomba de inyección	300	UD	150000	1	300	0,5	159,4
Calibración y mantenimiento de caja	300	UD	100000	1	300	0,8	239,2
Calibración y mantenimiento de diferencial	300	UD	100000	1	300	0,8	239,2
Lavado motor/chasis	50	UD	4000	1	50	19,9	996,5
Engrasado puntas ejes	10	UD	80000	12	120	1,0	119,6
Cambio aceite dirección	8	GLN	50000	1	8	1,6	12,8
Arreglo de carrocería	80	UD	30000	1	80	2,7	212,6
Soporte de cardan	35	UD	75000	2	70	1,1	74,4
Válvula de distribución	200	JGO	120000	1	200	0,7	132,9
Costo total mantenimiento preventivo							11071,92

La Tabla 32 muestra que el segundo vehículo se ha valorado un costo anual de mantenimiento de carácter preventivo de \$8.675,27, siendo este el menor coste anual, puesto que la menor cantidad de intervenciones mecánicas se corresponde con la menor frecuencia de operación y con un menor número de kilómetros/año.

Tabla 32. Costo de mantenimiento preventivo Vehículo CAA-2669

Descripción	Precio unitario (\$)	Unidad de medida	Intervalo de cambio (Km)	Cantidad necesaria por vehículo	Gasto total por cambio	Número de cambios al año	Gasto total año
Aceite de motor	18,98	GLNS	10000	12	227,76	6,2	1422,7
Aceite de caja	25,4	GLNS	50000	4	101,6	1,2	126,9
Aceite de transmisión	25	GLNS	60000	11	275	1,0	286,3
Aceite hidráulico	8	GLN	50000	1	8	1,2	10,0
Engrase general	3	LB	1000	1	3	62,5	187,4
Filtro de aceite de motor	39,5	UD	10000	1	39,5	6,2	246,7
Filtro de aire	114	UD	15000	1	114	4,2	474,7
Filtro de combustible	16	UD	9000	1	16	6,9	111,1

Descripción	Precio unitario (\$)	Unidad de medida	Intervalo de cambio (Km)	Cantidad necesaria por vehículo	Gasto total por cambio	Número de cambios al año	Gasto total año
Filtro separador de agua	15	UD	9000	1	15	6,9	104,1
Filtro secador de aire	24	UD	30000	1	24	2,1	50,0
Mantenimiento sistema neumático	20	UD	30000	1	20	2,1	41,6
Revisión compresor aire	30	UD	90000	1	30	0,7	20,8
Refrigerante de motor	5	GLNS	40000	5	25	1,6	39,0
Zapatillas (juego forros 2) x 4	35	UD	30000	12	420	2,1	874,5
Embrague (juego)	1000	UD	120000	1	1000	0,5	520,6
Baterías	148	UD	190000	4	592	0,3	194,6
Bandas	10	UD	30000	3	30	2,1	62,5
Cambio tambores (juego)	100	UD	150000	12	1200	0,4	499,7
Sistema eléctrico	60	UD	20000	1	60	3,1	187,4
Amortiguadores	100	UD	120000	4	400	0,5	208,2
Rótulas de dirección	100	JGO	100000	1	100	0,6	62,5
Rachas de freno	240	JGO	100000	1	240	0,6	149,9
Ballestas (4 hojas)	100	JGO	200000	10	1000	0,3	312,3
Pines y bocines de dirección	30	JGO	100000	1	30	0,6	18,7
Mantenimiento de turbo	1000	UD	200000	1	1000	0,3	312,3
Cambio de toberas de inyectores	300	JGO	50000	1	300	1,2	374,8
Calibración de válvulas motor	100	UD	100000	1	100	0,6	62,5
Calibración de la bomba de inyección	300	UD	150000	1	300	0,4	124,9
Calibración y mantenimiento de caja	300	UD	100000	1	300	0,6	187,4
Calibración y mantenimiento de diferencial	300	UD	100000	1	300	0,6	187,4
Lavado motor/chasis	50	UD	4000	1	50	15,6	780,8
Engrasado puntas ejes	10	UD	80000	12	120	0,8	93,7
Cambio aceite dirección	8	GLN	50000	1	8	1,2	10,0
Arreglo de carrocería	80	UD	30000	1	80	2,1	166,6
Soporte de cardan	35	UD	75000	2	70	0,8	58,3
Válvula de distribución	200	JGO	120000	1	200	0,5	104,1
Costo total mantenimiento preventivo							8675,27

La Tabla 33 muestra que, en el tercer vehículo, se determinó un costo anual total equivalente a \$10.383,91, dando cuenta nuevamente de cómo este gasto tiene gran protagonismo dentro de los costos variables de la empresa.

Tabla 33. Costo de mantenimiento preventivo Vehículo CAE-0913

Descripción	Precio unitario (\$)	Unidad de medida	Intervalo de cambio (Km)	Cantidad necesaria por vehículo	Gasto total por cambio	Número de cambios al año	Gasto total año
Aceite de motor	18,98	GLNS	10000	12	227,76	7,5	1702,9
Aceite de caja	25,4	GLNS	50000	4	101,6	1,5	151,9
Aceite de transmisión	25	GLNS	60000	11	275	1,2	342,7
Aceite hidráulico	8	GLN	50000	1	8	1,5	12,0
Engrase general	3	LB	1000	1	3	74,8	224,3
Filtro de aceite de motor	39,5	UD	10000	1	39,5	7,5	295,3
Filtro de aire	114	UD	15000	1	114	5,0	568,2
Filtro de combustible	16	UD	9000	1	16	8,3	132,9
Filtro separador de agua	15	UD	9000	1	15	8,3	124,6
Filtro secador de aire	24	UD	30000	1	24	2,5	59,8
Mantenimiento sistema neumático	20	UD	30000	1	20	2,5	49,8
Revisión compresor aire	30	UD	90000	1	30	0,8	24,9
Refrigerante de motor	5	GLNS	40000	5	25	1,9	46,7
Zapatillas (juego forros 2) x 4	35	UD	30000	12	420	2,5	1046,8
Embrague (juego)	1000	UD	120000	1	1000	0,6	623,1
Baterías	148	UD	190000	4	592	0,4	233,0
Bandas	10	UD	30000	3	30	2,5	74,8
Cambio tambores (juego)	100	UD	150000	12	1200	0,5	598,2
Sistema eléctrico	60	UD	20000	1	60	3,7	224,3
Amortiguadores	100	UD	120000	4	400	0,6	249,2
Rótulas de dirección	100	JGO	100000	1	100	0,7	74,8
Rachas de freno	240	JGO	100000	1	240	0,7	179,4
Ballestas (4 hojas)	100	JGO	200000	10	1000	0,4	373,8
Pines y bocines de dirección	30	JGO	100000	1	30	0,7	22,4
Mantenimiento de turbo	1000	UD	200000	1	1000	0,4	373,8
Cambio de toberas de inyectores	300	JGO	50000	1	300	1,5	448,6
Calibración de válvulas motor	100	UD	100000	1	100	0,7	74,8
Calibración de la bomba de inyección	300	UD	150000	1	300	0,5	149,5
Calibración y mantenimiento de caja	300	UD	100000	1	300	0,7	224,3
Calibración y mantenimiento de diferencial	300	UD	100000	1	300	0,7	224,3
Lavado motor/chasis	50	UD	4000	1	50	18,7	934,6
Engrasado puntas ejes	10	UD	80000	12	120	0,9	112,2
Cambio aceite dirección	8	GLN	50000	1	8	1,5	12,0
Arreglo de carrocería	80	UD	30000	1	80	2,5	199,4
Soporte de cardan	35	UD	75000	2	70	1,0	69,8
Válvula de distribución	200	JGO	120000	1	200	0,6	124,6
Costo total mantenimiento preventivo							10383,9

De manera general, el estudio muestra cómo los costos de mantenimiento preventivo dependen de manera precisa de la carga de cada uno de los vehículos, ya que a

mayor kilometraje más precisas son las sustituciones, revisiones y reparaciones de elementos mecánicos.

De este modo, el mantenimiento preventivo puede considerarse un punto muy importante de la operación de transporte, en vista de que reduce las fallas mecánicas, previene paradas inesperadas y garantiza que las operaciones logísticas de la empresa podamos continuar brindándolas con disponibilidad y seguridad.

Mantenimiento correctivo

Las siguientes tablas muestran los costos que debieron considerarse para la ejecución del mantenimiento correctivo a los vehículos CAA-1887, CAA-2669 y CAE-0913 de la empresa YANCA CIA. LTDA.

En esta explicación se abarcaron las principales reparaciones mecánicas que pueden requerir estas unidades de operación, así como se relacionan también los kilómetros recorridos de cada vehículo y los intervalos de tiempo de reparación estimados. Algunos de los rubros considerados incluyen: reparación de bomba de inyección, reparación de motor, reparación de caja y reparación de diferencial, los cuales implican costos elevados debido a la complejidad mecánica que presentan y los niveles de funcionamiento que representan los vehículos.

La Tabla 34 muestra que para el vehículo CAA-1887 se determinó un costo total anual de mantenimiento correctivo de \$4.251,89 valor que es el segundo más alto entre las unidades consideradas. Este hecho se relaciona con el mayor nivel de operación y con la mayor cantidad de kilómetros recorridos por el vehículo en el periodo de estudio.

Tabla 34. Costo de mantenimiento Correctivo Vehículo CAA-1887

Descripción	Precio unitario (\$)	Unidad de medida	Intervalo de cambio (Km)	Cantidad necesaria por vehículo	Gasto total por cambio	Número de cambios al año	Gasto total año
Reparación de la bomba de inyección	1000	U	300000	1	1000	0,3	256,7
Reparación del motor	7000	U	300000	1	7000	0,3	1860,
Reparación de caja	3000	U	300000	1	3000	0,3	797,3
Reparación del diferencial	5000	U	300000	1	5000	0,3	1328,
Total,							4251

La Tabla 35 muestra que el vehículo CAA-2669 presenta un costo anual total de \$1.998,91, poniendo de manifiesto que es el vehículo con un menor gasto en

mantenimiento correctivo de la flota. Esto se explica principalmente porque presenta un menor nivel de utilización de este vehículo y que, además, es el vehículo más moderno de la empresa, lo que hace suponer una probabilidad menor de fallas mecánicas importantes.

