

**CENTRO UNIVERSITARIO TECNOLÓGICO**

**CEUTEC**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROYECTO DE GRADUACIÓN**

**EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOFTWARE DE PLANIFICACIÓN DE  
RUTAS PARA LA EMPRESA TRANSPORTE GONZALES**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE INGENIERÍA EN GESTIÓN  
LOGÍSTICA**

**SUSTENTADO POR:**

**JAVIER ARMANDO HERNANDEZ SUAZO 62111229**

**CRISTHIAN JOSUE MUNGUÍA MELGAR 61211217**

**ASESOR: MSC. KENSSY LICONA**

**CAMPUS SAN PEDRO SULA;**

**Junio, 2024.**

## **DERECHOS DE AUTOR**

© Copyright AÑO DE ENTREGA

**CRISTHIAN JOSUE MUNGUIA MELGAR**

**JAVIER ARMANDO HERNANDEZ SUAZO**

Todos los derechos son reservados.

## **DEDICATORIA**

“Dedico este proyecto, primeramente, a Dios porque sin su gracia y misericordia no hubiese podido llegar hasta acá. También va dedicado a toda mi familia, principalmente a mis papás que me apoyaron desde el primer día y a mi hermana que me inspiró a estudiar esta carrera.”

*Javier Armando Hernández Suazo*

“El presente proyecto va dedicado en primer lugar, a Dios, porque su gracia y misericordia me han sostenido y guiado a lo largo de este camino. Sin Su presencia y apoyo, no habría alcanzado este logro. También quiero dedicárselo a toda mi familia, que ha sido mi pilar y fuente de fortaleza.”

*Cristhian Josué Munguía Melgar*

## **AGRADECIMIENTOS**

“Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a Dios, quien ha sido mi guía y fortaleza en cada paso de este camino. A mis queridos padres quienes, con su amor incondicional, sacrificios y apoyo constante han sido el pilar fundamental en mi vida tanto en los estudios como en mi vida personal.”

*Javier Armando Hernández Suazo*

“Agradezco a mi Señor Jesucristo; a Él sea la gloria y honra por todo este proceso. Extiendo mi gratitud a toda mi familia, amigos y compañero de proyecto, sin los cuales esto no hubiese sido posible. Gracias a todas esas personas que estuvieron conmigo desde el principio.”

*Cristhian Josué Munguía Melgar*

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto tiene como objetivo ofrecer un conjunto de propuestas de *software* especializado en la planificación y optimización de rutas para la empresa Transporte González. En la actualidad, la empresa emplea un sistema de planificación de rutas basado en métodos empíricos, lo cual no solo limita la eficiencia operativa, sino que también genera pérdidas económicas significativas. Este proyecto evaluará varias opciones de *software* disponibles en el mercado, considerando factores como la facilidad de integración con los sistemas actuales de la empresa, la capacidad de personalización y el costo-beneficio.

“La planificación manual de rutas puede resultar efectiva cuando se trata de trayectos simples con pocas paradas. No obstante, cuando se enfrentan múltiples destinos y restricciones complejas, este enfoque se vuelve complicado y consume una gran cantidad de tiempo.” (Simple Route, 2021)

Es en este escenario donde cobra importancia el uso de *software* especializado para la planificación de rutas. Estos programas utilizan *algoritmos* avanzados que calculan la ruta más eficiente, considerando diversas variables como el tiempo, la distancia, el costo de combustible, el tráfico y otros factores relevantes. Con el uso de este *software*, basta con ingresar las paradas deseadas y dejar que el programa se encargue del resto, optimizando el proceso de planificación de manera considerable.

Mediante el empleo de *algoritmos* avanzados, el *software* determina las rutas óptimas al considerar las condiciones del tráfico, las distancias, las preferencias individuales y las restricciones propias de tu actividad. De este modo, es posible minimizar los kilómetros recorridos, disminuir los tiempos de traslado y eludir congestiones, lo que se refleja en un incremento de la productividad. (Nomadia , 2024)

Por eso se llevó a cabo una evaluación de los softwares Route4me, DispatchTrack y GEOTAB usando diversos *instrumentos* y *estudios*.

Palabras claves: Software, algoritmos, instrumentos, estudios

## ABSTRACT

The objective of this project is to offer a set of software proposals specialized in route planning and optimization for the company Transporte González. Currently, the company uses a route planning system based on empirical methods, which not only limits operational efficiency but also generates significant economic losses. This project will evaluate various software options available on the market, considering factors such as ease of integration with the company's current systems, customization capacity, and cost-benefit.

“Manual route planning can be effective when it comes to simple journeys with few stops. However, when faced with multiple destinations and complex restrictions, this approach becomes complicated and time-consuming.” (Single Route, 2021)

It is in this scenario where the use of specialized software for route planning becomes important. These programs use advanced algorithms that calculate the most efficient route, considering various variables such as time, distance, fuel cost, traffic and other relevant factors. With the use of this software, simply enter the desired stops and let the program take care of the rest, optimizing the planning process considerably.

Using advanced algorithms, the software determines optimal routes by considering traffic conditions, distances, individual preferences and the restrictions of your activity. In this way, it is possible to minimize the kilometers traveled, reduce travel times and avoid congestion, which is reflected in an increase in productivity. (Nomadía, 2024)

That is why an evaluation of the Route4me, DispatchTrack and GEOTAB software was carried out using various instruments and studies.

Keywords: Software, algorithms, instruments, studies.

## ÍNDICE GENERAL

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II.</b>	<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	3
	<b>2.1. Antecedentes del Problema</b> .....	3
	<b>2.2. Definición del Problema</b> .....	6
	<b>2.3. Preguntas de Investigación</b> .....	8
	<b>2.4 Hipótesis de Investigación</b> .....	8
	<b>2.5 Justificación</b> .....	8
<b>III.</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	10
	<b>3.1 Objetivo General</b> .....	10
	<b>3.2 Objetivos Específicos</b> .....	10
<b>IV.</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	11
	<b>4.1 Análisis de la Situación Actual</b> .....	11
	<b>4.1.1 Análisis del macroentorno</b> .....	13
	<b>4.1.2 Análisis del microentorno</b> .....	26
	<b>4.1.3 Análisis Interno</b> .....	27
	<b>4.2.1 Teorías de sustento</b> .....	30
	<b>4.2.2 Conceptualizaciones</b> .....	34
<b>V.</b>	<b>METODOLOGÍA</b> .....	37
	<b>5.1 Congruencia Metodológica</b> .....	38
	<b>5.1.1 Matriz Metodológica</b> .....	40
	<b>5.1.2 Operacionalización de las variables</b> .....	42

5.2 Enfoque y Métodos .....	44
5.3 Alcance y Diseño de la Investigación .....	44
5.4 Diseño de la Investigación.....	45
5.4.1 Población (Total y Meta) .....	46
5.4.2 Muestra .....	47
5.4.3 Unidad de Análisis.....	47
5.4.4 Unidad de Respuesta .....	48
5.5 Técnicas e Instrumentos Aplicados .....	48
5.5.1 Técnicas.....	48
5.5.2 Instrumentos Aplicados .....	49
5.6.1 Fuentes Primarias .....	51
5.6.2 Fuentes Secundarias.....	51
5.8 Cronología del Trabajo .....	52
<b>VI. LEVANTAMIENTO Y ANÁLISIS .....</b>	<b>54</b>
6.1 Reportes de la empresa .....	54
6.2 Entrevista Semiestructurada .....	64
6.3 Tabla de Ponderaciones.....	65
<b>VII. PROPUESTAS DESPUÉS DEL ANÁLISIS DE INFORMACIÓN .....</b>	<b>69</b>
7.1 Nombre de la propuesta .....	69
7.2 Situación Actual.....	69
7.3 Desarrollo de la propuesta.....	70
<b>VIII. APLICABILIDAD .....</b>	<b>72</b>
8.1 Análisis de mercado.....	72

<b>8.1.1 Análisis de la Demanda</b> .....	74
<b>8.1.2 Análisis de la Oferta</b> .....	76
<b>8.1.3 Análisis de Precios</b> .....	78
<b>8.2 Estudio Técnico</b> .....	79
<b>8.2.1 Uso del Software</b> .....	79
<b>8.2.3 Identificación y descripción del proceso</b> .....	83
<b>8.3 Estudio Económico</b> .....	87
<b>8.3.1 Costos de Operación</b> .....	87
<b>8.3.2 Inversión total inicial</b> .....	89
<b>8.3.4 Beneficios al implementar el software</b> .....	90
<b>8.3.5 Análisis Costo-Beneficio</b> .....	93
<b>8.4 Creación de prueba piloto</b> .....	95
<b>8.5 Comprobación de hipótesis</b> .....	109
<b>IX. Conclusiones</b> .....	111
<b>X. Recomendaciones</b> .....	113
<b>XI. Bibliografía</b> .....	115
<b>XII. Anexos</b> .....	120

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Costos fuera del presupuesto.....	4
Tabla 2.2 Costos operativos según ruta.....	6
Tabla 5.1 Matriz Metodológica .....	40
Tabla 5.2 Operacionalización de Variables .....	42
Tabla 5.3 Variable dependiente .....	43
Tabla 6.1 Reporte de rendimiento de flota por mes .....	55
Tabla 6.2 Reporte de tiempo de entrega.....	57
Tabla 6.3 Reporte de despachos por unidad al mes .....	60
Tabla 6.4 Ordenes de trabajo de mantenimiento .....	63
Tabla 6.5 Costos por ordenes de clientes al mes .....	63
Tabla 8.1 Análisis Comparativo .....	77
Tabla 8.2 Especificaciones del ordenador .....	83
Tabla 8.3 Costos de Mano de Obra .....	88
Tabla 8.4 Implementación del Hardware .....	89
Tabla 8.5 Inversión activos tangibles .....	90
Tabla 8.6 Cálculo de días laborales al año.....	90
Tabla 8.7 Calculo de horas en Logística .....	91
Tabla 8.8 Calculo de horas de mantenimiento .....	92
Tabla 8.9 Calculo de horas de finanzas.....	93
Tabla 8.10 Análisis Costos-Beneficios .....	94
Tabla 8.11 Comprobación de hipótesis .....	109

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 2.1 Costos fuera del presupuesto .....	4
Figura 4.1 Software Hedyla .....	23
Figura 4.2 Software Route4me .....	24
Figura 5.1 Diagrama relación actividades y variables .....	41
Figura 5.2 Diseño de la Investigación.....	46
Figura 5.3 Muestra.....	47
Figura 5.4 Cronología 1.....	53
Figura 5.5 Cronología 2.....	53
Figura 6.1 Rendimiento de Flota.....	55
Figura 6.2 Despachos por unidad.....	61
Figura 7.1 Desarrollo de la propuesta .....	71
Figura 8.1 Análisis de la Demanda .....	75
Figura 8.2 Área de Logística .....	80
Figura 8.3 Área de Finanzas.....	81
Figura 8.4 Área de mantenimiento .....	82
Figura 8.5 Actividades actuales en el área de logística.....	84
Figura 8.6 Actividades en el área de logística con software RPS.....	84
Figura 8.7 Pago de planillas a motoristas .....	85
Figura 8.8 Menú optimización de rutas.....	95
Figura 8.9 Geolocalización .....	96
Figura 8.10 Menú gestión de vehículos .....	97
Figura 8.11 Compatibilidad con otros dispositivos.....	98
Figura 8.12 Menú alertas de actividad .....	99
Figura 8.13 Menú reportes avanzados .....	100
Figura 8.14 Menú soporte de viaje.....	101
Figura 8.15 Reportes de rutas.....	102

Figura 8.16 Reportes de ruta .....	103
Figura 8.17 Reporte de rutas .....	104
Figura 8.18 Reporte de rutas .....	105
Figura 8.19 Reporte de rutas .....	105

## GLOSARIO

1. **Optimización:** Proceso de hacer algo lo más eficaz y funcional posible.
2. **Distribución:** Se refiere a la acción de repartir o enviar productos desde un punto de origen (como una fábrica o almacén) a diversos destinos (como tiendas, clientes finales, etc.).
3. **ERP:** Hace referencia a "enterprise resource planning" o planificación de recursos empresariales. Es un sistema de software que incluye todas las herramientas y procesos necesarios para dirigir una empresa exitosa, incluidos RR. HH., manufactura, cadena de suministro, finanzas, contabilidad y más.
4. **TMS:** Un sistema de gestión de transporte es un sistema de software que ayuda a las empresas a gestionar la logística asociada con el movimiento de mercancías físicas, por tierra, aire, mar o una combinación de modos de transporte.
5. **Optimización de rutas:** Proceso de mejora que busca encontrar la secuencia más eficiente y efectiva para realizar entregas o servicios en diferentes ubicaciones, minimizando costos y tiempos.
6. **Ruteo:** Término que se refiere a la planificación y gestión de rutas que deben seguir los vehículos de una empresa para llevar a cabo sus entregas o servicios.
7. **Despacho:** Acción de enviar o distribuir mercancías desde un punto de origen hasta su destino final, involucrando la coordinación y ejecución de las rutas planificadas.
8. **Automatización:** Uso de tecnología y software para realizar tareas que tradicionalmente se llevaban a cabo de forma manual, mejorando la eficiencia y reduciendo errores.
9. **Eficiencia Operativa:** Capacidad de una empresa para maximizar la productividad y minimizar costos mediante la optimización de procesos, como la planificación de rutas y el despacho de mercancías.

10. **Costos operativos:** Gastos incurridos en el funcionamiento diario de la empresa, incluyendo combustible, mantenimiento de vehículos, salarios y otros costos asociados a la gestión de rutas y transporte.
11. **Ficha técnica:** Es un documento que simplifica la operación y otras propiedades del componente con suficiente detalle para ser utilizado por el ingeniero de diseño y diseño de componentes en el sistema.
12. **Software:** Es un sistema forma que comprende un conjunto de componentes lógicos que permiten realizar tareas específicas en los componentes físicos llamados hardware.
13. **Planificar:** Preparar o desarrollar un plan de acuerdo con lo que se debe desarrollar, principalmente la actividad.
14. **TIR:** La tasa interna de retorno es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto.
15. **No experimental:** se refiere a un tipo de diseño de investigación que no implica la manipulación directa de variables por parte del investigador. En lugar de eso, se observa y analiza fenómenos tal como ocurren en su entorno natural.
16. **PIB:** es una medida económica que representa el valor total de todos los bienes y servicios producidos en un país durante un período específico, generalmente un trimestre o un año. Es uno de los indicadores más utilizados para evaluar la salud económica de un país.

## I. INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas, en el competitivo mundo del transporte de carga terrestre, la rapidez en la distribución de mercancías es crucial para el éxito operativo y financiero de las empresas dedicadas a este rubro. La optimización de rutas de distribución hoy en día se ha convertido en una necesidad, no sólo para reducir costos operativos, sino también para mejorar los tiempos de entrega y mejorar la experiencia de los clientes.

“La optimización de las rutas de distribución permite no sólo acortar los plazos de entrega, sino también asegurar que estos tiempos sean más confiables y predecibles. Con la implementación de tecnologías avanzadas y la automatización de los procesos logísticos, las empresas pueden considerar de manera eficiente las necesidades y requisitos específicos. Los clientes valoran la rapidez y la confiabilidad en la entrega de sus productos, lo que se traduce en una mayor satisfacción y fidelización. En un entorno donde la calidad del servicio puede ser un diferenciador clave, la optimización de rutas se convierte en una herramienta estratégica esencial para el éxito y la sostenibilidad a largo plazo de las empresas de transporte y logística.”  
(Element Fleet , 2024)

Por esta razón, este proyecto se enfoca en estudiar diversas propuestas de software para la planificación y optimización de rutas de transporte terrestre en la empresa Transporte Gonzáles. El objetivo es proponer una solución tecnológica que permita mejorar la eficiencia operativa al registrar y actualizar continuamente la información relacionada con las rutas, los tiempos de viaje, los kilómetros recorridos y los recursos utilizados.

En el capítulo 1 establece los cimientos del estudio, comenzando con los antecedentes del problema, siguiendo la definición y enunciado, los objetivos que guían la investigación. Se analizan los antecedentes del problema, proporcionando el contexto necesario para entender su importancia. A partir de esto, se enuncian las preguntas de investigación y se

propone una hipótesis que será evaluada a lo largo del proceso, orientando así el desarrollo del trabajo.

El capítulo II comienza con el planteamiento del problema, donde se define claramente la cuestión central del estudio y se justifica su relevancia. Luego, se abordan los antecedentes del problema, proporcionando un contexto teórico e histórico que explica por qué es importante investigar este tema. Se presentan las preguntas de investigación que guían el estudio, así como la hipótesis, que plantea una posible respuesta a estas preguntas. En el capítulo III, se presenta el objetivo general, que describe la meta principal que se pretende alcanzar con la investigación. Luego, se detallan los objetivos específicos, que son pasos más concretos necesarios para cumplir con el objetivo general. Estos objetivos guían la recolección y análisis de datos, asegurando que el estudio responda de manera efectiva a las preguntas de investigación planteadas.

El capítulo V, describe el enfoque de estudio, el método aplicado, y el alcance de la investigación, incluyendo los límites del estudio. También se especifican las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de datos y se discuten las limitaciones potenciales que pueden influir en los resultados.

En el capítulo VI, incluye la aplicación de una entrevista semiestructurada para obtener información cualitativa directamente de los participantes clave, lo que permite profundizar en sus experiencias y percepciones sobre el tema de estudio. Además, se presentan reportes detallados sobre cómo se encuentra la empresa.

## **II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

“El proceso de convertir una idea en el planteamiento de un problema puede ser inmediato o requerir mucho tiempo, dependiendo de cuán familiarizado esté el investigador con el tema, la complejidad de la idea, la existencia de estudios previos, y las habilidades y dedicación del investigador.” (Sampier, 2006)

### **2.1. Antecedentes del Problema**

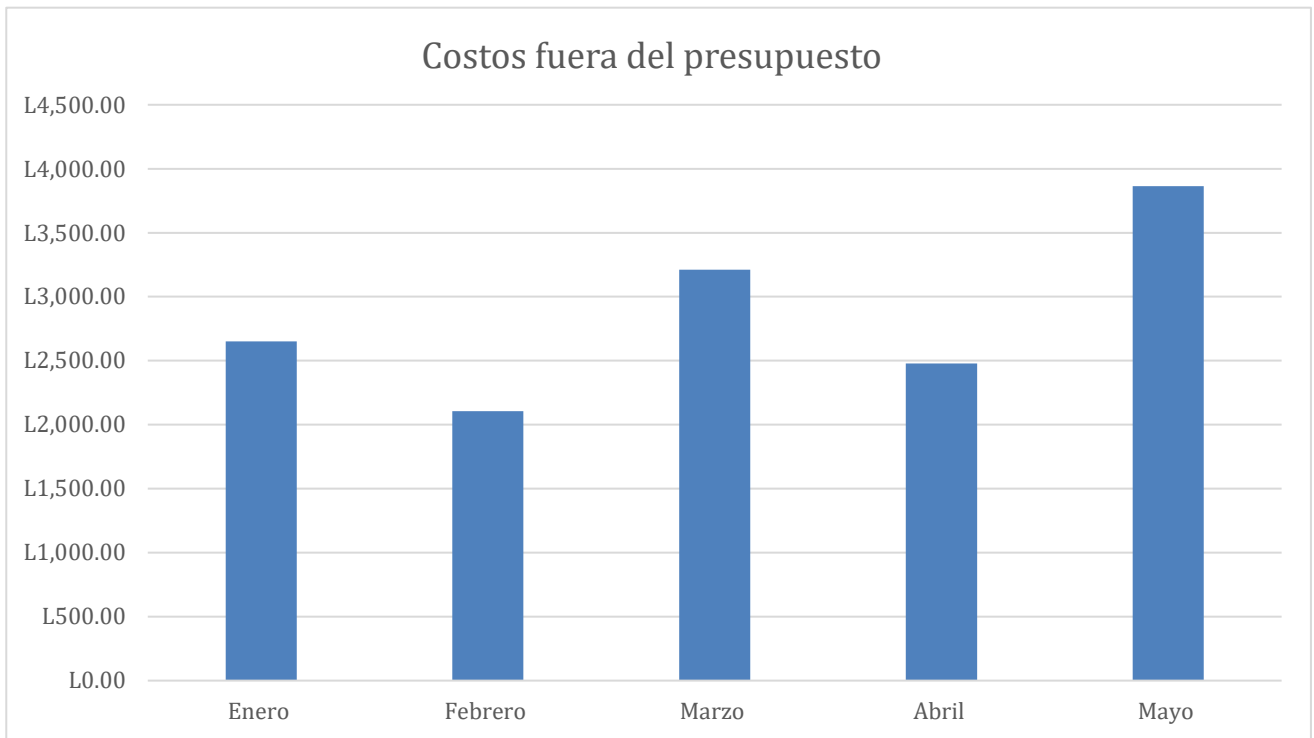
La orientación logística es un procedimiento empresarial que actúa como guía para establecer la gestión de tareas planificadas y su ejecución. Contar con procesos organizados y una logística eficaz en las compañías permite que las actividades y la administración sean más productivas. Con el tiempo, los servicios logísticos han demostrado ser beneficiosos como herramienta para la dirección y desarrollo de las empresas, reduciendo significativamente los elevados costos asociados al transporte y al mantenimiento de las unidades de carga. La empresa Transporte Gonzáles que presta el servicio de transporte de carga terrestre consolidada, cuenta con una flota de 4 unidades.

En la empresa Transporte Gonzáles, actualmente se observan indicadores de eficiencia no alcanzados en el área de gestión de rutas debido a la falta de un sistema de planificación establecido. A pesar de los esfuerzos de la gerencia, no es posible optimizar las operaciones por la falta de recursos adecuados. Los procesos manuales para planificar rutas y los métodos de documentación obsoletos representan algunas de las preocupaciones principales. Por esta razón, la empresa está considerando buscar un software que permita realizar y mantener actualizados cada uno de los registros de planificación y optimización de rutas, mejorando así la eficiencia operativa y reduciendo los costos.

Enero	L. 2,652.00
Febrero	L. 2,105.00
Marzo	L. 3,212.00
Abril	L. 2,478.67
Mayo	L. 3,865.98

*Tabla 2.1 Costos fuera del presupuesto*

*Fuente, Gerente de la empresa*



*Figura 2.1 Costos fuera del presupuesto*

*Fuente, Gerente de la empresa*

El análisis de Pareto consiste en identificar las rutas que representan el mayor porcentaje de los costos y frecuencia de uso dentro de las operaciones de transporte. Al clasificar las seis rutas principales según estos criterios, se logró determinar cuáles requieren mayor atención para lograr mejoras significativas en la rentabilidad y desempeño logístico.

De estas seis rutas, se decidió concentrar los esfuerzos en las primeras cuatro: Puerto Cortés - Tegucigalpa, Puerto Cortés - La Ceiba, Puerto Cortés - Olancho y Puerto Cortés - Santa Rosa de Copán. Esta decisión se fundamenta en los siguientes puntos clave:

1. Mayor frecuencia de uso: Las cuatro rutas seleccionadas representan la mayor cantidad de operaciones en comparación con las demás.
2. Altos costos asociados: Estas rutas acumulan un porcentaje significativo de los costos totales de transporte.

En conclusión, la selección de estas rutas permite una optimización más efectiva de los recursos disponibles, garantizando una mejora sustancial en la rentabilidad y eficiencia operativa de la empresa. Además, esta decisión sigue el principio del 80/20 del análisis de Pareto, donde se busca concentrar los esfuerzos en las áreas que generan el mayor impacto.

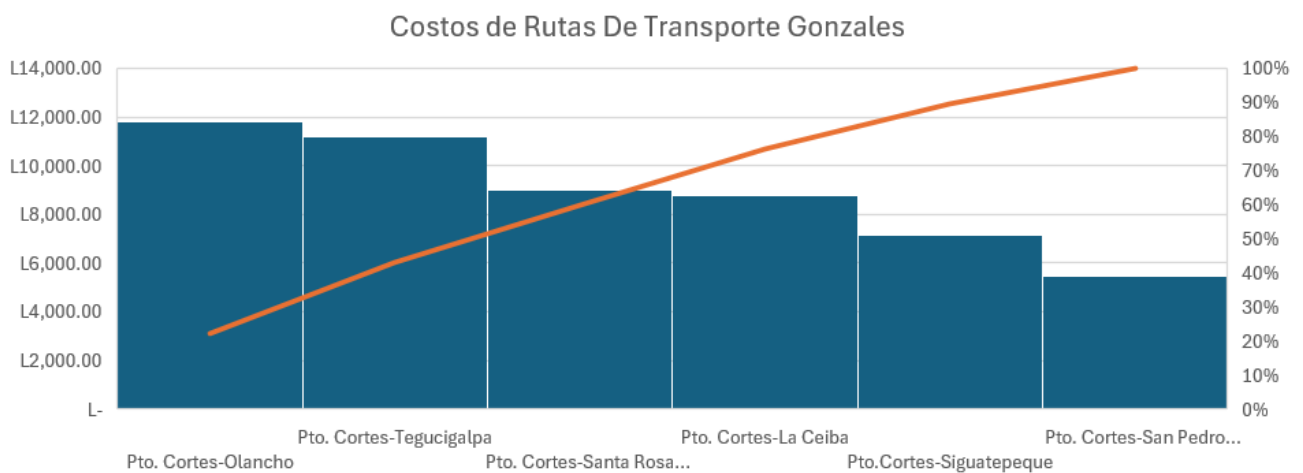


Figura 2.2 Costos de Rutas de Transporte Gonzales

Fuente, Propia

# Transportes Gonzales

## Costos Operativos según Ruta

Ruta	Distancia (km)	Consumo (gl)	Viaticos	Peajes (6)	Costo Diesel	Total	Costos Realizados
Puerto Cortes-Tegucigalpa	375	75	L1,000.00	L224.00	L84.14	L7,534.50	L11,200.00
Puerto Cortes-La Ceiba	230	46	L1,000.00	L224.00	L84.14	L5,094.44	L8,800.00
Puerto Cortes-Olancho	410	82	L1,000.00	L224.00	L84.14	L8,123.48	L11,800.00
Puerto Cortes-Santa Rosa de Copan	270	54	L1,000.00	L224.00	L84.14	L5,767.56	L9,000.00

Tabla 2.3 Costos operativos según ruta

Fuente, Gerente de la empresa

El cuadro presenta un desglose detallado de los costos operativos para las cuatro rutas de transporte de carga terrestre gestionadas por Transporte Gonzales. Este análisis abarca el kilometraje total de cada ruta, el consumo de combustible necesario, el pago de peajes y los viáticos asociados, que incluyen los gastos de alojamiento y alimentación del personal durante el trayecto.

## 2.2. Definición del Problema

La logística abarca diversos aspectos, entre ellos el área del transporte, ya que en Honduras existen numerosas organizaciones y empresas que ofrecen este tipo de servicio. Esto ha llevado a un progreso en la eficiencia de los viajes de transporte de productos, lo cual a su vez permite a estas organizaciones ofrecer servicios más eficaces.

Sin embargo, la mala organización de los viajes de transporte de productos comerciales se refleja negativamente en términos administrativos y económicos, generando gastos evitables con una mejor gestión de rutas. La falta de coordinación logística en las empresas a menudo resulta en una dirección inadecuada.

La empresa de transporte de carga terrestre, Transporte Gonzales que recientemente ha iniciado sus operaciones, enfrenta el desafío de establecer un sistema de distribución eficiente y rentable. En este contexto, uno de los problemas más críticos es la falta de un sistema optimizado de rutas de distribución, lo que puede conllevar a ineficiencias significativas, costos elevados y una menor competitividad en el mercado. La optimización de rutas de distribución es esencial para maximizar la utilización de los recursos y reducir costos operativos.

### **2.2.1. Enunciado y Formulación del Problema**

Al evaluar diversas alternativas de software de planificación de rutas, se podrá determinar si estos pueden resolver problemas claves en la empresa Transporte González. Estos sistemas no solo mejoran la conectividad y comunicación, sino que también proporcionan un mayor entendimiento de las operaciones logísticas.

Con la implementación de un software de planificación de rutas, el gerente podrá obtener una visión clara de los costos operativos. Este conjunto de capacidades permitirá una evaluación más precisa de la rentabilidad mensual de la empresa y facilitará la implementación de acciones de mejora y la toma de decisiones estratégicas.

¿Es posible implementar un software de planificación y optimización de rutas en la empresa Transporte González para mejorar la eficiencia operativa?

### **2.3. Preguntas de Investigación**

1. ¿Qué proveedores de planificación de rutas potenciales existen en el mercado para la empresa?
2. ¿Qué tipo de software se adapta más a las necesidades de la empresa?
3. ¿Cuál es la cantidad de inversión inicial necesaria para la implementación del software de planificación y optimización de rutas?

### **2.4 Hipótesis de Investigación**

Hipótesis de la investigación: A través de la implementación de un software de optimización y planificación de rutas se puede reducir un 20% los costos operativos.

Hipótesis nula: A través de la implementación de un software de planificación y optimización de rutas no se puede reducir un 20% los costos operativos.

### **2.5 Justificación**

La razón por la cual se decide realizar la investigación de varias propuestas de software para la optimización y planificación de rutas de transporte terrestre es debido a que en la empresa Transporte González existen numerosas oportunidades de mejora en la gestión de rutas. Actualmente, la empresa solo hace uso de aplicaciones de GPS para gestionar sus rutas, lo que resulta en una planificación deficiente y altos costos operativos debido a la falta de un sistema integrado y automatizado.

Este proyecto se enfoca en investigar y evaluar diferentes soluciones de software que permitan optimizar y planificar de manera efectiva las rutas de transporte terrestre. El uso de un software especializado no solo mejorará la eficiencia operativa al proporcionar una planificación precisa y actualizada de las rutas, sino que también permitirá la recolección y

análisis en tiempo real de datos críticos como tiempos de viaje, kilómetros recorridos y recursos utilizados.

Mediante el uso de este software, se podrá generar informes y gráficos detallados que faciliten la toma de decisiones estratégicas por parte de la gerencia, mejorando así la puntualidad y la eficiencia de las entregas. Además, al brindar información actualizada y precisa, será posible identificar y abordar problemas antes de que se conviertan en mayores desafíos, transformando las prácticas actuales en un enfoque más proactivo y preventivo. Esto no solo reducirá los costos asociados a mantenimientos y reparaciones, sino que también aumentará la vida útil de los vehículos, mejorará la seguridad de los transportistas y maximizará la capacidad operativa de la empresa.

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General**

Evaluar alternativas de software para la planificación y optimización de rutas en la empresa Transporte González, para la reducción de costos operativos en el 2024.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

1. Identificar y evaluar proveedores de soluciones de planificación de rutas para la empresa, analizando sus características, funcionalidades, costos y compatibilidad con las necesidades operativas de la empresa.
2. Seleccionar e identificar el tipo de software de planificación y optimización de rutas por medio de fichas técnicas que mejor se adapte a las necesidades de la empresa Transporte González.
3. Calcular la inversión inicial necesaria para implementar el software de planificación y optimización de rutas, detallando los costos de software, hardware, servicios de instalación y soporte.

