



República del Ecuador
Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil
Facultad de Posgrado e Investigación

Tesis en opción al título de Magister en:
Administración de Empresas

Tema de Tesis:
Estrategia de distribución bajo modelo aproximación Vogel para
minimizar costos en servicio transporte de carga.
Caso Transrolimev s.a.

Autora:
Ing. Claudia Dora Ortega Cueva

Director de tesis:
Msc. Pedro Iglesias Mora, Ph.D.

Agosto 2021
Guayaquil – Ecuador

Declaración expresa

La responsabilidad de este trabajo de investigación, con sus resultados, conclusiones y recomendaciones, pertenece exclusivamente al autor.

.....
Ing. Claudia Dora Ortega Cueva

Dedicatoria

Dedico esta tesis principalmente al ser supremo **DIOS** por haberme dado la sabiduría y el entendimiento para poder vencer los obstáculos presentados en lo largo de mi maestría y poder culminar con éxito.

Con mucho amor y cariño a mi esposo **Pastor** y a un ser maravilloso que **DIOS** me pudo dar mi hija **Belinda** quienes me supieron entender, comprender y apoyar incondicionalmente.

Con mucho cariño principalmente a mis padres **Silvio** y **Zoila** que me dieron la vida y han estado conmigo en todo momento quienes han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me han ayudado a salir adelante buscando el mejor camino siempre han estado apoyándome y brindándome todo su amor.

De igual forma, a mis hermanos por apoyarme siempre incondicionalmente, en especial a mi hermano **Peter** quien me dio un empujón para alcanzar esta meta los quiero mucho.

Además les dedico a mis suegros **Hugo** y **Alejandrina**; a mi cuñada **Delia** quienes me supieron dar su apoyo sin interés alguno.

Agradecimiento

Quiero expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a Dios, por haberme guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en momentos de debilidad, a mi esposo e hija por su apoyo en la elaboración de este trabajo. A la UTEG y sus profesores, por su orientación, supervisión y seguimiento continuo de mi tesis, mi más extensa gratitud a todos ellos.

Resumen

La presente investigación planteó el problema de investigación, a través de la siguiente interrogante ¿Cómo pueden optimizarse los costos de los procesos de logística externa en el servicio de transporte? Para el efecto, se planteó el siguiente objetivo general optimizar los costos de los procesos de logística externa en el servicio de transporte. Se aplicó la metodología descriptiva, cuantitativa, de campo, con utilización del cuestionario de encuesta como instrumento investigativo, a una población de 50 empleados y 300 clientes, cuyos resultados más relevantes manifestaron que, las principales dificultades son las demoras en entrega de mercadería hacia el lugar de destino y las desavenencias con los choferes, causada por la inadecuada planeación de rutas y falta de capacitación de choferes y ayudantes. Se diseñó la estrategia de logística para optimizar los costos, considerando el proceso automatizado para planeación de rutas, bajo aplicación del Método de Aproximación de Vogel y la planificación de capacitación en gestión de servicio al cliente, dirigido para choferes y ayudantes. El aporte financiero que generará la propuesta si fuere aplicada, evidenció una tasa TIR de 59,26%, VAN de \$32.967,62, cifras que superan a la tasa de descuento del 15% y a la inversión inicial de \$14.300,00, además de recuperación de inversión de 2 años, inferior a los 5 años de vida útil propuestos. En conclusión, la propuesta sugerida contribuye a mejorar la planeación de las rutas, optimizando tiempo y recursos económicos, con ahorros que fluctúan en \$670,00 semanales, generando criterios financieros sustentables, corroborando su viabilidad financiera.

Palabras claves: Optimización, Procesos de Logística Externa, Servicio de Transporte de Carga, Método de Aproximación de Vogel.

Abstract

The present investigation raised the research problem, through the following question: How can the costs of external logistics processes in the transportation service be optimized? For this purpose, the following general objective was proposed to optimize the costs of external logistics processes in the transport service. The descriptive, quantitative, field methodology was applied, using the survey questionnaire as an investigative instrument, to a population of 50 drivers and assistants and 300 clients, whose most relevant results stated that the main difficulties are the delays in the delivery of merchandise to the destination and disagreements with drivers, caused by inadequate route planning and lack of training of drivers and their assistants. The logistics strategy was designed to optimize costs, considering the application of the Vogel Approach Model and the planning of the training in customer service management, aimed at drivers and assistants. The financial contribution that the proposal will generate if applied, evidenced an IRR rate of 59.26%, NPV of \$ 32,967.62, figures that exceed the discount rate of 15% and the investment in deferred and fixed assets initially required of \$ 14,300 .00, to which is added a 2-year return on investment, less than the 5-year useful life of the suggested solution. In conclusion, the suggested proposal contributes to improving the planning of the routes, optimizing time and economic resources, with savings that fluctuate in \$ 670.00 per week, generating sustainable financial criteria, corroborating its financial viability.

Keywords: Optimization, External Logistics Processes, Freight Forwarding Service, Vogel Approach Model.

Índice General

Declaración expresa	I
Dedicatoria.....	II
Agradecimiento	III
Resumen.....	IV
Abstract.....	V
Índice General.....	VI
Índice de Tablas.....	IX
Índice de Figuras.....	XI
Índice de Anexos.....	XIII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	3
1.1. Antecedentes de la investigación	3
1.2. Planteamiento del problema de investigación	4
1.2.1. Formulación del problema	6
1.2.2. Sistematización del problema.....	6
1.3. Objetivos de la Investigación	7
1.3.1. Objetivo general.....	7
1.3.2. Objetivos específicos.....	7
1.4. Justificación de la investigación	7
1.5. Marco referencial de la investigación	8
1.5.1. Gestión logística	9
1.5.1.1.Gestión	9
1.5.1.2.Componentes de la gestión	11
1.5.2. Logística	13
1.5.2.1.Clasificación de la logística	15
1.5.2.2.Logística externa.....	16
1.5.3. Servicio de carga	16
1.5.3.1.Concepto de transporte	18
1.5.3.2.Solución de partida utilizando el Método de Aproximación de Vogel (VAM).....	19
1.5.3.3.Programación lineal simple.....	23

1.6.	Marco legal.....	25
1.6.1.	Constitución de la República.	26
1.6.2.	Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones (COPCI). ...	27
1.6.3.	Plan Nacional de Desarrollo Toda una Vida	28
CAPÍTULO II. MARCO METODOLÓGICO		30
2.1.	Tipo de diseño, alcance y enfoque de la investigación	30
2.1.1.	Tipo de diseño	30
2.1.2.	Alcance de la investigación	30
2.1.3.	Enfoque de la investigación	31
2.2.	Métodos de investigación	31
2.3.	Unidad de análisis	32
2.3.1.	Población.....	32
2.3.2.	Muestra	33
2.4.	Variables:	34
2.5.	Fuentes, técnicas e instrumentos para la recolección de la información....	35
2.5.1.	Técnicas de investigación para la recolección de información	35
2.5.2.	Instrumento de recopilación de información.....	36
2.6.	Tratamiento de la información	36
CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		37
3.1.	Análisis de la situación actual.....	37
3.2.	Análisis comparativo, evolución, tendencias y perspectivas	39
3.3.	Presentación de resultados	41
3.3.1.	Resultados de las encuestas aplicadas a los clientes	41
3.3.2.	Resultados de las encuestas aplicadas al personal de Transrolimev S.A.....	48
3.3.3.	Discusión de resultados.....	54
CAPÍTULO IV. PROPUESTA.....		57
4.1.	Justificación.....	57
4.2.	Propósito general	57
4.2.1.	Propósito específicos.....	58
4.3.	Desarrollo	58
4.3.1.	Estrategias logísticas basadas en el ciclo de Deming.	58

4.3.2. Automatización del proceso de planificación de rutas en el ámbito de logística externa	60
4.3.2.1. Indicadores del proceso de automatización de rutas	60
4.3.2.2. Selección de proveedor del sistema de planificación de rutas.....	61
4.3.2.3. Contratación de empleado responsable del sistema de planificación de rutas	63
4.3.2.4. Implementación del proceso automatizado de planificación de rutas	64
4.3.2.5. Inducción sobre el proceso de automatización de rutas	65
4.3.2.6. Explicación práctica del método de aproximación de Vogel.....	65
4.3.2.7. Clasificación de vehículos por rutas planificadas bajo la implementación del proceso automatizado propuesto.....	77
4.3.3. Plan de capacitación de choferes y ayudantes	78
4.3.3.1. Objetivos del plan de capacitación de los choferes	78
4.3.3.2. Política del plan de capacitación.....	78
4.3.3.3. Misión del plan de capacitación	79
4.3.3.4. Visión del plan de capacitación	79
4.3.3.5. Base legal del plan de capacitación	79
4.3.3.6. Actividades del plan de capacitación.....	79
4.3.3.7. Presupuesto	82
4.3.3.8. Cronograma	82
4.4. Evaluación financiera	83
4.4.1. Inversión inicial.....	83
4.4.2. Financiamiento	86
4.4.3. Ahorro esperado	87
4.4.4. Evaluación financiera	87
4.4.5. Resultados de la evaluación financiera	90
CONCLUSIONES	91
RECOMENDACIONES	92
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	93
ANEXOS.....	98