Tabla 35. Costo de mantenimiento Correctivo Vehículo CAA-2669

Descripción	Precio unitario (\$)	Unidad de medida	Intervalo de cambio (Km)	Cantidad necesaria por vehículo	Gasto total por cambio	Número de cambios al año	Gasto total año
Reparación de la bomba de inyección	1000	U	500000	1	1000	0,3	124,93
Reparación del motor	7000	U	500000	1	7000	0,3	874,52
Reparación de caja	3000	U	500000	1	3000	0,3	374,80
Reparación del diferencial	5000	U	500000	1	5000	0,3	624,66
Costo total mantenimiento correctivo							1998,91

La Tabla 36 muestra que en el caso del vehículo CAE-0913, posee un costo anual de mantenimiento correctivo alcanzó un total de \$5.981,52, cantidad que también representa un costo variable de importancia dentro de la operación de la flota debido a que el vehículo es el más antiguo por lo que ya necesita reparaciones particulares. De otro lado, también se advierte que el costo generado por la reparación del motor constituye el mayor rubro desde una óptica económica dentro de lo que es el mantenimiento correctivo, ya que el costo unitario del motor es considerablemente más alto que el de los componentes que se presentaron.

Tabla 36. Costo de mantenimiento Correctivo Vehículo CAE-0913

Descripción	Precio unitario (\$)	Unidad de medida	Intervalo de cambio (Km)	Cantidad necesaria por vehículo	Gasto total por cambio	Número de cambios al año	Gasto total año
Reparación de la bomba de inyección	1000	U	200000	1	1000	0,4	373,85
Reparación del motor	7000	U	200000	1	7000	0,4	2616,92
Reparación de caja	3000	U	200000	1	3000	0,4	1121,54
Reparación del diferencial	5000	U	200000	1	5000	0,4	1869,23
Costo total mantenimiento correctivo							5981,52

Finalmente, se desprende que los resultados son claramente concluyentes, ya que los costos de mantenimiento correctivo dependen en gran medida del desgaste

mecánico y este a su vez depende de los kilómetros recorridos, de la antigüedad y del uso de cada vehículo.

De esta manera, el mantenimiento correctivo representa un costo variable importante para la empresa, ya que las fallas mecánicas no sólo logran generar un costo de mantenimiento, sino que también logran paralizar las operaciones y así comprometer la continuidad del servicio de transporte.

- Costos de Peajes

Ministerio de Transporte y Obras Públicas		
	CATEGORIA 1	(Livianos)
	CATEGORIA 2	(Pesados con 2 ejes) \$ 1.00
	CATEGORIA 3	(Pesados con 3 ejes) \$ 2.00
	CATEGORIA 4	(Pesados con 4 ejes) \$ 3.00
	CATEGORIA 5	(Extrapesados con 5 ejes) \$ 4.00
	CATEGORIA 6	(Extrapesados con 6 ejes) \$ 5.00
	MOTOS	\$ 0.20
	EJE REMOLQUE EN LIVIANOS	\$ 0.50

Figura 11. Costos de peajes por tipos de vehículos

En la Figura 11 se muestra el costo de peajes por tipo de vehículo según la página de Panavial Ecuador.

Las siguientes tablas presentan los costos de peajes por unidad para los vehículos CAA-1887, CAA-2669 y CAE-0913 de la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda., teniendo en cuenta el número de peajes que se considera para cada ruta, el valor que se cobra a los vehículos pesados y el número de viajes realizados durante el año 2025.

El proceso de análisis para obtener este costo definió que el valor promedio pagado por peaje para los camiones de la empresa es de \$6, y que el costo total como tal por ruta depende del número de peajes existentes.

La Tabla 37 muestra que en el caso del vehículo CAA-1887 resulta en un costo total de peajes por año de \$6.198, siendo este valor el más alto entre los analizados, sin duda relacionado con un mayor número de viajes durante el estudio. Al mismo

tiempo, la ruta Tulcán – Guayaquil – Manta – Ipiales es una de las más costosas, dado que incluye un total de 19 peajes por recorrido.

Tabla 37. Costos de peajes del vehículo CAA-1887

Ruta	Total, peajes	Costo de peaje	Precio por ruta	Viajes vehículo CAA-1887	Total, costos peajes
Tulcán → Guayaquil → Manta → Ipiales	19	6	114	23	2622
Tulcán → Manta → Ipiales	16	6	96	10	960
Tulcán → Quito → Manta → Ipiales	16	6	96	6	576
Tulcán → Guayaquil → Tulcán	18	6	108	10	1080
Tulcán → Quito → Guayaquil → Tulcán	18	6	108	8	864
Tulcán → Danec/sector → Quevepalma → Ipiales	16	6	96	1	96
Total,					6198

La Tabla 38 muestra que el vehículo CAA-2669 tiene un costo anual de peajes de \$4.836, indicando el menor número de viajes y un menor nivel operativo en relación con el resto de los vehículos analizados.

Tabla 38. Costos de peajes del vehículo CAA-2669

Ruta	Total, peajes	Costo de peaje	Precio por ruta	Viajes vehículo CAA-2669	Total, costos peajes
Tulcán → Guayaquil → Manta → Ipiales	19	6	114	16	1824
Tulcán → Manta → Ipiales	16	6	96	13	1248
Tulcán → Quito → Manta → Ipiales	16	6	96	5	480
Tulcán → Guayaquil → Tulcán	18	6	108	4	432
Tulcán → Quito → Guayaquil → Tulcán	18	6	108	7	756
Tulcán → Danec/sector → Quevepalma → Ipiales	16	6	96	1	96
Total,					4836

En la

Tabla 39 referente al vehículo CAE-0913 se determinó que su costo anual total asciende a \$5.958, encontrándose también como un factor importante dentro de los costos variables de operación.

Tabla 39. Costos de peajes del vehículo CAE-0913

Ruta	Total, peajes	Costo de peaje	Precio por ruta	Viajes vehículo CAE-0913	Total, costos peajes
Tulcán → Guayaquil → Manta → Ipiales	19	6	114	19	2166
Tulcán → Manta → Ipiales	16	6	96	10	960
Tulcán → Quito → Manta → Ipiales	16	6	96	7	672
Tulcán → Guayaquil → Tulcán	18	6	108	7	756
Tulcán → Quito → Guayaquil → Tulcán	18	6	108	5	540
Tulcán → Danec/sector → Quevepalma → Ipiales	16	6	96	9	864
Total,					5958

En general, los resultados sugieren que los costos de peajes dependen de la distancia recorrida, de la cantidad de peajes presentes en cada camino y del número de viajes realizados por cada vehículo. Se determinó también que las rutas más largas incrementan considerablemente este costo, sobre todo cuando cada ruta une provincias diferentes y está contemplada en los corredores viales principales del país. En este sentido, los peajes asumidos representan un costo operativo que se cobra, y forma parte del costo total de transporte y por ende de la rentabilidad de las operaciones realizadas por la empresa.

- Otros costos

Las siguientes tablas muestran otros costos operativos que la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda., incurre por las actividades de transporte. Estos costos son aquellos que involucran las pesas y balanzas, la caravana, el cargue y descargue y viáticos. Estos costos forman parte de los costos variables de operación debido a que dependen de los viajes hechos por cada unidad.

La

Tabla **40** muestra los costos de pesas y balanzas, se ha obtenido para cada vehículo el valor de \$21,08 por cada viaje. Por ende, el vehículo CAA-1887 arroja un costo total anual de \$1.222,64, el vehículo CAA-2669 llega a un total de \$969,68 y el vehículo

CAE-0913 muestra un precio de \$1.201,56. En términos generales este rubro representa un gasto necesario para el control de los pesos de la carga transportada y a asegurar el cumplimiento de la normativa de transporte pesado.

Tabla 40. Costos de pesas y balanzas

Vehículo	Costo Pesas/Balanzas	Total, de viajes	Total, Pesas y Balanzas
CAA-1887	21,08	58	1222,64
CAA-2669	21,08	46	969,68
CAE-0913	21,08	57	1201,56
Total,			3393,88

En la Tabla 41 se muestran los costos por caravana estos tienen un valor de \$30 por viaje y consisten en los costos a los que incurre la compañía, por la ejecución de estos viajes, generando para el vehículo CAA-1887 un gasto anual de \$1.740, del vehículo CAA-2669 de \$1.380 y del vehículo CAE-0913 de \$1.710. Este es un gasto que está relacionado al acompañamiento y control operativo en algunos trayectos de la empresa.

Tabla 41. Costos de caravana

Vehículo	Costo Caravana	Total, de viajes	Total, Caravana
CAA-1887	30	58	1740
CAA-2669	30	46	1380
CAE-0913	30	57	1710
Total,			4830

Como se muestra en la Tabla 42 en lo cuanto a los costos de cargue y descargue, estos han sido clasificados dentro de los rubros más representativos de este grupo de costos adicionales. El monto establecido corresponde a un valor de \$240 por viaje puesto que la cargada vale 60 y durante el viaje se realiza este proceso 4 veces entre cargue y descargue, a partir de dicho monto se obtiene un costo anual de \$13.920 para el vehículo CAA-1887, de \$11.040 para el vehículo CAA-2669 y de \$13.680 para el vehículo CAE-0913, lo cual deja ver que las operaciones de manipulaciones relacionadas con la carga representan una participación muy importante dentro de los costos operativos.

Tabla 42. Costos de cargue y descargue

Vehículo	Cargue/Descargue	Total, de viajes	Total, Cargue y descargue
CAA-1887	240	58	13.920
CAA-2669	240	46	11.040
CAE-0913	240	57	13.680
Total,			24150

La tabla 43 hace referencia a los viáticos, el valor considerado fue de \$50 ya que normalmente se pagan 20 diarios y las rutas duran alrededor de 2 a 3 días por lo que se generó un promedio de 2,5 días y el resultado fue de 50 dólares para toda la ruta, con lo dicho se presenta un costo anual de \$2.900 para el vehículo CAA-1887, de \$2300 para el vehículo CAA-2669 y de \$2850 para el vehículo CAE-0913. Estos gastos corresponden a valores que suman todo lo que tiene que ver en términos de alimentación y necesidades básicas del conductor en los recorridos que realiza.

Tabla 43. Costos de viáticos

Vehículo	Viáticos	Total, de viajes	Total, Viáticos
CAA-1887	50	58	2900
CAA-2669	50	46	2300
CAE-0913	50	57	2850
Total,			8050

En términos generales, los resultados permiten evidenciar que los otros costos operativos son directamente proporcionales a la cantidad de viajes que realiza cada vehículo; es decir, las unidades con un mayor nivel de operación tienen unos gastos operativos también elevados asociados a peajes, cargue y descargue, viáticos y control de carga.