## **IV. MARCO TEÓRICO**

“El marco teórico es un componente crucial en cualquier investigación, ya que proporciona el contexto necesario y las bases conceptuales fundamentales para interpretar y analizar el tema en cuestión. Ofrece un fundamento que ayuda a situar el estudio dentro del cuerpo de conocimiento existente, facilitando una comprensión más profunda y estructurada del asunto que se está investigando.” (Ortega, s.f.)

### **4.1 Análisis de la Situación Actual**

En los últimos años, la implementación de software de optimización de rutas se ha convertido en una práctica común entre las empresas de transporte de mercancías, especialmente aquellas que operan en el sector de carga consolidada. Este tipo de software permite a las empresas planificar y gestionar rutas de manera más eficiente, lo que se traduce en una serie de beneficios operativos y financieros.

#### **1. Casos de Empresas con Implementación Exitosa**

Empresas líderes en la industria, como DHL, FedEx, y UPS, han implementado avanzados sistemas de optimización de rutas que les han permitido manejar grandes volúmenes de envíos de manera eficiente. Estos sistemas utilizan algoritmos complejos para determinar la ruta más corta o rápida, teniendo en cuenta variables como el tráfico, el clima, y las restricciones de tiempo de entrega. (MIT Technology Review, 2017)

Por ejemplo, UPS ha desarrollado su propio sistema llamado ORION (On-Road Integrated Optimization and Navigation), que se ha convertido en un estándar en la industria. ORION permite a los conductores reducir la cantidad de giros a la izquierda, lo que no solo ahorra tiempo, sino que también reduce el consumo de combustible y las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Desde su implementación, se estima que ORION ha ahorrado a UPS más de \$400 millones al año en costos operativos. (UPS, 2024)

## **2. Impacto de la Implementación del Software**

La adopción de software de optimización de rutas ha demostrado ser un factor clave en la reducción de costos operativos. Al optimizar las rutas, las empresas han logrado disminuir el tiempo de conducción, lo que reduce el consumo de combustible y los costos asociados al mantenimiento de los vehículos. Además, la capacidad de cumplir con los plazos de entrega de manera más precisa ha mejorado la satisfacción del cliente, lo que a su vez fortalece la lealtad y la retención de clientes. (Fulfillment Hub USA, 2024)

Empresas de tamaño medio, como XPO Logistics y C.H. Robinson, también han reportado beneficios significativos al implementar estos sistemas. Han podido manejar la complejidad de las operaciones de carga consolidada con mayor facilidad, lo que les ha permitido expandir sus operaciones y competir más eficazmente en el mercado. (XPO Logistics , 2024)

## **3. Tendencias Actuales y Futuras**

La tendencia hacia la adopción de software de optimización de rutas continúa creciendo, impulsada por la necesidad de reducir costos y mejorar la eficiencia operativa. Además, con el creciente enfoque en la sostenibilidad, muchas empresas están adoptando estas soluciones para reducir su impacto ambiental. Los desarrollos en inteligencia artificial y machine learning están llevando a la creación de sistemas aún más avanzados que pueden adaptarse dinámicamente a las condiciones cambiantes, ofreciendo rutas optimizadas en tiempo real. (Nomadia , 2024)

En el futuro, se espera que la integración de estas tecnologías con vehículos autónomos y la adopción de soluciones de logística verde aceleren aún más la eficiencia en la cadena de suministro, proporcionando ventajas competitivas a las empresas que estén a la vanguardia de estas innovaciones.

#### **4.1.1 Análisis del macroentorno**

“Se refiere al conjunto de condiciones o factores que influyen en el funcionamiento de todas las empresas y, en consecuencia, en la economía en general, en lugar de centrarse en un sector o región específicos.” (Santander Academy , s.f.)

#### **Historia del transporte**

Prácticamente, desde que el hombre asumió su condición humana, uno de los principales problemas por resolver fue con seguridad el método que permitiese movilizar objetos de un lugar a otro, si se toma en consideración que no todos los recursos que se requerían para sobrevivir estaban a su alcance. (Moral, 2008)

El transporte internacional de mercancías tiene una historia que se remonta a la prehistoria. Aunque en esos tiempos no era formal, las personas intentaban trasladar productos por los caminos disponibles. No fue hasta el reinado de los Reyes Católicos en España que se comenzaron a construir redes de carreteras más eficientes. La Revolución Industrial marcó un hito en el avance del transporte tanto a nivel nacional como internacional, gracias a la implementación de infraestructuras seguras y a la introducción del ferrocarril. Este medio de transporte se consolidó como el principal para el traslado eficiente y seguro de mercancías y personas. En el siglo XX, el desarrollo de derivados del petróleo permitió el asfaltado de carreteras y la creación de vehículos rápidos con motores de combustión interna, capaces de alcanzar destinos diversos. Estos vehículos empezaron a expandir su capacidad de carga, dando

lugar a la evolución del camión, que eventualmente superó al ferrocarril en eficiencia. El camión redujo el tiempo de carga y descarga, así como los costos asociados al almacenamiento en estaciones, resultando en un transporte más económico y eficiente. (Michelin, 2024)

El transporte juega un papel esencial en la economía de un país, siendo crucial para determinar los costos asociados a los bienes y servicios que se comercializan diariamente en un mercado que está en constante evolución y demanda creciente. Un estudio realizado en 2015 por la Asociación Nacional de Productos de Autobuses, Camiones y Tracto (ANPACT) reveló que se registraron 20,205 vehículos de carga, lo que reflejó un crecimiento del 7.9% respecto a años anteriores. Este aumento subraya la importancia del transporte en la economía.

Asimismo, de acuerdo con datos del Departamento de Transporte de Estados Unidos, en 2014 los vehículos terrestres mostraron un incremento del 7.2% en comparación con otros medios de transporte. Esto llevó a que estos vehículos fueran responsables del traslado del 68.5% de la carga entre Estados Unidos y México, equivalentes a 49.7 millones de dólares. Esta información destaca cómo el transporte terrestre ha ganado relevancia en la logística internacional, subrayando su impacto significativo en las operaciones comerciales y en la economía en general. (Fiovaranti, 2024)

El transporte por carretera sigue siendo el método más utilizado para transportar mercancías entre Canadá y México representando un 65.5% del comercio EE.UU.-NAFTA. Por otro lado, en el 2015 entre Estados Unidos y Canadá los flujos de mercancías cayeron en un 5.4% es decir alrededor de 544.000 millones de dólares, pero sin embargo según estudios de Icontainers mostraron que, entre los 50 estados, Michigan tuvo control de 3,9% de volumen en transporte lo cual es igual a decir 71.800 millones de dólares en donde se probó que los productos más transportados fueron piezas y vehículos y llevados por carretera. Y por último entre Estados Unidos y México se demostró igual que sufrió de una caída de un 1.1% es decir

unos 525.100 millones de dólares en donde el transporte de carretera representa un 71% de estos.

### **Infraestructura**

La inversión en infraestructura es un componente clave para el desarrollo social y económico de un país. Construir o mejorar vías férreas, carreteras, puertos y torres de telecomunicaciones impulsa el progreso y la inclusión social, generando múltiples beneficios para la nación. Por ello, los países que destinan una parte significativa de sus recursos a optimizar su logística tienden a destacarse económica y competitivamente. El desarrollo de una nación a menudo se evalúa según la calidad de sus infraestructuras de comunicación, considerando las carreteras como obras estratégicas y esenciales para el avance del país. (Cepal , 2004)

Una red de carreteras bien desarrollada permite satisfacer necesidades fundamentales en áreas como el trabajo, la alimentación, la salud y la educación, aspectos críticos para el funcionamiento adecuado de una sociedad. Si estas necesidades no se abordan, los ciudadanos pueden enfrentar situaciones de pobreza y limitadas oportunidades de mejora económica. Por tanto, la calidad de la infraestructura influye directamente en la capacidad de un país para promover el bienestar de sus habitantes y fomentar un crecimiento económico sostenible.

En Latinoamérica, la infraestructura de transporte representa un desafío crucial que genera una significativa desventaja competitiva para la región. La calidad de las infraestructuras influye directamente en los costos de transporte: cuando un país dispone de una infraestructura bien desarrollada, los costos de traslado tienden a ser menores, mientras que los caminos deteriorados incrementan estos costos. De acuerdo con un estudio realizado por el Foro Económico Mundial en 2017, que analizó la competitividad global durante los

últimos 40 años, los países en América Latina con la mejor calidad de vías son Chile, Ecuador y Panamá. Este ranking se basa en la calidad de su infraestructura de transporte. Aunque Chile se destaca como el líder en la región, en comparación con otros países de diferentes continentes, solo ocupa el puesto número 24 en el ranking global, lo que refleja las limitaciones relativas de la infraestructura latinoamericana en el contexto mundial. (CAF , 2019)

Entre los 10 países que más sobresalieron por su infraestructura fueron:

1. Emiratos Árabes Unidos
2. Singapur
3. Suiza
4. Hong Kong
5. Países Bajos
6. Japón
7. Francia
8. Portugal
9. Austria
10. Estados Unidos

Un claro ejemplo de un país que otorga gran importancia a su infraestructura es Corea del Sur. Este país ha logrado enfrentar y comprender los desafíos de la globalización, que para ellos implica no solo la expansión de sus empresas más allá de sus fronteras, sino también un desarrollo óptimo en el ámbito de las tecnologías de la comunicación y la información. La atención que han prestado a estas áreas les ha permitido mejorar la eficiencia en el transporte de personas, la transmisión de información, la transferencia de conocimiento y la distribución de bienes, alcanzando una mayor agilidad, conectividad, rapidez y reducción de costos.

Como resultado de estas inversiones y enfoques estratégicos, Corea del Sur ocupa actualmente el puesto número 11 a nivel mundial en términos de economía. Una parte significativa de este éxito se debe a la modernización de sus dos principales puertos, que manejan más del 60% de su Producto Interno Bruto (PIB). Uno de estos puertos es clasificado como el quinto más importante del mundo en términos de carga, mientras que uno de sus aeropuertos figura entre los más concurridos y avanzados globalmente. Estas infraestructuras han sido clave para posicionar al país como un líder económico en la escena internacional.

### **Avances tecnológicos**

“La tecnología se define como un conjunto de técnicas y conocimientos aplicados de manera ordenada y lógica a un entorno, ya sea virtual o material, con el objetivo de realizar modificaciones según las necesidades que surjan.” (Enciclopedia Concepto, 2014)

Según un estudio del Banco Mundial realizado en 2018, los factores que impulsan la innovación en el transporte incluyen:

- La conectividad omnipresente a Internet, accesible desde cualquier lugar y dispositivo.
- La automatización y el auge de la economía colaborativa.
- El uso de inteligencia artificial y aprendizaje automático para la recopilación y análisis de datos con propósitos analíticos y predictivos.
- La necesidad de utilizar combustibles de manera más eficiente y menos contaminante.
- El crecimiento de una clase media con mayor capacidad de consumo y una población en envejecimiento.
- Un entorno financiero y de conocimiento que fomenta la innovación y el desarrollo de tecnologías disruptivas.

Otra manera en que la tecnología ha transformado la logística de carga es mediante la digitalización de la información. Anteriormente, la gestión de documentos y datos en papel podía ocasionar pérdidas o errores. Con la digitalización, ahora es posible almacenar y compartir toda la información de manera electrónica, lo que minimiza los errores y mejora la comunicación entre los distintos participantes del proceso logístico. Además, la tecnología ha facilitado la optimización de las rutas de transporte. Los sistemas de gestión de transporte emplean algoritmos y datos en tiempo real para identificar la ruta más eficiente para el traslado de productos. Esto no solo reduce los costos de transporte, sino que también acorta el tiempo de entrega. Asimismo, los sistemas de seguimiento y localización permiten un monitoreo continuo de la ubicación de los productos, lo que mejora la planificación y gestión de las entregas. (Parsedoc, 2024)

Un claro ejemplo de una empresa que ha aprovechado al máximo los avances tecnológicos es la empresa estadounidense “Fulfillment Hub USA” mediante la implementación de sistemas automatizados y la digitalización de la información, ha logrado mejorar la eficiencia y la calidad de sus servicios. Su enfoque en la tecnología ha permitido a la empresa ofrecer soluciones personalizadas y adaptadas a las necesidades de sus clientes.

Existen diversos tipos de sistemas de planificación de rutas, este campo está en continuo desarrollo, ofreciendo una amplia gama de plataformas digitales adaptadas a las necesidades particulares de empresas en diversos sectores. Desde soluciones para la planificación de rutas de entrega hasta herramientas avanzadas de logística, existe una opción adecuada para cada tipo de negocio. Entre los tipos de plataformas o softwares se incluyen:

- Software de planificación de rutas básico: “este tipo de software proporciona funciones clave para la planificación de rutas, incluyendo la generación de rutas punto a punto y la optimización básica de itinerarios. Es particularmente adecuado para pequeñas

empresas o para aquellas que están iniciando la automatización de sus procesos de planificación.” (Peralta, 2024)

- Software de planificación de rutas avanzadas: destinadas a empresas que desean optimizar sus rutas de forma eficiente, estas herramientas brindan una mayor capacidad de personalización y se pueden integrar con otros sistemas logísticos. Además de incluir todas las funciones del software básico, ofrecen características avanzadas como integración con sistemas de GPS en tiempo real, optimización considerando múltiples variables (como clima y tráfico), y análisis predictivo.
- Soluciones de logística integral: proporcionan un conjunto integral de funciones para la planificación de rutas, abarcando desde la planificación inicial hasta la entrega final, y se pueden conectar con sistemas de seguimiento y monitoreo en tiempo real para ofrecer una visibilidad completa de la cadena de suministro, este tipo de software integra la planificación de rutas con otras funcionalidades logísticas, como la gestión de inventarios, administración de flotas y seguimiento en tiempo real. Es ideal para empresas que buscan una solución integral y completa.
- Software de producción propia: “en este modelo, el equipo de TI interno o contratado construye el sistema según las especificaciones de la empresa. Sin embargo, es importante considerar los pros y contras de esta opción antes de tomar una decisión.” (Peralta, 2024)
- Sistemas on-premise: este modelo permite adaptar el sistema de planificación de rutas a requisitos específicos, ya sea mediante el uso de un equipo interno de TI o a través de un equipo externo especializado en la implementación.

## **El futuro del software de planificación de rutas**

Integrar Inteligencia Artificial (IA) y Aprendizaje Automático (ML) en estos sistemas transforma las herramientas de planificación en soluciones dinámicas capaces de anticipar patrones de tráfico, optimizar rutas en tiempo real y prever necesidades de mantenimiento, ofreciendo una navegación inteligente que evoluciona constantemente. En la era moderna, la conectividad es esencial; los dispositivos del Internet de las Cosas (IoT) transmiten datos en vivo al software de planificación de rutas, convirtiendo tu red logística en un centro neurálgico de información con actualizaciones en tiempo real sobre el estado del vehículo, las condiciones ambientales y el cargamento, lo que permite tomar decisiones informadas al instante. Además, la analítica avanzada va más allá del seguimiento básico, proporcionando insights profundos que permiten ajustar cada aspecto de las operaciones logísticas, desde la utilización de la flota hasta los horarios de entrega, optimizando así los costos y mejorando el servicio. Con el avance hacia vehículos autónomos y conectados, el software de planificación de rutas se convierte en el orquestador clave para garantizar una integración perfecta entre la planificación y la operación del vehículo, resultando en entregas más seguras, eficientes y completamente automatizadas.

## **Tecnologías aplicadas en el transporte de carga terrestre**

El servicio de transporte terrestre enfrenta numerosos desafíos que van más allá de simplemente trasladar un producto de un punto A a un punto B. Con el crecimiento acelerado de la población y del mercado, es esencial adaptarse a las nuevas necesidades y cambios para mantenerse competitivo. Entre los desafíos clave se encuentran:

- Satisfacción del cliente
- La gestión y control de costos
- La administración de seguros
- Organización y manejo de documentos
- El cumplimiento de regulaciones nacionales e internacionales
- El monitoreo del consumo de combustible
- La evaluación del margen de rentabilidad
- La evaluación del rendimiento del servicio

Estos factores, entre muchos otros, destacan la necesidad de una gestión adecuada. De no abordarse correctamente, podrían resultar en elevados costos y en una insatisfacción del cliente que podría llevar a la pérdida de negocios. A pesar de los avances tecnológicos, muchas empresas todavía recurren a métodos manuales para enfrentar estos problemas, lo que implica una mayor carga de trabajo para sus empleados, a menudo requiriendo horas extras. A largo plazo, esto puede traducirse en un aumento en los costos laborales.

### **Nomadia**

Nomadia es una solución de software especializada en la optimización de rutas de transporte, diseñada para mejorar la eficiencia operativa y logística de las empresas. Este software está orientado a organizaciones que requieren una gestión efectiva de flotas de vehículos, la planificación de rutas de entrega, o la coordinación de desplazamientos del

personal. En orden de conocer las muchas ventajas que le puede traer la implementación en una empresa se puede mencionar:

- La toma inteligente de citas y la optimización de rutas ayudan a reducir drásticamente el número de kilómetros recorridos, el consumo de combustible y las emisiones de CO2. (Nomadia , 2024)
- El software proporciona herramientas completas para la supervisión y gestión de flotas de vehículos. Los usuarios pueden realizar un seguimiento en tiempo real de la ubicación de los vehículos, gestionar el mantenimiento programado y evaluar el rendimiento de cada unidad, facilitando una administración más eficiente y preventiva.

### **Hedyla**

Hedyla se establece como una herramienta avanzada en la planificación de rutas, proporcionando soluciones completas para la optimización de la logística y la gestión del transporte. Este software está diseñado específicamente para empresas que buscan coordinar de manera eficiente sus flotas de vehículos y planificar rutas de entrega con precisión. Hedyla se distingue por ofrecer una amplia gama de funcionalidades que mejoran significativamente la eficiencia operativa y logística. (Hedyla, s.f.). Algunas ventajas que se pueden mencionar:

- El sistema permite la notificación automática a los clientes sobre el estado de las rutas. Los usuarios pueden configurar el envío de actualizaciones mediante SMS o correo electrónico para informar a los clientes cuando un pedido está en camino, si hay un retraso, o cualquier otra notificación relevante.
- Hedyla proporciona un sólido soporte técnico y programas de capacitación para asegurar una implementación exitosa y un uso eficiente del software. El equipo de soporte está disponible para resolver cualquier problema y ofrecer asistencia, mientras

que los programas de formación garantizan que los usuarios estén completamente capacitados para maximizar el valor del software.

- La interfaz de Hedyla ha sido diseñada para ser intuitiva y fácil de usar, permitiendo una navegación sencilla y una configuración ágil del software. La claridad en el diseño y la accesibilidad de las funciones garantizan que tanto usuarios con experiencia técnica como aquellos sin formación especializada puedan aprovechar al máximo todas las características del software.

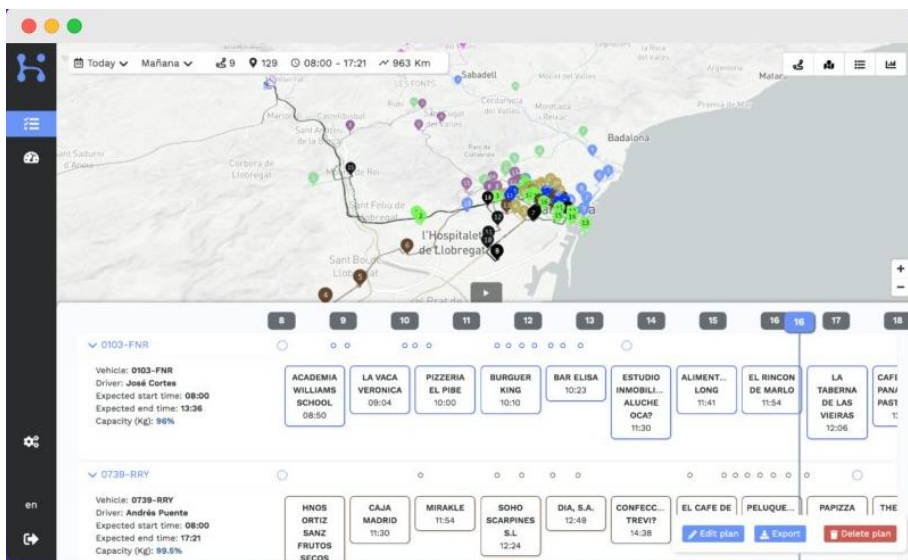


Figura 4.1 Software Hedyla

## Route4me

Route4Me es un software de planificación de rutas que proporciona a empresas de todos tamaños una plataforma avanzada para la creación, gestión y compartición de planes de enrutamiento optimizados. Integrando tecnologías de mapeo, búsqueda y categorización. (Route4me, s.f.).

Para garantizar una planificación efectiva, Route4Me utiliza datos de mapeo globales que permiten la generación de rutas optimizadas en cualquier país. Al cargar información y direcciones de clientes, el software facilita el mapeo, la búsqueda y la categorización de clientes en línea de manera eficiente. Además, Route4Me soporta la carga

masiva de datos de clientes, permite la delimitación de regiones y la programación de horas de visita específicas, lo que contribuye a mejorar la productividad. Diseñado con flexibilidad en mente, Route4Me permite a los usuarios reasignar conductores, modificar rutas y rastrear el progreso en tiempo real. La plataforma proporciona un acceso rápido y centralizado a la información sobre múltiples rutas y conductores, ofreciendo una visión general clara de las operaciones comerciales. Con funcionalidades adicionales de visualización de datos y generación de informes, Route4Me proporciona información valiosa sobre el rendimiento del negocio, facilitando la toma de decisiones informadas.

- La plataforma está diseñada con una interfaz intuitiva que facilita la creación, gestión y compartición de planes de enrutamiento. Su diseño amigable permite a los usuarios, independientemente de su nivel técnico, utilizar todas las funcionalidades del software de manera efectiva.
- Permite la carga simultánea de miles de clientes y direcciones, lo que agiliza el proceso de planificación y mejora la gestión de grandes operaciones logísticas. Esta capacidad de manejar grandes volúmenes de datos optimiza la eficiencia en la planificación.

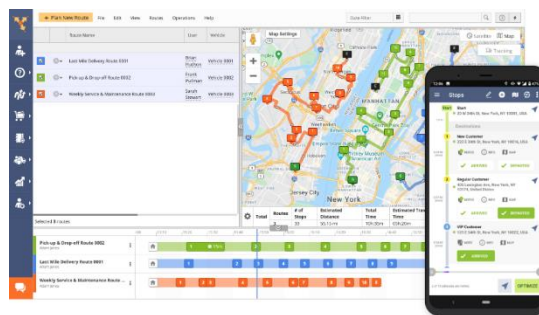


Figura 4.2 Software Route4me

## **Empresas a nivel mundial con software de planificación de rutas**

- **Ups:** ha utilizado el software de planificación de rutas para optimizar el uso de su flota y reducir los costos operativos. Un estudio realizado por UPS y The Wall Street Journal (2021) reveló que la implementación del software de optimización de rutas ha permitido a la empresa reducir su consumo de combustible en un 10% (The Wall Street Journal, 2021). Esta reducción en el consumo de combustible ha contribuido a importantes ahorros en costos operativos y ha mejorado la rentabilidad general. El software de planificación de rutas ha proporcionado a UPS herramientas avanzadas para el seguimiento y la gestión en tiempo real de sus operaciones. La capacidad de monitorear y ajustar rutas en tiempo real ha mejorado la visibilidad y el control sobre la flota, permitiendo una respuesta rápida a cualquier problema o cambio en las condiciones operativas (Gartner, 2023).
- **Fedex:** una de las principales compañías globales de logística y transporte, ha logrado optimizar significativamente sus operaciones mediante el uso de software avanzado de planificación de rutas. El software de planificación de rutas ha mejorado la eficiencia de las entregas en FedEx al reducir el tiempo de tránsito y los kilómetros recorridos. Según FedEx (2023), la optimización de rutas ha permitido una reducción de hasta el 12% en el tiempo de tránsito y una mejora en la puntualidad de las entregas (FedEx, 2023). (Fedex, 2024)
- **DHL:** El software de planificación de rutas ha permitido a DHL mejorar significativamente la eficiencia de sus entregas. Según DHL (2023), la implementación de tecnología de optimización ha reducido los tiempos de tránsito en un 15% y ha aumentado la puntualidad de las entregas en un 12% (DHL, 2023). Estas mejoras en la eficiencia han facilitado una mejor gestión de la cadena de suministro y un servicio más confiable para los clientes. (DHL, 2024)

#### **4.1.2 Análisis del microentorno**

Una herramienta estratégica que permite examinar de manera detallada los elementos específicos que rodean a una empresa y que pueden afectar su desempeño y decisiones. Este análisis se centra en factores que están directamente relacionados con la empresa y que tienen la capacidad de influir en sus actividades cotidianas, así como en su capacidad para alcanzar sus objetivos. (Urda & Bueno Hernández, 2016)

#### **Grupo Jamar**

La implementación de software de planificación de rutas ha tenido un impacto significativo en las operaciones de Grupo Jamar. En primer lugar, la adopción de esta tecnología ha permitido a la empresa calcular las rutas más eficientes para sus vehículos. Esto ha resultado en una reducción considerable del tiempo de viaje y del consumo de combustible, lo que ha llevado a una disminución de los costos operativos. (Johnson, 2022)

Además, la planificación más precisa ha permitido a Grupo Jamar mejorar su capacidad para cumplir con los tiempos de entrega establecidos. Esta mejora en la puntualidad ha fortalecido la confiabilidad de la empresa en el mercado y ha elevado la satisfacción del cliente, un factor crucial para mantener una ventaja competitiva. (Johnson, 2022)

La reducción de costos es otro beneficio importante. La eficiencia en la planificación de rutas ha llevado a una disminución en el gasto en combustible y a una mejor utilización de los recursos de transporte. Estos ahorros han permitido a Grupo Jamar reducir sus costos operativos generales, contribuyendo a una mayor rentabilidad. (Wang, 2023)

### **Softwares de planificación de rutas usados en Honduras:**

- Route4me
- Routific
- Fleet Complete
- Truck map

#### **4.1.3 Análisis Interno**

Transportes Gonzales es una empresa familiar dedicada al transporte de mercancía consolidada, con una presencia operativa a nivel nacional. Fundada en 2023 por Eshban Abimel Gonzales Orellana, originario de Puerto Cortés, Honduras, la compañía se especializa en la recolección y entrega de mercancías desde diversos predios fiscales hasta sus destinos finales en distintas regiones del país.

A pesar de su reciente creación, Transportes Gonzales ha demostrado un firme compromiso con la eficiencia y la calidad en el servicio. En la actualidad, cuenta con una flota de cuatro equipos articulados y un equipo de ocho empleados, quienes trabajan en conjunto para garantizar la entrega puntual y segura de las mercancías.

Como empresa en fase de expansión, Transportes Gonzales enfrenta el desafío de optimizar sus procesos operativos, particularmente en la planificación de rutas. Este aspecto crítico de la operación ha presentado dificultades que impactan la eficiencia y la efectividad en la distribución de la carga. No obstante, la estructura organizativa ágil de la empresa y la dirección estratégica proporcionada por su fundador permiten a Transportes Gonzales adaptarse de manera rápida a las demandas del mercado y a las necesidades de sus clientes, posicionándose como una entidad dinámica en el sector del transporte.

Transportes González, opera en un entorno cercano donde varios factores tienen un impacto directo en sus operaciones y estrategias. A continuación, se presenta un breve resumen del microentorno:

- **Proveedores:** actualmente, los proveedores de Transportes Gonzales son las empresas de carga consolidada que realizan la desconsolidación de esta para su posterior entrega a los destinatarios correspondientes, este proyecto se basa en añadir un proveedor más a través de la implementación de un software de optimización de rutas.

- **Clientes:** los clientes principales de Transportes Gonzales son las empresas que se dedican a la distribución de carga consolidada como ser encomienda. Estas empresas agrupan múltiples envíos de diferentes remitentes en una sola carga para optimizar el espacio y reducir costos de transporte.

- **Canal de Distribución:** La empresa depende de rutas de distribución efectivos para garantizar la entrega oportuna y segura a los clientes. Sin embargo, en el análisis detallado, se identifican deficiencias en la entrega de las mercancías debido a la falta de un planeamiento estratégico en las rutas de distribución de las mercancías, esto conlleva a realizar este estudio para ofrecer a transportes Gonzales el uso de un sistema que se adecue a sus necesidades, para cubrir esta necesidad.

### **Análisis Económico**

- **Inflación:** esta se considera una gran amenaza ya que Honduras ha transitado durante el año 2020 y los inicios del año 2021 ha sufrido una inflación con estancamiento de la actividad, es decir que el crecimiento medido por el PBI en los últimos periodos ha sido mucho más inferior a lo que es el aumento sostenido de los precios. Solo en el mes de enero del 2021 el país sufrió de una inflación de un 0.40% superior a lo que se registró el mismo mes en el año anterior, esto se debió a los aumentos al coste de suministro de electricidad,

combustibles y alquiler de vivienda según lo que indico el Banco Central sobre el IPC.

### **Análisis sociocultural**

- Roles de género: Este aspecto se ha convertido en una nueva oportunidad, dado que la igualdad entre hombres y mujeres ha avanzado con el tiempo. Mientras que antes el manejo de transporte de carga pesada era una tarea predominantemente masculina, hoy en día se pueden observar mujeres desempeñando esta misma función.

- Actitud hacia la contaminación: Esta cuestión representa una amenaza menor, ya que las empresas que invierten en flotas relativamente nuevas deben buscar las mejores formas de reducir la contaminación. Los controles para minimizar el impacto ambiental se están volviendo cada vez más rigurosos para las organizaciones.

### **Entorno Político**

- Estabilidad política: Se considera una amenaza debido a que en Honduras las crisis políticas son frecuentes, lo que puede causar problemas al dificultar la implementación de políticas adecuadas y aumentar la volatilidad en áreas igualmente importantes para las organizaciones.

- Seriedad e incorruptibilidad de los gobernantes: Representa una amenaza, ya que los altos niveles de corrupción en el país pueden afectar negativamente la economía nacional. Esto no solo impacta a nivel individual, sino también a las empresas en general.

### **Softwares de planificación de rutas usados en Honduras**

- Route4me
- Fleet Complete
- Truckmap

- Sygic Fleet

#### **4.2.1 Teorías de sustento**

“Consiste en analizar y presentar las teorías que existen sobre el problema a investigar, también incluye los trabajos e investigaciones que existen y todos los antecedentes sobre lo que se va a desarrollar como investigación.” (Sampieri, Metodología de la Investigación, 2008)

##### **La importancia del análisis de datos en la logística**

Un proceso de planificación y optimización de rutas eficaz es uno de los principales beneficios que aporta el análisis de datos. Al gestionar rutas, es crucial tener acceso a la información precisa en el momento adecuado para tomar decisiones acertadas. Aunque el Big Data ofrece herramientas poderosas para este propósito, puede resultar abrumador, ya que las empresas pueden enfrentarse a un exceso de datos que es difícil de interpretar y contextualizar.