Índice de Tablas

Tabla 1. Operacionalización de variables	34
Tabla 1. Planificación de estrategias logísticas bajo el modelo del ciclo de Deming.....	59
Tabla 2. Indicadores del proceso de automatización de rutas	60
Tabla 3. Selección de proveedor.....	61
Tabla 4. Servicios de transporte: Origen y Destinos	66
Tabla 5. Costos unitarios (por tonelada) hacia los 3 destinos	66
Tabla 6. Especificaciones de costos unitarios por peso en toneladas	68
Tabla 7. Cálculos de costos por unidad de peso: matriz inicial.....	69
Tabla 8. Determinación de costos: 2da matriz	70
Tabla 9. Cálculo de costos por unidad de peso: segunda matriz.....	71
Tabla 10. Determinación de costos: 3era matriz	72
Tabla 11. Cálculo de costos por unidad de peso: 3era matriz	73
Tabla 12. Determinación de costos: cuarta matriz	74
Tabla 13. Cálculo de costos por unidad de peso: cuarta matriz.....	75
Tabla 14. Determinación de costos: 5ta matriz	76
Tabla 15. Cálculo de costos por unidad de peso: quinta matriz.....	76
Tabla 16. Clasificación de rutas mediante el proceso automatizado de planeación de rutas.....	77
Tabla 17. Plan de Capacitación	80
Tabla 18. Presupuesto del plan de capacitación.....	82
Tabla 19. Cronograma del plan de capacitación.....	83
Tabla 20. Inversión inicial.....	84
Tabla 21. Costos de capacitación de servicio al cliente.....	84
Tabla 22. Sueldo del personal responsable por el manejo del sistema de logística externa y la evaluación y control de la gestión del servicio al cliente.	85
Tabla 23. Costos de operación.	85
Tabla 24. Inversión total.....	85
Tabla 25. Crédito propuesto.....	86
Tabla 26. Gastos por intereses anuales.....	87
Tabla 27. Ahorros anuales esperados.	87
Tabla 28. Flujo de caja.....	88

Tabla 29. Significado de los literales de la ecuación financiera.	89
Tabla 30. Criterios financieros.....	89
Tabla 31. Resumen de criterios financieros.	90

Índice de Figuras

Figura 1. Método de aproximación de Vogel.....	19
Figura 2. Registro de transporte para Arizona Plumbing Corporation.....	20
Figura 3. Registro de transporte con fila VAM y diferencias entre columnas ...	21
Figura 4. Asignación y VAM con las necesidades de D cumplidas.....	21
Figura 5. Asignación VAM con las necesidades de B cumplidas.....	22
Figura 6. Tercera asignación VAM con las necesidades de C cumplidas.....	22
Figura 7. Asignaciones finales para equilibrar las necesidades de las columnas y las filas	23
Figura 8. Organigrama de la empresa Transrolimev S. A.	38
Figura 9. Participación de clientes.	39
Figura 10. Participación de empresas competidoras.	40
Figura 11. Disponibilidad de vehículos.....	41
Figura 12. Entrega de mercaderías a tiempo.....	42
Figura 13. Entrega de mercadería errónea.....	42
Figura 14. Trato cordial de los colaboradores.....	43
Figura 15. Calificación de rapidez en el servicio.....	44
Figura 16. Calificación de confiabilidad del servicio.....	44
Figura 17. Calificación de seguridad del servicio.....	45
Figura 18. Calificación de empatía del servicio.....	46
Figura 19. Calificación de apariencia del servicio.....	46
Figura 20. Calificación del servicio de transporte.....	47
Figura 21. Frecuencia de despacho y entrega de mercadería.....	48
Figura 22. Aplicación de herramienta para rutas de servicios.....	48
Figura 23. Disponibilidad de vehículos para el servicio.....	49
Figura 24. Disposición de plan de mantenimiento.....	50
Figura 25. Mantenimiento externo de vehículos.....	50
Figura 26. Registros de quejas de clientes.....	51
Figura 27. Frecuencia de errores de entrega.....	52
Figura 28. Frecuencia de quejas presentadas por los clientes.....	52
Figura 29. Disponibilidad de plan de capacitación del personal.....	53
Figura 30. Aplicación de métodos de optimización de procesos.....	54

Figura 31. Estrategias logísticas de automatización del proceso de planeación de rutas, basadas en el modelo del ciclo de Deming	59
Figura 32. Flujo del proceso de compra del sistema automatizado de planeación de rutas.....	62
Figura 33. Flujo del proceso de selección de talento humano responsable del proceso automatizado de planeación de rutas.....	63
Figura 34. Flujo del proceso de automatizado de planeación de rutas.	64
Figura 35. Matriz inicial de transporte. Método de Vogel.	67
Figura 36. Evaluación de las rutas escogidas: matriz inicial	68
Figura 37. Segunda matriz de transporte. Método de Vogel.....	70
Figura 38. Rutas escogidas: segunda matriz	71
Figura 39. Tercera matriz de transporte. Método de Vogel.....	72
Figura 40. Evaluación de las rutas escogidas: tercera matriz	73
Figura 41. Cuarta matriz de transporte. Método de Vogel.	74
Figura 42. Evaluación de las rutas: cuarta matriz	74
Figura 43. Quinta matriz de transporte. Método de Vogel.....	75
Figura 44. Evaluación de las rutas escogidas.....	76
Figura 45. Matriz óptima	77

Índice de Anexos

ANEXO 1. Formulario de encuestas dirigidas a los clientes	99
ANEXO 2. Encuesta dirigida al personal de la empresa Transrolimev	101
ANEXO 3. Resultados de la encuesta aplicadas los clientes.....	103
ANEXO 4. Resultados de la encuesta aplicadas al personal de la empresa Transrolimev	107
ANEXO 5. Amortización del crédito	111

INTRODUCCIÓN

Las empresas de transporte de carga, como es el caso de TRANSROLIMEV S. A., cumplen una labor muy importante a nivel nacional, con repercusiones directas en el comercio exterior, debido a que representan un soporte de gran relevancia en las empresas manufactureras y comerciales, que deben trasladar bienes tangibles desde un punto de origen hacia otro destino, ya sea en el territorio ecuatoriano o ingresando al Puerto Marítimo, para descargar mercancías que se exportarán o para cargar mercaderías provenientes de las importaciones.

El problema de la investigación se relaciona con las demoras y demás dificultades que tienen las empresas que ofertan el servicio de transporte de carga, durante la ejecución de las actividades de logística externa, razón por la cual se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa TRANSROLIMEV S. A., donde se lleva a cabo el presente estudio, para determinar las dificultades que se le han presentado y que han repercutido en el incremento de costos, en las complicaciones durante la distribución y la reducción de la eficiencia en la gestión de logística externa.

El objetivo de la investigación es optimizar los costos de los procesos de logística externa en el servicio de transporte, para el efecto, se plantearon tres objetivos específicos, como es el caso de: identificar las dificultades que atraviesa la compañía TRANSROLIMEV S. A., en la planeación de las rutas de transporte desde el lugar de origen hacia el de destino, mediante un diagnóstico de campo realizado a través del uso de encuestas a los clientes y al personal de la empresa; describir las adversidades que atraviesa la compañía TRANSROLIMEV S. A., en el servicio al cliente durante la carga, descarga y entrega de mercaderías transportadas al domicilio del usuario; diseñar la estrategia de logística externa para optimizar los costos, considerando el transporte de carga a los destinos específicos, estableciendo el aporte financiero de la propuesta, con base en el análisis de criterios económicos.

El sector económico correspondiente a las empresas de transporte de carga, tiene gran importancia en el desarrollo económico, debido a que representan un nexo entre las empresas y sus clientes, tanto a nivel nacional como internacional, por lo que la eficiencia de sus procesos, puede fortalecer la competitividad propia y de las compañías clientes, a tal punto que puede potenciar las actividades internas y los negocios que mantiene la matriz productiva nacional con las organizaciones del extranjero.

Se describió el presente anteproyecto, con base en la aplicación de la metodología científica, que estableció en primer lugar, los antecedentes investigativos, previo al detalle de la problemática que relaciona a los procesos de logística externa con las demoras y con un plan que puede mejorar de manera permanente la competitividad de la compañía TRANSROLIMEV S. A., tomada como referencia para el caso del estudio, a la que prosiguió el planteamiento de los objetivos, las bases teóricas y metodológicas correspondientes.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

1.1. Antecedentes de la investigación

Las investigaciones que se relacionan con el área de la logística externa, son diversas, destacándose en los últimos cinco años, algunas que se asociaron a las variables inherentes a la gestión de la logística y el servicio de transporte de carga de mercaderías, razón por la cual se ha descrito los extractos más importantes en los siguientes párrafos.

La primera investigación antecedente se realizó en Córdoba, Colombia, cuyo objetivo fue diseñar un método de gestión logística para el fortalecimiento de la eficiencia en las empresas comerciales. Se aplicó el enfoque cuantitativo y descriptivo, cuyos resultados indicaron que esta compañía requiere de un método de logística adecuado, el cual permita no solo mejorar la eficiencia en la organización, sino también añadir valor a los procesos principales, para lo cual se propuso la implementación del método logístico SCOR, que orientó al detalle del plan empresa, transporte y cliente (Isaza, 2017).