Del mismo modo, se evidencia que el costo de cargue y descarga llega a ser el de mayor incidencia económica de este grupo gracias a que su frecuencia de ser realizado en cada operación de transporte es muy alta.

Gastos administrativos

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestran los gastos administrativos mensuales y anuales de la empresa, detallando la distribución de los recursos destinados a su funcionamiento.

Tabla 44. Gastos administrativos

GASTOS ADMINISTRATIVOS			
Personal administrativo	MENSUAL		ANUAL
Secretaria	456		5472
Contador	456		5472
Asistente	456		5472
Administrador	456		5472
Gerente	556		6672
total, personal	2380		28560
Servicios básicos	150		1800
Arriendo	100		1200
Papelería y útiles de oficina	100		1200
Software	58,33		700
Mantenimiento o limpieza de oficina	100		1200
TOTAL, GASTOS ADMINISTRATIVOS			34660

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestra el costo total de costos fijos tomando en cuenta los 3 vehículos y los 3 choferes, desglosando la depreciación de cada vehículo, la mano de obra y los gastos de legalización.

Tabla 45. Costos fijos

Total, Costos Fijos	
V1	19067,78
V2	19483,46
V3	18831,40
Total,	57382,64

En la tabla 46 se muestra el total de costos variables igualmente ya tomando en cuenta los 3 vehículos, aquí se desglosan costos como el combustible, neumáticos, mantenimiento tanto preventivo como correctivo, peajes, viáticos y otros costos.

Tabla 46. Costos variables	
Total, Costos Variables	
V1	81307,84
V2	64160,93
V3	79638,84
Total,	225107,62

Se concluyo el objetivo 2 con la determinación de los costos operativos, así se logró identificar el estado financiero de la empresa. Además, este análisis permitió identificar puntos críticos que elevan los costos durante las rutas, esto servirá para proponer estrategias que apoyen a la Gestión del transporte y los costos operativos.

4.1.3. Proponer estrategias para la mejora de la gestión del transporte en la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda.

En función de los resultados obtenidos en el análisis de la gestión del transporte y la determinación de los costos operativos en la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda., se detectan limitaciones en el desarrollo de su operativa. Las debilidades principales son la falta de un sistema digital de registro y control de viajes, la gestión de información mediante procesos manuales, la falta de herramientas para el análisis de costos por kilómetro y una gestión del mantenimiento de carácter mayormente correctivo, lo que hace que los costos aumenten y reduzca la disponibilidad de la flota.

Con el fin de contribuir a mejorar la gestión del transporte, se plantea el diseño de un modelo digital integral a través de una plataforma web orientada a controlar la operativa, gestionar la flota, realizar el seguimiento del mantenimiento preventivo, optimizar las rutas y realizar un análisis predictivo de los costos operativos. La propuesta busca integrar la información generada en las operaciones del transporte, permitiendo tener datos actualizados y ordenados que permitieron mejorar la planificación y el control de las actividades logísticas.

El modelo digital incluye un módulo de registro de los viajes, que contendrá información referida a vehículos, rutas, kilómetros recorridos, kilómetros en vacío, consumo de combustible, peajes, viáticos, tiempos de viaje y otros costos referidos a cada operación. Esto permitió tener un mayor control sobre los costos del día a día y facilitará realizar un análisis de los viajes realizados por la empresa de forma individual.

La propuesta incluye también un módulo de gestión de flota, orientado a realizar el seguimiento del estado operativo de los vehículos, el kilometraje acumulado, la disponibilidad de las unidades en el histórico de las operaciones. Este módulo permitió mejorar el control de la flota y tener un enfoque sobre la información relevante para la planificación de las actividades de transporte y del mantenimiento.

Con respecto al rendimiento de los vehículos, el sistema contempla un módulo de mantenimiento preventivo basado en el control del kilometraje recorrido por cada unidad. El sistema permitió generar alertas automáticas relacionadas con futuros mantenimientos, cambios de aceite, revisión de frenos, neumáticos y otras actividades preventivas con el objetivo de reducir las fallas mecánicas y los tiempos de inactividad e imprevistos en los costos correctivos.

La propuesta también plantea un módulo de optimización de rutas orientado al análisis de recorridos y la detección de kms en vacío. Se necesitará registrar y comprobar las rutas usadas por la empresa para detectar recorridos considerados no óptimos, lo que, a su vez, ayudaría a planificar los retornos con carga, además de reducir los kms muertos y la mejora en el rendimiento del combustible.

Como propuesta innovadora, se plantea un sistema de predicción de costos operativos basado en redes neuronales artificiales entrenadas con datos históricos de la operación. Predicción de costos futuros de combustible, mantenimiento y viajes, y una herramienta de soporte para la toma de decisiones y la planificación financiera de la empresa.

Para el desarrollo de esta página se usó herramientas de programación como Visual Studio Code, incluyendo diferentes funcionalidades relativas a la gestión y control de las operaciones de transporte. A su vez, se tuvo como apoyo herramientas basadas en inteligencia artificial para la generación y optimización de código, lo que facilitó el proceso de desarrollo del sistema y el control de la estructura de la interfaz digital. En la Tabla 47 muestra las estrategias de mejora que se empleó en la investigación y lo que se va a elaborar dentro del modelo.}

Tabla 47. Estrategias para la mejora de la gestión del transporte

Estrategia propuesta	Descripción	Problema identificado	Beneficio esperado	Indicador de control
Implementación de un modelo digital integral de gestión del transporte	Desarrollo de una plataforma web para centralizar la información operativa, administrativa y financiera del transporte	Procesos manuales y falta de integración de datos	Mejor control operativo y toma de decisiones más eficiente	Nivel de digitalización de procesos
Digitalización del registro de viajes	Registro digital de viajes, rutas, conductores, costos, combustible, peajes y tiempos de operación	Pérdida de información y registros manuales	Disponibilidad inmediata de información y reducción de errores	% de registros digitalizados
Administración digital de flota	Control del estado operativo de vehículos, kilometraje acumulado, historial y disponibilidad de unidades	Falta de seguimiento y control de la flota	Mejor organización y control vehicular	Disponibilidad de flota
Implementación de mantenimiento preventivo automatizado	Programación automática de mantenimientos mediante alertas basadas en kilometraje recorrido	Mantenimiento reactivo y fallas imprevistas	Reducción de daños mecánicos y costos correctivos	% de mantenimientos preventivos cumplidos
Optimización de rutas y reducción de kilómetros en vacío	Monitoreo y análisis de rutas para identificar recorridos improductivos y planificar retornos con carga	Elevado porcentaje de kilómetros en vacío	Disminución de costos de combustible y mayor rentabilidad	% de kilómetros en vacío
Sistema predictivo de costos operativos mediante IA	Implementación de un modelo de redes neuronales para estimar costos futuros de operación	Dificultad para prever variaciones de costos	Mayor precisión en la planificación financiera	Margen de error de predicción
Centralización de la información operativa	Integración de todos los registros y reportes en una sola plataforma digital	Información dispersa y difícil acceso a datos	Acceso rápido y mejor gestión documental	Nivel de integración de datos
Capacitación del personal en herramientas digitales	Formación del personal en el uso del sistema digital y gestión operativa	Resistencia al cambio tecnológico y errores operativos	Mejor adaptación tecnológica y eficiencia laboral	Número de capacitaciones realizadas

4.1.3.1. Módulo de registro digital de viajes

Como parte de la propuesta de mejora del proceso de gestión del transporte de la empresa YANCA CIA. LTDA., se está desarrollando un módulo de registro digital de viajes esto se lo ejecutó sobre una plataforma de registro web orientado especialmente al control o monitoreo de la actividad operativa del transporte, donde se puede crear toda la información referente a la historia de un viaje, aspectos tomados (Fecha, vehículo, la ruta, tramo, producto tipo de carga, toneladas transportadas, kilómetros recorridos, kilómetros en vacío, costos de peajes viáticos).

El diseño de dicha herramienta tiene su origen en el hecho que actualmente, gran parte de la información generada por la actividad operacional se recoge manualmente, lo cual impide el fácil acceso a los datos y un control ágil del proceso. Por esta razón, el sistema permitió conseguir la centralización o almacenamiento de la información producida automáticamente en los viajes realizados por la empresa asegurando así el monitoreo de cada proceso administrativo y el acceso a los registros históricos de una manera organizada y sistematizada.

La implementación de este sistema supone una mejora significativa respecto al manejo tradicional de información empleado anteriormente dado que minimiza así la necesidad de trabajar con registros físicos y permite así reducir las posibilidades de perder datos o de cometer errores vinculados con el trabajo manual. También, el empleo de la digitalización de los recorridos permite obtener información en tiempo real relacionada con el estado de las operaciones, los viajes finalizados, las unidades en desplazamiento o el rendimiento operativo de la flota.

Figura 12 . Módulo de registro de viajes

La Figura 12 muestra cómo funciona el módulo de registrar viajes y los aspectos importantes que quedaran registrados como son los km recorridos.

- Módulo de administración de flota

Como segundo módulo en desarrollarse es el de administración de flota orientado al control y seguimiento del estado operativo de los vehículos utilizados en las actividades de transporte. Este módulo permitió registrar y visualizar información relacionada con disponibilidad de unidades, kilometraje acumulado, historial de viajes, estado operativo y mantenimientos programados de cada vehículo perteneciente a la empresa.

El funcionamiento de esta herramienta se basa en la actualización constante de la información generada en cada operación de transporte, permitiendo que el sistema almacene automáticamente datos relacionados con el uso y rendimiento de las unidades vehiculares.

Asimismo, se incorporará un sistema visual de estados operativos mediante alertas o indicadores que permitieron identificar si un vehículo se encuentra operativo, próximo a mantenimiento o fuera de servicio. La creación de este módulo busca mejorar el control de la flota vehicular, debido a que actualmente gran parte del seguimiento de las unidades se realiza de manera manual y dispersa, dificultando el monitoreo permanente del estado de los vehículos y la planificación adecuada de las operaciones de transporte.

Se espera que este módulo contribuya a fortalecer el control operativo de la flota mejorar la organización de las unidades vehiculares y optimizar la planificación de operaciones logísticas. Del mismo modo buscara reducir tiempos de inactividad, mejorar el seguimiento de vehículos y facilita la toma de decisiones relacionadas con el mantenimiento y utilización de la flota.