Analizar datos incorrectos o imprecisos conlleva el riesgo de tomar decisiones que pueden impactar negativamente no solo una operación específica, sino a la organización en su conjunto. Para garantizar la exactitud de los datos, es crucial disponer de un equipo de profesionales especializados, ya sea interno o contratado externamente. (Maritimo, 2010)

##### **Sistemas TMS**

Un sistema TMS (Transport Management System, por sus siglas en inglés) es una herramienta de gestión de la cadena de suministro para empresas. Estos sistemas recopilan y administran la información relacionada con las diversas actividades logísticas de la organización, facilitando su acceso a todas las partes interesadas. De esta manera, se puede

proporcionar esta información a proveedores, empresas de transporte y clientes. (Beetrack, 2023)

Las funciones de un sistema TMS (Transport Management System) son diversas, pero en términos generales, están diseñadas para mejorar de manera integral el proceso logístico de una empresa. Estas funciones se manifiestan en tres áreas clave que articulan el funcionamiento de todos los sistemas TMS:

1. **Provisión de Información en Tiempo Real:** Una de las principales capacidades de un sistema TMS es proporcionar datos actualizados en tiempo real sobre cada actividad y subactividad dentro de los procesos logísticos. Esto incluye información tanto a nivel global, abarcando el proceso logístico en su totalidad, como de manera individualizada para cada pedido. La disponibilidad de información precisa y oportuna es crucial para la toma de decisiones informadas y la gestión eficiente de las operaciones.
2. **Sincronización de las Fases Logísticas:** Con acceso a información en tiempo real, un sistema TMS facilita la sincronización de las diferentes fases del proceso logístico. Esto significa que todas las etapas del proceso, desde la planificación hasta la ejecución y seguimiento, están coordinadas de manera efectiva. La sincronización mejora la fluidez del proceso y permite una gestión más ágil y coherente, reduciendo retrasos y errores operativos.
3. **Optimización del Proceso Logístico Global:** La integración de la sincronización efectiva y la disponibilidad de datos precisos permite la optimización del proceso logístico en su conjunto. Esta optimización se traduce en una reducción significativa de los costos operativos, al tiempo que se mantiene o incluso se mejora la calidad del servicio ofrecido. La capacidad de un sistema TMS para maximizar la eficiencia de las

operaciones no solo optimiza los recursos, sino que también garantiza un servicio de mayor calidad, adaptado a las necesidades específicas de cada cliente.

Disponer de un sistema TMS ofrece muchas ventajas. Algunas de las más importantes son las siguientes:

- La implementación de un sistema TMS en los procesos logísticos incrementa significativamente la eficiencia del transporte. Esta mejora se refleja en la optimización de rutas, el control preciso de la paquetería, la obtención detallada de métricas y un servicio de transporte más sostenible y eficiente.
- El uso de un sistema TMS conlleva beneficios económicos notables. La optimización y eficiencia mejoradas en los procesos logísticos resultan en una reducción considerable de costos, lo que permite a la empresa obtener mayores beneficios sin comprometer la calidad del servicio proporcionado.

### **Transporte de carga terrestre**

El servicio de transporte de carga tiene la función principal de trasladar productos desde un punto específico hasta su destino final, siendo un componente crucial de la cadena logística, y más concretamente, de la cadena de distribución. Este proceso es esencial para asegurar que los bienes lleguen de manera oportuna y segura a sus destinos previstos.

Para realizar un traslado efectivo, es fundamental conocer el tipo de carga que se va a transportar, ya que esto determina el tipo de camión necesario para llevar a cabo el transporte. La selección del camión adecuado se basa en una evaluación detallada de varios factores, como el peso de la carga, el centro de gravedad, las dimensiones de los equipos y las bases sobre las que descansa la carga. Estos aspectos influyen en la elección del vehículo más apropiado para garantizar la seguridad y eficiencia del transporte.

Por lo general, las cargas pesadas se transportan utilizando contenedores de plataforma o contenedores descubiertos, que facilitan la carga y descarga mecánica, optimizando así el proceso de estiba y desestiba. Estos contenedores están diseñados para manejar grandes volúmenes y pesos, permitiendo un manejo más eficiente de las cargas pesadas.

El uso de equipos de carga pesada en el proceso de transporte ofrece numerosos beneficios. Uno de los principales es su versatilidad.

La versatilidad de estos equipos permite acceder a diferentes instalaciones y ubicaciones de manera más cómoda, adaptándose a diversas necesidades logísticas y mejorando la eficiencia en la entrega de productos.

La capacidad de los vehículos para manejar grandes volúmenes y pesos contribuye a una optimización general del proceso de transporte, reduciendo los tiempos de entrega y aumentando la eficiencia operativa.

La parte de que este es más directo está íntimamente conectada con el hecho de que es versátil ya que este es el medio de transporta que más facilita el traslado de la mercancía.

Se considera el más económico ya que en comparación a los demás medios de transporte el terrestre tiene los menos costos, esto se debe a que basta con que existan buenas carreteras y puentes para llevar a cabo el traslado además de que únicamente se necesita el vehículo establecido

El transporte terrestre ofrece la capacidad de trasladar una amplia variedad de materiales desde un punto de origen hasta su destino final, incluyendo productos extremadamente peligrosos, cargas muy pesadas o bienes rutinarios. Esta versatilidad representa una ventaja significativa en comparación con otros medios de transporte disponibles

en el mercado. Es importante destacar que existen camiones diseñados específicamente para cada tipo de mercancía mencionada. Esta especialización en el diseño de los vehículos contribuye a la seguridad de la carga, garantizando que cada tipo de producto sea transportado en condiciones óptimas y adecuadas para su naturaleza específica.

Las tecnologías que se han ido desarrollando como ser el GPS es posible hacer seguimiento de cómo va el pedido, lo cual permite generar una mayor seguridad tanto al gerente de la empresa como a los clientes. Además de esto el tema de la trazabilidad permite mejorar la seguridad de los transportistas y camiones.

A continuación, se presenta una lista de algunos de tipos de vehículos:

- Articulado
- Tráiler
- Camión de lona
- Plataforma
- Cisterna
- Contenedores
- N1: hasta los 3,500 kilos
- N2: arriba de los 3,500 kg pero menor a los 12,000 kg
- N3: arriba de los 12,000 kilos.

#### **4.2.2 Conceptualizaciones**

##### **Sistemas ERP**

“Este término se refiere a lo que es “Enterprise Resource Planning” (ERP), o Planificación de Recursos Empresariales, es un sistema integrado que juega un papel crucial en la gestión y optimización de rutas dentro de una organización.” (Gurusis, s.f.)

El sistema ERP ofrece una solución centralizada que integra operaciones clave como logística, producción, contabilidad y gestión de envíos. Este software modular permite personalizar sus funcionalidades según las necesidades específicas de cada empresa, facilitando una visión consolidada de todos los procesos. En el contexto de la gestión de rutas, el ERP ayuda a planificar de manera eficiente los recorridos, coordinar la distribución y controlar los costos asociados. Al centralizar la información y automatizar las tareas relacionadas con el transporte, el ERP no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también optimiza los recursos y reduce los tiempos de respuesta, garantizando una logística más fluida y efectiva.

Beneficios:

- La adopción de un sistema ERP mejora significativamente diversos aspectos operativos, abarcando desde el análisis y optimización de rutas, lo que contribuye a la reducción de costos de combustible y mantenimiento de la flota, hasta la automatización de órdenes de compra, lo que disminuye el tiempo dedicado a los procesos de adquisición.
- Un ERP unifica todas las etapas de la cadena de suministro, abarcando desde el proveedor hasta el cliente final, lo que facilita una distribución más eficiente y ágil. Esta integración permite una respuesta más rápida a las demandas del mercado y fortalece la competitividad de la empresa. (Gurusis, s.f.)
- “El sistema permite realizar un seguimiento en tiempo real de los vehículos, pedidos y del ciclo completo de vida de los productos, garantizando así entregas seguras y de alta calidad para los clientes.” (Novatrans, 2021)

Desventajas:

- La principal desventaja es la del costo del software debido a que estos en la mayor parte del tiempo necesitan de personalizaciones para poder cubrir las necesidades exactas de la empresa y esto indica mayor precio.
- La instalación del software de igual manera se puede considerar una desventaja debido a que para llevarla a cabo se necesita de tiempo y preparar la infraestructura del hardware lo cual provoca retrasos ocasionando pérdidas.

### **Software de Planificación y Optimización de Rutas**

Utiliza algoritmos avanzados para la optimización de rutas de entrega, considerando una variedad de factores cruciales como la ubicación geográfica de los destinos, la capacidad de carga de los vehículos, las restricciones de tiempo y las preferencias específicas de los clientes. Este enfoque permite una significativa reducción en los tiempos de viaje y en la distancia recorrida, al tiempo que maximiza la eficiencia en la utilización de los recursos disponibles. Como resultado, se logra una disminución efectiva de los costos operativos, mejorando la rentabilidad y la eficiencia general de las operaciones logísticas. (Sitca Global , 2023)

Beneficios:

- Reducción de costos: Al reducir la distancia recorrida y mejorar la eficiencia en la planificación de las rutas, se logra realizar menos viajes, lo que contribuye a una notable reducción de los gastos generales de operación.
- Mejora el servicio al cliente: Al automatizar y optimizar el proceso de planificación de rutas, el software de ruteo incrementa la productividad y eficiencia de los equipos logísticos. La programación manual de rutas se vuelve más ágil, reduciendo los errores y ahorrando tiempo. (Beetrack, 2023)

- **Reducción de Emisiones:** Minimizar la distancia recorrida y mejorar la eficiencia del consumo de combustible, se reducen las emisiones de gases de efecto invernadero, promoviendo una reducción significativa en el impacto ambiental del transporte. Este enfoque no solo contribuye a la sostenibilidad de las operaciones logísticas, sino que también apoya las iniciativas empresariales orientadas a la protección del medio ambiente. (Beetrack, 2023)
- **Mejor información para toma de decisiones:** Proporciona herramientas que aseguran que cada participante del proceso, ya sean administradores, conductores, coordinadores o clientes, tenga acceso exclusivo a la información relevante para su función específica. Esto garantiza que todos los involucrados obtengan los datos necesarios en el momento oportuno. Además, el sistema genera un registro detallado de todos los eventos durante una entrega y de cualquier modificación realizada en el trayecto. (Dispatch Track, 2024)
- **Prevención entregas fallidas:** Este tipo de software facilita la identificación de las rutas más eficientes para llegar al destino en el menor tiempo posible, teniendo en cuenta diversas restricciones como las ventanas horarias y las condiciones del tráfico urbano. De esta manera, se minimizan las probabilidades de entregas fallidas y se mejora la fiabilidad del servicio.

## **V. METODOLOGÍA**

El método para la obtención del conocimiento denominado científico es un procedimiento riguroso, de orden lógico, cuyo propósito es demostrar el valor de verdad de ciertos enunciados. El vocablo método, proviene de las raíces: meth, que significa meta, y odos, que significa vía. Por tanto, el método es la vía para llegar a la meta. (Hidalgo, 2005)

## **5.1 Congruencia Metodológica**

En la metodología de congruencia, se establece la conexión esencial entre la metodología presentada y el problema que se desea abordar, utilizando variables para asegurar que la metodología se ajuste adecuadamente al problema planteado. Este enfoque busca garantizar que las técnicas y procedimientos elegidos sean los más adecuados para resolver el problema de manera efectiva y precisa.

En la empresa Transporte González se propuso la implementación de un software de planificación y optimización de rutas con el objetivo de mejorar el análisis en las áreas de logística y finanzas. Este software tiene la intención de integrar estos dos conjuntos de datos para ofrecer una visión más clara basada en los resultados obtenidos. De esta manera, se busca identificar oportunidades para reducir costos, minimizar tiempos inactivos en procesos ineficientes y evaluar la efectividad de cada unidad de transporte, permitiendo al gerente de la empresa conocer mejor las utilidades y ganancias generadas por las unidades de transporte.

## **Análisis mixto**

Dado que el proyecto involucra tanto datos numéricos como análisis de información, se optó por un enfoque mixto. Este enfoque permitirá integrar ambos tipos de información para cumplir con los objetivos previstos al finalizar el proyecto.

### **Análisis financiero**

El término "análisis financiero" se refiere a una herramienta que permite evaluar la situación actual y pasada de una organización. A través de estas evaluaciones, es posible realizar estimaciones o proyecciones sobre el comportamiento futuro de la empresa. Además, este análisis ayuda a la empresa a conocerse mejor a sí misma y a identificar de manera clara tanto las oportunidades como las amenazas que enfrenta. (Unir Mexico , 2022)

En la siguiente página se mostrará lo que es la matriz metodológica.

### 5.1.1 Matriz Metodológica

Problema	Preguntas	Objetivos		Variables	
		General	Específico	Independiente	Dependiente
¿Es posible implementar un software de planificación y optimización de rutas en la empresa Transporte Gonzáles para mejorar la eficiencia operativa?	¿Qué proveedores de planificación de rutas potenciales existen en el mercado para la empresa?	Evaluar alternativas de software para la planificación y optimización de rutas en la empresa Transporte Gonzáles, para la reducción de costos operativos.	Identificar y evaluar proveedores de soluciones de planificación de rutas para la empresa, analizando sus características, funcionalidades, costos y compatibilidad con las necesidades operativas de la empresa.	Análisis comparativo	Evaluación de la implementación de un software de planificación y optimización de rutas en Transporte Gonzáles.
	¿Qué tipo de software se adapta más a las necesidades de la empresa?		Seleccionar e identificar el tipo de software de planificación y optimización de rutas por medio de fichas técnicas que mejor se adapte a las necesidades de la empresa Transporte González.	Estudio de mercado	
	¿Cuál es la cantidad de inversión inicial necesaria para la implementación del software de planificación y optimización de rutas?		Calcular la inversión inicial necesaria para implementar el software de planificación y optimización de rutas, detallando los costos de software, hardware, servicios de instalación y soporte.	Estudio Financiero	

Tabla 5.V.1 Matriz Metodológica

## Diagrama de relación de actividades y variables

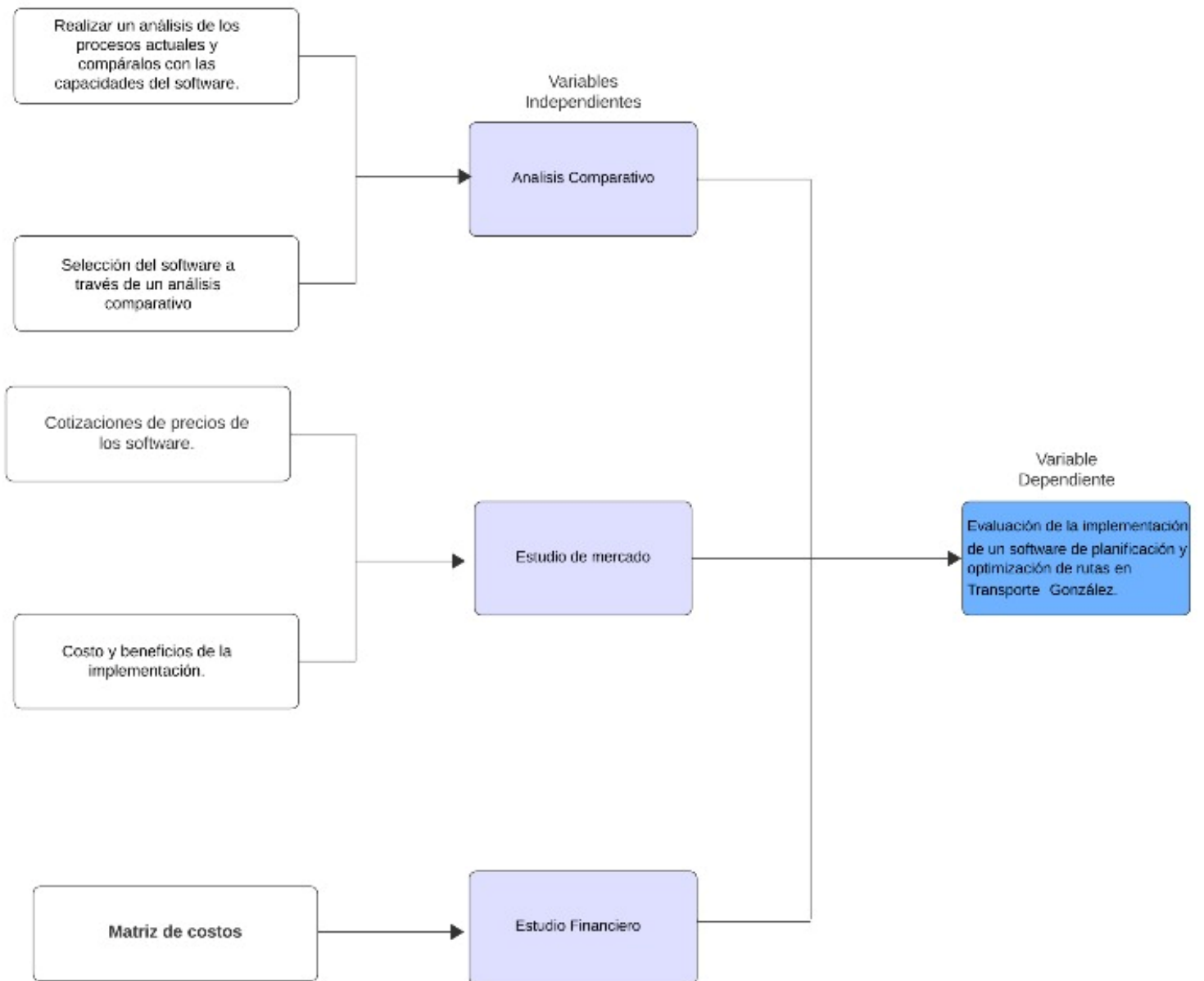


Figura 5.1 Diagrama relación actividades y variables

### 5.1.2 Operacionalización de las variables

Variable independiente	Definición		Dimensiones	Indicador	Items	Unidades	Escalas
	Conceptual	Operacional					
Capacidad de integración con sistemas existentes.	Se refiere al grado en el que una solución de planificación de rutas puede conectarse, comunicarse eficazmente con los sistemas tecnológicos y plataformas ya implementados en la empresa. .	Revisión de las especificaciones del proveedor sobre la interoperabilidad del software, y con los equipos de la empresa	Análisis	Realizar un análisis de los procesos actuales y compáralos con las capacidades del software.  Requerimientos técnicos y tecnológicos necesarios en un software.	1	Información	Ordinal
Evaluación de los gastos y los beneficios que brindaría la implementación del software.	Este estudio permitirá determinar los costos asociados con la implementación del software, al mismo tiempo que evidenciará los beneficios que aportará a la empresa una vez que esté en funcionamiento.	Establecer cotizaciones y recomendaciones para la implementación de un software de optimización y planificación de rutas, al mismo tiempo que se analiza y se demuestra los beneficios que aportaría a la empresa.	Análisis	Selección del software a través de un análisis comparativo.  Requerimientos de un software para Transporte González.	2	Lempiras	Numérica
Tipos de fichas técnicas para los distintos softwares de planificación y optimización de rutas.	Refiere a los distintos documentos que detallan las características, funcionalidades y requisitos técnicos de cada software de planificación y optimización de rutas, facilitando su comparación y evaluación.	Se evalúan revisando los documentos técnicos proporcionados por los proveedores que describen las características, funcionalidades y especificaciones técnicas de cada software.	Análisis	Evaluación de los diferentes softwares en el mercado.  Cotizaciones de los precios de los diferentes softwares.	3	Información	Ordinal

Tabla 5.V.2 Operacionalización de Variables

### Variable dependiente

Variable dependiente	Definición		Dimensiones	Indicador	Items	Unidades	Escala
	Conceptual	Operacional					
Evaluación de la implementación de un software de planificación y optimización de rutas en Transporte González.	Evaluar la viabilidad de implementar un software de optimización y planificación de rutas en la empresa Transporte González y determinar si resulta rentable para mejorar la toma de decisiones.	Factibilidad técnica y operativa en las funciones del software de planificación y optimización de rutas. Evaluación de los costos y beneficios asociados con la implementación del software. Tipos de fichas técnicas para los distintos softwares de planificación y optimización de rutas.	Análisis	Realizar un análisis de los procesos actuales y compáralos con las capacidades del software.	5	Información	Ordinal
				Requerimientos técnicos y tecnológicos necesarios en un software			
				Selección del software a través de un análisis comparativo			
				Cotizaciones de precios de los softwares.			
				Evaluación de los diferentes softwares en el mercado.			
				Requerimientos de un software para Transporte González.			

Tabla 5.V.3 Variable dependiente

## **5.2 Enfoque y Métodos**

Se utiliza un enfoque mixto debido a que el software se centrara en la medición de variable cuantificables la eficiencia operativa, el consumo de combustible, y los tiempos de entrega. A través del enfoque mixto, se podrán recopilar datos numéricos que serán analizados utilizando técnicas estadísticas, lo que permitirá no solo evaluar el desempeño actual, sino también establecer comparaciones antes y después de la implementación del software de optimización de rutas.

Este enfoque es ideal para investigar el impacto directo de la tecnología avanzada en la mejora de procesos, ya que se centra en la obtención de resultados replicables y generalizables. Los datos cuantificables, como la reducción de costos, el ahorro de tiempo, y la disminución de emisiones debido a una menor distancia recorrida, ofrecen una visión clara y precisa de los beneficios potenciales del software.

Además, el enfoque mixto facilita la identificación de patrones y tendencias a lo largo del tiempo, permitiendo a la empresa ajustar sus estrategias logísticas basadas en evidencia sólida. Esto es esencial para tomar decisiones informadas que mejoren la competitividad y eficiencia de la organización. La recolección y análisis de estos datos permitirá a los gestores logísticos tomar decisiones estratégicas fundamentadas en evidencia empírica, optimizando así las operaciones y maximizando la rentabilidad de la empresa.

## **5.3 Alcance y Diseño de la Investigación**

El alcance estará centrado en un período específico que permitirá evaluar de manera precisa el impacto de la implementación del software de optimización de rutas en la empresa de transporte. El período de estudio abarcará los primeros seis meses posteriores a la

implementación del software, un intervalo de tiempo suficiente para observar los efectos inmediatos y a corto plazo de la tecnología en las operaciones logísticas de la empresa.

El alcance temporal se justifica porque el objetivo principal de la investigación es analizar cómo la introducción de este software afecta variables críticas, como la eficiencia operativa, el consumo de combustible, y los tiempos de entrega, en un contexto real de operación. Este enfoque temporal permitirá recoger datos en momentos clave del proceso de adopción y consolidación de la tecnología, ofreciendo una visión clara de su impacto en las operaciones a lo largo de los diferentes meses del estudio.

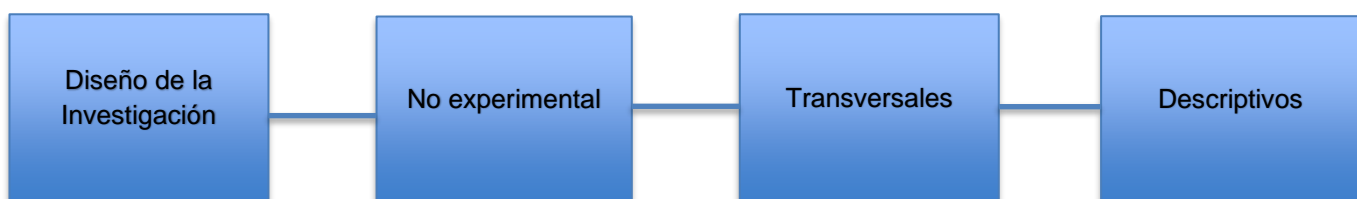
#### **5.4 Diseño de la Investigación**

Para abordar este objetivo, se empleará un diseño no experimental. Este diseño es apropiado para la investigación porque no requiere manipulación de las variables independientes. En lugar de intervenir o modificar las condiciones bajo las cuales opera la empresa, el estudio observará las variables tal como ocurren naturalmente en el contexto organizacional. El diseño no experimental se enfocará en la recolección y análisis de datos sobre el rendimiento de la empresa antes y después de la implementación del software, permitiendo una evaluación comparativa sin alterar el entorno en que se desarrollan las operaciones logísticas.

Dentro del marco del diseño no experimental, se adoptará un enfoque transversal, lo que implica que los datos serán recolectados en un solo momento específico para capturar una "fotografía" del impacto del software en las variables de interés. Este enfoque es adecuado para evaluar el estado actual de las operaciones logísticas tras la implementación del software, proporcionando un punto de referencia sobre el cual se pueden basar análisis futuros o estudios longitudinales.

El diseño no experimental también es ventajoso porque permite trabajar con datos históricos y registros de la empresa, los cuales pueden incluir reportes de tiempos de entrega, consumo de combustible, y costos operativos durante el período de estudio. Este uso de datos secundarios complementa la recolección de datos primarios, como encuestas y entrevistas con el personal logístico, proporcionando una visión más completa de los efectos de la optimización de rutas. "El diseño no experimental es útil cuando se busca observar y analizar fenómenos en su entorno natural, sin manipular las variables de estudio, lo que permite obtener resultados que reflejan fielmente las condiciones reales y prácticas del contexto investigado. Esto es esencial para asegurar la validez externa y la generalización de los hallazgos" (Kerlinger & Lee, 2002, p. 17).

Finalmente, el diseño no experimental permite explorar las relaciones entre las variables clave en un contexto natural y realista, haciendo posible la identificación de correlaciones y tendencias que puedan ser utilizadas para mejorar aún más las operaciones logísticas. Este diseño ofrece una base sólida para la toma de decisiones estratégicas en la empresa, sustentadas en datos observados en condiciones normales de operación.



*Figura 5.2 Diseño de la Investigación*

*Fuente, Scielo*

#### **5.4.1 Población (Total y Meta)**

"La población es el conjunto total de elementos que poseen las características que se desean estudiar y sobre los cuales se pretende generalizar los resultados" (Sampieri et al., 2014, p. 173).

Por ende, se puede establecer que en total son 4 vehículos a quienes se les realizara el estudio para analizar cómo se asignan los recursos, convirtiendo la población de este proyecto como finita.

### 5.4.2 Muestra

La muestra es un subconjunto seleccionado de la población de interés del cual se recopilarán datos. Este subconjunto debe ser definido y delimitado con precisión desde el inicio para asegurar que sea representativo de la población general. El objetivo del investigador es que los hallazgos obtenidos a partir de la muestra puedan ser generalizados o extrapolados a la población total, en términos de validez externa. (Sampieri, Metodología de la Investigación, 2008)

Calcula el tamaño de tu muestra

Tamaño de la población (%) 4

Nivel de confianza (%) 95

Margen de error (%) 5

Tamaño de la muestra

**4**

Figura 5.3 Muestra

Fuente, Survey Monkey

### 5.4.3 Unidad de Análisis

“Las unidades de análisis se refieren a la población específica que es objeto de estudio en una investigación y sobre la cual se centra el análisis. Determinar estas unidades es esencial para definir el número de casos que se incluirán en el estudio.” (Morone, 2013).

La unidad de análisis que se identificó fue la muestra la cual son las 4 unidades vehiculares que se encuentran actualmente en la empresa Transporte Gonzales.

#### **5.4.4 Unidad de Respuesta**

La unidad de respuesta es la encargada de evaluar la viabilidad del proyecto. Esta unidad está asociada con la investigación de la Tasa Interna de Retorno (TIR), que actúa como la variable dependiente en el estudio. La TIR refleja el porcentaje de coste-beneficio logrado, considerando las variables independientes como oferta, demanda, cliente y precio, que influyen en el resultado. A partir de este análisis, se determina la viabilidad del proyecto.

### **5.5 Técnicas e Instrumentos Aplicados**

“Las técnicas e instrumentos de investigación son los procedimientos o formas de obtener los datos del tema en estudio. Se apoya en las herramientas para recopilar, organizar, analizar, examinar y presentar la información encontrada.” (Romero, 2023)

#### **5.5.1 Técnicas**

##### **Entrevista Libre**

Una entrevista no estructurada es una conversación flexible entre un investigador y un participante, donde el entrevistador tiene una pregunta de investigación general que orienta la conversación, pero las preguntas específicas no se preparan con antelación. En lugar de seguir un guion fijo, el investigador formula preguntas en el momento, basándose en el flujo natural de la conversación. (Atlasti, 2024)

Para obtener información específica, se llevaron a cabo varias entrevistas no estructuradas con el gerente de la empresa de Transporte Gonzales. Durante estas entrevistas,

se realizaron preguntas con el objetivo principal de obtener datos estadísticos sobre las diferentes áreas de la empresa.

### **Método Observatorio**

Este método consiste en definir previamente las expectativas y objetivos de la observación. Primero, se debe establecer el objetivo específico de la observación y luego diseñar un plan para llevarla a cabo. En este proyecto, se aplicó el método observatorio durante varias visitas a la empresa, en las que se observó a las personas en las áreas de logística y finanzas.

#### **5.5.2 Instrumentos Aplicados**

##### Fichas Técnicas

Una ficha técnica es un documento especializado que se utiliza para sintetizar y presentar de manera concisa las características y el funcionamiento de un subsistema o componente dentro de un sistema más amplio. Este instrumento proporciona un resumen detallado de aspectos clave relacionados con el componente en cuestión, facilitando su comprensión y gestión. (Dwites, 2020)

Ver fichas técnicas en anexos.

Debido a la diversidad de servicios y procesos en los que se puede aplicar una ficha técnica, existen diferentes tipos adaptados a necesidades específicas. Entre los tipos de fichas técnicas se incluyen fichas de producto, que detallan las especificaciones y funcionalidades de productos; fichas de detalles constructivos, que proporcionan información sobre los aspectos técnicos y de construcción; diagramas de operaciones, que ilustran los procesos y flujos operativos; y órdenes de producción, que describen los requisitos y pasos necesarios para la

fabricación. Cada tipo de ficha técnica se ajusta a las particularidades del área de aplicación para ofrecer la información más relevante y útil.

El propósito de emplear fichas técnicas en este proyecto es permitir la visualización y comparación de las funciones que los sistemas propuestos pueden o no cumplir en la empresa Transporte Gonzales. Esto tiene como objetivo entender cuál de los sistemas satisface de manera más efectiva las necesidades actuales de la empresa.

### Entrevistas

Desempeñan un papel esencial en la comprensión de las complejidades del comportamiento humano y en la comprensión del proceso de toma de decisiones. Los investigadores tienen la posibilidad de observar el comportamiento directamente o, alternativamente, explorar las perspectivas y valores que lo fundamentan a través de entrevistas con los participantes del estudio. (Atlas, 2024)

Se llevará a cabo una entrevista semiestructurada con el objetivo de identificar las necesidades y problemas que enfrenta la empresa. Este enfoque permitirá obtener una comprensión detallada de los desafíos específicos que están afectando el funcionamiento de la organización. Además, la entrevista se utilizará para recabar opiniones sobre las opciones de software que se les presente, con el fin de determinar cuál de ellos es considerado el más adecuado para la empresa.