La segunda investigación antecedente se realizó en Ambato, Ecuador, cuyo objetivo fue determinar la logística empresarial y su impacto en la rentabilidad de la distribuidora DIMAR. Se aplicó el método descriptivo y cuantitativo, con utilización de instrumento concreto, cuyos resultados evidenciaron que el crecimiento de la empresa en márgenes superiores al 5%, generaron cuellos de botella en el proceso de despacho y entrega de productos a los clientes, que a su vez trajeron como consecuencia demoras en esta actividad, afectando no solo a la empresa, sino también a los clientes (Sánchez, 2019).

La tercera investigación fue realizada en la ciudad de Guayaquil, cuyo objetivo fue realizar la planificación de un método logístico para la optimización de los procesos de distribución de productos publicitarios, la cual tomó como consideración la compañía Letreros Universales S. A. La metodología utilizada fue cuantitativa y descriptiva, con uso del cuestionario de la encuesta. Los

resultados obtenidos indicaron la falta de un método logístico adecuado, donde la planeación es uno de los puntos más débiles, pero tampoco se evaluaron rutas ni costos en el transporte de mercaderías, determinándose la viabilidad del referido método logístico en esta organización (Arias, 2019).

Las investigaciones antecedentes evidenciaron la necesidad de que las compañías en referencia mantengan un método logístico adecuado, en este caso, estos hallazgos serán de gran importancia para el marco teórico y empírico, porque establecen el estado del arte sobre los métodos de gestión de logística externa, para contribuir a maximizar la eficiencia de los procesos de las organizaciones en donde se delimitaron aquellos estudios, para agregar valor a los mismos y minimizar los costos para optimizar las actividades, así como las relaciones con los clientes y las partes interesadas.

1.2. Planteamiento del problema de investigación

Contexto del problema. – La gestión logística es una de las áreas de mayor repercusión en el desarrollo económico de los siglos XX y XXI, aunque para algunos autores esta área nació en la década comprendida entre 1930 y 1940, cuyo origen fue militar y data de la Segunda Guerra Mundial, sin embargo, para otros expertos, esta disciplina es más antigua y se utilizó con otros nombres en los primeros pueblos del mundo, como es el caso de los egipcios, sumerios y de la Mesopotamia, quienes realizaron grandes edificaciones con base en la planificación del personal, recursos y procesos, aplicando las herramientas de la logística aun sin que en aquellos tiempos se conozca sobre el particular (Dabat, Hernández, & Vega, 2015).

Después de la Segunda Guerra Mundial, la gestión logística fue introducida en todo el mundo, desde Norteamérica donde se originó se trasladó hacia los pueblos latinoamericanos, quienes la adoptaron poco a poco y ya en las décadas de los 80 y los 90, una gran cantidad de empresas reconocieron la importancia de contar con secciones que administren los procesos logísticos, tanto así, que Michael Porter la clasificó en dos áreas, interna y externa, en la herramienta administrativa de la cadena de valor de su autoría, donde ambas

se encontraron entre las tareas que agregan valor a los bienes y servicios (Martínez, De la Hoz, García, & Molina, 2017).

En el Ecuador, la gestión logística tiene gran importancia, debido a que el sector transportista pesado, extra y semipesado, representa uno de los rubros de la economía que genera fuentes de trabajo para la población, (Mora E. , 2018), razón por la cual, es de gran relevancia el desarrollo del presente estudio, el cual toma como patrón el caso de una empresa (TRANSROLIMEV S. A.) que ofrece el servicio de transporte de carga de mercancías, hacia destinos nacionales o hacia el Puerto Marítimo, si se trata de negocios internacionales.

Situación conflicto. – El problema de la investigación se encuentra ubicado en la empresa TRANSROLIMEV S. A. que ofrece el servicio de transporte de carga de mercancías, que en los últimos tres años ha palpado dificultades debido a la demora en la entrega de los bienes que fueron parte del servicio contratado con sus clientes, de acuerdo al criterio de su Gerente, quien manifestó que su anhelo es realizar una investigación en el área de logística interna, para dotar de estrategias que mejoren la situación actual de esta problemática.

El síntoma principal del problema que se encuentra en el área de la logística externa de la empresa TRANSROLIMEV S. A., es precisamente el correspondiente a las demoras en la entrega de los bienes que el cliente envía desde un punto de origen hacia uno de destino, contratando a esta compañía, cuya problemática está asociada a que estas mercaderías no llegan en el tiempo oportuno a su lugar de destino.

Las principales causas del problema, cuyo síntoma radica en las demoras en la entrega de la mercadería al domicilio del cliente, guardan relación con la deficiente planeación de las rutas del servicio de transporte de carga, a lo que se añade la falta de capacitación de choferes y ayudantes, quienes operan los vehículos y desconocen los métodos adecuados para garantizar una excelente

planificación de las rutas en referencia, caso contrario pueden inflarse los costos, como se lo revisara en el siguiente párrafo.

Las principales consecuencias que surgen del problema citado en los párrafos anteriores, está asociada al incremento de los costos y la ineficiencia de los procesos de logística externa, que al reducir su productividad también esto impacta de manera negativa en la competitividad de la organización, razón por la cual, la empresa puede disminuir sus niveles de ingresos e inclusive afectar su rentabilidad.

Obviamente que, de mantenerse esta situación problemática, el pronóstico será que se pueden generar mayores inconvenientes para la empresa TRANSROLIMEV S. A., porque el cliente no confiará en la puntualidad para recibir su mercadería en sus instalaciones. Este problema puede reducir la participación en el mercado y perjudicar la estabilidad laboral de sus trabajadores, afectando también a la matriz productiva nacional.

Esto significa que, se requieren estrategias en el área de logística externa para minimizar la problemática inherente a las demoras y al tiempo improductivo en el proceso de despacho y entrega de bienes desde un punto de origen hacia uno de destino, con el firme objetivo de fortalecer la eficiencia y la productividad de la compañía TRANSROLIMEV S. A.

1.2.1. Formulación del problema

¿Cómo puede optimizarse los costos de los procesos de logística externa en el servicio de transporte?

1.2.2. Sistematización del problema

- ¿Cuáles son las dificultades que atraviesa la compañía TRANSROLIMEV S. A., en la planeación de las rutas de transporte desde el lugar de origen hacia el de destino, mediante un diagnóstico de campo realizado a través del uso de encuestas a los clientes y al personal de la empresa?

- ¿Qué tipo de adversidades atraviesa la compañía TRANSROLIMEV S. A., en el servicio al cliente durante la carga, descarga y entrega de mercaderías transportadas al domicilio del usuario?
- ¿Cuál es la estrategia de logística externa para optimizar los costos, considerando el transporte de carga a los destinos específicos y su aporte financiero correspondiente?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo general

Optimizar los costos de los procesos de logística externa en el servicio de transporte.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar las dificultades que atraviesa la compañía TRANSROLIMEV S. A., en la planeación de las rutas de transporte desde el lugar de origen hacia el de destino, mediante un diagnóstico de campo realizado a través del uso de encuestas a los clientes y al personal de la empresa.
- Describir las adversidades que atraviesa la compañía TRANSROLIMEV S. A., en el servicio al cliente durante la carga, descarga y entrega de mercaderías transportadas al domicilio del usuario.
- Diseñar la estrategia de logística externa para optimizar los costos, considerando el transporte de carga a los destinos específicos, estableciendo el aporte financiero de la propuesta, con base en el análisis de criterios económicos.

1.4. Justificación de la investigación

Justificación teórica: El método de aproximación de Vogel, según Heizer & Render (2017), “es una metodología que tiene un objetivo específico, orientado a buscar una solución óptima para los problemas que ocurren en el transporte de mercadería desde un punto de origen hacia uno de destino”, el cual será

aplicado en esta investigación debido a las múltiples ventajas que ofrece, las cuales han sido reseñadas en el marco teórico y contribuyen a la minimización de costos.

Justificación Metodológica: El presente estudio se justifica por la importancia que tiene el área de logística externa en el valor añadido que ofrecen las empresas de transporte de carga, como es el caso de TRANSROLIMEV S. A. Por esta razón, se ha realizado un diagnóstico del servicio de transporte de mercaderías en esta compañía, para dotarla de un plan de mejoras que beneficie la competitividad de la empresa en el mercado donde incursiona.

Justificación Práctica: De esta manera, existe un aporte significativo del desarrollo del estudio, porque entregará a los directivos de la compañía TRANSROLIMEV S. A., un informe sobre la situación del problema referido a las demoras y elevados costos en los procesos logísticos, para identificar las causas que están generando la problemática y proponer las estrategias que permitan el ahorro de recursos, al desarrollar un método de logística externa que facilite la distribución de las mercaderías a bajo costo, para beneficio de todas las partes interesadas.

Son beneficiarios del presente estudio, los clientes de la compañía TRANSROLIMEV S. A., que mejorarán satisfacción con la entrega oportuna de la mercadería solicitada, además, el personal de la empresa mejora su estabilidad laboral y la organización podrá ser más competitiva, ahorrando costos y mejorando los tiempos en el transporte, fortaleciendo su imagen en el mercado local y nacional, así como sus finanzas.