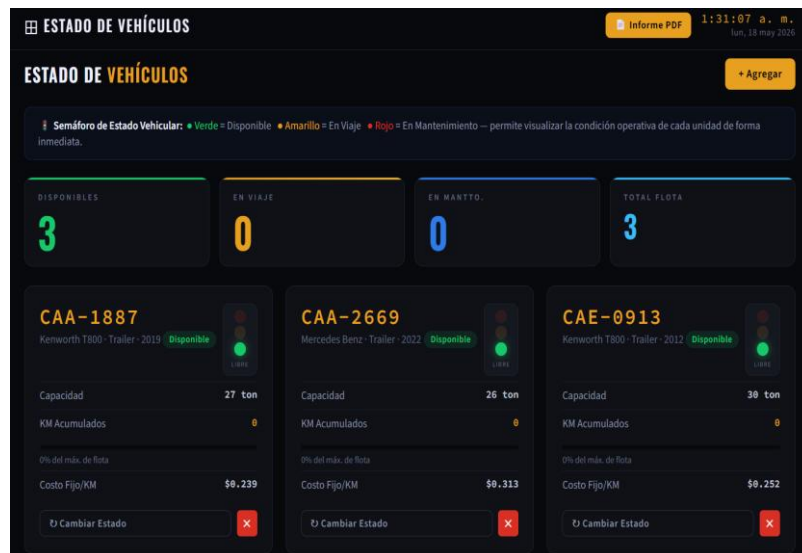


Figura 13. Módulo de administración de flota y control vehicular

En la Figura 13 muestra como es el funcionamiento del módulo, primero se observa en qué estado pueden estar los vehículos por ejemplo si están en ruta, en mantenimiento o disponibles además al momento de ir registrando viajes se van actualizando los km recorridos por lo que al momento de ir varios km se mandaran alertas de posibles mantenimientos, incluye también la información de cuantas toneladas máximo puede transportar.

- Módulo de mantenimiento preventivo

El tercer módulo que se realizó es de mantenimiento preventivo orientado principalmente a la gestión y control de las actividades de mantenimiento de las unidades de transporte. Este módulo permitió llevar el registro de información relacionada con mantenimientos ejecutados, cambios de aceite, revisión de frenos, neumáticos, filtros y demás actividades necesarias para mantener en correcto estado las unidades.

El funcionamiento de esta herramienta se sustentará en el control del kilometraje acumulado por cada unidad vehicular, la cual será extraída de forma automática a partir de las informaciones generadas en el módulo de viajes. A partir de este sistema se generarán alertas de forma automática cuando un vehículo esté a punto de realizar un mantenimiento preventivo programado lo que permitió realizar controles a tiempo y prevenir fallas mecánicas.

El módulo de mantenimiento preventivo también permitió almacenar historiales digitales de mantenimiento de cada vehículo manteniendo el registro de

reparaciones ejecutadas, fecha de servicio, kilometraje registrado y observaciones técnicas sobre el estado de las unidades. La implementación de este componente pretende mejorar el control técnico de la flota del transporte y prevenir problemas vinculados a mantenimientos correctivos imprevistos que pueden generar retrasos operativos y mayores costos para la compañía, así como realizar una óptima planificación de mantenimientos y por tanto mejorar la disponibilidad de las unidades para las operaciones.

Se espera que este apartado contribuya a reducir fallas mecánicas, fortalecer el mantenimiento preventivo y mejorar el control operativo de las unidades vehiculares mediante el uso de herramientas digitales orientadas al seguimiento técnico de la flota.



Figura 14. Estado actual de los vehículos

En la Figura 14 se muestra como empezaría a operar cada vehículo desde 0 después de haber realizado el mantenimiento, es probable que los mantenimientos se los haya realizado en cualquier momento por lo que se tratara de observar el estado propio de los vehículos para cada aspecto de mantenimiento.

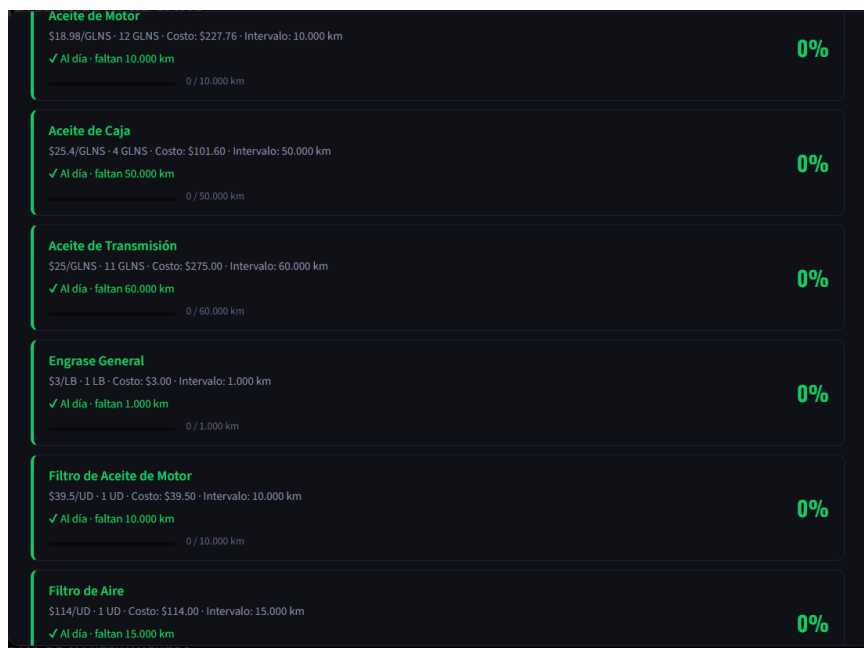


Figura 15. Rubros de mantenimiento

En la Figura 15 se muestra los rubros que se manejan dentro del mantenimiento preventivo y el intervalo de cambio de cada aspecto.

- Módulo de optimización de rutas

El módulo de optimización de rutas orientado hacia el análisis y el control de los recorridos que llevan a cabo las unidades de transporte permite incluir la información relacionada con el origen, destino, los kilómetros realizados, kilómetros en vacío y el rendimiento operativo de cada uno de los viajes llevados a cabo por la empresa.

El uso de esta herramienta se propone basarse en el análisis de los kilómetros en vacío generados en las operaciones de transporte. Con la información contenida en cada uno de los viajes el sistema puede determinar rutas que tienen altos porcentajes de kilómetros en vacío y generar alertas automáticas cuando se superan determinados niveles de kilómetros en vacío.

La implementación de esta funcionalidad espera dar respuesta a la planificación operativa de las rutas utilizadas por la empresa, ya que en la actualidad no existe control digital que permita identificar rápidamente los recorridos considerados menos eficientes a nivel operativo. Además, permite contar con información estructurada para evaluar oportunidades vinculadas con los retornos de carga y un mejor aprovechamiento de las unidades de transporte.

Se espera que este módulo contribuya a disminuir los recorridos improductivos, optimizar el uso de combustible y mejorar la rentabilidad de las operaciones de transporte, además de poder tomar decisiones en cuanto a los km en vacío.



PRODUCTO	TON.	KM CARG.	KM VAC.	KM TOTAL	% VACÍO
—	0	0	215	215	100% 
—	25.5	267	0	267	0%
—	0	0	432	432	100% 

Figura 16. Registro de kilómetros en vacío

En la Figura 16 se muestra la alerta en caso de km en vacío en cualquier ruta.

- Módulo de predicción de fletes

Como un componente innovador de la propuesta de mejora para la gestión del transporte de YANCA CIA. LTDA., se encuentra en desarrollo un sistema predictivo de costos, especializado en la estimación de los valores del flete a partir de técnicas de inteligencia artificial y de análisis de datos. Esta herramienta se implementa ante la necesidad de mejorar el análisis de costos y obtener estimaciones más ajustadas con respecto a las operaciones de transporte ejecutadas por la empresa.

Para el desarrollo de este sistema se aplicó un modelo de regresión lineal entrenado en Google Colab a partir de datos históricos de las operaciones del transporte proporcionados por la empresa. Durante la fase de entrenamiento del modelo se consideraron variables referidas a kilómetros recorridos, kilómetros en vacío, consumos de combustible, viáticos, peajes y otros factores que inciden directamente en los costos operativos de cada viaje.

La principal finalidad de este modelo es reconocer patrones que existan entre las variables operativas y el valor del flete final, lo que permite generar predicciones

aproximadas de los costos para las futuras operaciones de transporte. De este modo, la empresa cuenta con una herramienta de soporte para la planificación financiera y la toma de decisiones relativas a sus operaciones logísticas y sus rutas.

Una vez finalizado el entrenamiento del modelo en Google Colab, fue exportado mediante un archivo en formato pkl que alberga la estructura y parámetros obtenidos del aprendizaje durante el proceso de entrenamiento. Tras esta etapa, dicho archivo se integró dentro de la plataforma web construida en Visual Studio Code, de tal forma que la plataforma sea capaz de implementar el modelo entrenado para realizar las predicciones según se tome contacto con la interfaz digital.

El archivo pkl funciona como el núcleo del sistema predictivo, ya que contiene la forma de actuar concebida por el modelo de regresión lineal de una serie histórica de datos tratados. Esta integración permite que la plataforma subyacente al sistema sea capaz de procesar información introducida por el usuario y de realizar predicciones automáticas relacionadas con costos de fletes y los correspondientes costos de operaciones de transporte.

Este es un sistema innovador en lo que respecta al transporte en la compañía ya que permite incluir nuevas herramientas de inteligencia artificial (IA), destinadas al análisis predictivo de costos operativos. A su vez, permite mejorar la calidad de la estimación de las tarifas de flete, optimizar la planificación de operaciones y mejorar la toma de decisiones a partir del uso de tecnologías digitales dirigidas al tratamiento de datos logísticos.

PREDICCIÓN DE FLETE IA

Modelo de Regresión Lineal ($R^2=1.0$) entrenado con datos reales de YANCA. Coeficientes extraídos del archivo .pkl.