## **5.6 Fuentes de Información**

Las fuentes de información son documentos que se consultan para adquirir datos sobre un tema específico que se desea investigar. En el contexto de una investigación académica, escolar o periodística, estas fuentes sirven como base para desarrollar y elaborar un escrito o cualquier otro tipo de trabajo. (Concepto , 2024)

### **5.6.1 Fuentes Primarias**

- El balance de la información histórica sobre costos realizada durante los meses anteriores.
- Se llevaron a cabo entrevistas con el personal de las áreas de logística, finanzas y gerencia para obtener información relevante sobre sus funciones y perspectivas.
- El gerente de Transporte Gonzales es la principal fuente de información, ya que al ser el dueño tiene conocimiento de todas las áreas de la empresa.
- Se efectuó una visita a la empresa Transporte Gonzales, durante la cual se empleó la técnica de observación para entender el funcionamiento y desarrollo de los procesos internos.

### **5.6.2 Fuentes Secundarias**

“Las fuentes secundarias son aquellos libros y documentos elaborados posteriormente a un evento, basándose en información recopilada de fuentes primarias o directas.” (Concepto , 2024)

- Metodología de Investigación
- Bibliotecas Virtuales
- Revistas
- Investigaciones
- Google Academic

## **5.7 Limitantes de la Investigación**

“Las limitaciones se refieren a factores que pueden restringir la capacidad de hacer generalizaciones a partir de los resultados obtenidos o a los desafíos imprevistos que surgieron durante el desarrollo del estudio.” (Enago, 2022)

- Una limitación en la organización es la falta de registros históricos desde su fundación. Esta falta de datos archivados dificulta el análisis de tendencias y la evaluación del desempeño a lo largo del tiempo.
- La falta de datos específicos sobre los requerimientos operativos y las necesidades particulares de la empresa.

## **5.8 Cronología del Trabajo**

“Un cronograma de trabajo es un calendario detallado que establece las distintas etapas de un proyecto. Permite planificar y supervisar de manera efectiva las actividades y la producción asociada al proyecto.” (Bizneo , 2022)

En esencia, la elaboración de un cronograma proporciona una herramienta valiosa para coordinar a los miembros del equipo y guiarlos en la consecución de objetivos globales, desglosando estos objetivos en tareas individuales. Esto facilita una gestión más eficiente del proceso y mejora la organización del trabajo.

En un cronograma de un proyecto se integran:

- Tareas
- Fechas de entrega
- Responsables para tener una visión clara sobre el estado de un proyecto

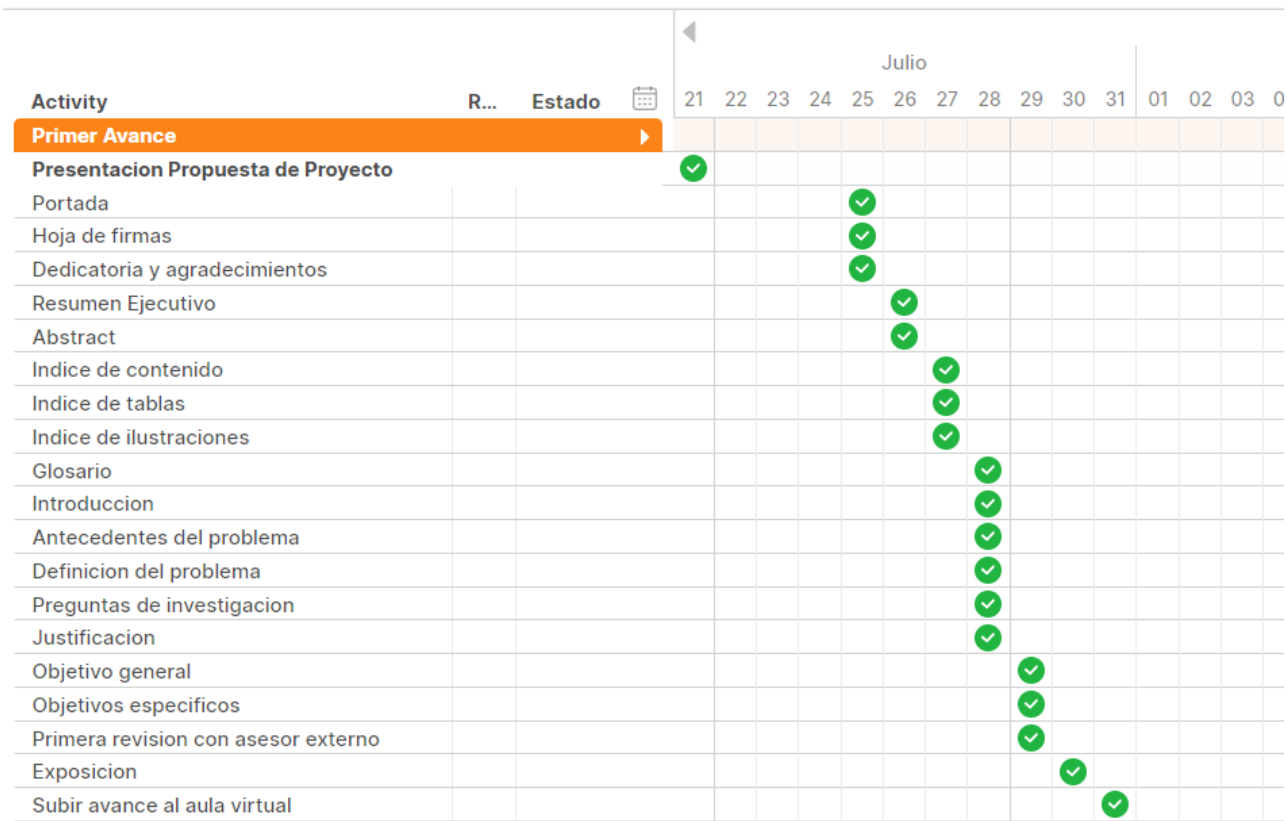


Figura 5.4 Cronología 1

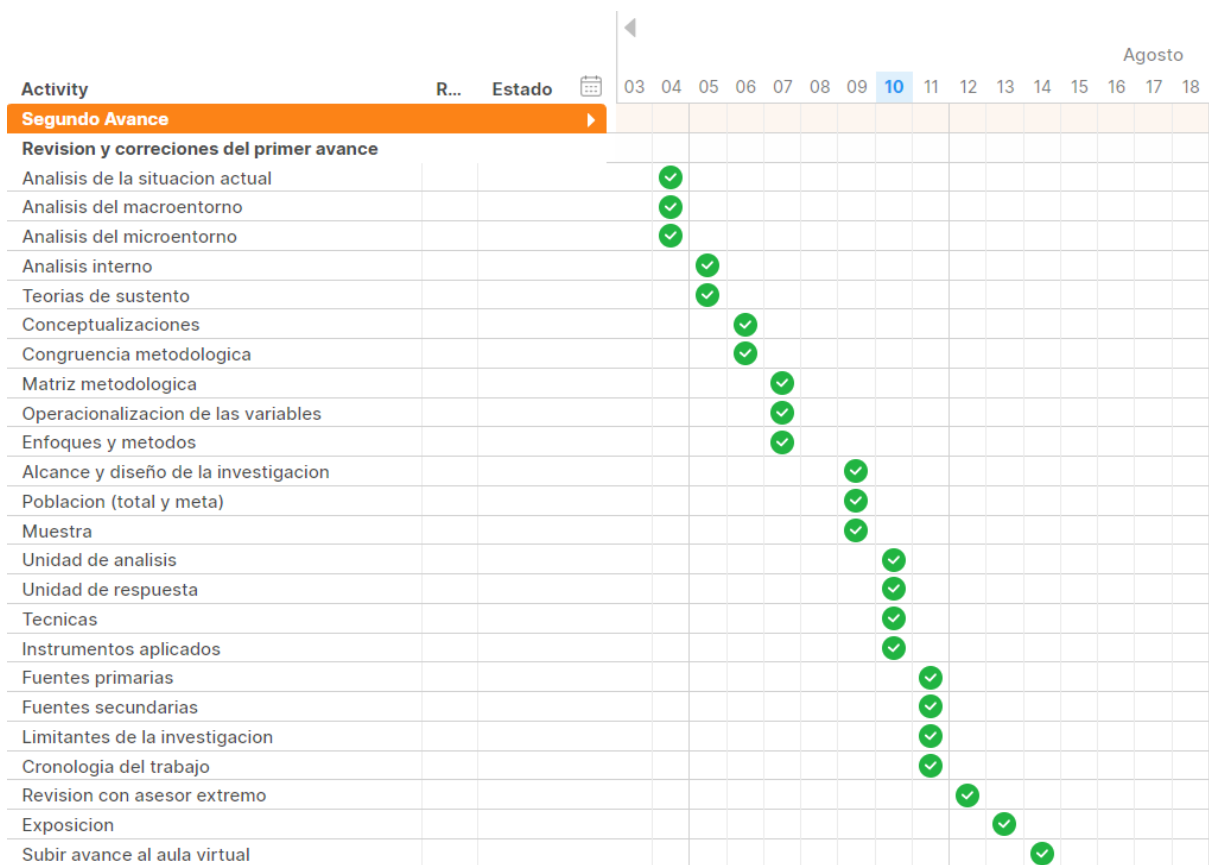


Figura 5.5 Cronología 2

## VI. LEVANTAMIENTO Y ANÁLISIS

El proceso de recolección de información relevante se lleva a cabo mediante la identificación de fuentes y la implementación de métodos adecuados, tales como encuestas, entrevistas u observación. En contraste, el análisis de datos consiste en examinar, interpretar y estructurar la información obtenida con el fin de extraer conclusiones significativas, empleando técnicas estadísticas o cualitativas en función del tipo de datos y los objetivos del estudio. (Sampier, 2006)

### 6.1 Reportes de la empresa

A través de los reportes detallados que se presentarán a continuación, se proporcionará una visión integral y minuciosa de los gastos de la empresa. Cada reporte ha sido diseñado para ofrecer un desglose claro de las distintas categorías de gastos, incluyendo los costos asociados a las rutas de Transporte Gonzales, permitiendo una evaluación precisa de cómo se distribuyen y gestionan los recursos financieros. Esta información no solo facilita la comprensión de los patrones de gasto, sino que también permite identificar áreas potenciales de eficiencia y ahorro.

Durante la fase de levantamiento de datos para la tesis, estos reportes se convierten en una herramienta esencial para el análisis profundo de la estructura de costos de la empresa. La capacidad para examinar cada aspecto del gasto empresarial en detalle proporciona una base sólida para la identificación de tendencias, la evaluación de la efectividad de las estrategias financieras actuales y la formulación de recomendaciones basadas en datos precisos. Así, los reportes contribuyen significativamente a una toma de decisiones más informada y estratégica, promoviendo una gestión financiera más eficiente y una mayor sostenibilidad económica a largo plazo.

Reporte de rendimiento de flota: Analiza el desempeño de los vehículos en la flota, incluyendo métricas como el consumo de combustible, kilómetros recorridos, y tiempos de inactividad.

Vehículo	Kilómetros recorridos	Consumo de combustible (gl por ruta)	Horas de operación	Tiempos de inactividad
Unidad 1	12,128	82	305	233
Unidad 2	8,640	54	410	128
Unidad 3	4,336	46	525	13
Unidad 4	10,665	75	389	143

Tabla 6.VI.1 Reporte de rendimiento de flota por mes

Fuente: Gerente de la empresa

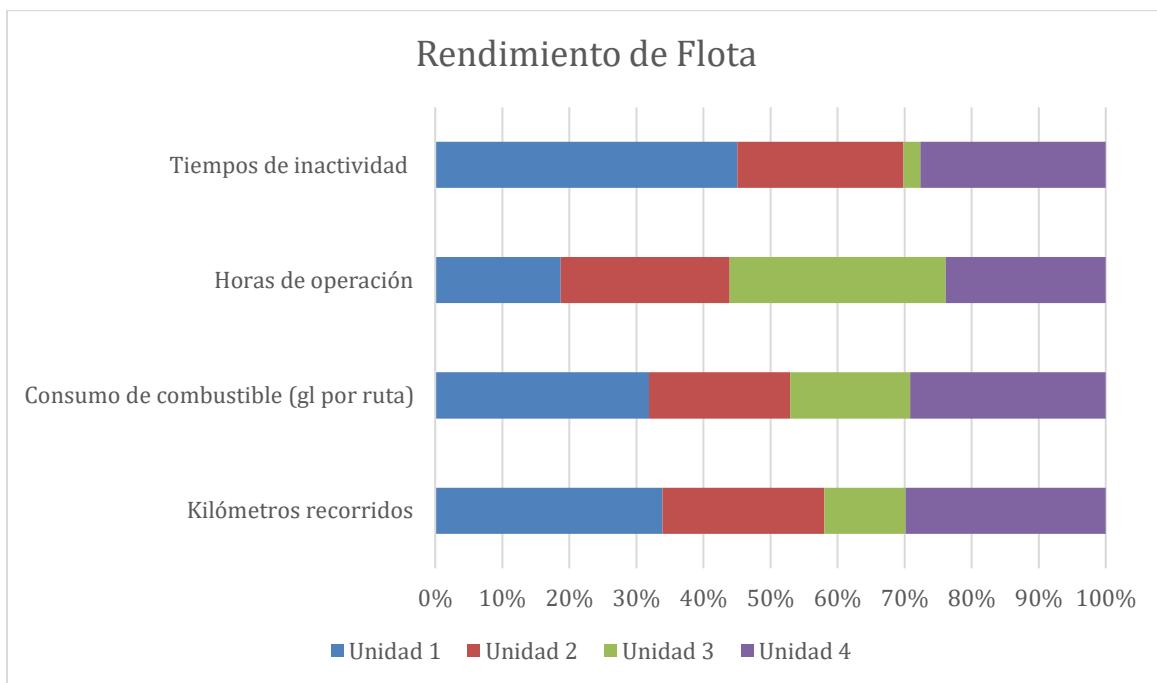


Figura 6.1 Rendimiento de Flota

## **Analisis**

En la tabla 4 podemos ver que los datos revelan diferencias significativas en el desempeño de las cuatro unidades de transporte. La Unidad 1 recorrió 12,128 kilómetros y consumió 82 galones de combustible, con 305 horas de operación y 233 horas de inactividad. A pesar de su alto kilometraje, su consumo de combustible es relativamente alto, lo que sugiere posibles ineficiencias en la ruta o en la operación del vehículo. La Unidad 2 recorrió 8,640 kilómetros con un consumo de 54 galones de combustible, 410 horas de operación y 128 horas de inactividad. Aunque su consumo de combustible es más eficiente que el de la Unidad 1, su mayor número de horas de operación podría indicar una alta demanda de uso. La Unidad 3, con 4,336 kilómetros recorridos y un consumo de 46 galones, muestra una alta eficiencia en combustible y un bajo tiempo de inactividad (13 horas), lo que indica una operación muy efectiva. Finalmente, la Unidad 4 recorrió 10,665 kilómetros con un consumo de 75 galones, 389 horas de operación y 143 horas de inactividad, mostrando un consumo de combustible intermedio pero un tiempo de inactividad considerable.

Reporte de tiempo de entrega: este reporte muestra el tiempo promedio necesario para completar las entregas de diferentes tipos de carga (ligera, pesada, consolidada).

Tipo de Carga	Numero de Entregas	Rutas	Tiempo promedio (horas)
Ligera	25	Pto Cortes- La Ceiba	5 horas
		Pto Cortes- Tegucigalpa	6 horas
Pesada	20	Pto Cortes- Olancho	11 horas
		Pto- Tegucigalpa	6 horas
		Pto- La Ceiba	5 horas
		Pto Cortes- Santa Rosa	5 horas
Consolidada	30	Pto- Tegucigalpa	6 horas
		Pto- La Ceiba	5 horas
		Pto Cortes- Olancho	11 horas

*Tabla 6.VI.2 Reporte de tiempo de entrega*

*Fuente: Gerente de la empresa*

## **Análisis**

### 1. Tipo de Carga Ligera:

- Número de Entregas: 25
- Rutas y Tiempo Promedio:
  - Pto Cortes - La Ceiba: 5 horas (10 Entregas)
  - Pto Cortes - Tegucigalpa: 6 horas (15 entregas)

Las entregas de carga ligera tienen tiempos promedio de 5 y 6 horas para las rutas especificadas. La ruta más rápida es de 5 horas (Pto Cortes - La Ceiba), mientras que la ruta más larga es de 6 horas (Pto Cortes - Tegucigalpa).

El tiempo de entrega promedio para la carga ligera es relativamente corto, lo que puede indicar una operación eficiente en términos de tiempo para estas rutas.

Mensual

## 2. Tipo de Carga Pesada:

- Número de Entregas: 20
- Rutas y Tiempo Promedio:
  - Pto Cortes - Olancho: 11 horas (6 entregas)
  - Pto Cortes - Tegucigalpa: 6 horas (6 entregas)
  - Pto Cortes - La Ceiba: 5 horas (2 entregas)
  - Pto Cortes - Santa Rosa: 5 horas ( 6 entregas)

Las entregas de carga pesada tienen una variedad significativa en los tiempos de entrega, desde 5 horas hasta 11 horas. La ruta más larga es de 11 horas (Pto Cortes - Olancho), mientras que las rutas más cortas son de 5 horas (Pto Cortes - La Ceiba y Pto Cortes - Santa Rosa).

La variación en el tiempo puede ser atribuida a la distancia y a las características específicas de cada ruta, como el tráfico, la calidad de las carreteras, y la carga misma.

## 3. Tipo de Carga Consolidada:

- Número de Entregas: 30
- Rutas y Tiempo Promedio:
  - Pto Cortes - Tegucigalpa: 6 horas (12 Entregas)
  - Pto Cortes - La Ceiba: 5 horas (6 Entregas)
  - Pto Cortes - Olancho: 11 horas (12 Entregas)

Las entregas consolidadas también muestran una variedad de tiempos, con la ruta más larga siendo de 11 horas (Pto Cortes - Olancho) y la ruta más corta de 5 horas (Pto Cortes - La Ceiba).

El tiempo promedio para la carga consolidada es similar al de la carga pesada en las rutas más largas, sugiriendo que la consolidación de carga no afecta significativamente el tiempo en las rutas largas.

Conclusión:

- Las entregas de carga ligera tienden a ser más rápidas en comparación con las de carga pesada y consolidada, con tiempos promedio de 5 a 6 horas. La eficiencia en las rutas cortas para la carga ligera es notable.
- Las entregas de carga pesada presentan una mayor variabilidad en los tiempos de entrega, lo que puede reflejar desafíos asociados con la manipulación y transporte de cargas más voluminosas o pesadas.
- Las entregas consolidadas muestran tiempos que se asemejan a los de la carga pesada en las rutas más largas, lo que indica que la consolidación no necesariamente resulta en una mejora significativa en la eficiencia del tiempo en todas las rutas.

La información sugiere que, para mejorar la eficiencia operativa, podría ser beneficioso analizar las causas de la variabilidad en los tiempos de entrega, especialmente en las rutas largas para la carga pesada y consolidada.

Reporte de despachos por unidad: este reporte proporciona una visión detallada del desempeño diario de cada unidad de transporte.

<b>Unidad</b>	<b>Número de Entregas Realizadas</b>	<b>Número de Entregas Completadas</b>	<b>Número de Entregas Retrasadas</b>
Unidad 1	30	30	7
Unidad 2	20	20	8
Unidad 3	20	20	4
Unidad 4	15	15	9
<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>28</b>

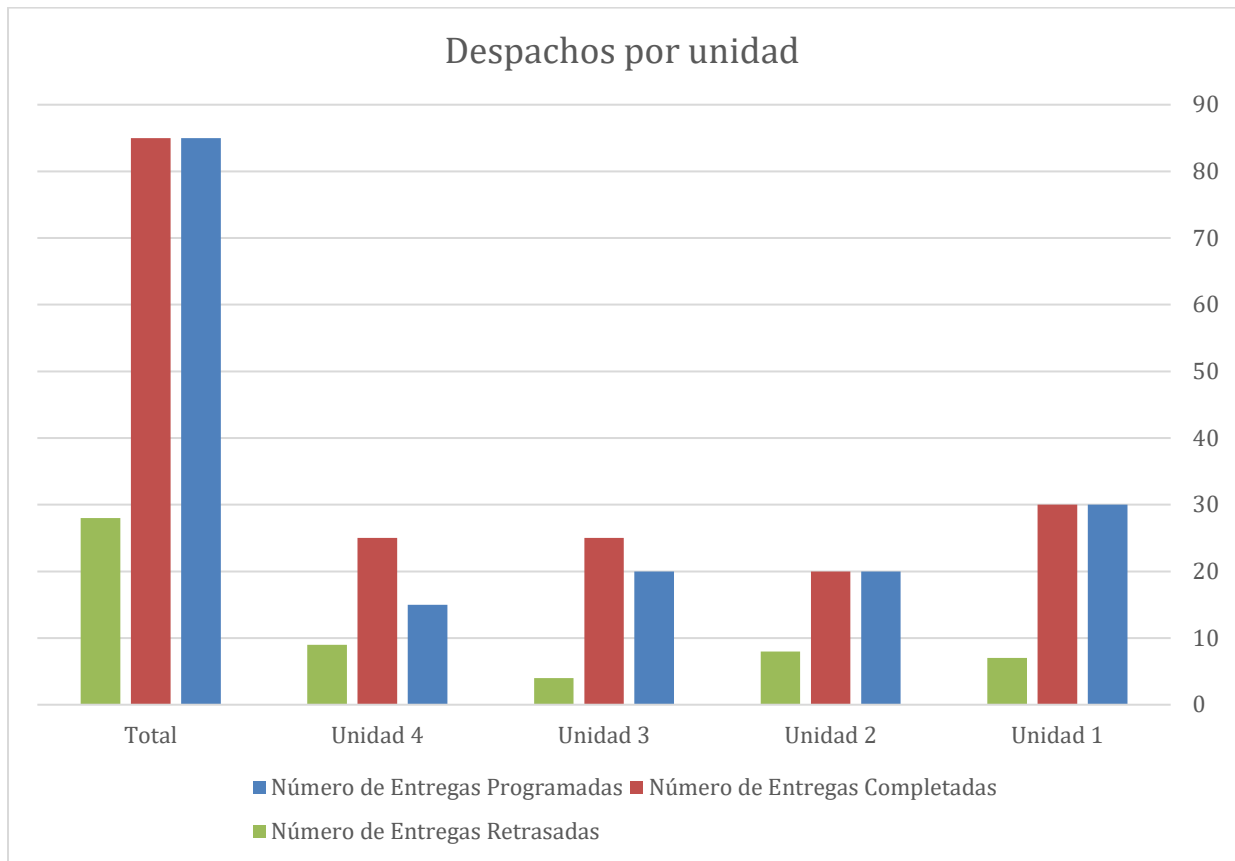
*Tabla 6.VI.3 Reporte de despachos por unidad al mes*

*Fuente: Gerente de la empresa*

### **Análisis:**

En la tabla 7 se puede observar que, a pesar de haber completado todas las entregas, hubo entregas con retraso, esto debido a los distintos problemas que están detallados en todo el proceso de despacho de Transportes Gonzales. Las entregas se están cumpliendo en su totalidad, pero con retrasos y esto se refleja en los costos los cuales incrementan debido a los retrasos.

## Grafica



*Figura 6.2 Despachos por unidad*

*Fuente: Gerente de la empresa*

## Análisis

El análisis muestra el desempeño de cuatro unidades en términos de entregas programadas, completadas y retrasadas. En total, se programaron 85 entregas, de las cuales se completaron 85, con 28 entregas retrasadas.

- Unidad 1: Programó 30 entregas, completó todas, pero tuvo 7 retrasos. Aunque completó todas las entregas programadas, el número de retrasos indica posibles problemas con la puntualidad o la planificación de rutas.

Estos atrasos se dan por varios problemas, ente los cuales están:

- Mala coordinación de despacho
- No existe un plan de ruta
- Tomas de carretera
- Otros
- Unidad 2: También programó 20 entregas y completó todas, pero registró 8 retrasos.
- Unidad 3: Programó 20 entregas y completó 25, superando la meta establecida, con solo 4 retrasos. La capacidad para completar más entregas de las programadas es positiva, aunque los retrasos aún deben ser abordados.
- Unidad 4: Programó 15 entregas y completó 25, pero tuvo 9 retrasos. Aunque completó más entregas de las programadas, los retrasos son significativos y pueden reflejar problemas en la coordinación o en la ejecución de las entregas.

Todas las unidades completaron el número de entregas programadas, el número total de retrasos (28) indica áreas de mejora en el área de planificación de rutas. Las unidades que superaron el número de entregas programadas, pero con altos niveles de retraso, sugieren que podrían estar sobrecargadas o enfrentando problemas operativos que afectan su capacidad para cumplir con los horarios establecidos.

Ordenes de trabajo de mantenimiento generadas:

Mes	Cantidad
Enero	5
Febrero	8
Marzo	4
Abril	10
Mayo	12
Junio	6
Julio	5
Agosto	15
Septiembre	11
Octubre	12
Noviembre	15
Diciembre	20

Tabla 6.VI.4 Ordenes de trabajo de mantenimiento

Fuente, Gerente de la empresa

A lo largo del año, las órdenes de trabajo de mantenimiento muestran fluctuaciones significativas: en enero y marzo se generan pocas órdenes (5 y 4 respectivamente), lo que podría indicar menor actividad o demanda en estos meses. En contraste, los meses de abril, mayo y agosto presentan incrementos importantes (10, 12 y 15 órdenes), reflejando posibles picos en necesidades de mantenimiento. El cierre del año es especialmente alto, con noviembre y diciembre alcanzando los máximos anuales (15 y 20 órdenes), lo que sugiere una tendencia a priorizar reparaciones antes de finalizar el periodo.

Costos por órdenes de clientes:

Clientes	Cantidad de envíos por mes	Costos
Rapienvíos	6	L. 23,275.32
Catraexpress	8	L. 41,125.26
Catraenvíos	6	L. 36,259.55

Tabla 6.VI.5 Costos por órdenes de clientes al mes

Fuente, Gerente de la empresa

## 6.2 Entrevista Semiestructurada

En la entrevista realizada con el Gerente de Transportes Gonzales, se abordaron las expectativas y desafíos vinculados a la implementación de un software de optimización de rutas. El Gerente manifestó una clara disposición a invertir en esta tecnología, siempre y cuando demostrara una capacidad tangible para mejorar los tiempos de entrega y reducir los costos operativos. Destacó que la empresa enfrenta retos considerables en la gestión de rutas de transporte, particularmente en lo que respecta a la eficiencia en la definición de rutas y el cumplimiento de los tiempos de entrega. Por lo tanto, sus expectativas respecto al software son elevadas, esperando observar mejoras inmediatas en estas áreas críticas.

Además, el Gerente indicó que evaluaría el éxito del software desde su primer uso, con un enfoque primordial en la reducción de costos. Considera que la integración de esta tecnología podría tener un impacto significativo en las decisiones estratégicas de la empresa, especialmente en lo que se refiere a la planificación de nuevas rutas y a la adquisición de nuevos clientes. Asimismo, espera que el software fortalezca la relación con los clientes al ofrecer una mayor confiabilidad y estabilidad, lo que potencialmente podría llevar a un crecimiento empresarial sostenido.

Por otro lado, el jefe de Operaciones compartió su visión sobre la eficiencia operativa diaria, señalando que el principal desafío actual es la planificación manual de rutas, lo cual ha provocado retrasos en los despachos. Con la implementación del software, anticipa una optimización en los tiempos de despacho y la eliminación de errores asociados con la planificación manual. No obstante, también espera que la transición a esta nueva tecnología podría conllevar algunos desafíos iniciales, aunque confía en que el impacto final será positivo.

Finalmente, los operarios expresaron una actitud de expectativa respecto a la utilización del software. Aunque aún no han interactuado directamente con la herramienta, consideran que podría facilitar su trabajo diario al ofrecer un plan más claro para la entrega de cargas. Manifiestan interés en evaluar si el software será eficaz en la gestión de problemas comunes en las rutas, tales como el tráfico y los retrasos, aunque mantienen una postura cautelosa hasta observar resultados concretos.

Preguntas de la entrevista semiestructurada en anexos.

### 6.3 Tabla de Ponderaciones

Criterios	Descripción	Ponderación %	Route4me	Geotab	Dispatchtrack
Costo Total de Implementación y Operación	Inversión inicial, suscripción y costos de mantenimiento.	20%	18 (4.5%)	16 (4%)	16 (4%)
Informes y Análisis de Datos	Calidad y personalización de los reportes generados.	15%	14 (4.6%)	12 (3.2%)	13 (4.0%)
Interfaz y Usabilidad	Facilidad de uso para conductores y administradores	10%	9 (4.8%)	7 (4.4%)	7 (4.4%)
Soporte Técnico	Disponibilidad, tiempo de respuesta y calidad del soporte.	8%	7 (4.4%)	6 (3.8%)	6 (3.8%)
Capacidad de Monitoreo en Tiempo Real	Rastreo en tiempo real de los vehículos.	8%	7 (4.4%)	6 (3.8%)	6 (3.8%)
Funcionalidad en Optimización de Rutas	Capacidad para optimizar rutas considerando variables como tráfico y entregas prioritarias.	7%	6 (4.3%)	5 (3.6%)	5 (3.65)

Criterios	Descripción	Ponderación %	Route4me	Geotab	Dispatchtrack
Adaptación a nuevas rutas	Capacidad para crecer y adaptarse a nuevas rutas o más unidades.	5%	5 (5%)	4 (4%)	4 (4%)
Capacidad Móvil	Aplicación móvil para conductores.	5%	5 (5%)	4 (4%)	4 (4%)
Gestión de Entregas y Pruebas de Entrega (POD)	Confirmación de entregas con firma, foto o código.	4%	4 (5%)	3 (3.8%)	3 (3.8%)
Cumplimiento Normativo	Cumplimiento con regulaciones locales e internacionales.	4%	3.5 (4.5%)	3 (4%)	3 (4%)
Integración con otros sistemas	Compatibilidad con otros sistemas (ERP, CRM).	4%	2 (2.5%)	4 (5%)	3 (4%)
Atención al Cliente	Herramientas para mejorar la comunicación con los clientes finales.	4%	4 (5%)	2.5 (3.8%)	3 (4%)
Flexibilidad en la Planificación	Adaptabilidad a cambios imprevistos en rutas y entregas.	3%	3 (5%)	2 (4%)	1 (3%)
Seguridad de la Información	Protección de datos sensibles de la empresa y clientes.	3%	2 (4%)	1 (3%)	3 (5%)
Total	Suma ponderada	100	89.5	75.5	77

*Tabla 6.6 Ponderaciones*

Justificación de los resultados:

- **Costo (20%):** Route4Me obtiene una alta calificación gracias a su balance entre precio y funcionalidades avanzadas.

- **Funcionalidad en Optimización (15%):** Sus algoritmos optimizan rutas con precisión, reduciendo costos operativos.
- **Escalabilidad (8%) y Flexibilidad (8%):** Puede crecer y adaptarse sin perder eficiencia.
- **Interfaz y Usabilidad (5%):** La plataforma es intuitiva, lo que facilita la adopción por parte del personal.
- **Criterios menores (3-4%):** Incluyen aspectos importantes, pero con menor impacto en el funcionamiento global del sistema.