1.5. Marco referencial de la investigación

Una eficiente relación costo beneficio, en las actividades vinculados al servicio de transporte de carga, es fundamental, para asegurar un ejercicio financiero adecuado y beneficioso en las empresas de transporte, como es el caso de la compañía TRANSROLIMEV S. A., al igual que el caso de todas las empresas de transporte a nivel mundial, es por esto, que existe gran interés por

desarrollar mecanismos que permitan minimizar los costos en el servicio de transporte, y se ha generado una importante investigación e información al respecto a escala global.

En relación con la presente investigación, se ha realizado una amplia revisión a la literatura existente sobre los procesos de mejora en la gestión de transporte a nivel internacional y local, para la construcción de un marco referencial, a partir del cual se establecerán diversos mecanismos, para minimizar los costos del servicio de transporte a nivel global, y sobre todo a nivel específico, en lo relacionado con la compañía TRANSROLIMEV S. A. Este Marco referencial abordará diversos conceptos relacionados con la gestión y la logística del transporte.

1.5.1. Gestión logística

La gestión logística corresponde el principal elemento en que funcional las empresas de transporte, debido a que es la parte esencial del funcionamiento de la organización, sin esta sus procesos carecerían de ordenamiento, y coordinación, lo cual es opuesto a la productividad de la empresa, por lo tanto, inicialmente se describirán las conceptualizaciones de los términos que conforman dicho proceso, los cuales serán mencionados en los siguientes párrafos.

1.5.1.1. Gestión

En términos generales, la gestión hace referencia a una serie de acciones o actividades, que se implementan en forma secuencial y programada, con la intención de alcanzar una meta. Hay un consenso generalizado que refiere que el término gestión proviene del vocablo griego *gestio*, que se asocia con conceptos como hacer, llevar a cabo, o emprender algo. La gestión, permite también mejorar los resultados y la productividad de las actividades, razón por la cual es uno de los ejes programáticos de las actividades empresariales, a nivel público y privado, así como también en muy diversos ámbitos de la sociedad. (ISOTools Excellence, 2016)

Diversos intelectuales han también emitido conceptos respecto a la gestión, Del Castillo y Sardi (2014), considera que “es la acción y a la consecuencia de administrar o gestionar, hace alusión a buscar obtener un objetivo mediante acciones consecuentes que lo permitan, es decir conforma un conjunto de trámites para resolver un asunto o concretar la consecución su meta”. Por otra parte, sobre la gestión el autor Arraut, (2016), lo considera como “la acción de administrar actividades de forma profesional respecto al establecimiento de los objetivos y las formas y procedimiento apropiados para conseguirlos donde se requiere el planteamiento de estrategia en una situación determinada”.

El Autor Raúl Vilcarromero Ruiz, (2017) define a la gestión en los siguientes términos “es la acción de gestionar y administrar una actividad profesional destinado a establecer los objetivos y medios para su realización, a precisar la organización de sistemas, con el fin de elaborar la estrategia del desarrollo y a ejecutar la gestión del personal”. Así mismo en la gestión “es muy importante la acción, porque es la expresión de interés capaz de influir en una situación dada”.

La gestión está vinculada a todos los aspectos del desarrollo de la sociedad tanto a nivel productivo como a nivel educativo, social, cultural y deportivo, en cuanto a la administración de actividades públicas y privadas, así como en la política y los gobiernos, en sus distintos niveles de impacto. Como consecuencia de esto existe una importante producción literaria y científica orientada a mejorar la gestión y consecuentemente potencializar los resultados. Una gestión adecuada es garantía de éxito en cualquier ámbito de desenvolvimiento.

El impacto positivo, que una gestión adecuada puede generar en un sistema productivo, administrativo, organizacional, gerencial, etc., alcanza tal nivel de importancia que se ha desarrollado una amplia oferta de formación profesional en el ámbito de la gestión, formación universitaria a nivel de carreras de grado e incluso de posgrados, con una oferta muy variada como por ejemplo, las carreras de gestión de proyectos, gestión ambiental, gestión logística y

transporte, gestión de recursos humanos, etc. (Mora, Duran, & Zambrano, 2016).

Por lo mencionado es posible indicar que la gestión puede ser aplicado a cualquier proceso la cual se enfoca en conseguir los objetivos planteados, mediante la aplicación de estrategias y acciones planificadas y coordinadas a fin de conseguir el mejor resultado posible, por el cual entre dentro del procedimiento de mejora continua.

1.5.1.2. Componentes de la gestión

El incremento en la actividad productiva y comercial a nivel mundial, es uno de las causas fundamentales para el surgimiento de la gestión, es decir, en la medida en que una actividad productiva incrementa sus volúmenes de producción, se incrementan también, las complejidades de los diversos procesos, esto obliga a la implementación de mecanismos, que permitan tener bajo control las diferentes etapas del proceso, de aquí nace la necesidad de la gestión, como una herramienta para la gerencia y la administración de los sistemas socio - productivos en general.

El incremento en la productividad y la necesidad de implementar la gestión, ha obligado también, a descomponerla, y como consecuencia de esto se han determinado diversos componentes, que forman parte de la gestión. Varios autores y pensadores, han establecido diversos esquemas, respecto de los componentes de la gestión, sin embargo, hay cierto consenso, que en general identifica entre cuatro o cinco componentes de la gestión.

Para efectos de este trabajo investigativo, se asumirá como los componentes de la gestión cuatro elementos: Planificación estratégica, mapa de procesos, modelo organizacional, evaluación y control (Rubio Domínguez , 2016)

- **Planificación Estratégica**

La planificación estratégica tiene por objeto, la construcción de un plan, donde se expresan en forma clara los objetivos de la empresa, así como también, los mecanismos a través de los cuales se pretende conseguir los objetivos esperados (Miranda, Villalva, & Aguayo, 2017). Para esto el plan estratégico, se hace un análisis muy exhaustivo de la situación de la empresa, desde el punto de vista interno, pero también un análisis de la situación, en la que, la empresa o la actividad va a desenvolverse, es decir se parte de un análisis situacional, esto permite identificar las fortalezas y debilidades de la compañía, y a partir de esto, proponer los mecanismos para potencializar las oportunidades o fortalezas y mitigar las debilidades y deficiencias. El plan estratégico incluye los propósitos generales de la empresa en términos de la visión y la misión (García, y otros, 2017).

- **Procesos**

Los procesos definen las acciones y los recursos necesarios para cumplir objetivos específicos, en una etapa determinada de la operación, los cuáles aportan al cumplimiento del propósito general de la empresa. La operación del sistema puede incluir varios procesos, en relación con el ámbito de acción de la entidad, por ejemplo, un proceso puede ser el mantenimiento de las maquinarias y los vehículos, o la adquisición de suministro y el mantenimiento del inventario. El mapa del proceso se describe como un manual de pasos y secuencias, que incluye las responsabilidades en cada una de las actividades (Fernández & Ramírez, 2017).

- **Modelo Organizacional**

El modelo organizacional es un diagrama esquematizado, que incorpora al talento humano necesario para el cumplimiento de las diversas funciones, especificando los roles específicos de cada uno, así como también los recursos necesarios para el cumplimiento de este rol. Un modelo organizacional es fundamental, para evitar las distorsiones respecto del comportamiento del

talento humano, debido a la discrecionalidad que puede generarse por la ausencia de una guía referencial del comportamiento y de la función (Bastidas, 2018).

- **Evaluación y control**

El cumplimiento de las actividades contempladas, en los diferentes procesos del sistema de operación, así como también el desempeño del talento humano y el modelo organizacional, debe ser controlado y evaluado en forma permanente, esto contribuye a evidenciar falencias específicas, que ayuden a anticipar o mitigar el surgimiento de complicaciones mayores (Quinaluisa, Ganchozo, Reyes, & Arriega, 2017). La evaluación y control opera en los diferentes niveles del sistema de producción y es un eje fundamental, que permite ir mejorando los procesos, o que permite desarrollar las actividades del proceso, con un modelo de mejora continua. Las actividades de evaluación y control deben efectuarse también, a partir de la percepción de los clientes externos, esto contribuye también al proceso de mejoramiento continuo y asegura la calidad del producto y consecuentemente la fidelidad de los clientes (Cevallos & Lino, 2017).

1.5.2. Logística

La logística, y lo que representa ha sido definida de diversas formas por diversos autores, de tal forma que un concepto específico no es muy frecuente, sino que más bien, muchas veces, los pensadores o investigadores definen a la logística en el marco del ámbito de una gestión específica (Cano, Orue, Martínez, & Mayett, 2015). Sin embargo, hay cierto consenso respecto del origen de la palabra logística, con dos versiones mayormente aceptadas, la primera que proviene del vocablo griego *logistikos*, que hace alusión a contar o contabilizar y la segunda y más reciente de un vocablo francés *logistique*, que se relaciona con alojar o acomodar. El significado de estos dos orígenes converge, en el hecho de que el término logística supone la acción de ordenar y organizar (Botero Bernal, 2016).