PARÁMETROS GLOBALES

PRECIO COMBUSTIBLE (\$/GALÓN) RENDIMIENTO (KM/GALÓN) VEHÍCULO CAA-1887 (Ida:25.5t/Vuelta:24.5t)

✓ Modelo real embebido: Regresión Lineal sklearn · $R^2=1.000$ · MAE=\$0.00 — Variables: KM_CARGADO, KM_VACIO, TOTAL_KM, TONELADAS, GALONES, COSTO_COMBUSTIBLE, COSTO_PEAJE, VIÁTICOS, COSTO_X_TON, ORIGEN, DESTINO

DATOS DEL TRAMO pkl → JS: coeficientes exactos

RUTA Ruta 2 — Tulcán—>Manta—>Ipiiales TRAMO Tramo 2: Manta —> Ipiiales (639 km)

KM (DEL EXCEL, AJUSTABLES)

KM CARGADO 0 KM VACÍO 0 TOTAL KM 0

TONELADAS 0 GALONES 0 COSTO COMBUSTIBLE (\$) 0.00 COSTO x TON (\$) 11,502

COSTO PEAJES (\$) VIÁTICOS (\$)

CALCULAR CON MODELO REAL

Figura 17. Módulo de sistema de predicción de costos

La Figura 17 muestra los datos que se pueden ingresar para el sistema parámetros relacionados con combustible (litros), rendimiento vehicular (kilómetros por litro), por las diferentes rutas de viaje (kilómetros cargados, kilómetros de vacío, toneladas de carga, peajes, viáticos) información que es tratada automáticamente por el modelo de regresión lineal, para estimar el valor del flete correspondiente a la operación seleccionada.

La utilización de esta herramienta supone una propuesta innovadora en la gestión del transporte de la compañía, puesto que implica la inteligencia artificial aplicada a la linealización en el análisis predictivo de costos operativos. Así, se espera que dicho sistema contribuya a mejorar la estimación del coste de los fletes; optimizar la planificación financiera; y ayudar a la toma decisión en cuanto a las operaciones logísticas de la compañía.

- Centralización de la información operativa

La centralización de toda la información operativa constituye uno de los principales hitos que se pretende alcanzar con el modelo digital integral planteado para la empresa YANCA CÍA. LTDA. De este modo, se persigue integrar en una única plataforma toda la información que tiene que ver con el transporte de mercancías en la empresa (operaciones de transporte, gestión de flota, mantenimiento, costos de los medios de transporte e indicadores de gestión).

El hecho de tener un sistema que centralice toda la información permitió solucionar problemas que están asociados al manejo manual de documentos, a la pérdida de información y a la dispersión de datos operativos.

Esto también permitió tener acceso organizado y rápido a reportes de las operaciones e históricos de las actividades que se han realizado para el transporte de mercancías por parte de la empresa.

La centralización de la información va también a permitir una mejora de la comunicación que existe entre las áreas operativas y administrativas, lo que fortalecerá el control que se está llevando a cabo sobre los procesos y mejorará la toma de decisiones, al realizarse sobre información actualizada.

Finalmente, la centralización digital de la información irá de la mano de una mejora de la eficiencia operativa de la empresa, al permitir una gestión más organizada,

accesible y segura de la información que se genera con las actividades de transporte y logística en la empresa de transporte pesado.

La Tabla 48 se presenta el plan de Capacitación sugerido para la implementación del sistema digital de gestión del transporte de la compañía. Las actividades se disponen a los fines de proponer las competencias tecnológicas para el personal que desarrolla su labor en la operación del transporte, facilitando utilizar de manera adecuada los módulos elaborados dentro de la plataforma de la web. Igualmente, los costos referenciales propuestos son considerados sobre valores medios estimativos del tipo de capacitación técnica y digital empresarial que se coloca actualmente en valor en los procesos de capacitación organizacional.

Tabla 48. Plan de capacitación para la implementación del sistema digital

Tipo de capacitación	Duración estimada	Costo referencial	Fuente consultada
Capacitación básica en herramientas digitales	4-8 horas	USD 30 – 60 por hora	Modelos de Plan de Negocios
Capacitación técnica específica	24-48 horas	USD 120 – 250 por hora	Modelos de Plan de Negocios
Capacitación en transformación digital	40 horas	USD 120 – 250 total modalidad online	ISTA Ecuador
Curso empresarial de inteligencia artificial	46 horas	USD 790	USFQ Escuela de Empresas
Capacitación en Power BI y análisis digital	Curso virtual	USD 75	SmartData Ecuador
Mentoría y capacitación empresarial	8 horas	USD 300	KreaPymes Consultores
Consultoría estratégica digital	1 hora	USD 80/hora	Agencia OZ Ecuador

Nota: los datos mostrados en la tabla de costo referencial se obtienen de los enlaces de la columna 4.

La Tabla 49 ilustra el presupuesto aproximado para la puesta en marcha del sistema digital integral propuesto para la empresa YANCA CIA. LTDA, cuyas cifras se calcularon teniendo en cuenta las funcionalidades que se implementaron dentro de la plataforma web, como la digitalización del registro de los viajes, la administración de la flota, el mantenimiento preventivo, la optimización de rutas y un sistema predictivo de costos operativos mediante inteligencia artificial. Dicha estimación toma

como base plataformas de gestión de flota reales que existen en el mercado internacional y costos de desarrollo de software logístico de coste medio.

Tabla 49. Presupuesto estimado de implementación del sistema digital

Recurso o actividad	Descripción	Costo estimado \$
Desarrollo de plataforma web	Diseño y programación de módulos operativos	\$1.500
Integración del modelo predictivo IA	Implementación del modelo de regresión lineal, pkl	\$600
Diseño de interfaz y dashboard	Desarrollo visual de la plataforma digital	\$400
Hosting y dominio web	Publicación y almacenamiento del sistema	\$150
Base de datos y respaldo de información	Gestión y almacenamiento digital	\$200
Soporte técnico y mantenimiento inicial	Corrección y optimización del sistema	\$300
Plan de capacitación del personal	Formación en herramientas digitales	\$410

Se puede observar en la Tabla 50, de forma referencial, la comparación entre plataformas de gestión de flota implementadas en la actualidad en el mercado de los proveedores y el sistema digital planteado para la compañía. El análisis documenta que las soluciones actualmente elaboradas presentan costos de implementación y suscripción elevados dependiendo del nivel de funcionalidades integradas. En este contexto, la propuesta elaborada constituye una alternativa en la medida de las necesidades operativas de la empresa, ya que conlleva herramientas de administración de flota en el mantenimiento preventivo, el control operativo y la predicción de costos aplicando inteligencia artificial.

Tabla 50. Comparación referencial de plataformas

Plataforma	Funcionalidades similares	Precio referencial	Sitio web
Fleetbase	Gestión logística, control operativo, administración de flota	Desde USD 200 mensuales y USD 2.500 implementación	Plataforma logística integral
Simply Fleet	Mantenimiento preventivo, viajes y combustible	Desde USD 2 por vehículo/mes	Gestión de mantenimiento y operaciones
Fleetio	Administración de flota, mantenimiento y reportes	Desde USD 4–10 por vehículo/mes	Plataforma de gestión vehicular

Plataforma	Funcionalidades similares	Precio referencial	Sitio web
<u>Avrios</u>	Control de flota y análisis operativo	Desde EUR 5,90 por vehículo/mes	Gestión digital de flotas

En conclusión, la propuesta desarrollada para la compañía permitió diseñar un modelo digital integral orientado a mejorar la gestión del transporte y control de los costos operativos mediante la implementación de herramientas tecnológicas aplicadas a las operaciones logísticas de la empresa. La propuesta ha considerado el desarrollo de un módulo de registro digital de viajes, un módulo de administración de flota, un módulo de mantenimiento preventivo, el módulo de optimización de rutas y un sistema predictivo de costos basado en regresión lineal e inteligencia artificial.

La propuesta del sistema que sustituye los procesos manuales por herramientas digitales que permiten centralizar la información operativa, mejorar el seguimiento de las unidades vehiculares, y fortalecer la toma de decisiones mediante datos organizados y actualizados en la misma línea, la introducción de alertas de kilómetros en vacío y modelos predictivos de fletes constituye una estrategia innovadora orientada a la optimización de recursos y a mejorar la eficiencia operativa de la compañía. Por último, la aplicación de la propuesta contribuirá a la disminución de errores administrativos, la mejora del control operativo y el fortalecimiento de la planificación logística de la empresa permitiendo así una mejor, organizada y digitalizada gestión del transporte.

4.2. DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo como objetivo general, Analizar la gestión del transporte para la determinación de los costos operativos en la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda. Los logros alcanzados en cada objetivo específico se contrastan a continuación con la literatura disponible, valorando su significación y determinando en qué medida reafirman o modifican el conocimiento existente sobre la gestión del transporte y los costos operativos en el sector de la carga pesada.

En la Tabla 51 se muestra la comparación de resultados de los antecedentes investigativos y mi investigación.

Tabla 51. Comparación de logros de investigación

	Presente estudio – YANCA CIA. LTDA.	Vergara y Mogro (2024) / Tuarez y Ponce (2022)	De la Cruz y Montes (2025) / González (2021)
OE1: Caracterizar la gestión del transporte	Se identificaron 6 rutas principales, 161 viajes anuales, uso de GPS y plataforma Hunter, pero sin TMS formal ni registro digital. Planificación reactiva a cargo del gerente. 29.425 km en vacío (13,56% del total)	Vergara y Mogro (2024): gestión empírica sin sistemas formales en empresas ecuatorianas de carga pesada. Tuarez y Ponce (2022): 61% sin controles internos en TRANSPICHINCHA	González (2021): el control satelital en Ecuador reduce el costo por km a \$1,53. De la Cruz y Montes (2025): el uso de software integrado mejora la planificación y reduce sobrecostos
OE2: Determinar los costos operativos	Costos fijos: \$57.382,64/año. Costos variables: \$225.107,62/año. Combustible: \$86.538,31 (rubro más alto). Mantenimiento preventivo: \$30.131,10. Correctivo: \$12.232,32. Cargue/descargue: \$38.640	Vergara y Mogro (2024): combustible ~35% del gasto; mantenimiento 20%. Sin cuantificación por vehículo. Tuarez y Ponce (2022): costos totales ~\$20.000/año sin distinción fijo/variable	De la Cruz y Montes (2025): la gestión logística influye significativamente en la estructura de costos. González (2021): costo promedio de \$1,53/km en Ecuador con subsidio energético
OE3: Proponer estrategias de mejora	Plataforma web TMS con 5 módulos: registro de viajes, administración de flota, mantenimiento preventivo automatizado, optimización de rutas y predicción de fletes con IA (regresión lineal)	Vergara y Mogro (2024): recomiendan KPI y sistemas de información. Tuarez y Ponce (2022): proponen examen de control interno y herramientas contables	De la Cruz y Montes (2025): demuestran que el software integrado reduce sobrecostos. González (2021): tecnología satelital mejora competitividad logística fronteriza

- **Objetivo específico 1: Caracterizar la gestión del transporte**

Se logró caracterizar la gestión del transporte de la compañía, identificando seis rutas principales, 161 viajes anuales y una utilización de capacidad de carga superior al 91% en los 3 vehículos estudiados, lo que evidencia un aprovechamiento operativo positivo de la flota. Sin embargo, se determinó que la planificación de rutas es de carácter reactivo, sin sistema formal de gestión de transporte y con registros manuales, resultado que reafirma lo documentado por Vergara y Mogro (2024, quienes encontraron que las empresas ecuatorianas de transporte pesado operan con gestión empírica y sin herramientas sistemáticas de control. Del mismo modo, Tuarez y Ponce (2022) evidenciaron que el 61% de los integrantes de TRANSPICHINCHA S.A confirmaron la ausencia de controles internos, situación que se replica parcialmente en YANCA CIA. LTDA.