Tras un análisis detallado de diversas soluciones de planificación de rutas, que incluyeron Route4Me, Geotab y DispatchTrack, se ha determinado que Route4Me es la opción más adecuada para las necesidades operativas y estratégicas de Transporte Gonzales. Esta conclusión se fundamenta en criterios clave alineados con los desafíos actuales de la empresa, tales como la optimización de costos operativos, la eficiencia en la planificación de rutas, la escalabilidad tecnológica, y la usabilidad intuitiva tanto para administradores como para conductores. El costo total de implementación y operación, con un peso del 20%, se estableció como el criterio más relevante debido al impacto directo que tiene en la rentabilidad y sostenibilidad financiera de la empresa. Route4Me destacó en este aspecto al ofrecer una relación óptima entre inversión inicial, costos de suscripción y los beneficios derivados de su implementación. Asimismo, el software sobresalió en funcionalidad de optimización de rutas (15%), mostrando algoritmos avanzados que permiten ajustar las entregas en tiempo real, reducir los tiempos de viaje y optimizar el consumo de recursos. Esto se traduce en un aumento de la eficiencia operativa y una reducción significativa de costos logísticos. En cuanto a la interfaz y usabilidad (15%), Route4Me proporciona una plataforma intuitiva y accesible, lo que facilita la adopción por parte de los usuarios, reduciendo el tiempo de capacitación y evitando

errores operativos derivados de una curva de aprendizaje prolongada. Además, su capacidad de monitoreo en tiempo real (8%) asegura visibilidad constante sobre la flota, permitiendo tomar decisiones rápidas ante imprevistos. Por lo tanto, la adopción de Route4Me representa una inversión estratégica alineada con los objetivos de crecimiento y competitividad de Transporte Gonzales, asegurando un impacto positivo tanto en la eficiencia operativa como en los resultados financieros de la empresa.

## **VII. PROPUESTAS DESPUÉS DEL ANÁLISIS DE INFORMACIÓN**

### **7.1 Nombre de la propuesta**

Implementación de un Route Planner Software para la empresa Transporte Gonzales.

### **7.2 Situación Actual**

Transporte Gonzales enfrenta un desafío significativo en la planificación de rutas, lo que ha llevado a un aumento innecesario en los costos operativos. A pesar de los esfuerzos de la gerencia por optimizar procesos, la falta de un sistema de gestión eficiente ha resultado en una planificación desorganizada, que no solo afecta la rentabilidad de la empresa, sino que también repercute en otras áreas como la logística y la atención al cliente.

La planificación de rutas, actualmente realizada de manera manual y sin un enfoque sistemático, provoca que los vehículos no sean utilizados de manera óptima. Esto genera retrasos en las entregas, incremento en el consumo de combustible y un desgaste prematuro de los vehículos, así como la insatisfacción de los clientes. La falta de registros adecuados y un seguimiento ineficiente de las rutas dificulta la identificación de patrones y oportunidades de mejora.

Implementar un software de planificación de rutas podría transformar significativamente la operación de Transporte Gonzales. Este software permitiría centralizar toda la información, facilitando la planificación y optimización de las rutas en tiempo real. De esta manera, se podría minimizar el tiempo de inactividad, reducir costos operativos y mejorar la satisfacción del cliente.

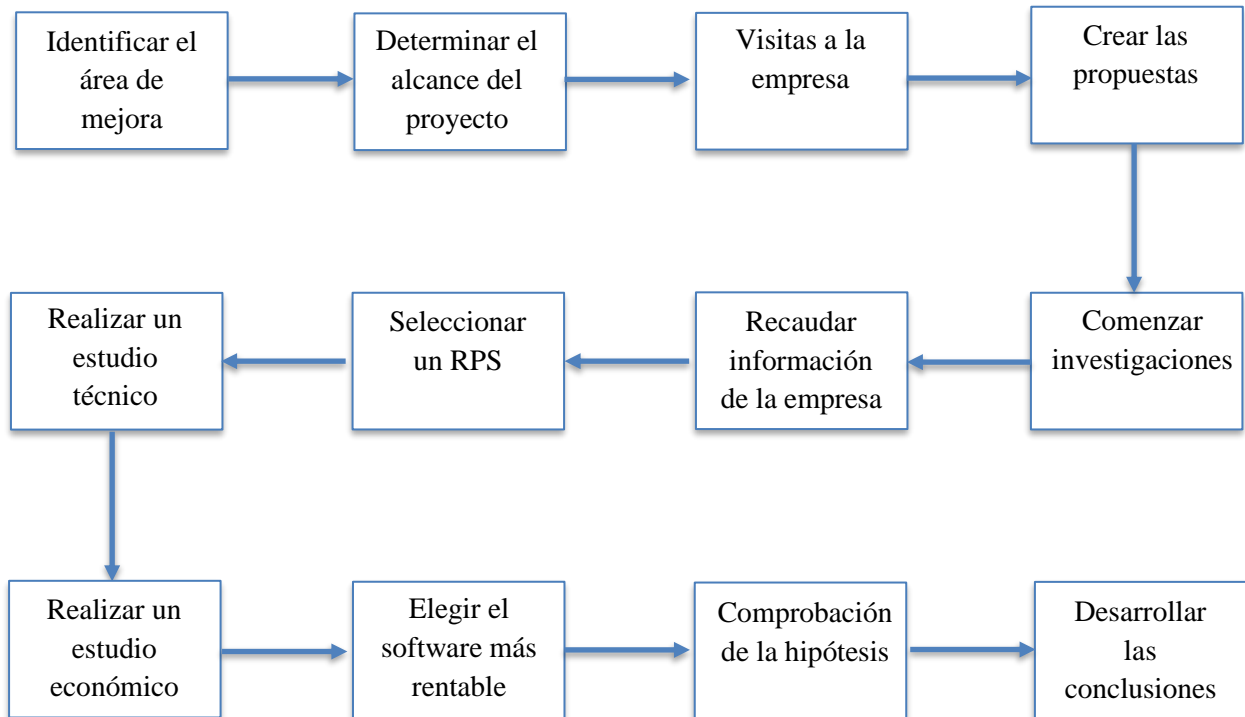
Con una herramienta específica, la empresa podría aprovechar herramientas de análisis para evaluar el rendimiento de las rutas, identificar las más eficientes y ajustar la planificación según las condiciones del tráfico o cambios en la demanda. Además, al contar con datos precisos y actualizados, la gerencia podría tomar decisiones informadas, mejorando la coordinación entre las áreas de logística, mantenimiento y finanzas.

### **7.3 Desarrollo de la propuesta**

Para desarrollar una propuesta en este proyecto, se realizaron diversas visitas a la empresa Transporte Gonzales, así como entrevistas y diálogos con los empleados y, especialmente, con el gerente. Este proceso permitió identificar el problema central, la empresa carece de un sistema que les permita visualizar la información en tiempo real. No tienen un programa que facilite la gestión de datos en las áreas de logística, finanzas y mantenimiento, lo que limita la capacidad del gerente para monitorear el rendimiento de la empresa y tomar decisiones que mejoren la eficiencia de sus servicios.

Para desarrollar la propuesta en este proyecto, es fundamental considerar varios factores. Se realizó una investigación exhaustiva que llevó a la conclusión de que un software de planificación de rutas podría optimizar significativamente las operaciones de la empresa. Se seleccionaron tres opciones: Route4Me, Geotab y Dispatch Track, ya que cada uno ofrece características únicas que podrían satisfacer las necesidades actuales de la empresa. Se elaboraron fichas técnicas para cada software, donde se describen las funcionalidades esperadas en áreas clave como la optimización de rutas, el seguimiento de vehículos y la gestión de entregas. Una vez recopilada la información, se llevará a cabo un análisis de costo-beneficio para cada software. Este estudio permitirá identificar los costos y beneficios totales de las distintas opciones, facilitando así la determinación de cuál es la más conveniente y rentable.

El análisis se basará en las cotizaciones recibidas de los proveedores, lo que ayudará a elaborar una propuesta sólida que se presentará a la empresa Transporte Gonzales. Esta propuesta detallará los módulos que ofrece cada software y cómo se integrarán en las áreas mencionadas anteriormente. Además, se resaltarán los beneficios que aportará a la organización y se incluirán los costos asociados al sistema, incluyendo los de implementación.



*Figura 7.1 Desarrollo de la propuesta*

*Fuente propia*

## **VIII. APLICABILIDAD**

### **8.1 Análisis de mercado**

El análisis de mercado es el proceso de evaluar e identificar los factores y condiciones internas y externas de una industria, y dentro de un nicho específico. Un análisis de mercado te proporciona información sobre industrias, clientes, competidores y otras variables de un mercado. También permite determinar la relación entre la oferta y la demanda de un determinado producto o servicio. Basándose en estos conocimientos, puedes tomar decisiones bien fundamentadas sobre posibles estrategias de marketing. (Mendoza, 2023)

### **Análisis de las 5 fuerzas de PORTER**

El análisis de las 5 fuerzas de Porter permite comprender no solo el panorama competitivo del software de planificación de rutas, sino también identificar las oportunidades y amenazas que enfrentan al seleccionar la mejor solución. Cada una de estas fuerzas proporciona una perspectiva valiosa que debe considerarse en la evaluación final de las alternativas. (Alonso, 2023)

### **Rivalidad entre competidores existentes**

Esta fuerza evalúa el nivel de competencia entre las empresas que ya ofrecen soluciones de software de planificación de rutas. Aquí se analiza cuántos proveedores de software existen en el mercado, qué tan agresiva es la competencia en términos de precios, características del software, soporte técnico, experiencia del usuario y capacidades de integración. Además, debes examinar qué tan diferenciados están estos productos y cómo afecta la rivalidad entre competidores a la selección de software.

### **Amenaza de nuevos entrantes**

Evalúa qué tan fácil o difícil es para nuevas empresas ingresar al mercado de software de planificación de rutas. Aunque es posible que nuevas empresas desarrollen soluciones de planificación de rutas, las barreras de entrada en este sector suelen ser elevadas debido a los altos costos de desarrollo tecnológico y a la necesidad de establecer alianzas estratégicas, como con proveedores de datos de tráfico en tiempo real. Además, los productos ya establecidos, con una sólida reputación y presencia en el mercado, tienen una ventaja significativa. Transporte Gonzales debería analizar si las ofertas de los nuevos entrantes son lo suficientemente competitivas como para ser consideradas frente a soluciones más maduras.

### **Poder de negociación de los proveedores**

Determina el poder que tienen los proveedores (en este caso, los desarrolladores y vendedores de software) sobre el mercado. Los proveedores de software pueden ejercer un poder considerable si la solución que ofrecen es altamente especializada o si cuentan con tecnologías únicas, como algoritmos de optimización avanzados. Transporte Gonzales debería evaluar si algunos proveedores ejercen una influencia significativa sobre el precio o si existen alternativas viables que permitan reducir esa dependencia. Además, es importante que la empresa considere los acuerdos de licencias y los costos asociados a la actualización y soporte del software.

### **Poder de negociación de los clientes**

Examina el poder que tienen los clientes para influir en las decisiones de precios y características del software. Como cliente, Transporte Gonzales puede aprovechar el hecho de que existen múltiples opciones en el mercado de software de planificación de rutas para negociar mejores precios y condiciones. La empresa debería aprovechar este poder de

negociación, evaluando cuál proveedor ofrece no solo un buen precio, sino también un soporte técnico eficiente, personalización, y condiciones flexibles de contratación. Si la solución seleccionada permite a Transporte Gonzales gestionar su operación de manera más eficiente, esto incrementará su poder de negociación a futuro.

### **Amenaza de productos o servicios sustitutos**

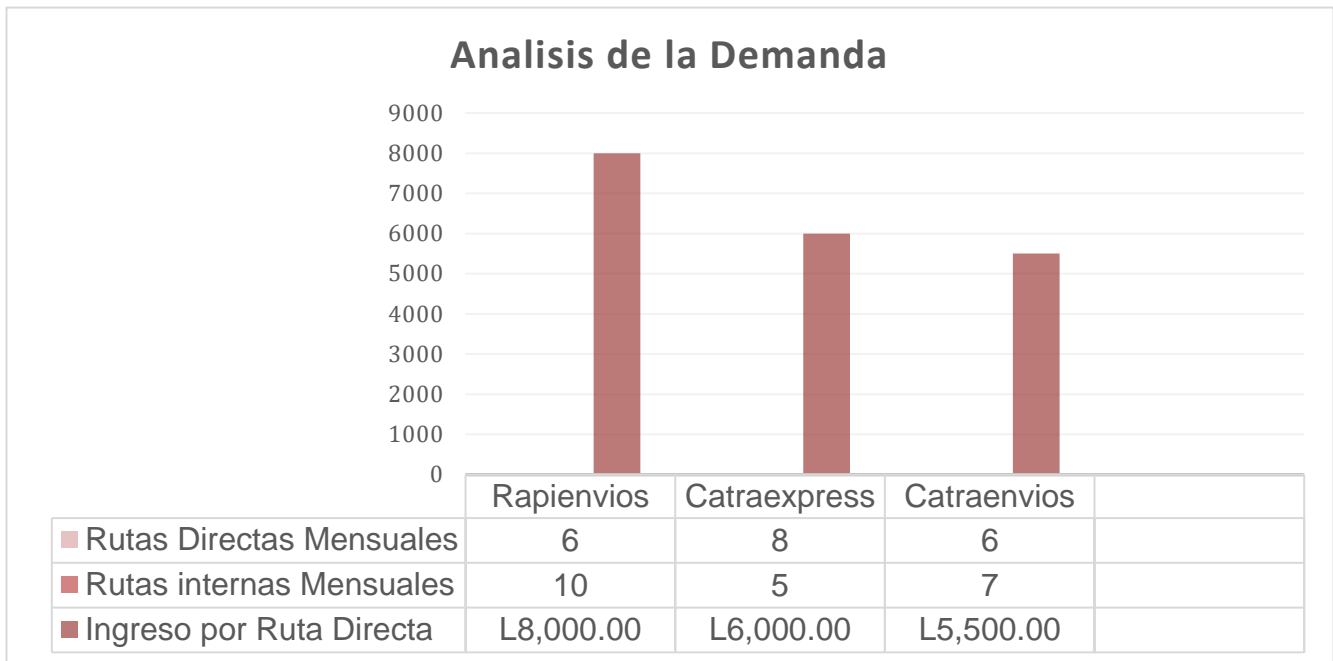
Analiza la posibilidad de que los clientes puedan optar por alternativas que cumplan la misma función que el software de planificación de rutas. Para Transporte Gonzales, la principal amenaza para el software de planificación de rutas son las soluciones internas o los softwares generales de gestión de transporte que incluyen la planificación de rutas como un módulo adicional. Sin embargo, estas opciones podrían no ofrecer el mismo nivel de precisión y optimización que un software especializado. Transporte Gonzales debe evaluar si estos sustitutos cumplen con sus necesidades o si es preferible optar por una solución especializada que ofrezca mejores resultados en términos de optimización de costos y eficiencia operativa.

#### **8.1.1 Análisis de la Demanda**

Un análisis de demanda tiene como objetivo apoyar la toma de decisiones tanto para las empresas como para los clientes, ya que permite entender mejor los servicios similares disponibles en el mercado y así definir con claridad qué tipo de ofertas lanzar. Además, ayuda a evaluar si las ganancias proyectadas serán suficientes para expandir las operaciones comerciales.

El transporte desempeña un papel esencial en la logística. Existen diferentes medios de transporte, y para decidir cuál utilizar es importante considerar la distancia entre el origen y el destino, la oferta disponible y el destino final del envío. Cabe destacar que, recientemente,

el transporte terrestre ha ganado relevancia por sus múltiples beneficios y ventajas en comparación con otros medios.



*Figura 8.1 Análisis de la Demanda*

*Fuente, Gerencia de la empresa*

La siguiente tabla detalla los clientes de carga consolidada que han experimentado los mayores retrasos en sus entregas. Estos clientes reciben su mercancía a través de una ruta directa, la cual parte desde el depósito aduanero, donde se recoge y almacena la carga hasta ser despachada hacia su ciudad de destino.

Una vez que la carga llega a la ciudad, se lleva a cabo una segunda etapa en la que se realiza una ruta interna. Esta ruta interna parte desde la bodega principal hacia los diferentes puntos de entrega, los cuales pueden incluir las instalaciones de los propios clientes o bodegas secundarias según sus necesidades de distribución. Cabe destacar que el cobro aplicado corresponde exclusivamente a la ruta directa, sin incluir los costos adicionales asociados a la distribución interna, los cuales pueden variar en función de las condiciones de cada cliente y el número de destinos dentro de la ciudad.

### 8.1.2 Análisis de la Oferta

Un análisis de oferta busca identificar y definir tanto las cantidades como las condiciones de un producto o servicio que se planea comercializar en el mercado. En otras palabras, la oferta representa la cantidad de productos que se introducirán al mercado, especificando de antemano aspectos como precios, tiempos, lugares y cantidades. Los softwares que se están proponiendo en este proyecto son internacionales lo que significa que las empresas que se dedican a proveer estos pueden ser de otro país sin ningún problema y para obtener la licencia se puede perfectamente contactar de manera directa con ellos y conseguir el servicio. (Lifeder, 2021)

<b>Funcionalidades</b>			
Optimización avanzada de rutas en varias dimensiones.	X	X	X
Monitoreo en tiempo real de las operaciones.	X	X	X
Evaluación y análisis del rendimiento de las rutas.	X	X	
Administración y supervisión de los conductores.	X	X	
Integración con sistemas de gestión empresarial como ERP y CRM.	X	X	X
Compatibilidad con plataformas tanto web como móviles.	X	X	X




Funcionalidades			
Funcionalidad para enviar notificaciones automáticas a los usuarios.	X		X
Actualización de rutas de manera dinámica ante cambios.	X	X	X
Capacidades para realizar mantenimiento preventivo de las flotas		X	
Disponibilidad de soporte técnico y capacitación las 24 horas del día, los 7 días de la semana.	X	X	X
Modelos de precios flexibles según la escala del cliente.	X	X	X
Capacidades de gestión de entregas y programación de citas.	X		X
Precios	Licencia gestión de rutas \$40/user/mes Licencia optimización de rutas \$60/user/mes	Licencia Base: \$30/unidad/mes Licencia Pro: \$40/unidad/mes	Licencia: \$140/unidad/trimestral

Tabla 8.VIII.1 Análisis Comparativo

Fuente: Propia

### **8.1.3 Análisis de Precios**

Este análisis se enfoca en determinar el valor de un producto en el mercado a lo largo de su ciclo de vida, permitiendo comprender cómo influyen factores como el precio, el producto, la distribución y las estrategias de posicionamiento en la industria. Se emplea cuando existen múltiples opciones en términos de beneficios y características, lo que facilita la toma de decisiones al momento de comprar. En otras palabras, permite comparar las alternativas entre distintos proveedores para evaluar cuál es la más conveniente frente a la competencia. (Minderest, 2021)

En los anexos se incluyeron las imágenes de las cotizaciones realizadas para los softwares Route4me, GeoTab y Dispatch Track, con el fin de obtener una idea aproximada de los costos únicamente asociados a la adquisición de cada uno de estos programas.

## 8.2 Estudio Técnico

Un estudio técnico es un análisis detallado de una propuesta de inversión o desarrollo de una empresa u organización, el cual generalmente implica la necesidad de recursos humanos, técnicos y financieros.

### 8.2.1 Uso del Software

Los tres softwares analizados comparten el mismo objetivo: gestionar la información de las áreas de logística y finanzas, además de facilitar la generación de reportes, lo que contribuye a agilizar la toma de decisiones.

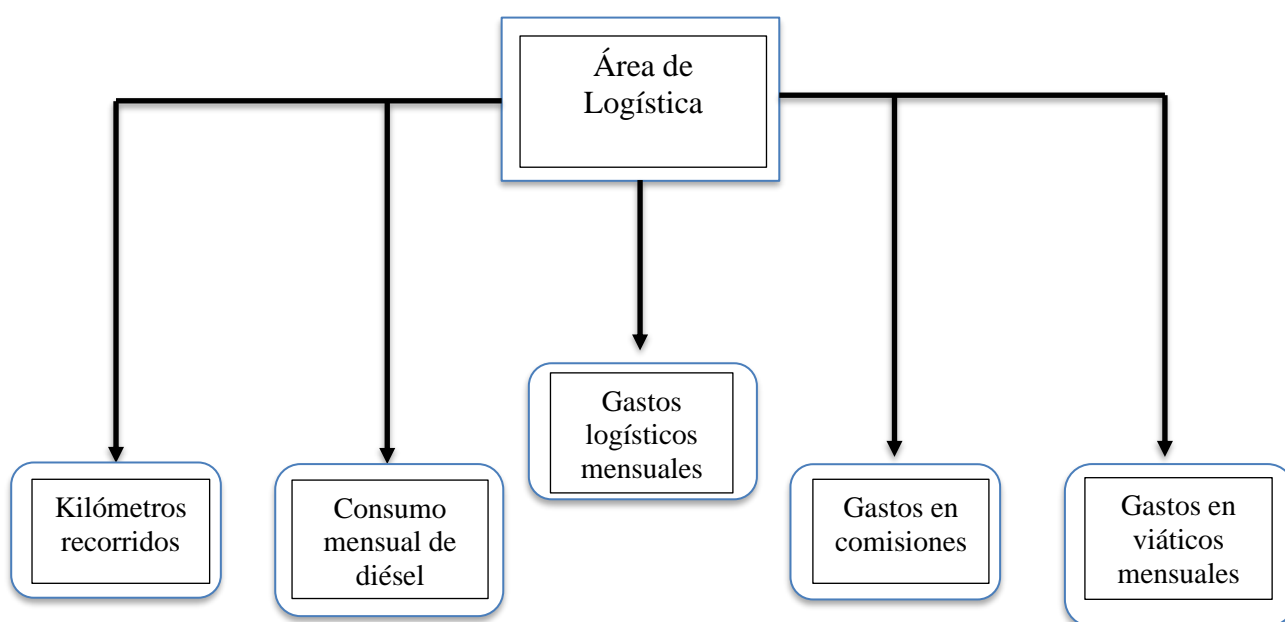
#### Área de Logística

En el área de logística, existen aspectos clave que se espera que cualquiera de los tres softwares en evaluación pueda cumplir para optimizar la gestión, especialmente en relación con la flota vehicular y los viajes realizados a nivel nacional e internacional. Los principales puntos para abordar incluyen:

- **Kilómetros recorridos:** Este apartado permitirá registrar los kilómetros recorridos por cada unidad en función de los viajes asignados, incluyendo detalles como el valor de la comisión, la información de los conductores y las fechas de los desplazamientos.
- **Consumo mensual de diésel:** Se requiere registrar la cantidad de galones de diésel consumidos por cada unidad de transporte mensualmente, detallando información adicional de cada vehículo, como fechas de consumo, datos del transportista y otros detalles relevantes.
- **Gastos logísticos mensuales:** Se espera registrar todos los gastos por unidad de transporte, incluyendo las comisiones asignadas a cada conductor. Además, se tomarán

en cuenta otros costos significativos, como los de combustible, teniendo en consideración los kilómetros recorridos.

- **Gastos en comisiones:** Se busca registrar las comisiones acumuladas por cada conductor, con el objetivo de lograr una distribución más eficiente en la asignación de trabajo.
- **Gastos en viáticos mensuales:** Este módulo se utilizará para administrar y registrar el dinero entregado a cada conductor para los viajes, facilitando un control preciso de los viáticos asignados.



*Figura 8.2 Área de Logística*

*Fuente Propia*

## **Área de Finanzas**

En esta área es fundamental que los softwares a evaluar cumplan con ciertos criterios básicos para permitir una gestión adecuada de los ingresos y egresos de la empresa. A continuación, se detallan los tres puntos esenciales que el sistema debe cubrir:

- **Gastos Administrativos Mensuales:** Es necesario que el software permita registrar todos los gastos operativos mensuales, como planillas de empleados, servicios de

seguridad y vigilancia, pagos de servicios públicos, materiales de oficina, y otros costos administrativos.

- **Planillas de Empleados:** Dado que la empresa cuenta con un equipo de empleados en diversas áreas, es importante que el sistema permita almacenar y gestionar información personal de cada empleado. Esto incluye una separación clara entre empleados administrativos y de otras áreas, como transportistas.
- **Registro de Gastos:** El software debe contar con un módulo donde se puedan registrar de manera detallada todos los pagos realizados, permitiendo llevar un control preciso y actualizado de los gastos en la empresa.

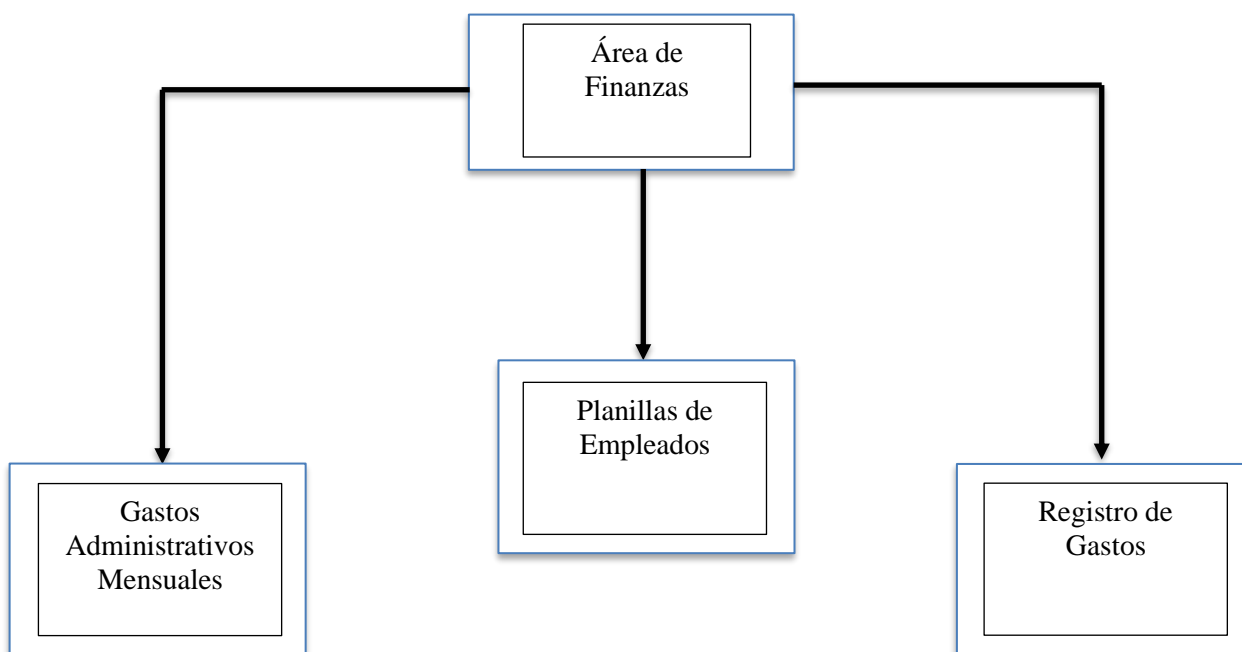


Figura 8.3 Área de Finanzas

Fuente propia

## Área de Mantenimiento

El mantenimiento adecuado de los vehículos es esencial para garantizar la continuidad operativa de la empresa y evitar gastos innecesarios derivados de fallas mecánicas.

- **Gastos de mantenimiento mensual:** Este apartado abarca el registro completo de todos los costos relacionados con el mantenimiento de los vehículos, incluyendo las órdenes de trabajo generadas, los repuestos y consumibles utilizados, así como los servicios externos contratados, como reparaciones específicas o ajustes mecánicos.
- **Historial de mantenimiento por unidad:** Se registrarán todas las actividades de mantenimiento realizadas, detallando la descripción de los trabajos efectuados (como cambios de aceite o revisiones de frenos), las fechas de inicio y término, el nombre del responsable del mantenimiento y la información técnica del vehículo, incluyendo modelo, placa y kilometraje.
- **Control de Órdenes de Trabajo:** Las órdenes de trabajo serán el documento base para organizar las reparaciones y mantenimientos, incluyendo la descripción detallada del problema o tarea a realizar, los repuestos necesarios y su disponibilidad en inventario, así como las fechas de emisión y finalización. Este sistema permitirá priorizar las actividades según su urgencia y la disponibilidad de recursos, garantizando una operación ordenada y eficiente.

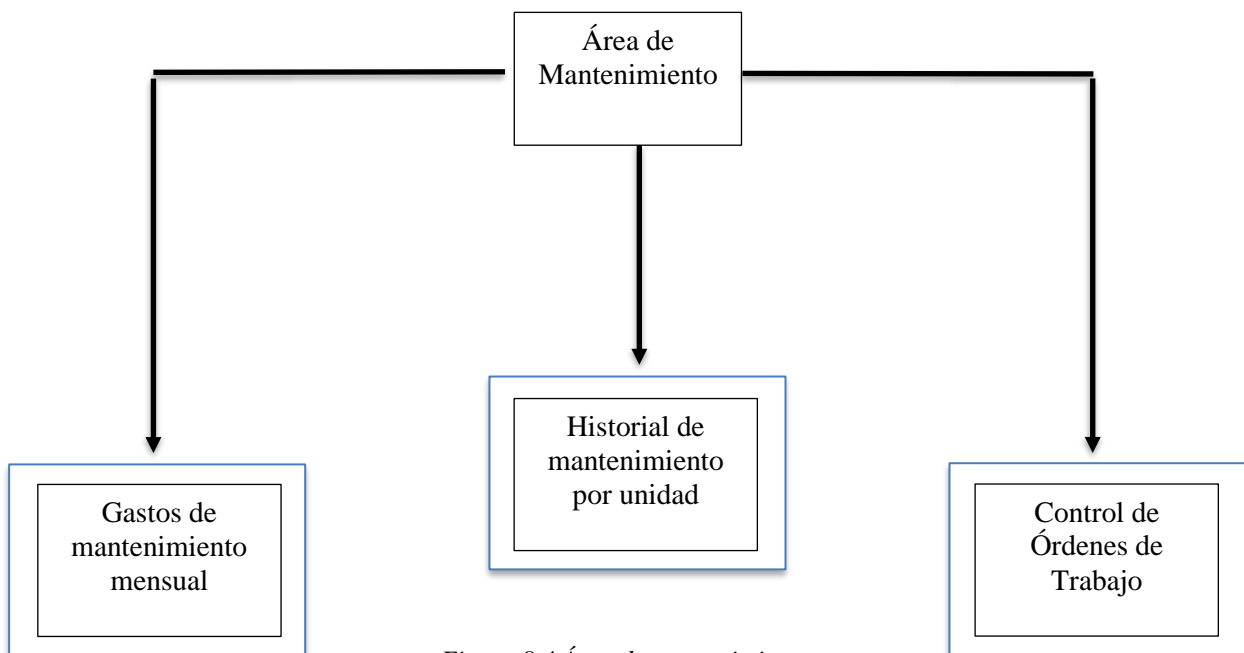


Figura 8.4 Área de mantenimiento

Fuente propia

### 8.2.2 Análisis de la disponibilidad y el costo de los suministros e insumos

<i>Especificaciones de los equipos</i>	<i>Computadora Principal</i>
<i>Procesador</i>	Intel Core i7, CPU 2.8GHZ
<i>RAM</i>	8Gb
<i>Sistema Operativo</i>	Windows 10 Home, 64bits
<i>Cantidad de ordenadores</i>	1 ordenador, CPU, Pantalla, Teclado, Ratón

*Tabla 8.VIII.2 Especificaciones del ordenador*

*Fuente: Route4me*

Esta tabla representa las especificaciones que tiene el equipo que se utiliza en el área de despacho, en la cual se utilizara el software de ROUTE4ME para generar las rutas en los distintos equipos, la misma cumple con todos los requisitos por parte del fabricante del software para soportar el mismo.