En términos históricos, es evidente también, el empleo del término logística en asuntos relacionados con la guerra. Ya que se menciona a la logística como la actividad a través de la cual se manejan los recursos que dan soporte a los ejércitos inmersos en la batalla. El término aparece incluso en el libro el arte de la guerra de Sun Tzu, y más recientemente la logística toma mucha fuerza durante la segunda Guerra mundial, ya que, esta confrontación bélica demandaba muchos recursos y los países involucrados en el conflicto apalancaban las campañas bélicas, con una importante gestión logística, que tenía que ver con el abastecimiento de combustibles, alimentos, municiones, tropas etc (Tzu, 2019).

Autores más recientes han presentado definiciones de la logística, tal es el caso, del autor Ferrer, Flores y Ramos (2016), mencionan que se trata de “una función operativa que conforman todas las actividades necesarias para la obtención y administración de materias primas y componentes, incluye además el manejo de los productos terminados, empaque y distribución. Mientras que Franklin (2016), indica que se refiere “al movimiento de los bienes productos, servicio o información, correctos en la cantidad adecuada en el momento apropiado”.

Una vez determinadas las definiciones de ambos términos se procederá a mencionar la conceptualización de la gestión logística, mediante la revisión de los criterios de diferentes autores sobre la temática en estudio, los cuales serán descritos a continuación.

Sobre la gestión logística el autor Mora (2017), se refiere a “la gobernanza de la cadena de suministro perteneciente a una organización, incluyen el transporte interno y externo, flotas, almacenamiento, manipulación, cumplimiento de órdenes, inventario y gestión de proveedores, por lo tanto representa una función coordinadora de las actividades de planificación y ejecución operativa de los productos”.

Respecto a lo indicado se puede señalar que la gestión logística conforma toda la línea de movimiento que va desde la provisión de materias primas para la

producción y distribución de los bienes, productos, servicios e información que puede producir la empresa hasta llegar a su consumidor final, por el cual representa un área de gran importancia para todas las empresas fabriles y de servicios.

1.5.2.1. Clasificación de la logística

La logística implica una serie de actividades, organizadas y ejecutadas en un sentido lógico y planificado, que garantiza el éxito de la gestión. La literatura ha generado diversas clasificaciones en la logística de acuerdo a la naturaleza de la actividad, al momento en el que se desarrolla, a los actores involucrados en el proceso logístico. (Cuesta, 2018). Una de las clasificaciones, la categoriza en logística externa y logística interna, diferenciando los componentes y actividades, relativas a la distribución del producto terminado (logística externa) y las actividades y componentes vinculados con la producción del bien o producto (logística interna) (Pinheiro & Breval, 2015).

Otros autores clasifican a la logística por su función en: logística de almacenamiento, de producción, de aprovisionamiento, de distribución, logística inversa, etc., también encontramos otros tipos de logística según su contenido, como logística pura y aplicada. Además, la logística también se puede clasificar en integrada, estratégica y empresarial. Por lo tanto, la logística tiene muchas clasificaciones en función del tópico en el que se vinculan.

La presente investigación, está relacionada con la búsqueda de estrategias de distribución bajo el método de aproximación Vogel, para minimizar los costos del servicio de transporte de carga, en el caso de la empresa TRANSROLIMEV S. A., considerando que la investigación abarca la distribución y el mejoramiento en el servicio de transporte, se concluye que la gestión de la logística, corresponde a una logística externa, en este sentido se profundizará en la conceptualización de esta categoría de logística.

1.5.2.2. Logística externa

Cómo se ha explicado anteriormente, la logística externa se relaciona con los mecanismos y actividades para la distribución de los productos. Teniendo como objetivo fundamental, lograr que los productos lleguen a los clientes o usuarios, de la mejor manera posible, salvaguardando aspectos como la calidad de los productos, la precisión en el tiempo de la entrega, de tal forma que asegure la satisfacción en el usuario final.

Riquelme, (2019) define a la logística externa “está abarca desde el almacenamiento de los productos terminados hasta la distribución del producto. En esta fase el producto sale de producción y se distribuye a mayoristas, distribuidores o consumidor final.

La logística externa involucra una serie de elementos y componentes que contribuyen al éxito en la distribución de los productos, en este sentido se puede identificar como componente de la gestión logística externa, el transporte, tipos de vehículos y mantenimiento de los mismos, equipamientos y maquinarias de carga, lugares de almacenamiento o acopio, la selección de la mercadería, planificación de rutas de entrega, talento humano, servicio. (Gómez, 2017). No obstante, la logística externa suele ser también subcontratada, esto está determinado por el volumen de los productos a distribuir, ya que mantener una operación de logística externa propia, suele requerir una importante cantidad de recursos económicos. De hecho, existen importantes empresas en las que todo el giro del negocio, es la prestación de servicio de logística externa, con movimientos de carga a nivel industrial, con destino a puertos y aeropuertos para productos de exportación, pero también con movimientos de menor alcance como es la entrega a domicilio (Vásquez Bernal & Layton, 2016).

1.5.3. Servicio de carga

En lo que respecta al servicio de transporte de Carga este tipo de servicios es uno de las principales actividades de desarrollo de un país, por lo tanto, su

importancia dentro de la economía es muy alta, debido a que si existe un producto que es requerido en otro lugar diferente que donde se produce es preciso que sea llevado a dicho sitio, para ser distribuido de forma que es un componente en la cadena de valor de las organizaciones y personas.

Por su parte el autor Nolmark (2016) considera que el servicio de transporte de carga, cumple la función de trasladar de lugar a otro determinada cantidad de mercadería indicado en el lugar y momento requerido, la cual forma parte de la cadena de logística y su función conforma un costo determinado, también es llamado servicio de distribución o entrega” (p. 4).

De acuerdo a lo señalado, se destaca la importancia de la logística, gestión de distribución, el cual forma una piza importante en el proceso económico de un país, su eficiencia refleja el nivel de competitividad y calidad del servicio de una organización, lo cual generaría beneficios tanto para los consumidores como para los productores.

Respecto al transporte de carga el autor Rodríguez (2017) consideran al servicio de transporte como “el conjunto de funciones y actividades que se aplican para el traslados de productos o mercancías, parte del ciclo del comercio en niveles de bienes, la mayoría de las actividades económicas que depende de consumidores y productores dependen de la distribución de los bienes” (p. 24).

Según lo expresado el transporte forma parte la cotidianidad de las personas, al igual que las personas requieren trasladarse a su lugar de trabajo, estudio o visitar a un familiar, los productos requieren ser distribuidos de forma apropiada y acorde, significando esto que forma una parte esencial de la economía, comercio y consumo que permiten sostener sus actividades además de ser fuente directa e indirecta de empleos.

1.5.3.1. Concepto de transporte

El transporte es parte de nuestra cotidianidad, más aún en las situaciones actuales en las que los individuos las personas la sociedad estamos tan interconectados y con accesos muy favorables, el transporte forma parte de nuestra vida diaria, lo usamos para desplazarnos hasta nuestros sitios de trabajo, para realizar nuestras actividades personales, visitas familiares, y también es uno de los mecanismos mediante el cual nos proveemos de productos necesarios para la vida. El transporte también permite e intercambio comercial de productos, así como también el contacto de los productos con los clientes.

El término transporte etimológicamente proviene de dos vocablos derivados del latín, el prefijo trans que significa de un lado a otro y el vocablo portare que significa llevar, a partir de estos diversos investigadores han generado múltiples conceptos sobre lo que es el transporte, y todos concuerdan, sin embargo, en la idea general de que el transporte es el mecanismo que hace posible el movimiento de personas bienes productos desde un sitio de origen hasta un destino determinado.

Por ejemplo, el autor Anaya (2016) define el transporte de mercancías “como toda actividad encaminada a trasladar productos desde un punto de origen hasta un punto de destino”. En cambio, Chopra (2018) lo explica de la siguiente manera “El transporte se refiere al movimiento de un producto de un lugar a otro en su recorrido desde el principio de la cadena de suministro hasta el cliente”, y Cendrero (2016), denomina este término transporte como “un sistema formado por múltiples elementos, siendo tres los fundamentales, la infraestructura, el vehículo y la empresa de servicio que viene a constituir la actividad previamente dicha. Estos elementos están interrelacionados entre sí, pues ninguno es útil sin que los otros existiesen”.

En lo estrictamente relacionado con el transporte en el sector comercial y productivo, el transporte es uno de los componentes fundamentales de la logística. El transporte permite que los productos lleguen a los clientes y debe

ser gestionado en forma eficiente para que estos productos lleguen a los clientes en el tiempo preciso y con la calidad precisa. Para esto la logística del transporte debe implementar diversas estrategias que garanticen el desempeño adecuado de la actividad, teniendo principal énfasis en el cuidado de los costos.

La logística del transporte está integrada por los vehículos y por los recursos necesarios para su operación, así como también por la disponibilidad de los mecanismos de acceso y vías de transporte (Silva & Torres, 2017). Estos aspectos deben estar muy bien coordinados y con un manejo adecuado de tal forma que no suponga riesgos durante la transportación, evitando riesgos para la calidad de los productos. Muchas empresas ven como más eficiente subcontratar el proceso de la logística de transporte esto depende del volumen de venta que tenga la empresa, un transporte ineficiente genera un incremento en los costos y el encarecimiento del producto final, en detrimento del productor.