Un logro particular de esta investigación fue la cuantificación de 29.425 km en vacío anuales (13,56% del total recorrido), con las rutas Tulcán-Quito-Manta-Ipiales y Tulcán-Quito-Guayaquil-Tulcán presentando los porcentajes más altos (31% y 32%). Este

hallazgo amplía los señalado por González (2021), quien identificó que la ausencia de control satelital sistemático incrementa los recorridos improductivos y, por ende, el costo por kilómetro, y por De la Cruz y Montes (2025), quienes demostraron que el monitoreo GPS integrado reduce directamente estos sobrecostos en empresas de transporte pesado en Perú

- Objetivo específico 2: Determinar los costos operativos

Se logró determinar y cuantificar de forma desagregada los costos operativos de la empresa, estableciendo costos fijos de 57382,64 anuales y costos variables de 225107,62 anuales por la flota de 3 vehículos estudiada. El combustible se ubicó como el principal costo variable predominante al suponer \$86.538,31 anuales, dato que reafirma la relación del hallazgo de Vergara y Mogro (2024), que reconocieron al combustible como la partida más relevante en Lagatrans ($\approx 35\%$ del gasto operativo). Este hallazgo también es coherente con lo que señalaban De la Cruz y Montes (2025), ya que ellos concluyeron que la estructura del costo del transporte pesado está centrada en los costos variables asociados directamente al kilometraje.

Ahora bien, la presente investigación modifica el conocimiento vigente al añadir un nivel de precisión que los antecedentes citados no lograron obtener: la cuantificación por vehículo y ruta. Vergara y Mogro (2024), y Tuarez y Ponce (2022) determinaban sus costos a partir de encuestas de ámbito general, y de revisión de balances a nivel general sin una desagregación por unidad. En la investigación revisada, por ejemplo, se determinó que el vehículo CAE-0913, el más antiguo (2007) partía, por contingencia un costo de mantenimiento correctivo (\$5.981,52/año) frente al más moderno, CAA-2669 (2022), que generaba un coste de mantención de sólo \$1.998,91/año; lo que permite apelar la evidencia cuantitativa a la capacidad de determinación de la antigüedad del vehículo en relación con la estructura de costos determinada por los antecedentes -conceptualmente pero no numéricamente para el contexto ecuatoriano.

- Objetivo específico 3: Propuesta de estrategia de mejora

Como logro del tercer objetivo, se propuso el diseño de una plataforma web integral con cinco módulos operativos, a saber: la gestión de registro digital de viajes, la gestión de flota, el mantenimiento preventivo automatizado por kilometraje, la optimización de rutas antes de la detección de kilómetros en vacío y un sistema

predictivo de costos de flete basado en inteligencia artificial (modelo de regresión lineal desarrollado en *Google Colab* e implementado en formato pkl). Esta iniciativa retoma y hace tangible las recomendaciones de los antecedentes revisados, pues Vergara y Mogro (2024) sugirieron la incorporación de KPI y de sistemas de información, Tuarez y Ponce (2022), proponen herramientas de control interno y De la Cruz y Montes (2025) demuestra que el software de integración reduce sobrecostos en empresas de transporte pesado. La investigación que aquí se presenta lleva la iniciativa un poco más lejos, pues desarrolla una solución aplicada con componentes de inteligencia artificial; en este sentido, esto es una aportación que modifica el conocimiento existente, pues demuestra la viabilidad de incorporar tecnologías predictivas en la gestión de transporte de carga pesada en el norte de Ecuador.

- Idea a defender

Al haber cumplido con los Objetivos Específicos 1 y 2, se logró caracterizar la gestión del transporte y determinar los costos operativos de la empresa, mediante el análisis de la planificación de rutas, administración de flota, mantenimiento vehicular y control operativo. Además, se identificaron los principales costos fijos y variables relacionados con combustible, mantenimientos y recorridos en vacío. Es por eso que los resultados obtenidos permitieron comprobar la idea a defender de la investigación, evidenciando que el análisis de la gestión de transporte facilita la determinación de los costos e identificación de oportunidades de mejora para la fortalecer la eficiencia operativa y rentabilidad empresarial.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

A partir del desarrollo de la investigación se consiguió caracterizar la gestión del transporte de Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda., identificándose que las operaciones de la empresa se gestionan fundamentalmente mediante procesos empíricos y controles manuales limitando así la eficiencia operativa y el seguimiento de las actividades de la logística. De igual forma, se pudo evidenciar la ausencia de herramientas tecnológicas integradas para el control de rutas, viajes, mantenimiento y costos operativos, lo que condiciona la toma de decisiones dentro de la empresa.

Las operaciones de transporte estudiadas hicieron posible identificar las rutas y frecuencias de los viajes realizados, kilómetros recorridos por las unidades de transporte hallándose una elevada cantidad de km recorridos en vacío, lo que supone un incremento en el consumo del combustible, el desgaste vehicular y los costos operativos los cuales en su totalidad repercuten en la productividad y la rentabilidad de la empresa. Igualmente, se puso en evidencia la necesidad de optimizar la planificación logística para mejorar el aprovechamiento de la flota de vehículos.

Se determinaron los costos operativos de la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda., mediante la clasificación y análisis de costos fijos y variables, identificando que el combustible es el rubro de mayor incidencia económica dentro de las operaciones de transporte. De igual forma, los costos de mantenimiento preventivo y correctivo, neumáticos, peajes, viáticos y actividades de cargue y descargue influyen significativamente en la estructura financiera de la empresa, especialmente cuando no existe una adecuada planificación y control operativo.

El estudio permitió comprobar la idea a defender planteada en la investigación demostrando que el análisis de la gestión del transporte permite determinar los costos operativos de la empresa, debido a que factores como la planificación de rutas, utilización de flota, mantenimiento vehicular y control de recorridos tienen una relación directa con el comportamiento de los costos y con la eficiencia de las operaciones de transporte pesado.

Finalmente, se desarrolló una propuesta tecnológica basada en un modelo digital de gestión de transporte, orientada a mejorar el control operativo y administrativo de la empresa mediante módulos de registro de viajes, administración de flota, control de mantenimiento seguimiento de rutas y predicción de costos y fletes mediante IA. La implementación de esta herramienta permite optimizar procesos logísticos, fortalecer la toma de decisiones y contribuir a la reducción de costos operativos e improductivos dentro de la organización.

5.2. RECOMENDACIONES

Se exhorta a la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda., implementar el modelo digital propuesto en la investigación con la finalidad de fortalecer la gestión del transporte, mejorar el control de operaciones y optimizar el manejo de información relacionada con rutas, viajes, costos y mantenimiento vehicular

Establecer mecanismos de planificación y monitoreo permanente de rutas que permitan reducir los kilómetros en vacío, optimizando el aprovechamiento de unidades de transporte y disminuyendo costos relacionados con combustible, desgaste vehicular y tiempo operativo.

Diseñar e implementar políticas de control y evaluación periódica de los costos operativos por vehículo y por ruta, permitiendo identificar variaciones en gastos de combustible, mantenimiento, peajes y neumáticos para facilitar una adecuada toma de decisiones gerenciales.

Fortalecer los programas de mantenimiento preventivo mediante cronogramas técnicos basados en kilometraje, tiempo de uso y condiciones operativas de las unidades, con el propósito de reducir fallas mecánicas y evitar elevados costos correctivos que afecten la continuidad de las operaciones.

Capacitar continuamente al personal administrativo y operativo en temas relacionados con la gestión del transporte, control de costos, uso de herramientas tecnológicas y optimización de rutas, con la finalidad de mejorar la eficiencia operativa y el desempeño organizacional de la empresa.

Realizar futuras investigaciones relacionadas con sistemas inteligentes aplicados al transporte y logística, incorporando tecnologías como inteligencia artificial, geolocalización y análisis predictivo, con el propósito de fortalecer la competitividad y sostenibilidad de las empresas de transporte pesado.