### 8.2.3 Identificación y descripción del proceso

Para la identificación y análisis del proceso en Transporte Gonzales, se desarrollaron flujogramas detallados que representan las actividades actuales realizadas por los empleados en la planificación de rutas. Estos flujogramas fueron diseñados para visualizar el flujo de trabajo existente y, posteriormente, se compararon con un flujograma propuesto que incorpora las mejoras derivadas de la implementación del software de planificación de rutas seleccionado.

El flujograma propuesto resalta las actividades que podrían eliminarse o simplificarse gracias a las funcionalidades del nuevo software. Las actividades eliminables se

identificaron con un fondo gris, mostrando cómo se integrarán en un solo paso automatizado dentro del sistema. Este análisis permitió identificar oportunidades para reducir tiempos operativos y mejorar la eficiencia en el proceso de planificación, alineándose con los objetivos de la empresa de optimizar la rentabilidad y la atención al cliente.

### Área de Logística

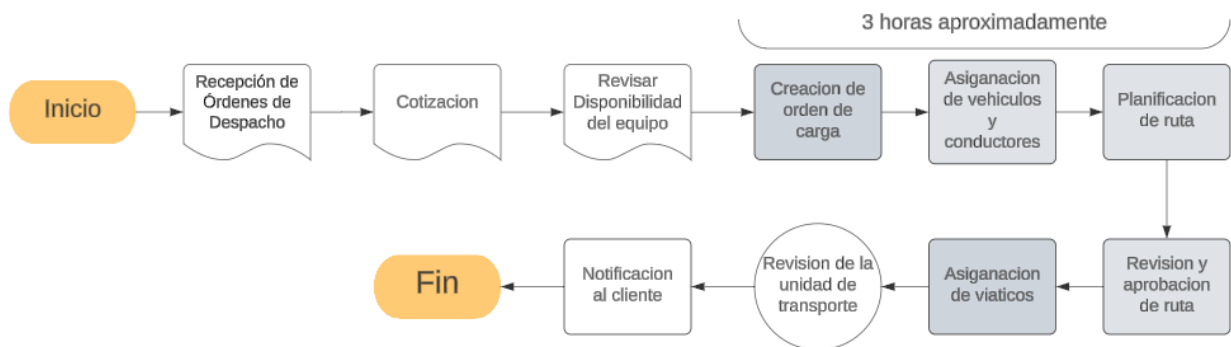


Figura 8.5 Actividades actuales en el área de logística

Fuente Propia

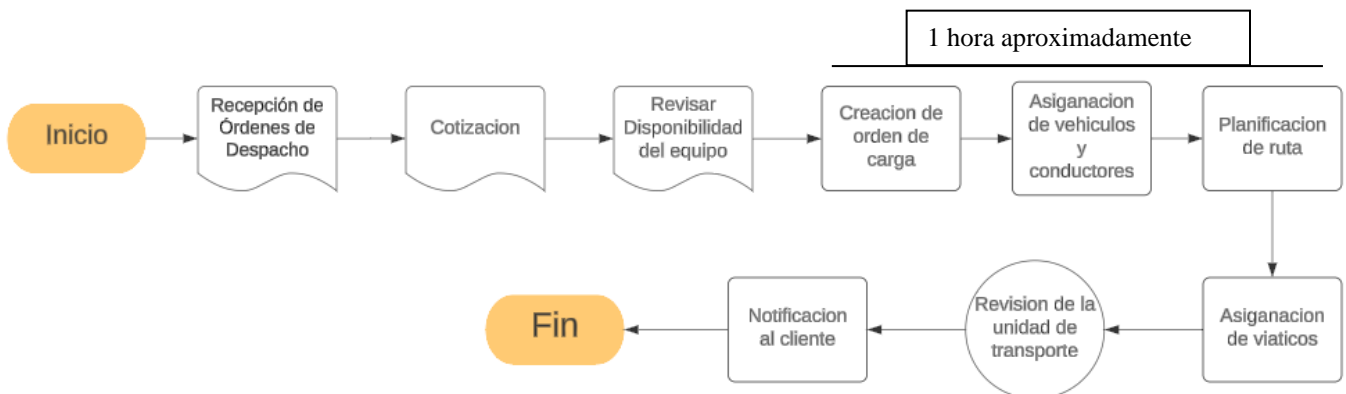


Figura 8.6 Actividades en el área de logística con software RPS

Fuente Propia

En el área de logística de Transporte Gonzales, cuyo objetivo es asegurar un control eficiente de los viajes y de todos los recursos necesarios para su realización, resulta fundamental optimizar cada etapa del proceso. Este inicia con las solicitudes y cotizaciones, y concluye con la notificación al cliente que la unidad ya va en camino. Cabe destacar que el tiempo para comenzar este proceso varía dependiendo de la agilidad con la que los clientes respondan.

El análisis realizado a través del primer flujograma permitió identificar que la actividad de creación de la orden de carga actualmente implica más pasos de los necesarios. Este proceso se realiza manualmente en primera instancia y luego se registra en el sistema, lo que demanda un tiempo aproximado de 3 horas, según lo informado por el gerente de la empresa durante una reunión.

El segundo flujograma, que incorpora la implementación del software de planificación de rutas, muestra cómo este proceso podría simplificarse y automatizarse significativamente. Con el uso del sistema, el tiempo necesario para completar esta actividad se reduce a menos de 1 hora. Adicionalmente, la automatización garantiza que la información quede registrada de manera segura, eliminando redundancias y reduciendo el margen de error.

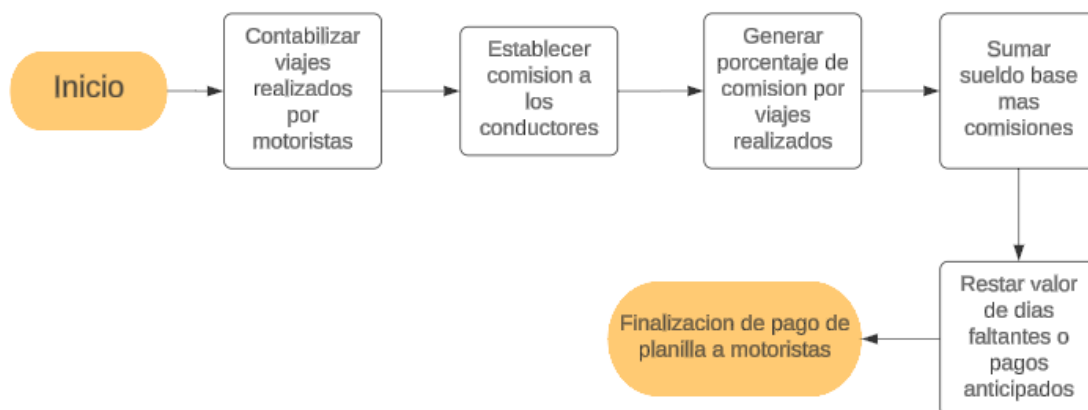


Figura 8.7 Pago de planillas a motoristas

Fuente propia

El diagrama muestra el proceso para el cálculo y pago de planilla a los motoristas, el cual, con la implementación del software de planificación de rutas Route4Me, puede optimizarse considerablemente. Este software permite llevar un control preciso sobre la ejecución de las rutas, los tiempos empleados y las entregas realizadas, impactando directamente en el cálculo de las comisiones y mejorando la eficiencia del proceso.

Cabe destacar que el proceso de cálculo y pago de planilla para los motoristas en Transporte Gonzales anteriormente se realizaba de manera manual, utilizando registros escritos y llevando un control basado en papel o sistemas rudimentarios. Esto implicaba riesgos significativos: errores humanos, pérdida de información, falta de transparencia y un tiempo considerable invertido en consolidar datos. Además, no existía un sistema estructurado para evaluar el desempeño de los conductores, lo que dificultaba la motivación y la eficiencia en la ejecución de las rutas.

A continuación, se analiza cómo el uso de Route4Me beneficiaría cada etapa:

1. **Contabilizar viajes realizados por motoristas:** Route4Me registra automáticamente los viajes completados, detallando cuántas entregas se realizan y si se cumplen dentro de los tiempos establecidos. Esto asegura un control en tiempo real y elimina el margen de error en el registro manual.
2. **Establecer comisión a los conductores:** Gracias a los datos generados por Route4Me, es posible asignar comisiones basadas en criterios específicos, como la puntualidad de las entregas, la cantidad de viajes realizados o la eficiencia en la ruta. Esto asegura que las comisiones estén alineadas con el desempeño real de cada conductor.
3. **Generar porcentaje de comisión por viajes realizados:** Con la información proporcionada por el software, el cálculo de las comisiones se automatiza. Por ejemplo,

se pueden establecer porcentajes variables dependiendo de las métricas, como entregas a tiempo o distancia recorrida, optimizando el incentivo para los motoristas.

4. **Sumar sueldo base más comisiones:** Route4Me facilita la integración de la información recopilada con los datos del sueldo base, generando un cálculo total más rápido, preciso y transparente.
5. **Restar valor de días faltantes o pagos anticipados:** Los datos obtenidos del software, combinados con otros registros de asistencia y anticipos, permiten realizar deducciones de forma automática, manteniendo la precisión en el pago.
6. **Finalización de pago de planilla a motoristas:** Al optimizar cada etapa del proceso, el pago de la planilla se realiza de manera más eficiente. Además, Route4Me genera reportes detallados que permiten justificar y analizar el cálculo de los montos, garantizando la transparencia para la empresa y los conductores.

### **8.3 Estudio Económico**

Un Estudio Económico de un proyecto es un análisis que evalúa los costos y beneficios acumulados al término del periodo de evaluación, con el propósito de determinar la viabilidad económica de llevarlo a cabo. La ejecución del proyecto requiere la utilización de diversos recursos económicos. (Universidad Los Andes, 2023)

#### **8.3.1 Costos de Operación**

Al implementar el software de planificación de rutas Route4Me, es esencial considerar varios costos para asegurar que el proceso se desarrolle de manera eficiente. Los factores principales que deben tomarse en cuenta son los siguientes:

- **Costo de la licencia del software:** Este es el costo asociado a la adquisición del derecho de uso de Route4Me. En este caso, al ser una aplicación integral y no modular, el pago

corresponde a la licencia completa del software, cuyo precio puede variar según la cantidad de usuarios o las funciones específicas contratadas.

- **Infraestructura o hardware:** Antes de implementar Route4Me, es necesario evaluar si la infraestructura tecnológica actual de la empresa es adecuada para soportar el software. Aunque Route4Me es una solución basada en la nube que puede ejecutarse en dispositivos como computadoras, tablets o smartphones, podrían surgir gastos asociados, como la adquisición de nuevos dispositivos, mejoras en la conectividad a internet o actualizaciones de hardware para garantizar un rendimiento óptimo.
- **Implementación del software:** Este proceso incluye costos relacionados con la configuración inicial de Route4Me, personalización según las necesidades de la empresa y posibles capacitaciones para el equipo. Adicionalmente, podría ser necesario contratar servicios de consultoría para facilitar la adopción del software y garantizar su integración con los procesos logísticos existentes.

<b>Mano de Obra</b>					
Descripción	Cantidad	Tiempo	Días	Costo de mano de obra	Precio total
Capacitación de empleados	5	8 horas por empleado	1 día	L. 50.00	L.2,000.00

*Tabla 8.VIII.3 Costos de Mano de Obra*

*Fuente Propia*

Para el cuadro de mano de obra, se puede observar que el único gasto corresponde a la capacitación de los empleados que utilizarán el software de planificación de rutas Route4Me. Esta capacitación consiste en una única sesión realizada en un solo día, diseñada para asegurar que los empleados comprendan el funcionamiento del software y puedan aplicarlo

eficientemente en las operaciones logísticas de la empresa. El costo se calculó en función del número de empleados participantes y el tiempo dedicado a esta actividad.

<b>Implementación del Software</b>			
Descripción	Cantidad	Precio Total	Cantidad de veces que se paga
Licencia del Software	5	L.60,790.00	Una vez al año

*Tabla 8.4 Implementación del Software*

*Fuente propia*

Para el cuadro de implementación del software, se debe tener en cuenta que el costo principal corresponde a la licencia del software, la cual permite el acceso y uso del sistema por parte de los usuarios. En este caso, se adquiere una licencia que incluye acceso para cinco usuarios, con un costo total de L. 5,066.00. Esta configuración asegura que los colaboradores clave puedan utilizar el software de manera simultánea, cubriendo las necesidades operativas de la empresa.

<b>Hardware</b>			
Descripción	Cantidad	Precio Total	Cantidad de veces que se paga
Plan de internet	5	L. 19,152.00	Una vez al año
Ordenador	1	L. 12,020.00	Costo único

*Tabla 8.4 Implementación del Hardware*

*Fuente propia*

### **8.3.2 Inversión total inicial**

La inversión inicial se refiere al monto requerido para iniciar un proyecto, negocio o inversión. Este capital abarca todos los gastos necesarios para poner en marcha las operaciones, incluyendo la adquisición de equipos, compra de inventario, trámites legales,

alquiler de espacios, licencias y cualquier otro desembolso indispensable para comenzar a funcionar.

Inversión en activos tangibles		
Descripción	Total	Cantidad de veces que se paga
Plan de internet	L. 19,152.00	Una vez al año
Licencias	L. 60,792.00	Una vez al año
Computadora	L. 12,020.00	Costo único
<b>Total</b>	<b>L. 91,964.00</b>	

*Tabla 8.5 Inversión activos tangibles*

*Fuente propia*

### **8.3.4 Beneficios al implementar el software**

Cálculo de días laborales al año	Días
Total, estimado de días efectivos	268

*Tabla 8.VIII.4 Cálculo de días laborales al año*

*Fuente propia*

En la siguiente tabla, se realizó una separación entre los días laborales efectivos y aquellos no trabajados debido a días festivos o fines de semana. El objetivo de esta división es calcular con mayor precisión las horas basándose únicamente en los días que realmente se trabajaron.

<b>Logística</b>							
Descripción	Cantidad de horas	Cantidad de horas al implementar Route4me	Días Laborales	Costo hora empleado	Total	Total Anterior	Ahorro
Logística de Fletes	3	1	268	L.50.00	L.13,400.00	L. 40,200.00	L. 26,800.00
Preparación de documentos	2	0.5	268	L50.00	L. 6,700.00	L. 26,800.00	L. 20,100.00
<b>Total al año</b>							L. 46,900.00

*Tabla 8.VIII.5 Calculo de horas en Logística*

*Fuente propia*

En la tabla se realiza un análisis comparativo del tiempo empleado en la logística de fletes, evaluando la diferencia entre la situación actual y la proyección al implementar el software Route4Me. Actualmente, esta actividad requiere 3 horas por día laboral, mientras que con la implementación de la herramienta se reduciría a 1 hora diaria, lo que representa una optimización significativa en el tiempo empleado.

La reducción de horas trabajadas tiene un impacto directo en los costos operativos. Considerando que la empresa opera 268 días laborales al año y que el costo por hora del empleado es de L. 50.00, el costo total actual asciende a L. 40,200.00 anuales. Con Route4Me, el costo se reduciría a L. 13,400.00 al año, lo que representa un ahorro anual de L. 26,800.00.

<b>Mantenimiento</b>							
Descripción	Cantidad de horas	Cantidad de horas al implementar Route4me	Días Laborales	Costo hora empleado	Total	Total Anterior	Ahorro
Orden de mantenimiento	4	1	268	L.50.00	L. 13,400.00	L. 53.600.00	L. 40,200.00
Registro de suministro de combustible	1	0	268	L. 50.00	Se genera de forma automática	L. 13,400.00	L. 13,400.00
<b>Total</b>							<b>L.53,600.00</b>

*Tabla 8.VIII.6 Calculo de horas de mantenimiento*

*Fuente propia*

La implementación de Route4Me genera una reducción significativa en el tiempo destinado a las tareas administrativas relacionadas con el mantenimiento. Por ejemplo, el tiempo dedicado a las órdenes de mantenimiento disminuye de 4 horas diarias a solo 1 hora, lo que se traduce en un ahorro anual de L. 40,200.00 gracias a la optimización de los procesos. Asimismo, el registro de suministro de combustible, que anteriormente requería 1 hora diaria de trabajo manual, ahora se realiza de forma completamente automatizada, eliminando costos asociados a esta tarea y generando un ahorro adicional de L. 13,400.00 anuales.

Finanzas							
Descripción	Cantidad de horas	Cantidad de horas al implementar Route4me	Días Laborales	Costo hora empleado	Total	Total Anterior	Ahorro
Pago de planillas y comisiones	1	0.5	268	L.50.00	L. 6,700.00	L. 13,400.00	L.6,700.00
Asignación de recursos financieros	2	1	268	L.50.00	L.13,400.00	L. 26,800.00	L.13,400.00
Total							L. 20,100.00

*Tabla 8.VIII.7 Calculo de horas de finanzas*

*Fuente propia*

La implementación de Route4Me aporta beneficios significativos al área de finanzas, optimizando procesos clave. Por ejemplo, el tiempo destinado al pago de planillas y comisiones se reduce de 1 hora a 0.5 horas por actividad, lo que genera un ahorro anual de L. 6,700.00. De manera similar, la asignación de recursos financieros disminuye de 2 horas a 1 hora por tarea, representando un ahorro adicional de L. 13,400.00 al año. Estas mejoras en los procesos financieros permiten un ahorro total de L. 20,100.00 anuales, incrementando la eficiencia y reduciendo costos laborales.

### **8.3.5 Análisis Costo-Beneficio**

El análisis costo-beneficio es una herramienta estratégica que permite evaluar de manera práctica los aspectos positivos y negativos de una decisión empresarial. Consiste en comparar los beneficios generados por una acción o decisión con los costos asociados, con el objetivo de determinar si los beneficios superan a los gastos involucrados.

<b>Análisis Costos - Beneficio</b>		
<b>Costos</b>		<b>Descripción</b>
Capacitación de empleados	L2,000.00	Costo único
Licencia del Software	L60,792.00	Se pagara una vez al año
Plan de internet	L19,152.00	Se pagara una vez al año
Ordenador que cumpla todas las funciones	L12,020.00	Costo único
Otros	L1,000.00	Costo único
<b>Total costos</b>	<b>L94,964.00</b>	
<b>Beneficios</b>		
Beneficios área de logística	L46,900.00	Se resta tiempo en actividades
Beneficios área de mantenimiento	L53,600.00	Se resta tiempo en actividades
Beneficios área de finanzas	L20,100.00	Se resta tiempo en actividades
<b>Total beneficios</b>	<b>L120,600.00</b>	
<b>Total costos - beneficios</b>	<b>L25,636.00</b>	
<b>Periodo de Recuperación</b>	<b>0.7874</b>	

*Tabla 8.VIII.8 Análisis Costos-Beneficios*

*Fuente propia*

El análisis de costos y beneficios evidencia que la implementación de un software de planificación de rutas requerirá una inversión total de L 94,964.00, la cual incluye gastos como capacitación del personal, la adquisición de una licencia anual del software, un plan de internet, un ordenador con las especificaciones necesarias y otros costos únicos. En contraparte, se proyectan beneficios por L. 120,600.00, derivados del ahorro de tiempo en actividades clave en las áreas de logística, mantenimiento y finanzas. Este balance genera un excedente de L.25,636.00 y un periodo de recuperación de la inversión de 0.78 lo que es igual a 8 meses aproximadamente, demostrando no solo la viabilidad financiera del proyecto, sino también su capacidad para optimizar recursos y mejorar la eficiencia operativa en un plazo muy corto.

## 8.4 Creación de prueba piloto

### 1. Optimización de rutas

- **Descripción:** Automatiza la planificación de rutas para reducir costos operativos y tiempos de recorrido.
- **Funciones clave:**
  - Optimización basada en distancias más cortas o tiempos de tránsito más rápidos.
  - Capacidad de configurar prioridades para las entregas según clientes o necesidades específicas.
  - Consideración de restricciones, como el peso máximo de carga, accesibilidad vehicular y horarios de operación.

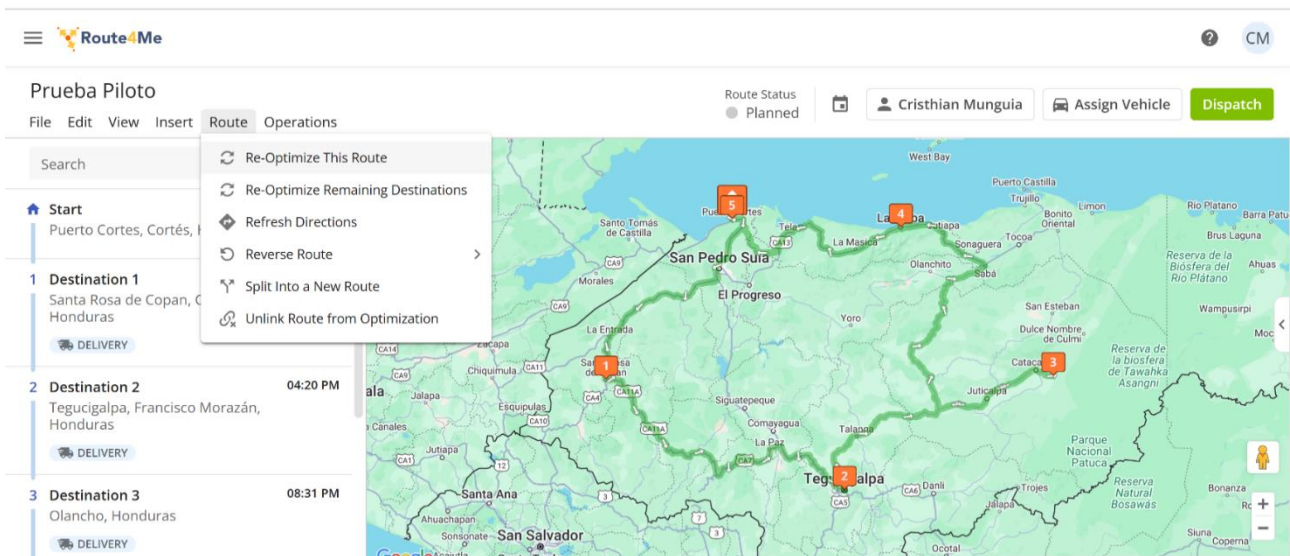


Figura 8.8 Menú optimización de rutas

Fuente Route4me

## 2. Geocodificación avanzada

- **Descripción:** Traduce direcciones imprecisas o incompletas en ubicaciones exactas utilizando coordenadas GPS.
- **Funciones clave:**
  - Identifica ubicaciones en zonas rurales o difíciles de mapear.
  - Soluciona errores de datos comunes en direcciones ingresadas manualmente.
  - Admite la carga masiva de datos desde Excel, CSV y otros sistemas.

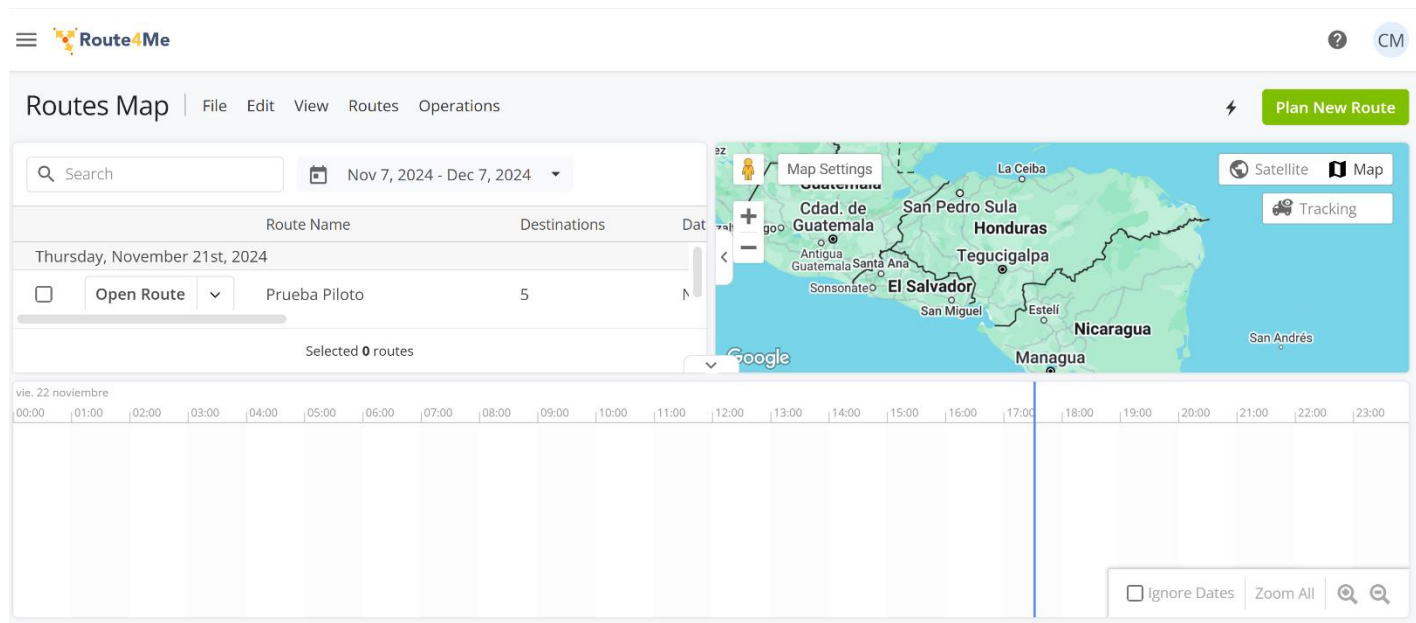


Figura 8.9 Geolocalización

Fuente Route4me

### 3. Gestión de conductores y flota

- **Descripción:** Administra las asignaciones, desempeño y registros de los conductores y vehículos.
- **Funciones clave:**
  - Asignación de rutas personalizada para cada conductor según su disponibilidad y ubicación inicial.
  - Registro automático del kilometraje, tiempos de conducción y pausas.
  - Análisis del uso eficiente de los vehículos, identificando aquellos que requieren mantenimiento.

The screenshot shows the 'Add Vehicle' interface. On the left is a sidebar menu with the following items: 'General' (expanded), 'Alias', 'Operational', 'Vehicle Info', 'Registration', 'Fuel', and 'Details'. The main area is titled 'Add Vehicle' and contains a toggle for 'Operational' status with the text: 'Toggle this setting to mark whether the vehicle is currently operational and available for use'. Below this is the 'Vehicle Info' section, which includes a help icon and the instruction: 'Enter essential information that identifies this vehicle, including its make, model, year, type, and unique identification number'. The form fields are: 'Make\*' (dropdown), 'Model' (text input), 'Model Year' (dropdown), 'Vehicle Type' (dropdown), and 'VIN' (text input). At the bottom right are 'Cancel' and 'Create Vehicle' buttons.

Figura 8.10 Menú gestión de vehículos

Fuente Route4me

#### 4. Compatibilidad con múltiples dispositivos

- **Descripción:** Facilita el acceso al sistema desde diferentes plataformas, adaptándose a la movilidad del equipo.
- **Funciones clave:**
  - Aplicación móvil optimizada para conductores, con funcionalidades como navegación guiada y registro de entregas.
  - Interfaz de escritorio para gerentes y planificadores con vistas globales de todas las operaciones.
  - Sincronización en tiempo real entre dispositivos, asegurando que todos los usuarios tengan la información actualizada.
- **Beneficios:** Aumenta la flexibilidad y la accesibilidad para todos los involucrados en las operaciones.

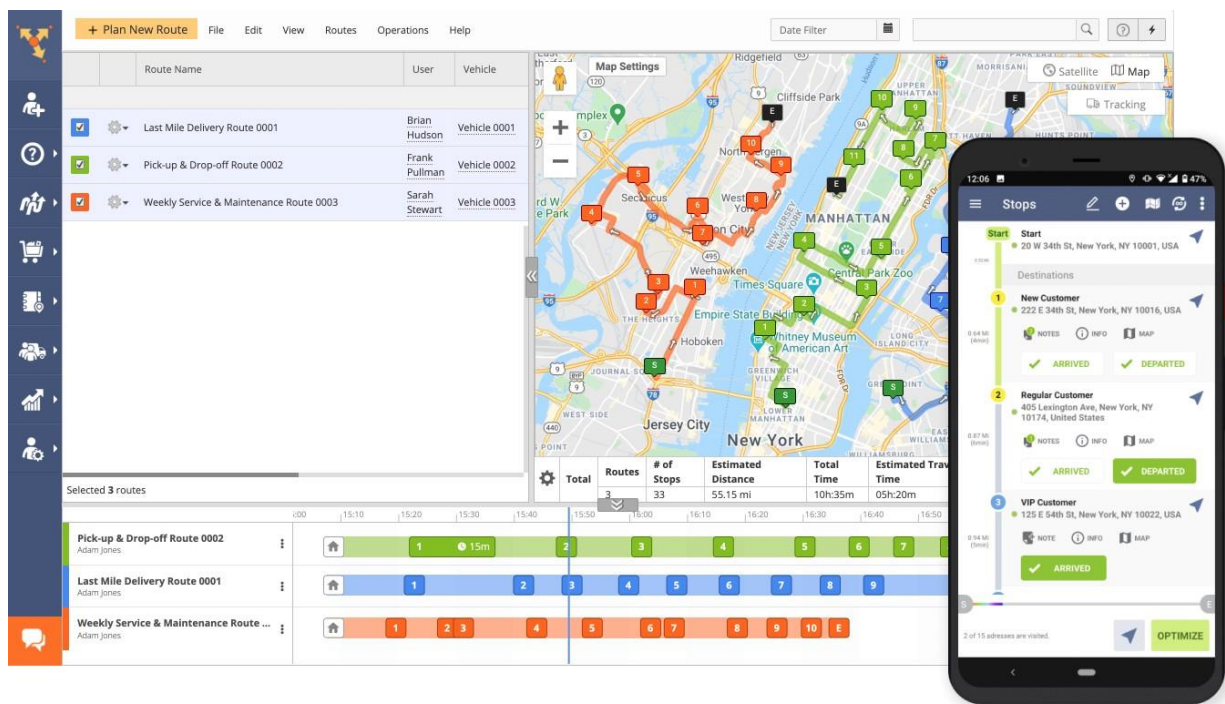


Figura 8.11 Compatibilidad con otros dispositivos

Fuente Route4me

## 5. Alertas y notificaciones

- **Descripción:** Genera mensajes automáticos para mantener informados a los usuarios y clientes sobre el progreso de las rutas.
- **Funciones clave:**
  - Notificaciones para conductores sobre cambios en la ruta, nuevos destinos o incidentes.
  - Alertas a clientes sobre la llegada estimada, retrasos o entrega completada.
  - Detección y aviso de rutas desviadas o detenciones inesperadas.