1.5.3.2. Solución de partida utilizando el Método de Aproximación de Vogel (VAM).

De acuerdo a los criterios establecidos por Heizer y Render (2016), el método de aproximación de Vogel (VAM) es una herramienta que contribuye a encontrar una solución de partida óptima ante la planeación del transporte en una organización empresarial, cuyo método se presenta en los siguientes gráficos:

Desde \ Hasta	Albuquerque (A)	Boston (B)	Cleveland (C)	Capacidad fábrica
Des Moines (D)	100	4	3	100
Evansville (E)	200	4	3	300
Fort Lauderdale (F)	9	7	200	300
Necesidades del almacén	300	200	200	700

Desde \ Hasta	Albuquerque (A)	Boston (B)	Cleveland (C)	Capacidad fábrica
Des Moines (D)	100	4	3	100
Evansville (E)	200	100	3	300
Fort Lauderdale (F)	9	100	7	300
Necesidades del almacén	300	200	200	700

Figura 1. Método de aproximación de Vogel

Fuente: Heizer y Render (2009).

Para otorgar una mayor comprensión al método de Aproximación de Vogel, es necesario clasificar su procesamiento por las diferentes etapas que lo conforman, de modo que, para encontrar la solución más óptima al problema que atravesase una compañía, por causa del transporte o de su planeación de logística externa, el administrador pueda utilizar esta herramienta gerencial.

Este método en mención, creado por Vogel, simplifica el antiguo método del rincón noroeste, que era demasiado repetitivo, porque debía calcular en muchas ocasiones, los valores citados en las filas y columnas donde se debía ejecutar el recargo correspondiente, para la elección de la ruta menos costosa.

Con fundamento en lo mencionado en los dos párrafos anteriores, se exponen seguidas las etapas para la aplicación del Método de Aproximación de Vogel o VAM, por sus siglas en inglés:

Etap 1: en esta fase de la aplicación del Método de Aproximación de Vogel (VAM), lo más relevante consiste en estimar la diferencia entre los costos unitarios de menor cifra, según las columnas y filas del ejercicio de transporte lo requiera, los cuales representan fielmente el costo de oportunidad de no utilizar tales rutas para transitar por ellas, rumbo a su destino final.

Etap 2: en esta fase se presenta la identificación de la fila o columna que haya obtenido el mayor coste de oportunidad, es decir, el registro de la mayor diferencia.

Hasta / Desde	Almacén en Albuquerque	Almacén en Boston	Almacén en Cleveland	Capacidad de las fábricas
Fábrica Des Moines	5\$	4\$	8\$	100
Fábrica Evansville	8\$	4\$	3\$	300
Fábrica Fort Lauderdale	9\$	7\$	5\$	300
Necesidad de los almacenes	300	200	200	700

Restricción de capacidad de Des Moines

Celda que representa una asignación posible de unidades a transportar desde el origen al destino (Evansville-Cleveland)

Demanda del almacén de Cleveland

Demanda total y Oferta total

Coste de enviar una unidad desde la fábrica de Fort Lauderdale al almacén de Boston

Figura 2. Registro de transporte para Arizona Plumbing Corporation

Fuente: Heizer y Render (2009).

Etapa 3: en esta fase se presenta la asignación de la cantidad más grande posible, en unidades, claro está, que se deben destinar a la celda donde se ubique el costo más bajo.

		I	O	II		
Hasta		ALBUQUERQUE A	BOSTON B	CLEVELAND C	Disponibilidad Total	
Desde	D	5	4	3	100	1
E		8	4	3	300	1
F		9	7	5	300	2
Necesidad total		300	200	200	700	

Figura 3. Registro de transporte con fila VAM y diferencias entre columnas

Fuente: Heizer y Render (2009).

Etapa 4: en esta fase se debe realizar la eliminación de la fila o columna correspondiente, donde se haya completado el valor total del destino o del origen, posterior a la asignación efectuada. Por ello, es necesario marcar con alguna letra, la celda o celdas indicadas.

		I 1	I 3	II 2		
Hasta		A	B	C	Disponibilidad Total	
Desde	D	5	4	3	100	X
E		8	4	3	300	1
F		9	7	5	300	2
Necesidad Total		300	200	200	700	

Figura 4. Asignación y VAM con las necesidades de D cumplidas

Fuente: Heizer y Render (2009).

Etapa 5: en esta fase se procede nuevamente al cálculo de las diferencias de los costos asignados en la respectiva tabla de transporte, claro está, después de omitir las filas o columnas eliminadas.

		$\cancel{1}$	$\cancel{3}$	$\cancel{2}$	
Hasta		A	B	C	Disponibilidad Total
Desde					
D		100 5	X 4	X 3	100
E		X 8	200 4	X 3	300
F		X 9	X 7	X 5	300
Necesidad total		300	200	200	700

Figura 5. Asignación VAM con las necesidades de B cumplidas

Fuente: Heizer y Render (2009).

Etapa 6: en esta fase se procede a regresar a la etapa 2, para repetir nuevamente todo el proceso, de modo que, se pueda llegar a una solución viable, donde el costo de transporte ya no se pueda reducir más.

Hasta		A	B	C	Disponibilidad Total
Desde					
D		100 5	X 4	X 3	100
E		X 8	200 4	100 3	300
F		X 9	X 7	X 5	300
Necesidad total		300	200	200	700

Figura 6. Tercera asignación VAM con las necesidades de C cumplidas

Fuente: Heizer y Render (2009).

De este modo, las asignaciones postreras, pueden realizarse en las columnas F-A y F-C, como lo presenta el ejemplo, o en cualquier fila o columna sobrante que no haya sido eliminada previamente, de acuerdo a los requerimientos de la oferta de origen y de la demanda de destino.

Hasta Desde	A	B	C	Disponibilidad total
D	100	X	X	100
E	X	200	100	300
F	200	X	100	300
Necesidad total	300	200	200	700

Figura 7. Asignaciones finales para equilibrar las necesidades de las columnas y las filas

Fuente: Heizer y Render (2009).

El Método de Aproximación de Vogel, no solo que minimiza los cálculos que requiere el método de programación lineal simplex o el método del rincón noroeste, sino que además, ofrece una solución final más fidedigna y de alta confiabilidad, lo que también facilita el manejo del responsable del sistema, al encontrarse esta herramienta logística, en sistemas informáticos que automatizan el procedimiento para la obtención de la ruta óptima.

1.5.3.3. Programación lineal simple

El método de programación lineal es difícil de formular y de resolver. En un inicio la programación lineal era conocida como “Programación en una Estructura Lineal”. Para Anderson y otros (2018) el nombre era demasiado largo y consideraron conveniente cambiarlo, por lo que fue sustituido por el “Programación Lineal”, que se usa incluso en la actualidad.

Al respecto Alvarado (2017) indica que la programación lineal “son métodos cuantitativos para los negocios”, se define como “una herramienta aplicada en diferentes áreas empresariales como: producción, manufactura, transporte, construcción, telecomunicaciones, planeación financiera, incluso en servicios públicos como la salud, educación y otros factores que dependen de una programación de actividades con la finalidad de mejorar una situación”.

Por lo descrito se puede identificar que la programación lineal se apega a cualquier fenómeno donde interviene un número determinado de variables no negativas, que se pueden relacionar entre sí mediante desigualdad o igualdad de acuerdo al caso y que reflejen las limitaciones o restricciones que el fenómeno presenta, con el fin de optimizar un objetivo, como un método de programación matemática. Por lo tanto, si las restricciones como la función objetivo se pueden enunciar a través de expresiones lineales, existe un campo particular de programación matemática llamada “programación lineal”.

Urrutia (2018) al referirse a programación señala que “es importante describir que no se refiere a un programa en un ordenador, sino que se lo utiliza como un sinónimo de planeación”. Es decir, la programación lineal simple hace alusión a la planeación de actividad para obtener un resultado óptimo, en este caso se considera una expresión matemática como función objeto lineal que se presenta de la siguiente manera:

$$Z = C_1 X_1 + C_2 X_2 + \dots + C_n X_n \quad \text{o utilizando la notación de sumatorias}$$

$$Z = \sum_{j=1}^n C_j X_j$$

Dónde:

Z = Función objetivo lineal.

C_j = Precio neto o costo unitario, según sea el método.

X_j = Actividad o proceso (Alvarado, 2017).

El objetivo de la programación lineal puede ser la maximización de algunas variables de ingreso generando variación desde los ingresos netos, de acuerdo a la estructura del método. La programación lineal puede aplicarse a los problemas de reducción de costos y estos programas se aplican de diferente criterio para su optimización.

En resumen se puede establecer que la Programación lineal simple es un método matemático de resolución de problemas que tiene por objetivo optimizar (maximizar o minimizar) un resultado considerando valores de las

decisiones tomadas, respetando restricciones correspondientes a disponibilidad de recursos, especificaciones técnicas, u otras condicionantes que pueden limitar la libertad de elección.

Por lo descrito, se procede a realizar la comparación entre los métodos de Vogel y de Programación lineal identificando que el primero en mención permite encontrar una solución de manera más rápida, se considera un método preciso y totalmente imparcial, aporta con soluciones que produzcan menores costos de transporte, mientras que el segundo método no permite estimar las relaciones existente entre el insumo y el producto y no resuelve situaciones de riesgo, lo que le resta confiabilidad.