VI. ACRÓNIMOS

BID: Banco Interamericano de Desarrollo

CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe

GPS: Sistema de posicionamiento global

KPI: Key Performance Indicator

TMS: Transportation Management System

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, J. L. (2022). *RUEDAS Y NEUMÁTICOS*. Retrieved 2026, from tuteorica.com: <https://tuteorica.com/pdf/estudio-sobre-el-neumatico-y-las-ruedas/>
- Asencio Malave, C. Z., y Ganchozo López, M. A. (2024). Costo de Logística y Rentabilidad en la Empresa de Transporte Transfar S.A, 2022. *Ciencia Latina*, 8(1). https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9410
- Ballester, S., Olmeda, P., Macián, V., y Tormos, B. (2002). El mantenimiento de las flotas de transporte. *Técnica Industrial*(247). Retrieved 2026, from <https://www.tecnicaindustrial.es/wp-content/uploads/Numeros/4/39/a39.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo BID. (2017). *El transporte automotor de carga en América Latina: Soporte logístico de la producción y el comercio*. BID Publications. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18235/0012705>
- Berrones Sanz, L. D. (2021). Costos operativos en el transporte de mercancía por carretera: el caso de los sistemas de construcción ligera en México. *ADINGOR*(73). <https://doi.org/https://doi.org/10.37610/dyo.v0i73.589>
- Bonilla Herrera, L. E., y Lema Cuji, D. P. (2023). *Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la empresa de servicio de transporte TRANSCOIV de la ciudad de Quito a fin de minimizar el tiempo de inactividad en las operaciones de su flota de vehículos*. [Tesis de Ingeniería, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional. Retrieved 2026, from <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/25844>
- Boué, J. (2026). *Dashdoc*. Retrieved 2026, from ¿Qué es la gestión de flotas? Guía para [2026]: <https://www.dashdoc.com/es/blog/la-gestion-de-flotas>

Chiparo, J., Tukuta, M., y Musanzikwa, M. (2021). VEHICLE FLEET MANAGEMENT PRACTICES: A SYSTEMATIC REVIEW. *IJAR*, 9(10). <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/13679>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL. (2023). *Tendencias de los costos de transporte en el comercio internacional: análisis de las importaciones de los Estados Unidos procedentes de América Latina y el Caribe y otras regiones o países*. CEPAL / Naciones Unidas. Retrieved 2026, from <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/68969>

De la Cruz Carrasco , A., y Montes Matos, J. (2025). *LA GESTIÓN LOGÍSTICA Y SU INFLUENCIA EN LOS COSTOS DE SERVICIO DE TRANSPORTE DE CARGA PESADA EN LA PROVINCIA DE HUAMANGA - AYACUCHO – AÑO 2023*. [Título de Contador Público, Universidad de San Martín de Porres]. Repositorio Académico. Retrieved 2026, from <https://hdl.handle.net/20.500.12727/17086>

González Escobar, N. C. (2021). "Análisis comparativo de costos de transporte pesado de carga internacional entre Ecuador y Colombia y su efecto en la competitividad en costos de la frontera Tulcán – Ipiales". [Tesis de Maestría, Universidad Politécnica Estatal del Carchi], Repositorio Institucional. Retrieved 2026, from <http://repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/1720>

Hernández-Sampieri, R., y Mendoza Torres, C. P. (2018). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA*. McGraw-Hill Education. Retrieved 2026, from [file:///C:/Users/ALEXIS/Downloads/Sampieri%20METODOLOGIA%20DE%20LA%20INVESTIGAICON%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/ALEXIS/Downloads/Sampieri%20METODOLOGIA%20DE%20LA%20INVESTIGAICON%20(1).pdf)

Mora García, L. (2023). *LOGÍSTICA DEL TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA* (2 ed.). Bogotá: Ecoe Ediciones.

Nivicela Nivicela, R. E., y Andrade Amoroso, R. P. (2025). Influencia del IOT en la eficiencia de costos en el sector de transporte y logística. *FUNDACION KOINONIA*, 10(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.35381/r.k.v10i1.4453>

Ñaupas Paitán, H., Valdivia Dueñas, M. R., Palacios Vilela, J. J., y Romero Delgado, H. E. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción*

de la tesis (5 ed.). Ediciones de la U. Retrieved 2026, from <https://biblioteca.ucuenca.edu.ec/digital/s/biblioteca-digital/ark:/25654/4205#?c=0&m=0&s=0&cv=0>

Rojas Crotte, I. R. (2011). ELEMENTOS PARA EL DISEÑO DE TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN: UNA PROPUESTA DE DEFINICIONES Y PROCEDIMIENTOS EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. *redalyc*, 12(24). Retrieved 2026, from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31121089006>

Tuarez Tuarez , M. A., y Ponce Álvarez, C. V. (2022). Gastos operativos y su influencia en la toma de decisiones de la Cooperativa de transporte de carga pesada TRANSPICHINCHA S.A. *ResearchGate*, 6(4). <https://doi.org/10.56048/MQR20225.6.4.2022.351-367>

Ventocilla Cerrón, L. A., Torres Toledo, P. A., y Salas Canales, H. J. (2024). Gestión estratégica de costos y rentabilidad en empresas. *UCSA*, 11(1). <https://doi.org/10.18004/ucsa/2409-8752/2024.011.01.065>

Vergara Quijije, L. J., y Mogro Rada, F. A. (2024). Los Costos de Operación y su Incidencia en la Eficiencia Administrativas de la Compañía de Transporte de Carga Pesada Lagatrans Ramialva Wassins S.A de la Ciudad de Bahía de Caráquez en el Periodo 2022-2023. *Dialnet*, 3(6). [https://doi.org/https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)1975-1995](https://doi.org/https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)1975-1995)

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Certificado del abstract por parte de idiomas



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN AND
NATIVE LANGUAGES CENTER

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Chamorro Hernández Jordan Alexis				
DATE: Thursday, June the 25th of 2026				
Topic: "Transport management and operating costs at COMPAÑÍA INTERNACIONAL DE CARGA YANCA CIA. LTDA"				
MARKS AWARDED QUANTITATIVE AND QUALITATIVE				
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 ☒	GOOD: 1,5 ☐	AVERAGE: 1 ☐	LIMITED: 0,5 ☐
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
De	EXCELLENT: 2 ☒	GOOD: 1,5 ☐	AVERAGE: 1 ☐	LIMITED: 0,5 ☐
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 ☒	GOOD: 1,5 ☐	AVERAGE: 1 ☐	LIMITED: 0,5 ☐
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 ☐	GOOD: 1,5 ☐	AVERAGE: 1 ☐	LIMITED: 0,5 ☐
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 ☒	GOOD: 1,5 ☐	AVERAGE: 1 ☐	LIMITED: 0,5 ☐
TOTAL/AVERAGE 9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED TOTAL 9				



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL
CARCHI- FOREIGN AND NATIVE LANGUAGES
CENTER**

**Informe sobre el Abstract de Artículo Científico
o Investigación.**

Autor: Chamorro Hernández Jordan Alexis

Fecha de recepción del abstract: Martes, 16 de junio de 2026

Fecha de entrega del informe: Jueves, 25 de junio de 2026

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Tras evaluar el resumen presentado, se concluye que la traducción al inglés es adecuada y fiel al contenido. De acuerdo con la rúbrica aplicada para su valoración, se le asigna una calificación de 9, por lo que el trabajo queda aprobado.

Atentamente



MA. Martha Viveros
RESPONSABLE CIDEN

Anexo 2. Carta compromiso de la empresa



Tulcán, 02 de octubre del 2025

Sr. Jairo Iván Yandun Castro
Gerente de la compañía internacional de carga YANCA

De mi consideración:

Yo, Chamorro Hernández Jordan Alexis, estudiante de la carrera de Logística y Transporte en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, me encuentro desarrollando mi trabajo de titulación cuyo tema es: "Gestión logística y los costos operativos en la Compañía internacional de carga YANCA".

Por tal motivo, solicito muy comedidamente su autorización para el uso de información de carácter general de la empresa, que será utilizada única y exclusivamente con fines académicos e investigativos.

Me comprometo a lo siguiente:

1. Utilizar la información proporcionada exclusivamente para el desarrollo de mi trabajo de tesis.
2. Guardar la debida confidencialidad respecto a los datos sensibles de la empresa.
3. No divulgar información que pueda afectar la imagen o intereses de la organización.
4. Entregar, de ser requerido, un ejemplar digital del trabajo final a la empresa.

Agradezco de antemano su colaboración y apoyo en el desarrollo de esta investigación, la cual tiene como propósito aportar con un análisis académico que contribuya a la gestión logística y la optimización de costos operativos en el ámbito empresarial.

Atentamente,

Jordan Alexis Chamorro Hernández

C.I.: 0450174016

Autorización de la Empresa

Cia. Internacional
YANCA LTDA.

Firma del Gerente / Representante Legal

Nombre: Jairo Ivan Yandun Castro

Cedula: 0400995320

Cargo: Gerente de la compañía internacional de carga YANCA

Calle Antisana y Av. Universitaria
Telf: (06) 2980837 - 2984435
info@upec.edu.ec
www.upec.edu.ec
Tulcán - Ecuador

Anexo 3. Instrumento 1 Ficha de registro



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL INTEGRACIÓN Y
ECONOMÍA EMPRESARIAL
CARRERA DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE
FICHA DE REGISTRO
INSTRUMENTO N°1



Variable: Gestión del transporte

Objetivo: Caracterizar la gestión del transporte de la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda.

Dimensión: PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE RUTAS

Fecha de elaboración:

Empresa de transporte:

responsable del registro:

Fuente documental revisada:

1. DATOS GENERALES DEL VEHÍCULO

Ítem	Información
Código / Placa del vehículo	
Tipo de vehículo	
Ruta asignada	
Conductor	
Periodo de análisis	Desde_____hasta_____

2. INDICADOR 1: KILÓMETROS RECORRIDOS POR SEMANA / MES

Descripción del dato: Registrar los kilómetros totales recorridos por cada unidad según reportes de GPS, bitácoras o sistemas de control.

Fecha	Km inicial	Km final	Km recorridos	Fuente del dato
Total, semanal:			_____ km	

3. INDICADOR 2: KILÓMETROS EN VACÍO

Descripción del dato: Registrar los kilómetros recorridos sin carga durante la misma semana/mes.

Fecha	Km en vacío	Km Totales	% Km en vacío	Ruta / Motivo	Fuente del dato
Total, semanal:	_____ km		_____ km		

4. INDICADOR 3: FRECUENCIA DE VIAJES / ITINERARIO DEFINIDO

Descripción del dato: Registrar la cantidad de viajes programados y realizados.

Fecha	Viajes programados	Viajes realizados	Cumplimiento (%)	Observaciones
Total, semanal:				

5. OBSERVACIONES GENERALES

6. VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Nombre del evaluador	Cargo	Firma	Fecha

Dimensión N°2: ADMINISTRACIÓN DE FLOTA Y CONTROL

Indicador: Uso de recursos tecnológicos (ej. GPS)

Fecha de elaboración:

Empresa de Transporte:

responsable del registro:

Fuente documental revisada:

Objetivo: Determinar si la empresa cuenta con herramientas tecnológicas para el control y administración del transporte.

1. IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS TECNOLÓGICOS

Recurso tecnológico	¿Disponible? (Sí/No)	Cantidad	Área que lo utiliza	Observaciones
Sistema GPS				
Aplicación de rastreo móvil				
Software de gestión de rutas				
Sistema de control de flota				
Sistemas de comunicación (radios, apps, etc.)				
Control digital de mantenimiento				
Registro digital de viajes				
Otro (especificar)				

2. NIVEL DE USO DE LA TECNOLOGÍA

Recurso	No se usa	Uso bajo	Uso medio	Uso alto	Evidencia (documental)
GPS	☐	☐	☐	☐	
Software de rutas	☐	☐	☐	☐	
Sistema de control de flota	☐	☐	☐	☐	
Registros digitales	☐	☐	☐	☐	
Otros	☐	☐	☐	☐	

3. PROCESOS VINCULADOS A LA TECNOLOGÍA

Proceso	¿Existe registro tecnológico? (Sí/No)	Observaciones
Monitoreo de rutas		
Control de horarios		
Control de paradas		
Control de mantenimiento		
Reporte de incidencias		
Registro de viajes		

4. OBSERVACIONES GENERALES

Indicador: Capacidad utilizada en punto de equilibrio

1. Descripción del Indicador

- Propósito: Identificar si la empresa registra o calcula información relacionada con el punto de equilibrio y la capacidad utilizada en sus operaciones.
- Dimensión: Administración de Flota y Control.