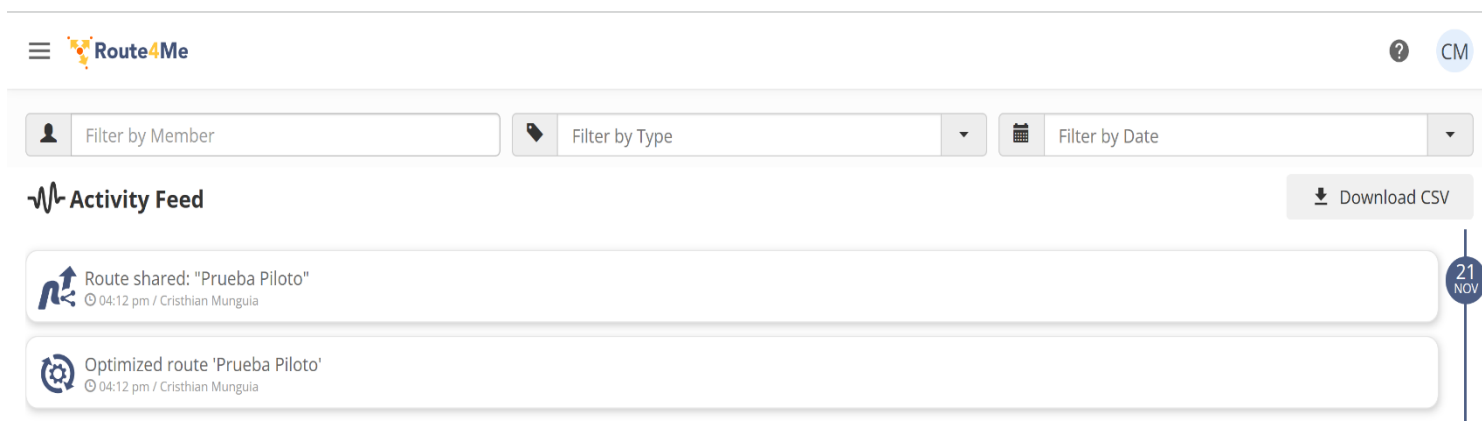


Figura 8.12 Menú alertas de actividad

Fuente Route4me

## 6. Análisis y reportes avanzados

- **Descripción:** Ofrece estadísticas detalladas sobre el desempeño de las operaciones para tomar decisiones basadas en datos.
- **Funciones clave:**
  - Reportes automáticos sobre costos de operación, kilometraje y tiempos de entrega.
  - Visualización de datos históricos para identificar tendencias y áreas de mejora.
  - Análisis de métricas como entregas a tiempo, utilización de flota y eficiencia de rutas.

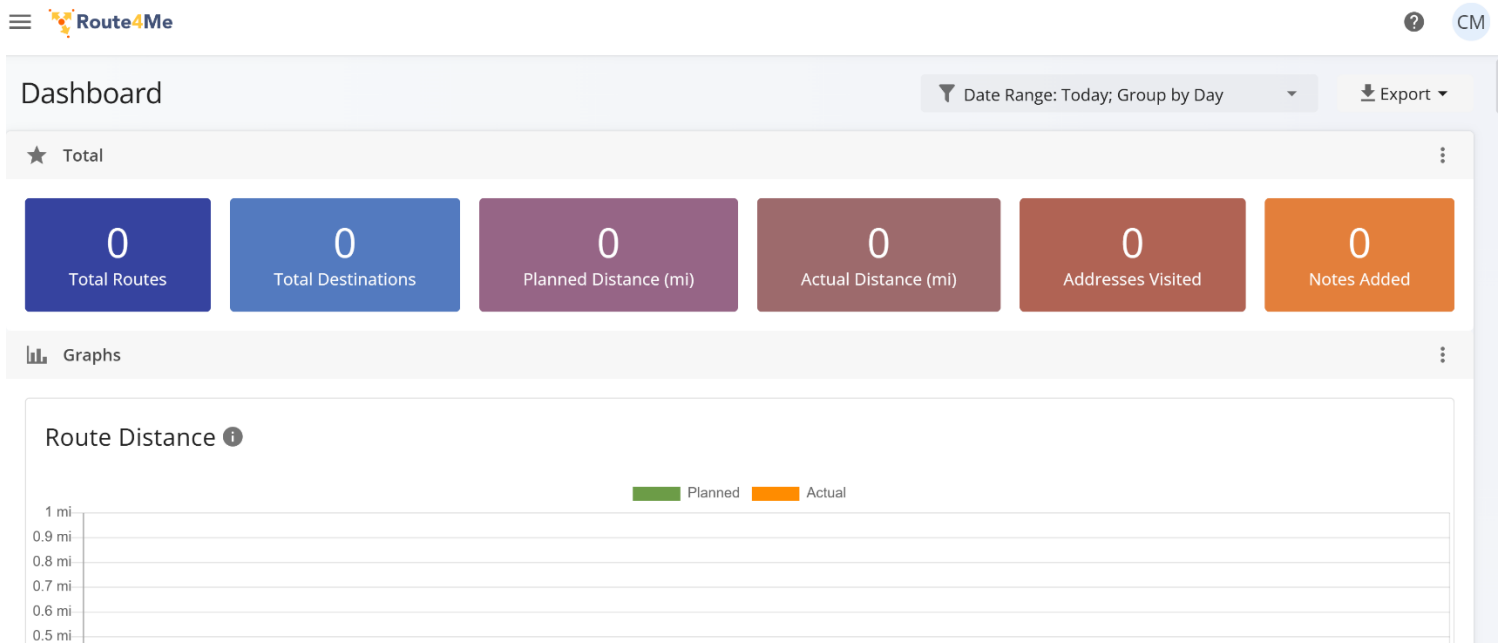


Figura 8.13 Menú reportes avanzados

Fuente Route4me

## 7. Soporte para múltiples paradas y vehículos

- **Descripción:** Optimiza rutas que incluyen decenas o incluso cientos de paradas.
- **Funciones clave:**
  - Agrupación de destinos para optimizar el uso de cada vehículo.
  - Capacidad para manejar diferentes tipos de carga en una misma flota.
  - Redistribución de paradas en caso de cambios o cancelaciones.

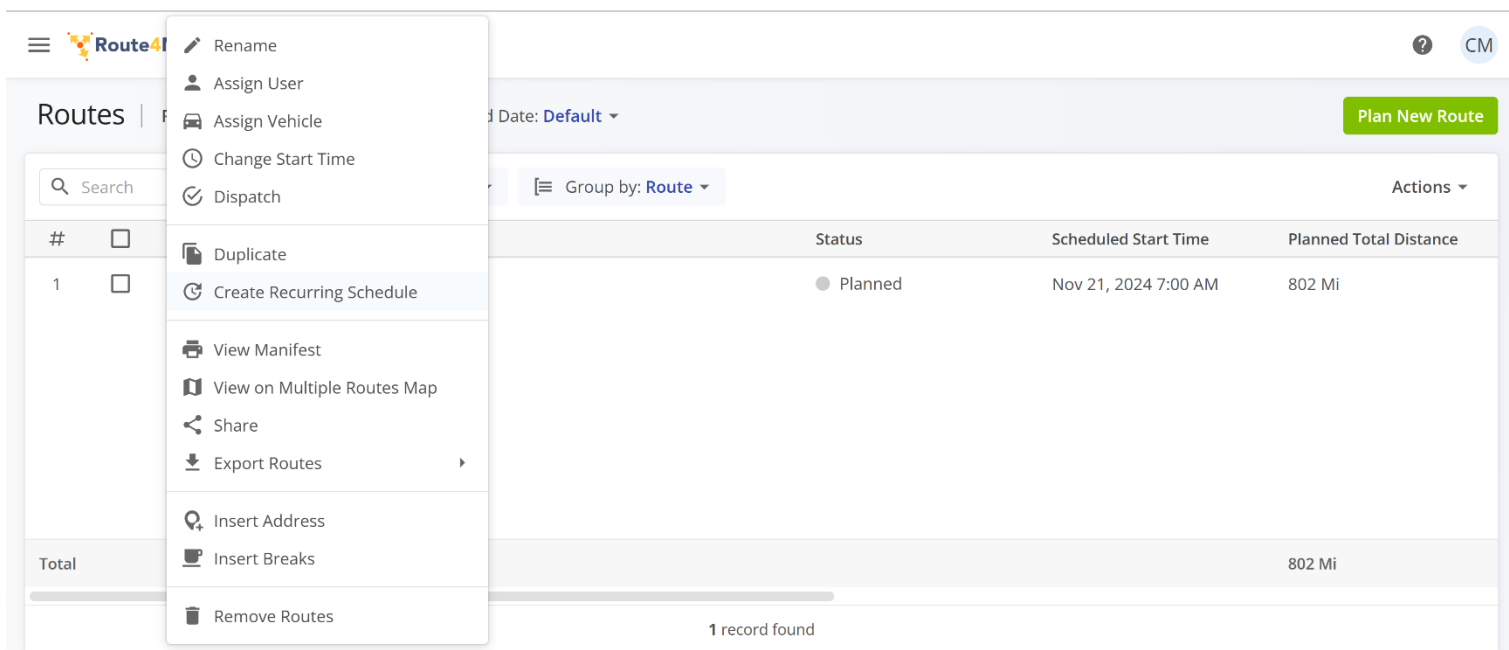


Figura 8.14 Menú soporte de viaje

Fuente propia

## 8. Descargar reportes de las rutas



Figura 8.15 Reportes de rutas

Fuente Route4me

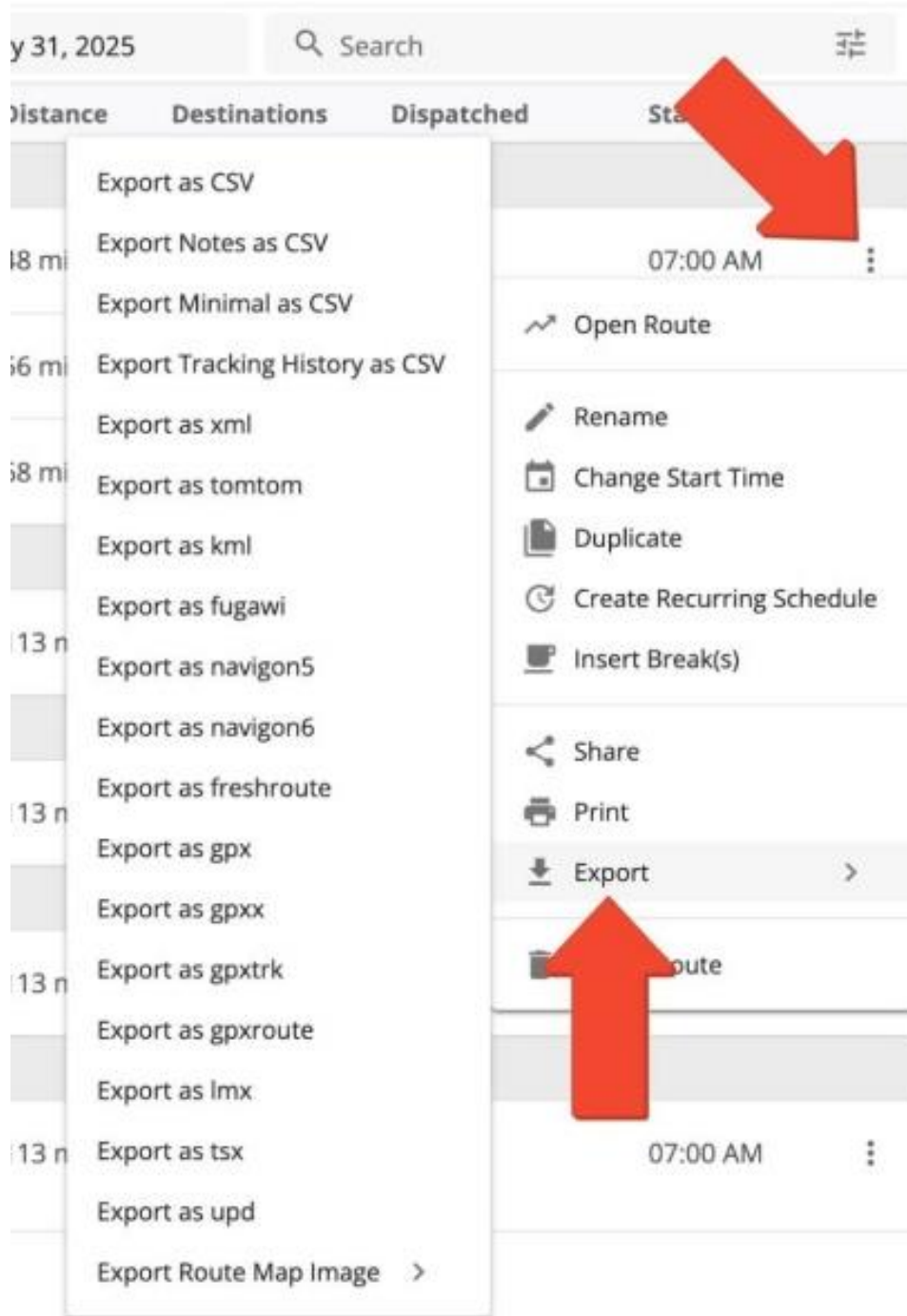


Figura 8.16 Reportes de ruta

Fuente Route4me

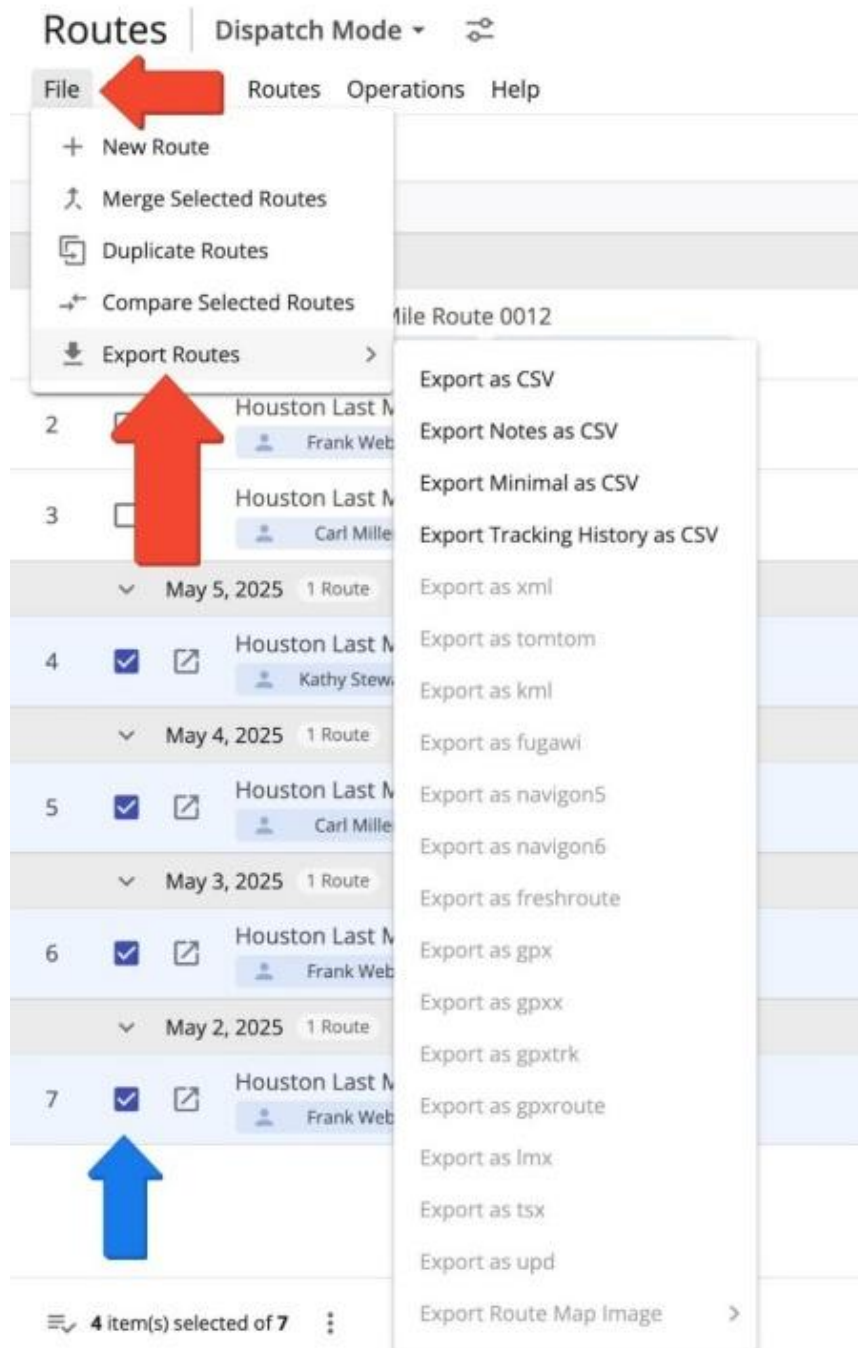


Figura 8.17 Reporte de rutas

Fuente Route4me

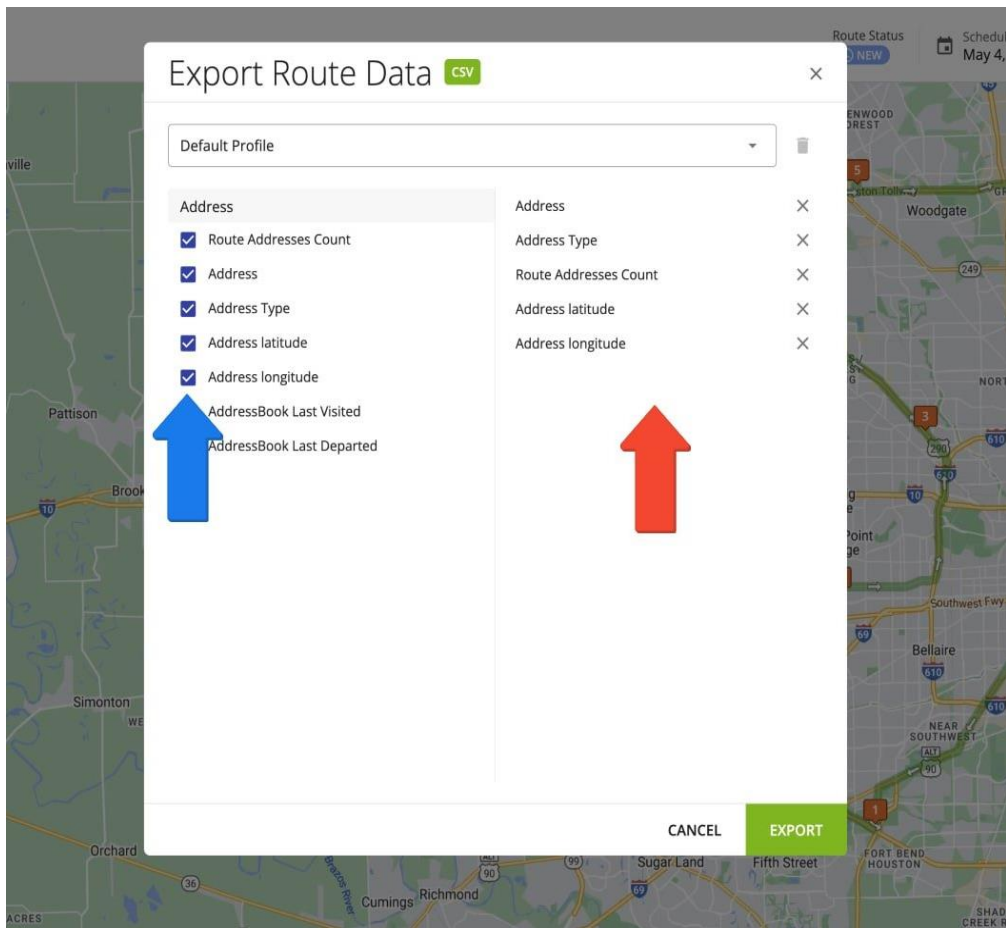


Figura 8.18 Reporte de rutas

Fuente Route4me

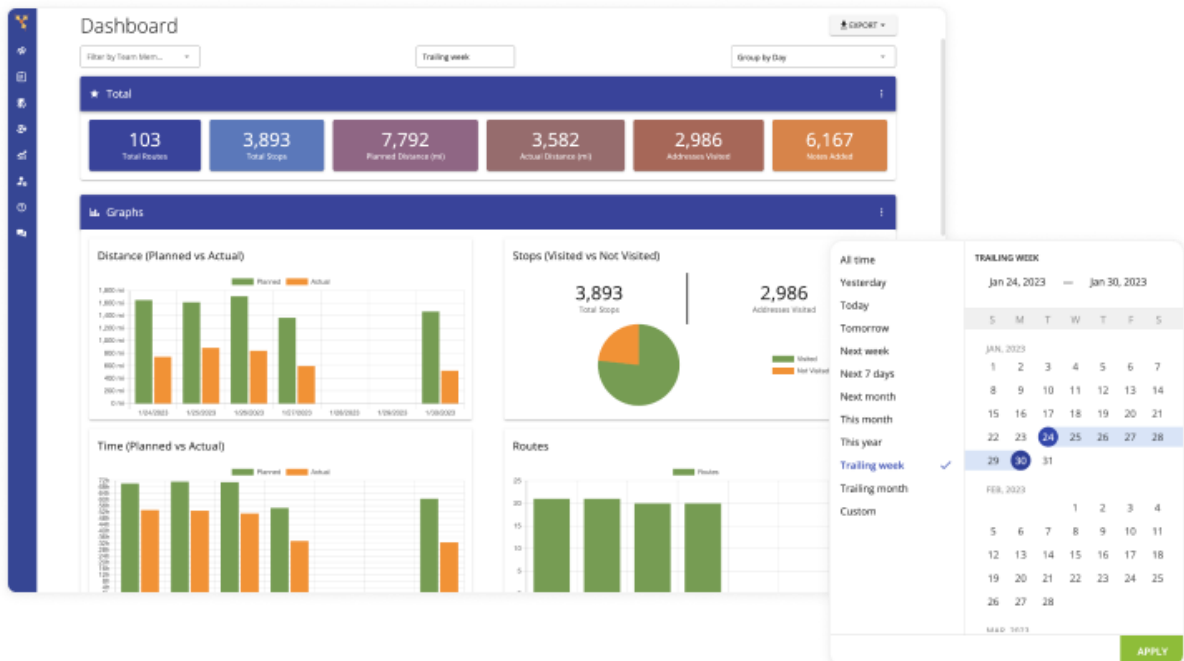


Figura 8.19 Reporte de rutas

Fuente Route4me

## Ejemplos prácticos de herramientas de Route4Me

### 1. Optimización de rutas

- **Ejemplo práctico:** Transportes Gonzales tiene que entregar mercancía consolidada en cinco ciudades (San Pedro Sula, La Ceiba, Tegucigalpa, Choluteca y Puerto Cortés) en un solo día. Con Route4Me, se genera una ruta que minimiza el recorrido total al reorganizar las entregas en función de la proximidad y las condiciones del tráfico. Esto reduce el consumo de combustible en un 15% y permite finalizar las entregas en menos tiempo.

### 2. Geocodificación avanzada

- **Ejemplo práctico:** Uno de los clientes proporciona una dirección incompleta, como "Barrio El Centro, Tegucigalpa." Usando la función de geocodificación, Route4Me localiza la dirección exacta y la convierte en coordenadas GPS, evitando que el conductor pierda tiempo buscando la ubicación.

### 3. Seguimiento en tiempo real

- **Ejemplo práctico:** Mientras un vehículo se encuentra en ruta hacia Tegucigalpa, el gerente detecta que se ha desviado debido a un bloqueo vial. Con Route4Me, puede ver la ubicación exacta del vehículo y reconfigurar la ruta en tiempo real para evitar el retraso y cumplir con las entregas programadas.

#### 4. **Gestión de conductores y flota**

- **Ejemplo práctico:** La herramienta asigna automáticamente una ruta de entrega al conductor disponible más cercano al punto de partida. Además, registra que uno de los vehículos ha recorrido 15,000 km desde su último mantenimiento, alertando al gerente para que programe el servicio antes de que se presenten fallas.

#### 5. **Compatibilidad con múltiples dispositivos**

- **Ejemplo práctico:** El gerente usa su computadora en la oficina para planificar las rutas del día, mientras que los conductores reciben las rutas directamente en sus smartphones. Uno de los conductores confirma la entrega en La Ceiba desde su dispositivo móvil, y la información se sincroniza instantáneamente con el sistema principal.

#### 6. **Alertas y notificaciones**

- **Ejemplo práctico:** Cuando un vehículo está a 10 minutos de entregar mercancía en un supermercado en Puerto Cortés, el cliente recibe una notificación automática en su correo electrónico con el tiempo estimado de llegada. Esto reduce llamadas de seguimiento y mejora la experiencia del cliente.

#### 7. **Análisis y reportes avanzados**

- **Ejemplo práctico:** A fin de mes, Route4Me genera un informe detallado que muestra que la flota ha recorrido un 20% menos de kilómetros en comparación con el mes anterior gracias a la optimización de rutas. Este análisis también indica que los costos de combustible se han reducido en L. 5,000.

○

## 8. Integración con otros sistemas

- **Ejemplo práctico:** Route4Me se conecta al sistema ERP de Transportes Gonzales, importando automáticamente las órdenes de entrega del día. Los datos del software también se exportan a una herramienta financiera para calcular el costo exacto de cada ruta, ayudando en la facturación a los clientes.

## 9. Soporte para múltiples paradas y vehículos

- **Ejemplo práctico:** Un cliente solicita recoger mercancías de tres puntos diferentes en La Ceiba y entregarlas en dos destinos distintos en Tegucigalpa. Route4Me organiza las paradas para que se completen en el menor tiempo posible, asignando las tareas a dos vehículos distintos para optimizar la operación.

## 10. Simulación y prueba de rutas

- **Ejemplo práctico:** Antes de aceptar un contrato con un nuevo cliente que requiere entregas semanales en Danlí, el gerente utiliza Route4Me para simular las rutas. Descubre que puede ahorrar un 12% en costos si combina las entregas de este cliente con las ya existentes en Tegucigalpa, lo que lo motiva a negociar un mejor contrato.

## 8.5 Comprobación de hipótesis

La comprobación de hipótesis en un proyecto de investigación es el procedimiento que permite determinar si las ideas o suposiciones iniciales formuladas por el investigador, fundamentadas en teorías previas o en observaciones realizadas, se alinean con los resultados obtenidos a lo largo del estudio. (Salomao, 2023)

<b>Tabla de reducción de costos de operación de Transporte Gonzales</b>		
Descripción	Valor	Porcentaje
Costos Logística 2023	L 1,207,921.56	100%
Reducción por beneficio Route4me	L 46,900.00	4%
Costos Mantenimiento 2023	L 859,235.00	100%
Reducción por beneficio Route4me	L 53,600.00	6%
Costos Finanzas 2023	L 278,800.00	100%
Reducción por beneficio Route4me	L 20,100.00	7%
<b>Total en reducción</b>		<b>17%</b>

*Tabla 8.VIII.9 Comprobación de hipótesis*

Fuente propia

Hipótesis nula: A través de la implementación de un software de planificación y optimización de rutas no se puede reducir un 20% los costos operativos.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis, el porcentaje de reducción de costos totales alcanzó un 17%, lo cual no cumple con el objetivo planteado en la hipótesis de investigación de reducir los costos en un 20%. Por consiguiente, se rechaza la hipótesis de investigación y se acepta la hipótesis nula. No obstante, este resultado deja abierta la posibilidad de que la empresa Transporte Gonzales lleve a cabo una evaluación más exhaustiva, considerando otros beneficios cualitativos y cuantitativos asociados al uso del software Route4Me. Entre estos beneficios se destacan:

- **Optimización en la toma de decisiones:** La implementación del software Route4Me facilita la centralización de la información logística y operativa en un único sistema. Esto permite al personal encargado de la planificación de rutas acceder a datos confiables y actualizados en tiempo real, lo que posibilita una mejor estimación de escenarios futuros y optimiza la toma de decisiones estratégicas.
- **Eliminación de duplicidades y reducción de errores:** Gracias a la integración que proporciona el software, se minimiza el riesgo de errores asociados a registros duplicados o información desactualizada. Esto asegura una gestión más eficiente y reduce costos vinculados a errores operativos, contribuyendo a una mayor precisión en la planificación y ejecución de las operaciones.
- **Incremento en la eficiencia operativa:** El software Route4Me automatiza tareas esenciales como la asignación de rutas, el cálculo de tiempos y el seguimiento de entregas. Esta automatización disminuye la dependencia de procesos manuales, optimiza el uso de recursos y aumenta la capacidad operativa, permitiendo a la empresa atender a un mayor número de clientes sin comprometer la calidad del servicio.

Aunque el análisis financiero no alcanzó los resultados esperados en términos de reducción de costos, los beneficios cualitativos observados en la operación sugieren que el software Route4Me puede ser una herramienta clave para mejorar la competitividad y sostenibilidad de la empresa. Por ello, se recomienda llevar a cabo un análisis más detallado que contemple tanto los impactos financieros como los operativos a mediano y largo plazo.

## IX. Conclusiones

- Con base a los resultados obtenidos en el análisis, el porcentaje de reducción de costos totales alcanzó un 17%, lo cual no cumple con el objetivo planteado en la hipótesis de investigación de reducir los costos en un 20%.
- Se concluye que, a través del análisis de las características, funcionalidades, costos y compatibilidad de los proveedores de soluciones de planificación de rutas, fue posible comparar las alternativas disponibles en función de las necesidades específicas de la empresa. Esto permitió identificar desde un inicio cuál de las opciones evaluadas podría ser la más adecuada para optimizar las operaciones de Transporte Gonzales.
- El análisis llevado a cabo a través de las fichas técnicas permitió identificar y seleccionar el software de planificación y optimización de rutas más adecuado para las necesidades operativas de Transporte Gonzales. Este enfoque facilitó una decisión fundamentada, orientada a optimizar la eficiencia logística y satisfacer los requerimientos específicos de la empresa.
- A partir del análisis de costos y beneficios, se determinó la inversión inicial necesaria para implementar el software de planificación y optimización de rutas. Este cálculo proporcionó una estimación clara y fundamentada de los recursos económicos requeridos, sirviendo como base para respaldar la viabilidad financiera del proyecto en Transporte Gonzales.
- **Para el área de logística**, se concluyó que la implementación de Route4Me podría optimizar significativamente los procesos de planificación de rutas. Este software permite visualizar en tiempo real las rutas asignadas, el estado de los envíos y los tiempos estimados de entrega, lo que facilita al gerente tomar decisiones estratégicas más rápidas y fundamentadas.