Considerando estos aspectos se ha seleccionado el método de Vogel, porque permite mediante su aplicación resolver problemas de transporte aportando con soluciones básicas desde el inicio de la actividad de transporte, tomando en consideración los menores costos de transporte, a través de cálculos de las filas y columnas que representan el posible coste de penalización que se asignará a las unidades que se transportan cumpliendo con la entrega de productos y la satisfacción de los clientes.

1.6. Marco legal

En este apartado se presenta una revisión del marco legal del país, cuyas regulaciones se relacionan con el ámbito de acción de este trabajo de investigación, el mismo que tiene por objeto, la elaboración de una estrategia de distribución, bajo método aproximación Vogel, para minimizar costos en el servicio transporte de carga, de la empresa Transrolimev S.A. El transporte es uno de los ejes fundamentales para el desarrollo de las actividades productivas y es una actividad generadora de riqueza, ya que su cadena de valor es muy amplia e incluyente.

La trasportación de carga en el Ecuador está regida por diversos cuerpos normativos, de los cuales se hará referencia a la Constitución de la República del Ecuador, debido a su condición de cuerpo legal de mayor relevancia en el

estado ecuatoriano, en segunda instancia se mencionará también artículos contemplados dentro del Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones y por último lugar se presenta también una referenciación a lo estipulado en el Plan Nacional de Desarrollo.

1.6.1. Constitución de la República.

El estado ecuatoriano promulgó una nueva Constitución de la República del Ecuador, en asamblea nacional constituyente, en Montecristi, provincia de Manabí en el año 2008. La Constitución es la carta magna que define la estructura de estado y que consagra los derechos y deberes de los ciudadanos, promoviendo el establecimiento del buen vivir, como un mecanismo que asegure la calidad de vida para las personas en un entorno de convivencia sostenible con la naturaleza. Esta constitución ha fortalecido la vigencia de los derechos y la obligación del estado para proveerlos. Consagra además la obligatoriedad del estado, para garantizar la prestación de servicios que posibiliten el desarrollo de actividades socio-productivas, que a su vez contribuyan a la generación de riqueza y desarrollo. Los artículos 275, 276 y 277 contribuyen a la generación de un entorno que favorezca las actividades productivas vinculadas a este estudio.

Art. 275.- El régimen de desarrollo es el conjunto organizado, sostenible y dinámico de los sistemas económicos, políticos, socio-culturales y ambientales, que garantizan la realización del buen vivir, del Sumak Kawsay. El Estado planificará el desarrollo del país para garantizar el ejercicio de los derechos, la consecución de los objetivos del régimen de desarrollo y los principios consagrados en la Constitución. La planificación propiciará la equidad social y territorial, promoverá la concertación, y será participativa, descentralizada, desconcentrada y transparente. El buen vivir requerirá que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades gocen efectivamente de sus derechos, y ejerzan responsabilidades en el marco de la interculturalidad, del respeto a sus diversidades, y de la convivencia armónica con la naturaleza.

Art. 276.- El régimen de desarrollo tendrá los siguientes objetivos: 2. Construir un sistema económico, justo, democrático, productivo, solidario y

sostenible basado en la distribución igualitaria de los beneficios del desarrollo, de los medios de producción y en la generación de trabajo digno y estable. 3. Fomentar la participación y el control social, con reconocimiento de las diversas identidades y promoción de su representación equitativa, en todas las fases de la gestión del poder público.

Art. 277.-Para la consecución del buen vivir, serán deberes generales del Estado:

2. Dirigir, planificar y regular el proceso de desarrollo.

4. Producir bienes, crear y mantener infraestructura y proveer servicios públicos.

5. Impulsar el desarrollo de las actividades económicas mediante un orden jurídico e instituciones políticas que las promuevan, fomenten y defiendan mediante el cumplimiento de la Constitución y la ley (Asamblea Nacional Constituyente, 2008).

Los artículos de la constitución de la República del Ecuador antes descrito evidencia en el compromiso que tiene el Estado ecuatoriano para generar un entorno que favorezca el desarrollo de actividades socio-productivas, siendo la logística de transporte una actividad preponderante, puesto que se constituye en uno de los pilares de soporte para todos los sectores productivos del país. En este contexto la empresa Transrolimev S.A, contribuye también a la actividad productiva, de tal forma que mejorar los costos en su sistema de transporte es una interesante oportunidad para contribuir también al fortalecimiento de la actividad productiva en general.

1.6.2. Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones (COPCI).

Promover el fortalecimiento del sistema productivo del país, requiere también la existencia de un marco normativo que lo regule, en este sentido se estableció el cuerpo legal denominado Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones, que está en vigencia desde el año 2010 y que se constituye en el marco legal que rige a las actividades productivas y a los actores que las ejecutan, y que contiene además mecanismos que promuevan el

fortalecimiento de los sectores productivos, contribuyendo así a mejorar la calidad de vida, el buen vivir. Este marco legal a sufrido varias modificaciones desde su promulgación, modificaciones concebidas como mejoras necesarias para un mayor aporte a los sectores productivos, con énfasis en la priorización del desarrollo de la matriz productiva, conforme se establece en los fines de la normativa, que se expresados en el artículo 4:

Art. 4.- Fines. - La presente legislación tiene, como principales, los siguientes fines: a. Transformar la Matriz Productiva, para que esta sea de mayor valor agregado, potenciadora de servicios, basada en el conocimiento y la innovación; así como ambientalmente sostenible y eficiente (Asamblea Nacional, 2018).

Modificaciones realizadas al cuerpo normativo del Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversión, como se evidencia en el artículo aquí citado (Asamblea Nacional, 2018) reafirman como fines del código, fomentar la transformación de la matriz productiva, e incorporar valor agregado a los productos y servicios, para potencializar los impactos positivos de las actividades productivas, lo que implica también el desarrollo y las mejoras en los sistemas de la logística del transporte, que viabilizan el comercio y las actividades productivas.

1.6.3. Plan Nacional de Desarrollo Toda una Vida

Con el objetivo de viabilizar el cumplimiento de los derechos contemplados en la constitución de la república el gobierno nacional propuso El "Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 Toda una Vida" de Ecuador, como marco referencial para la implementación de las políticas y metas específicas en todos los ámbitos del desarrollo incluyendo los sectores socio-productivos con énfasis en el fortalecimiento de la matriz productiva, siendo el transporte uno de los ejes fundamentales, sobre el cual se desarrolla este trabajo. Destacaremos el quinto objetivo, del Plan toda una vida, el compromiso del estado ecuatoriano para promover la productividad, conforme dicta:

Objetivo 5:

5.2 Promover la productividad, competitividad y calidad de los productos nacionales, como también la disponibilidad de servicios conexos y otros insumos, para generar valor agregado y procesos de industrialización en los sectores productivos con enfoque a satisfacer la demanda nacional y de exportación

5.3 Fomentar el desarrollo industrial nacional mejorando los encadenamientos productivos con participación de todos los actores de la economía.

Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria

5.5 Diversificar la producción nacional con pertinencia territorial, aprovechando las ventajas competitivas, comparativas y las oportunidades identificadas en el mercado interno y externo, para lograr un crecimiento económico sostenible y sustentable (Secretaría Nacional para la Planificación del Desarrollo, 2017).

La presente investigación busca mejorar los costos de la logística externa en el transporte en la empresa Transrolimev S.A., lo cual impactaría positivamente en la disminución de los gastos. La estrategia a desarrollar y los beneficios que podrían generar se aplicaría también en otras empresas, contribuyendo así al fortalecimiento de la matriz productiva.

CAPÍTULO II. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Tipo de diseño, alcance y enfoque de la investigación

2.1.1. Tipo de diseño

El diseño de la investigación, según la concepción de Hernández, Fernández y Baptista (2014), se refiere al “plan que concibe el investigador, para la obtención de los datos, con el propósito de dar respuestas que permitan conocer la problemática que dio origen al estudio”. Para el caso del presente trabajo investigativo, se escoge el diseño no experimental, el cual, según el mismo autor, “es aquel que no requiere la manipulación deliberada de los componentes del fenómeno”.

Bajo estas concepciones, se destaca que la presente investigación, aplicará el diseño no experimental, porque para la exposición de los hallazgos, no se requiere manipular sus variables, es decir, que solamente se realizará un diagnóstico de la planificación de operaciones en el servicio actual de transporte de carga, considerando los procesos logísticos de la empresa, en tiempo real, por lo que no será necesario la realización de un experimento para cambiar la condición de las variables, sino más bien para la identificación de una relación entre las mismas, determinado el costo actual de los procesos de distribución de mercadería en la organización.

2.1.2. Alcance de la investigación

El alcance de la investigación está clasificado en cuatro componentes, de los cuales dos se utilizarán en el presente estudio; el primero es la descripción, que según Hernández, Fernández y Baptista (2014), “es aquel cuya búsqueda enfatiza en las características particulares de un fenómeno”. Mientras que, también se aplica la investigación correlacional, el cual según los mismos autores, enfatiza en “la asociación entre las variables de un estudio”.