2. Variables Registradas

Variable	Descripción	Registro (Sí/No)	Detalle / Fuente documental
Cálculo del punto de equilibrio	Se realiza el cálculo del PE con base en los costos fijos, costos variables e ingresos de la empresa, como parte del desarrollo de la investigación.	Si	Calculo propio del investigador
Registro de capacidad operativa	Se identifica si existe un documento donde se registre la capacidad total.	Sí ☐ / No ☐	
Registro de capacidad utilizada	Documento donde se evidencie la capacidad utilizada por periodo.	Sí ☐ / No ☐	
Comparación entre capacidad utilizada y punto de equilibrio	Revisa si la empresa contrasta ambos datos para toma de decisiones.	Sí ☐ / No ☐	
Periodicidad del registro	Indica con qué frecuencia se registra esta información.	Diaria ☐ / Semanal ☐ / Mensual ☐ / Otra: _____	

4. Fuentes Documentales Revisadas

Reportes operativos: _____

Informes contables/administrativos: _____

Registros internos: _____

Otros documentos: _____

5. Observaciones

6. Validación del instrumento

Nombre del evaluador	Cargo	Firma	Fecha

Dimensión: GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Indicador: Número de mantenimientos preventivos vs. correctivos

1. Datos Generales

Campo	Información
Fecha:	_____
Responsable del registro:	_____
Empresa:	_____
Vehículo (ID / Placa):	_____
Tipo de vehículo:	_____

2. Variables Registradas por Vehículo

Variable	Descripción	Registro	Fuente documental
Mantenimientos preventivos realizados	Número de mantenimientos planificados durante el periodo.	_____	_____

Variable	Descripción	Registro	Fuente documental
Mantenimientos correctivos realizados	Número de reparaciones no planificadas.	_____	_____
Predominio del mantenimiento preventivo	Compara cantidades.	Sí ☐ / No ☐	_____
Fecha del último mantenimiento preventivo		_____	_____
Fecha del último mantenimiento correctivo		_____	_____
Periodicidad registrada	Frecuencia encontrada en documentos.	Diaria ☐ / Semanal ☐ / Mensual ☐	_____

4. Observaciones

Referencia Bibliográfica

Aizaga Yumbra, E. P. (2025). *Gestión del transporte y costos de transporte en la empresa SOTRANOR: Caso Cooperativa de Transporte de Pasajeros en Buses Reina del Quinche* [Trabajo de integración curricular, Universidad Politécnica Estatal del Carchi].

Anexo 4. Instrumento 2 ficha de registro

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL INTEGRACIÓN Y



ECONOMÍA EMPRESARIAL
CARRERA DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE
FICHA DE REGISTRO
INSTRUMENTO N°2

Objetivo: Determinar los costos operativos en la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda.

Variable: Costos Operativos

Dimensión: Costos Fijos

Indicador: Gastos anuales en mano de obra

Técnica: Revisión documental

Instrumento: Ficha de registro

1. Datos Generales

Campo

Información

Fecha de registro

Responsable

Empresa

202__

Modalidad de contrato

Tiempo completo

Medio tiempo

Tiempo parcial

2. Información para registrar

Concepto	Descripción	Monto registrado mensual (USD)	Documento fuente
Sueldo base del chofer	Remuneración mensual	_____	_____
Aportes IESS	Patronal + personal	_____	_____
Décimo tercero	Con base a la normativa	_____	_____

Décimo cuarto	Con base a la normativa	_____	_____
Vacaciones (provisión)	8.33% anual o valor reportado	_____	_____
Fondos de reserva	Con base a la normativa	_____	_____
Otros beneficios de ley	Según contrato	_____	_____

3. Observaciones

Dimensión: Costos Fijos

Indicador: Gastos de legalización al año

Técnica: Revisión documental

Instrumento: Ficha de registro

1. Datos Generales

Campo	Información
Fecha de registro	_____
Responsable	_____
Empresa	_____
Vehículo (Placa / ID)	_____
Periodo analizado	202__

2. Información para registrar

Concepto	Descripción	Monto anual (USD)	Documento fuente
Matriculación vehicular	Tasas e impuestos suma total	_____	_____
Tasa por matriculación	Costo que cobra la ANT por renovación	_____	_____

Impuesto al rodaje	Costo de circulación del vehículo	_____	_____
Revisión Técnica Vehicular (RTV)	Costos de revisión	_____	_____
Seguro vehicular / póliza	Comercial o todo riesgo	_____	_____
Tasa SPPAT	Seguro de accidentes	_____	_____
Permiso de operación	Pago ante ANT / regulador	_____	_____
Póliza Andina	Seguro para transporte internacional	_____	_____
Otros costos legales	_____	_____	_____

5. Observaciones

Variable: Costos Operativos

Dimensión: Costos Fijos

Indicador: Depreciación anual

Técnica: Revisión documental

Instrumento: Ficha de registro

1. Datos Generales

Campo	Información
Fecha de registro	_____
Responsable	_____
Empresa	_____
Vehículo (Placa / ID)	_____
Periodo analizado	202__

2. Datos para calcular Depreciación

Concepto	Descripción	Registro	Documento fuente
Valor de compra del vehículo	Según factura	_____ USD	_____
Valor residual	Estimado de recuperación	_____ USD	_____
Vida útil (años)	Según la ANT	_____	_____
Método usado	Métodos contables, estadísticos.	_____	_____

3. Cálculo

Depreciación anual = (Valor de compra – Valor residual) / Vida útil

Depreciación anual registrada: _____ USD

4. Observaciones

Referencia Bibliográfica

Agencia Nacional de Tránsito. (2022). *Metodología para la determinación de costos operativos del transporte terrestre público de pasajeros*. Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador.

Anexo 5. Instrumento 3 Ficha de registro

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL INTEGRACIÓN Y



ECONOMÍA EMPRESARIAL
CARRERA DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE
FICHA DE REGISTRO
INSTRUMENTO N°3

Objetivo: Determinar los costos operativos en la Compañía Internacional de Carga Yanca Cia. Ltda.

Variable: Costos Operativos

Dimensión: Costos Variables

Fecha de elaboración:

Empresa de transporte:

responsable del registro:

Fuente documental revisada:

1. DATOS GENERALES DEL VEHÍCULO

Ítem	Información
Código / Placa del vehículo	
Tipo de vehículo	
Ruta asignada	
Periodo de análisis	Desde_____hasta_____

Indicador: Costo de combustible

Concepto	Descripción del Gasto	Monto (USD)	Comprobante (Sí/No)	Observaciones
Diésel	Cantidad y costo total del combustible utilizado en el período.	_____	Sí () / No ()	
TOTAL, COMBUSTIBLE		_____		

Indicador: Costo de neumáticos

Concepto	Descripción del Gasto	Monto (USD)	Comprobante (Sí/No)	Observaciones
----------	-----------------------	-------------	---------------------	---------------

Neumáticos	Compra o reemplazo por desgaste o daño (se debe registrar el costo proporcional al viaje/período).	_____	Sí () / No ()	
TOTAL, NEUMÁTICOS		_____		

Indicador: Costos de mantenimiento

Concepto	Descripción del Gasto	Monto (USD)	Comprobante (Sí/No)	Observaciones
Mantenimiento Preventivo	Costo de revisiones programadas (ej. cambio de aceite, filtros) proporcionales al período/viaje.	_____	Sí () / No ()	
Mantenimiento Correctivo	Costo de reparaciones no programadas (por fallas, averías) asociadas al período.	_____	Sí () / No ()	
TOTAL, MANTENIMIENTO		_____		

Indicador: Costos de Ruta y Viales

Concepto	Descripción del Gasto	Monto (USD)	Comprobante (Sí/No)	Observaciones
Peajes	Pagos de peajes y tarifas de paso durante la ruta analizada.	_____	Sí () No ()	
Pesas y Balanza	Costos por control de peso del vehículo en puntos de control obligatorio.	_____	Sí () No ()	
TOTAL, VIALES		_____		

--	--	--	--	--

Indicador: Costos de operación logística

Concepto	Descripción del Gasto	Monto (USD)	Comprobante (Sí/No)	Observaciones
Cargue y Descargue	Mano de obra o tarifa por servicios de carga/descarga en el origen o destino.	_____	Sí () / No ()	
Caravana	Costos adicionales por traslado en grupo o escolta de seguridad (si aplica).	_____	Sí () / No ()	
TOTAL, LOGÍSTICA		_____		

De acuerdo con Mauléón Torres (2020), estos costos se categorizan en fijos (aquellos que se mantienen independientemente del movimiento, como seguros y administración y variables (directamente relacionados como el kilometraje, como combustible, neumáticos y mantenimiento), siendo la depreciación un elemento crítico que vincula el desgaste del activo con la rentabilidad del negocio.	Costos Variables	Costo de Combustible (Costo por kilómetro recorrido)	Costo de Neumáticos (Costo por kilómetro recorrido)	Costo de Mantenimiento Preventivo y Correctivo	Costos de Ruta y Viales (Peajes, Pesos y Balanza)	Costos de Operación Logística (Cargue, Descargue y Caravanas)	Revisión documental	Fecha de Registros

Referencias Bibliográficas

Anaya Tejero, J. J. (2022). *Logística Integral: La gestión de la cadena de suministro* (6.º ed.). ESIC Editorial.

Mauléón Torres, M. (2020). *Logística y costos: Gestión de la cadena de suministro* (3.º ed.). Ediciones Díaz de Santos.

TUTOR		ESTUDIANTE		VALIDADOR	
Nombre:	MSc. Argenis Lisander Heredia Campaña	Nombre:	Jordan Alexis Chamorro Hernández	Nombre:	Juan Carlos López
CC:	0502710528	CC:	0450174016	CC:	0406145065
Firma:		Firma:		Firma:	