- **En el área de mantenimiento**, se determinó que Route4Me contribuiría a reducir actividades manuales relacionadas con el seguimiento y asignación de recursos, lo que representa una disminución en los tiempos operativos. Asimismo, la automatización proporcionada por el software asegura un mejor registro y respaldo de la información relacionada con el estado de los vehículos y sus rutas.
- **En el área de finanzas**, se concluyó que Route4Me tiene el potencial de optimizar el tiempo que actualmente se invierte en el análisis y registro de datos logísticos. Al contar con reportes automáticos y centralizados, los procesos administrativos se vuelven más ágiles y eficientes, facilitando una mejor organización de los registros financieros relacionados con la operación de transporte.

## X. Recomendaciones

- Recomendar la implementación del software a pesar de no alcanzar el objetivo inicial: Si bien el análisis financiero determinó que la reducción de costos operativos no alcanza el 20% planteado como meta inicial, se comprobó que es posible lograr una disminución de hasta el 16%. Este porcentaje representa un avance significativo hacia la optimización de los recursos de la empresa y puede generar beneficios acumulativos a largo plazo. Además, al considerar los beneficios cualitativos observados, como la mejora en la eficiencia operativa, la centralización de datos y la reducción de errores, se recomienda proceder con la implementación del software Route4Me como una estrategia clave para aumentar la competitividad y sostenibilidad de Transporte Gonzales. Una correcta ejecución del sistema podría generar un impacto positivo progresivo en la operación general.
- Explorar soluciones personalizadas de software de planificación de rutas: Aunque Route4Me es una herramienta ampliamente reconocida, se sugiere investigar otras alternativas menos conocidas, especialmente aquellas desarrolladas por empresas locales o pequeñas empresas tecnológicas, que puedan ofrecer soluciones más ajustadas a las necesidades específicas de Transporte Gonzales. Estas opciones podrían ser más económicas y diseñadas para atender directamente a pequeñas y medianas empresas.
- Realizar un análisis técnico detallado: Es recomendable profundizar en las características técnicas del software, incluyendo el lenguaje de programación, la arquitectura y las bases de datos utilizadas, para garantizar compatibilidad y escalabilidad con la infraestructura actual de la empresa. Además, debido a la creciente importancia de la ciberseguridad, sería útil evaluar las medidas de protección de datos del sistema, considerando posibles amenazas relacionadas con el almacenamiento en la nube.

- Optimizar la captura de datos para el análisis costo-beneficio: Dado que algunos datos no estuvieron disponibles durante el análisis inicial, se sugiere realizar un estudio interno más detallado para identificar todos los costos operativos actuales y los posibles ahorros en áreas como logística, mantenimiento y administración. Esto permitirá maximizar el uso del software y evaluar de manera más precisa su impacto en la rentabilidad.
- Implementar de manera gradual y con acompañamiento técnico: Para facilitar la transición al uso de Route4Me, se recomienda una implementación paulatina, iniciando con pruebas piloto en rutas específicas. Esto ayudará a identificar y resolver posibles problemas antes de extender el uso del software a toda la operación.
- Monitorear y evaluar los resultados de la implementación: Se recomienda establecer indicadores clave de desempeño (KPIs) para evaluar el impacto de Route4Me en áreas como reducción de tiempos de planificación, costos logísticos y satisfacción del cliente. Es importante realizar un seguimiento constante durante los primeros meses de implementación y ajustar los procesos según los resultados obtenidos.

## XI. Bibliografía

- Alonso, M. (18 de Noviembre de 2023). *Asana*. Obtenido de <https://asana.com/es/resources/porters-five-forces>
- Alvarez. (2006). Obtenido de <https://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/gt/20101019091830/9Alvarez.pdf>
- Atlas. (2024). *Atlas*. Obtenido de <https://atlasti.com/es/guias/guia-investigacion-cualitativa-parte-1/entrevistas>
- Atlasti. (2024). Obtenido de <https://atlasti.com/es/research-hub/entrevistas-no-estructuradas>
- Beetrack. (8 de Noviembre de 2023).
- Bizneo . (2022). Obtenido de <https://www.bizneo.com/blog/cronograma/#:~:text=Un%20documento%20en%20el%20que,sencilla%20de%20organizar%20el%20trabajo.>
- CAF . (28 de Febrero de 2019). *Banco de Desarrollo America Latina y El Caribe* . Obtenido de <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2019/01/que-se-sabe-sobre-el-impacto-de-intervenciones-de-infraestructura-de-transporte/>
- Cepal . (Octubre de 2004). *Cepal* . Obtenido de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/6441-desarrollo-infraestructura-crecimiento-economico-revision-conceptual>
- Concepto . (6 de abril de 2024). Obtenido de <https://concepto.de/fuentes-de-informacion/>
- DHL. (2024). *DHL*. Obtenido de <https://www.dhl.com/hn-es/home.html?locale=true>
- Dispatch Track. (2024). *Dispatch*. Obtenido de <https://www.beetrack.com/es/blog/5-ventajas-de-usar-software-para-optimizar-sus-rutas>
- Dwites. (9 de Junio de 2020). Obtenido de <https://dwit.es/que-es-una-ficha-tecnica-y-que-debe-incluir/>
- Element Fleet . (2024). <https://www.elementfleet.com.mx/optimizacionderutas>. Obtenido de <https://www.elementfleet.com.mx/optimizacionderutas>.

Enago. (12 de agosto de 2022). Obtenido de <https://www.enago.com/academy/latam/how-to-write-a-scientific-review-article/>

Enciclopedia Concepto. (2014).

Fedex. (2024). Obtenido de <https://www.fedex.com/es-hn/open-account.html>

Fiovaranti, R. (4 de Abril de 2024). *Moviliblog*. Obtenido de <https://blogs.iadb.org/transporte/es/rompiendo-paradigmas-para-descarbonizar-el-transporte-de-carga-en-america-latina-y-el-caribe/>

Fulfillment Hub USA. (2024). *Fulfillmente Hub*. Obtenido de <https://fulfillmenthubusa.com/optimizacion-de-rutas-y-reduccion-de-costos-con-sistemas-de-gestion-del-transporte/>

Guruis. (s.f.). Obtenido de <https://guruis.com/erp-para-logistica-transporte/>

Hedyla. (s.f.). Obtenido de [https://hedyla.com/en/route-optimizer-gads-3/?utm\\_channel=GetApp&cid=c76eeb5e-2c21-4c97-aacd-1dad8fcaa213](https://hedyla.com/en/route-optimizer-gads-3/?utm_channel=GetApp&cid=c76eeb5e-2c21-4c97-aacd-1dad8fcaa213)

Hidalgo. (2005). Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/tipos-estudio-metodos-investigacion/>

Johnson, S. &. (2022). Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/228649815\\_Route\\_optimization\\_to\\_increase\\_energy\\_efficiency\\_and\\_reduce\\_fuel\\_consumption\\_of\\_communal\\_vehicles](https://www.researchgate.net/publication/228649815_Route_optimization_to_increase_energy_efficiency_and_reduce_fuel_consumption_of_communal_vehicles)

Lifeder. (20 de Febrero de 2021). *Lifeder*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/analisis-oferta/>

Maritimo. (2010). Obtenido de <https://www.mundomaritimo.cl/noticias/la-importancia-del-analisis-de-datos-para-la-cadena-logistica>

Mendoza, R. (22 de Noviembre de 2023). *Semrush*. Obtenido de <https://es.semrush.com/blog/pasos-para-hacer-un-analisis-de-mercado/#%C2%BFqu%C3%A9-es-el-an%C3%A1lisis-de-mercado>

Michelin. (21 de Junio de 2024). *Michelin*. Obtenido de [https://www.google.com/search?sca\\_esv=69400fafeec60409&rlz=1C1PNBB\\_enHN1119HN1119&sxsrf=ADLYWIJieHY\\_nHE1j7HpFba149VbD858g:1725146653647&q=El+transporte+internacional+de+mercanc%C3%ADas+en+una+historia+que+se+remonta+a+la+prehistoria.+Aunque+en+esos+tiemp](https://www.google.com/search?sca_esv=69400fafeec60409&rlz=1C1PNBB_enHN1119HN1119&sxsrf=ADLYWIJieHY_nHE1j7HpFba149VbD858g:1725146653647&q=El+transporte+internacional+de+mercanc%C3%ADas+en+una+historia+que+se+remonta+a+la+prehistoria.+Aunque+en+esos+tiemp)

- Minderest. (24 de Septiembre de 2021). *Minderest* . Obtenido de <https://www.minderest.com/es/blog/importancia-del-analisis-de-precios>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (s.f.). Obtenido de [https://www.mef.gob.pe/es/?option=com\\_content&language=es-ES&Itemid=101051&lang=es-ES&view=article&id=474](https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=101051&lang=es-ES&view=article&id=474)
- MIT Technology Review. (20 de Septiembre de 2017). *Technology Review*. Obtenido de <https://www.technologyreview.es/s/8935/dentro-de-los-algoritmos-cada-vez-mas-complejos-que-llevan-los-paquetes-la-puerta-de-casa>
- Moral. (2008).
- Moral. (2008). <https://www.ecoediciones.mx/wp-content/uploads/2016/08/Logistica-del-transporte-y-distribucion-de-carga.pdf>.
- Morone. (2013). Obtenido de *Métodos y técnicas de la investigación científica*. Valparaíso, Chile: Pontificia
- Nomadia . (2024). Obtenido de <https://www.nomadia-group.com/es/soluciones/toursolver/#:~:text=Le%20ayuda%20a%20crear%20una,del%20servicio%20para%20sus%20clientes.>
- Novatrans. (2021). Obtenido de <https://www.novatrans.es/blog/que-es-un-erp-y-que-beneficios-presenta/#:~:text=Lo%20primero%20que%20debes%20tener,tienen%20que%20ver%20con%20la>
- Ortega, C. (s.f.). <https://www.questionpro.com/blog/es/marco-teorico/>.
- Parsedoc. (2024). *Parsedoc*. Obtenido de <https://parsedoc.com/blog/la-revolucion-digital-en-logistica>
- Peralta, F. (2024).
- Romero, F. G. (2023). Obtenido de <https://revista.sciencevolution.com/index.php/sciencevolution/article/view/62#:~:text=En%20conclusi%C3%B3n%2C%20las%20t%C3%A9cnicas%20e,y%20presentar%20la%20informaci%C3%B3n%20encontrada.>

Rosario. (2019). Obtenido de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-02762004000100012](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012)

Route4me. (s.f.). Obtenido de <https://www.getapp.es/software/106935/route4me>

Salomao, A. (13 de Agosto de 2023). *Mind the graph*. Obtenido de <https://mindthegraph.com/blog/es/comprobacion-de-hipotesis/>

Sampier. (2006). *metodologia\_de\_la\_investigacion\_-\_roberto\_hernandez\_sampieri*. Obtenido de [metodologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_-\\_roberto\\_hernandez\\_sampieri](http://metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri).

Sampieri. (2008). *Metodología de la Investigación*.

Sampieri. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico .

Santander Academy . (s.f.). <https://www.santanderopenacademy.com/es/blog/macroentorno.html>.

Simple Route. (8 de Diciembre de 2021).

Sitca Global . (17 de 11 de 2023). *Sitca*. Obtenido de <https://www.sitcaglobal.com/blog/nwarticle/172/10/aplicaciones-beneficios-de-software-de-ruteo>

Sitca Global . (2023). *Sitca*.

South Pacific Logistics. (05 de 05 de 2023). Obtenido de <https://web.splogistics.com/blog/post/789/transporte-terrestre-de-carga-lo-que-necesitas-saber>

Unir Mexico . (17 de Agosto de 2022). Obtenido de <https://mexico.unir.net/noticias/economia/analisis-financiero-empresa/>

Universidad Los Andes. (25 de Abril de 2023). *Universidad Los Andes*. Obtenido de <https://ese.cl/ese/blog/explorando-el-estudio-economico/2023-04-25/170233.html>

UPS. (2024). *UPS*. Obtenido de <https://about.ups.com/us/es/our-company.html>

Wang, L. (2023). Obtenido de <https://kodistransportation.com/logistics/cost-reduction#:~:text=Optimize%20Transportation,the%20goods%20and%20the%20destination.>

XPO Logistics . (2024). *XPO Logistics* . Obtenido de <https://www.xpo.com/es/>

Zendez Mx. (26 de Junio de 2024). Obtenido de <https://www.zendesk.com.mx/blog/como-hacer-analisis-foda/>

## **XII. Anexos**

Preguntas para el Gerente:

1. ¿Estaría dispuesto a invertir en un software de ruteo que optimice sus rutas y reduzca sus costos operativos?
2. ¿Qué desafíos actuales enfrenta la empresa en la gestión de sus rutas de transporte, que espera que el software pueda resolver?
3. ¿Cuáles son sus expectativas generales con respecto a la implementación del software de optimización en Transportes Gonzales?
4. ¿Qué desafíos actuales enfrenta la empresa en la gestión de sus rutas de transporte, que espera que el software pueda resolver?
5. ¿Cómo planea medir el éxito o el impacto de esta nueva tecnología en las operaciones de la empresa?
6. ¿Considera que la adopción del software afectará las decisiones estratégicas de la empresa en el corto y mediano plazo? Si es así, ¿cómo?
7. ¿De qué manera espera que este software influya en la relación con sus clientes, especialmente en términos de eficiencia y servicio al cliente?
8. ¿Cuáles son sus expectativas generales con respecto a la implementación del software de optimización de rutas en Transportes Gonzales?

Preguntas para el jefe de operaciones:

1. Desde su perspectiva, ¿cómo cree que el software de optimización de rutas puede mejorar la eficiencia de las operaciones diarias?

1. ¿Cuáles son los criterios más importantes que considera al planificar las rutas y cómo espera que el software los maneje?
2. ¿Podría haber inconvenientes en la implementación del software en las operaciones, en dado caso que este se llegue a implementar?
3. ¿Cómo cree que este software podría transformar las operaciones actuales de la empresa?
4. ¿Puede dar ejemplos específicos de problemas recientes en la gestión de rutas que considera críticos?
5. ¿Hay aspectos específicos en las operaciones de la empresa en los que espera ver una mejora inmediata?

Preguntas para los operarios:

1. ¿Cómo cree que el uso de un software de optimización de rutas optimizaría su trabajo diario, especialmente en el uso e implementación de las rutas?
1. ¿Considera que el software facilitará la resolución de problemas comunes en las rutas, como el tráfico o retrasos? ¿Por qué o por qué no?

## Cotizaciones

### Route4me



**Código de Cotización:** COT-0001

**Fecha de emisión:** 24-10-2024

Cliente: Transportes Gonzales

Dirección

Contacto Principal

Teléfono de Contacto

Fecha de vencimiento

Cod.	Descripción	Cantidad	Precio Unit.	Total
	Licencia de gestión de rutas	4	\$40/unidad/mes	\$160 al mes. \$1920 al año.
	Licencia optimización de rutas	4	\$60/unidad/mes	\$240 al mes. \$2880 al año.

Observaciones:

El precio de las licencias es mensual. Los precios están sujetos a cambios.

## Geotab

# GEOTAB

**Código de Cotización:** COT-0001

**Fecha de emisión:** 22-10-2024

Cliente: Transportes Gonzales

Dirección

Contacto Principal

Teléfono de Contacto

Fecha de vencimiento

Cod.	Descripción	Cantidad	Precio Unit.	Total
	Licencia Base	4	\$30/unidad/mes	\$120 al mes. \$1,440 al año.
	Licencia Pro	4	\$40/unidad/mes	\$160 al mes. \$1,920 al año.
	Licencia ProPlus	4	\$80/unidad/mes	\$320 al mes. \$3,840 al año.

Observaciones:

El precio de las licencias es mensual. Los precios están sujetos a cambios.

## Dispatch Track



**Código de Cotización:** COT-0001

**Fecha de emisión:** 25-10-2024

Cliente: Transportes Gonzales

Dirección

Contacto Principal

Teléfono de Contacto

Fecha de vencimiento

Cod.	Descripción	Cantidad	Precio Unit.	Total
	Licencia Base	4	\$140/unidad/trimestral	\$560 al trimestre. \$2,240 al año.

Observaciones:

El precio de las licencias es mensual. Los precios están sujetos a cambios.

## Route4me

<b>Campo</b>	<b>Detalles</b>
Nombre del Producto	Route4me
Descripción	La plataforma de planificación y optimización de rutas Route4Me facilita el manejo de la complejidad a gran escala, permitiendo a las empresas enfocarse en el crecimiento del negocio y en la satisfacción de sus clientes. Su motor de enrutamiento patentado y comprobado, junto con la automatización del flujo de trabajo, asegura una ejecución eficiente en la última milla.
Características	<p>Información en tiempo real sobre el tráfico y modificaciones en las rutas.</p> <p>Compatibilidad con Google Maps, Waze y Apple Maps.</p> <p>Opciones de planificación diaria, semanal y mensual.</p> <p>Soporte para dispositivos móviles y de escritorio.</p> <p>Funciones de análisis y generación de informes.</p> <p>Administración de conductores y asignación de tareas.</p> <p>Notificaciones y alertas automáticas.</p>
Beneficios	<p>Disminución de los gastos en combustible y del tiempo de conducción.</p> <p>Incremento en la puntualidad de las entregas.</p> <p>Mayor eficiencia en las operaciones.</p> <p>Aumento de la satisfacción del cliente a través de entregas más rápidas y confiables.</p> <p>Reducción del desgaste del vehículo gracias a rutas optimizadas.</p>
Compatibilidad	<p>Android, iOS</p> <p>MacOS, Windows</p>

<b>Campo</b>	<b>Detalles</b>
Precio	Licencia de gestión de rutas: \$40/usuario/mes Licencia optimización de rutas: \$60/usuario/mes Optimización de negocios: \$90/usuario/mes
Requisitos del sistema	Conexión a internet estable para acceso a la nube. Dispositivos móviles con sistemas operativos actualizados (Android 8.0+ / iOS 11.0+). Navegadores compatibles: Chrome, Firefox, Safari, Edge.
Integraciones	Integración con CRM, ERP y software de gestión de flotas. Integración con herramientas de análisis como Google Analytics y Tableau.
Soporte	Soporte técnico 24/7 a través de chat en vivo, correo electrónico y teléfono. Formación online y webinars disponibles para capacitación.
Seguridad	Cifrado con datos extremo a extremo. Copias de seguridad automáticas. Acceso controlado con autenticación de dos factores.

### **Análisis Route4me**

Route4Me es un software de optimización de rutas basado en la nube diseñado específicamente para empresas que requieren gestionar múltiples paradas en rutas de entrega o servicios de campo. Este software destaca por su capacidad de optimización avanzada de rutas, lo que permite crear itinerarios altamente eficientes que reducen tanto el tiempo de conducción como el consumo de combustible, contribuyendo significativamente a la reducción de costos operativos. Una de las características más destacadas de Route4Me es su seguimiento en tiempo real mediante GPS, que ofrece visibilidad continua de la ubicación de los vehículos y permite

realizar ajustes dinámicos en las rutas en respuesta a condiciones externas como el tráfico, el clima, o cancelaciones de última hora. Estas funcionalidades no solo optimizan la planificación logística, sino que también mejoran la precisión de los tiempos de entrega, lo cual es crucial para la satisfacción del cliente. Además, Route4Me se integra fácilmente con sistemas empresariales existentes como ERP y CRM, lo que facilita la centralización de la gestión de operaciones y la mejora de la toma de decisiones. La compatibilidad con múltiples plataformas, tanto web como móviles, permite a los gestores de flota y conductores acceder al software desde cualquier ubicación, aumentando la flexibilidad operativa.

Route4Me ofrece funciones como notificaciones automáticas a los clientes, proporcionando información en tiempo real sobre el estado de sus entregas, lo que aumenta la transparencia y la satisfacción del cliente. También proporciona soporte técnico 24/7 y una amplia gama de materiales de capacitación, lo que permite a las empresas implementar rápidamente la solución sin interrupciones significativas en sus operaciones diarias. A pesar de sus numerosas fortalezas, Route4Me presenta algunas limitaciones, como la falta de capacidades específicas para el mantenimiento preventivo de flotas y el análisis de datos avanzados, lo cual podría ser una consideración importante para empresas con necesidades más especializadas en estas áreas. No obstante, estas limitaciones pueden superarse mediante la integración de Route4Me con otras herramientas de gestión de flotas y análisis de datos, lo que convierte al software en una opción flexible y adaptable para una amplia gama de necesidades empresariales. En general, Route4Me se perfila como una solución robusta y versátil para optimizar operaciones logísticas, reducir costos, y mejorar la satisfacción del cliente, especialmente para aquellas empresas que buscan una herramienta eficiente y flexible para la planificación de rutas y la integración con sistemas existentes.

## **GEOTAB**

<b>Campo</b>	<b>Detalles</b>
Nombre del Producto	GEOTAB
Descripción	Solución de monitoreo y administración de flotas en la nube que ofrece herramientas sofisticadas para la planificación de rutas, supervisión de vehículos y análisis de datos. Está diseñada para optimizar la logística y potenciar la eficiencia operativa en la gestión del transporte de carga.
Características	<p>Seguimiento en tiempo real de la ubicación y el rendimiento de los vehículos.</p> <p>Optimización de rutas para disminuir costos y aumentar la eficiencia.</p> <p>Evaluación del comportamiento del conductor, incluyendo velocidad, frenado y aceleración.</p> <p>Gestión del mantenimiento preventivo con alertas automáticas.</p> <p>Integración con Google Maps, Apple Maps y Waze.</p> <p>Informes personalizables sobre el rendimiento de la flota y el consumo de combustible.</p> <p>Herramientas de análisis avanzado de datos, impulsadas por inteligencia artificial, para mejorar la toma de decisiones.</p>
<b>Campo</b>	<b>Detalles</b>

Beneficios	<p>Disminución de los costos operativos mediante la optimización de rutas y la reducción del consumo de combustible.</p> <p>Incremento en la seguridad del conductor y reducción de riesgos a través del monitoreo del comportamiento.</p> <p>Mejora de la eficiencia operativa mediante una planificación y asignación de recursos óptimas.</p> <p>Reducción del tiempo de inactividad del vehículo mediante mantenimiento predictivo.</p> <p>Aumento de la satisfacción del cliente con entregas más rápidas y precisas.</p>
Compatibilidad	<p>Basado en la nube, accesible desde cualquier navegador.</p> <p>Aplicaciones móviles disponibles Android y iOS.</p> <p>Compatible con sistemas de gestión de flotas y ERPs.</p>
Precio	<p>Licencia Base: \$30/unidad/mes</p> <p>Licencia Pro: \$40/unidad/mes</p> <p>Licencia ProPlus: \$80/unidad/mes</p>
Requisitos del sistema	<p>Navegador web actualizado (Chrome, Firefox, Safari, Edge).</p> <p>Dispositivos móviles con Android 6.0+ o iOS 12.0+.</p> <p>Conexión a internet estable para monitoreo en tiempo real y sincronización de datos.</p>
Integraciones	<p>Compatible con más de 200 herramientas y aplicaciones de terceros, incluidos CRM, ERP, software de mantenimiento de vehículos, y aplicaciones de análisis de datos.</p> <p>Integración con plataformas de comercio electrónico y servicios de mapas (Google Maps, Mapbox).</p>

Soporte	<p>Soporte técnico disponible 24/7 a través de teléfono, correo electrónico y chat en vivo.</p> <p>Acceso a un portal de clientes con recursos de autoayuda, tutoriales en línea y webinars.</p>
Seguridad	<p>Cifrado de datos de extremo a extremo para proteger la información sensible.</p> <p>Cumplimiento de GDPR, CCPA y otras normativas internacionales de privacidad.</p> <p>Controles de acceso basados en roles y autenticación de dos factores.</p>
Capacitación	<p>Formación en línea y en sitio disponible, con materiales de aprendizaje autodidacta y certificaciones para usuarios avanzados y administradores de flotas</p>

### **Análisis GEOTAB**

GEOTAB es una plataforma avanzada de gestión de flotas basada en el monitoreo a distancia que se especializa en proporcionar datos precisos y análisis detallados sobre el rendimiento de los vehículos y la conducta de los conductores. Este software se destaca por su capacidad para ofrecer un seguimiento en tiempo real de las flotas, utilizando tecnologías de GPS y conectividad avanzada para monitorizar la ubicación de los vehículos, el comportamiento de los conductores, y las condiciones del vehículo, lo que permite a las empresas optimizar sus operaciones y mejorar la seguridad. Una de las características más importantes de GEOTAB es su capacidad para realizar un análisis exhaustivo de los datos de la flota, proporcionando información valiosa sobre el uso del combustible, el desgaste de los vehículos, y los patrones de conducción, lo cual es esencial para la implementación de estrategias de mantenimiento preventivo y la reducción de costos operativos. Además,

GEOTAB cumple con estrictas normativas de privacidad de datos como GDPR y CCPA, garantizando la protección de la información tanto de los conductores como de la empresa.

El software también es altamente flexible, ofreciendo una amplia gama de integraciones con otros sistemas empresariales, como ERP y CRM, y dispone de una API abierta que permite una personalización profunda y adaptaciones específicas según las necesidades de cada cliente. GEOTAB es compatible con múltiples plataformas, incluidas aplicaciones web y móviles, lo que permite un acceso fácil y conveniente para los gestores de flotas y operadores desde cualquier lugar. La plataforma ofrece herramientas avanzadas para la gestión del mantenimiento preventivo de las flotas, ayudando a prevenir averías costosas y a prolongar la vida útil de los vehículos.

**DispatchTrack**

<b>Campo</b>	<b>Detalles</b>
Nombre del Producto	DispatchTrack
Descripción	Software en la nube para la administración de entregas, planificación de rutas y optimización logística, creado para aumentar la eficiencia de la flota y la satisfacción del cliente.
Características	<p>Generación automática de rutas óptimas con múltiples paradas y restricciones específicas.</p> <p>Seguimiento mediante GPS para supervisar en tiempo real la ubicación de vehículos y entregas.</p> <p>Modificación automática de rutas en función del tráfico y otros factores externos.</p> <p>Planificación y ajuste de entregas dentro de ventanas de tiempo determinadas.</p> <p>Confirmación de entregas mediante firma electrónica y toma de fotografías.</p> <p>Notificaciones y actualizaciones enviadas a clientes y conductores a través de SMS y correos electrónicos.</p> <p>Informes exhaustivos sobre la eficiencia de las entregas, tiempos de espera y desempeño de los conductores.</p> <p>Integración con sistemas ERP, CRM y otras herramientas de gestión empresarial.</p>
Beneficios	<p>Reducción de costos operativos gracias a la optimización de rutas y la gestión eficiente de la flota.</p> <p>Mejora de la puntualidad y reducción de los tiempos de entrega.</p>

	<p>Aumento de la satisfacción del cliente mediante notificaciones en tiempo real y ventanas de entrega ajustables.</p> <p>Mayor visibilidad y control sobre las operaciones de entrega con seguimiento en tiempo real.</p> <p>Capacidades de toma de decisiones informadas gracias a análisis de datos detallados y personalizados.</p>
Compatibilidad	<p>Basado en la web, accesible desde cualquier navegador.</p> <p>Aplicaciones móviles disponibles para Android e iOS para conductores y gestores de flotas.</p>
Precio	Licencia: \$140/unidad/trimestral
Requisitos del sistema	<p>Navegador web actualizado (Chrome, Firefox, Safari, Edge).</p> <p>Dispositivos móviles con Android 5.0+ o iOS 10.0+.</p> <p>Conexión a internet estable para monitoreo en tiempo real y sincronización de datos.</p>
Integraciones	<p>Integración con sistemas ERP y CRM como SAP, Oracle, Microsoft Dynamics.</p> <p>API abierto para personalización e integración con otros sistemas.</p>
Soporte	<p>Soporte técnico disponible 24/7 a través de teléfono, correo electrónico y chat en vivo.</p> <p>Acceso a un centro de ayuda en línea con tutoriales, manuales de usuario y webinars.</p>
Seguridad	<p>Cifrado de datos de extremo a extremo para garantizar la privacidad de la información.</p> <p>Cumplimiento de normativas de privacidad como GDPR y CCPA.</p>

	Autenticación de dos factores y gestión de permisos basada en roles.
Capacitación	Formación en línea y en sitio disponible, con acceso a materiales de aprendizaje autodidacta y sesiones de capacitación personalizada para optimizar el uso del software


### **Análisis DispatchTrack**

DispatchTrack es un software de gestión de entregas y planificación de rutas diseñado para optimizar la logística de última milla y mejorar la eficiencia operativa de las empresas que realizan entregas frecuentes o tienen un alto volumen de envíos. Este software destaca por su capacidad para proporcionar actualizaciones en tiempo real sobre el estado de las entregas, permitiendo a las empresas gestionar eficazmente los cambios de última hora, como cancelaciones o reprogramaciones, y ajustar las rutas de los conductores en respuesta a las condiciones del tráfico o cambios en las prioridades de entrega. La plataforma incluye herramientas de programación avanzadas que permiten a los gestores de flota asignar automáticamente las entregas a los conductores más adecuados, basándose en la ubicación, la disponibilidad y otros criterios predefinidos, lo cual mejora la eficiencia y reduce los tiempos de inactividad.

DispatchTrack también ofrece una interfaz de usuario intuitiva y aplicaciones móviles que permiten a los conductores recibir instrucciones detalladas, comunicarse con los clientes, y actualizar el estado de las entregas en tiempo real. Esto no solo facilita la coordinación interna, sino que también mejora la experiencia del cliente, ya que permite proporcionar estimaciones de tiempo de llegada precisas y notificaciones automáticas sobre el estado de sus pedidos. Además, el software permite la captura de firmas electrónicas y fotografías como prueba de entrega, lo que ayuda a reducir disputas y asegurar una mayor transparencia en las operaciones de entrega.



## Contacto con los agentes de venta del software

 Stephanie Parker 12:44  
para mí ▾

Hi Javier,


I wanted to follow up and see how you're getting on with your Route4Me trial. I hope everything is going smoothly.


Please feel free to reach out if there's anything specific I can assist with or if you'd like to schedule a quick call to discuss any challenges you're facing.

Looking forward to hearing from you!

Best regards,  
**Stephanie Parker**  
**Sales Support**

Direct Line: +1-470-752-2494  
Our technical support team is available 24/7 and can be reached at Toll-Free +1-855-768-8344.



 Stephanie Parker 12:44  
para mí ▾

Inglés → Español  
[Mostrar versión original](#)

Hola Javier,

Quería hacer un seguimiento y ver cómo te va con tu prueba de Route4Me. Espero que todo vaya bien.

No dude en comunicarse conmigo si hay algo específico en lo que pueda ayudarlo o si desea programar una llamada rápida para discutir cualquier desafío que esté enfrentando.

¡A la espera de saber de ti!

Atentamente,  
**Stephanie Parker**  
**Soporte de ventas**

Línea directa: +1-470-752-2494  
Nuestro equipo de soporte técnico está disponible las 24 horas, los 7 días de la semana y puede comunicarse con él al número gratuito +1-855-768-8344.