Esto significa, que la investigación es descriptiva y correlacional: en el primer caso, porque establece las características de la planificación de operaciones que utiliza actualmente la empresa en estudio que ofrece el servicio de transporte de carga; en el segundo caso, porque implica la asociación de las variables, de modo que al utilizar el método de Vogel, se pueda ahorrar costos de logística externa y a la vez fortalecer la eficiencia de la planeación de la transportación de cargas hacia el destino correspondiente.

2.1.3. Enfoque de la investigación

El enfoque de la presente investigación guarda relación con el método cuantitativo, el cual según Monje (2014), “es un proceso sistemático, concreto, que establece los hallazgos basados en cifras numéricas y/o porcentuales”, esto significa que “se asocia a la descripción y a las técnicas que maniobran con fundamento en cantidades”, para la interpretación de los hallazgos y la relación de las variables.

En efecto, en la presente investigación se analiza la información sobre la planificación de operaciones del servicio de transporte de carga, con base en indicadores numéricos y porcentuales, con los cuales se podrá conocer la importancia del método de Vogel en el ahorro de costos logísticos, mejoramiento de la eficiencia y precisión de los cálculos de cargas y transporte de las mismas, hacia el lugar de destino.

2.2. Métodos de investigación

Los métodos de investigación a utilizar en la presente investigación, son el deductivo e inductivo, los cuales según Behar (2015) consiste el primero en “aplicar conocimientos generales a casos particulares”, mientras que el segundo, en cambio, consiste en “tomar los resultados particulares y a partir de su interpretación, construir conclusiones generales”.

Este estudio aplica el método deductivo e inductivo porque, primero la investigación describe conocimientos generales mediante la revisión

bibliográfica, la cual sirve de fundamento para la definición de la metodología y de los resultados particulares que se obtienen a través de la técnica cuantitativa, pero luego, toman estos hallazgos y los generaliza en la discusión y en las conclusiones.

2.3. Unidad de análisis

La unidad de análisis, de acuerdo al criterio de Azcona, Manzini y Dorati (2015), concierne a “un dominio circunscripto el cual permite diferenciar las propiedades de cada elemento, adquiriendo la denominación de unidad, que es plausible de conocerse, a través de la investigación”.

En la presente investigación, al tratar la unidad de análisis, se está haciendo referencia a dos componentes importantes del estudio cuantitativo, la población y la muestra la misma que la constituyen los clientes y choferes de la empresa.

2.3.1. Población

La población de la investigación, según el criterio de López (2014), es “el conjunto de componentes de un estudio, cuya participación reviste gran relevancia para el conocimiento de la evolución de las variables del fenómeno”. El universo puede estar conformado por registros, personas u otros tipos de elementos que forman parte de un todo integral que caracteriza al problema.

La población de la presente investigación, está conformados por dos grupos bien definidos, en primer lugar, los clientes, en número de 1.380 clientes, valga la redundancia, así como también, 50 choferes que manejan los 50 vehículos de la empresa, que trasladan las cargas o mercaderías, hacia los destinos requeridos, con la finalidad de Identificar las dificultades que atraviesa la empresa TRANSROLIMEV S. A., en los procesos de logística externa, en cuanto a la planificación de rutas, control de rutas del transporte y demoras en el transporte.

2.3.2. Muestra

La muestra de la investigación, según el criterio de López (2014), es el “subconjunto del universo, el cual define las características poblacionales”. Para la selección de este elemento de la metodología investigativa, se realiza procedimientos de muestreo estadística, generalmente aplicando fórmulas matemáticas.

El procedimiento de muestreo, solo se realiza para la población de 1.380 clientes, mientras que para los choferes que solo son 50, no se requiere muestreo. A continuación, se describe la operación para el cálculo de la muestra de clientes:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

Significando cada uno de los elementos de la fórmula, lo siguiente:

- n = Tamaño muestral
- p = probabilidad de éxito = 0,5
- q = probabilidad de fracaso = 0,5
- N = tamaño poblacional = 1.380 clientes
- d = error de la medición (5%).
- Z = Grado de confianza (1,96).

$$n = \frac{1.380 \times 3,8416 \times 0,5 \times 0,5}{(0,05)^2 \times (1.380 - 1) + 3,8416 \times 0,5 \times 0,5}$$

$$n = \frac{345}{1,1474}$$

n = 300 encuestas aplicadas a los clientes de la empresa.

El detalle de la ecuación manifiesta que se debe seleccionar una muestra de 300 clientes, para realizarles la encuesta.

2.4. Variables:

- **Independiente:** estrategia de distribución bajo método aproximación Vogel.
- **Dependiente:** costos del servicio de transporte de carga.

Operacionalización de variables

Tabla 1. *Operacionalización de variables*

Objetivos específicos	Variables	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Fuentes	Técnicas
Identificar las dificultades que atraviesa la compañía TRANSROLIMEV S. A., en la planeación de las rutas de transporte desde el lugar de origen hacia el de destino, mediante un diagnóstico de campo realizado a través del uso de encuestas a los clientes y al personal de la empresa	Costos del servicio de transporte de carga	Es la actividad dedicada a la transportación de cargas desde un origen hacia un destino determinado	Peso de la carga a transportar	Cantidad de carga por cada medio de transporte Satisfacción por el tiempo de servicio Demoras en el transporte	Porcentaje de satisfacción por tiempo de servicio Porcentaje de ineficiencia por demoras en el transporte Pérdidas económicas por demoras en el transporte	Población de clientes Encuesta
Describir las adversidades que atraviesa la compañía TRANSROLIMEV S. A., en el servicio al cliente durante la carga, descarga y entrega de mercaderías transportadas al domicilio del usuario	Costos del servicio de transporte de carga	Es la actividad dedicada a la transportación de cargas desde un origen hacia un destino determinado	Nivel de capacitación de los choferes y ayudantes	Satisfacción del cliente por trato con el cliente	Porcentaje de choferes que fueron capacitados Porcentaje de clientes satisfechos por el trato con los choferes y ayudantes	Población de clientes Encuesta
Diseñar la estrategia de logística externa para optimizar los costos, considerando el transporte de carga a los destinos específicos, estableciendo el aporte financiero de la propuesta,	Estrategia de distribución bajo método aproximación Vogel	Es una opción viable que facilita la reducción de costos en las actividades de logística externa	Método de transporte Optimización de la carga	Cantidad de vehículos con rutas optimizadas Porcentaje de eficiencia en el transporte de cargas Ahorro por optimización	Autora del investigación, textos, artículos	Método logístico

con base en el análisis de criterios económicos	en el transporte			
	Criterios financieros	Tiempo de retorno de la inversión	Textos financieros	Análisis financiero
		Porcentaje de tasa interna de retorno de la inversión	Fórmula financiera	
		Viabilidad por Valor Actual Neto (VAN)		

Fuente: Elaboración de la autora

2.5. Fuentes, técnicas e instrumentos para la recolección de la información

La técnica de recolección de datos a utilizar en la presente investigación, es de naturaleza cuantitativa y concierne a la encuesta, la cual según López y Pérez (2014) se refiere a “un conjunto de procedimientos estándares, que facilitan la recopilación de información en un universo determinado, para su análisis seguido, del cual se debe obtener hallazgos descriptivos y correlacionales”.

2.5.1. Técnicas de investigación para la recolección de información

Se seleccionó la técnica de la encuesta, porque el estudio es de tipo descriptivo y cuantitativo, además que requiere respuestas concretas para satisfacer los objetivos de la investigación, por consiguiente se encuestarán a los clientes que solicitan el servicio de transporte de carga a la empresa donde se delimita el trabajo investigativo, con la finalidad de conocer su nivel de satisfacción con el servicio de transporte de carga que ofrece la empresa, por no contar con la planificación de las rutas que genera constantes demoras en la entrega de las mercaderías, además se encuestará a los choferes para conocer los procesos actuales y las dificultades que atraviesa la empresa TRANSROLIMEV S. A., en el servicio de transporte de carga.

2.5.2. Instrumento de recopilación de información

El instrumento de recopilación de información, será el cuestionario, el cual de acuerdo a López y Pérez (2014), “se refiere a una serie de preguntas cerradas sobre las variables del estudio, que deben ser contestadas con una sola alternativa a diferentes opciones”.

Se seleccionó el instrumento del cuestionario, porque el estudio es de tipo descriptivo, cuantitativo y porque requiere respuestas concretas, por consiguiente, se aplicará este instrumento a los clientes que solicitan el servicio de transporte de carga a la empresa donde se delimita el trabajo investigativo, para obtener información que permita cumplir con el objetivo del estudio estableciendo.

2.6. Tratamiento de la información

El tratamiento para el procesamiento de la información hace referencia a los pasos que se van a seguir con la finalidad de obtener y analizar la información obtenida de las fuentes primarias que en este caso son los clientes y los choferes que trabajan en la empresa, los pasos a seguir son los siguientes:

- Solicitar la autorización de la empresa para llevar a cabo el estudio.
- Identificación de la problemática y de la población involucrada.
- Diseño de los instrumentos para la recolección de información.
- Aplicación de los cuestionarios de encuesta a los clientes y personal de la empresa.
- Tabulación de los datos obtenidos a través de las técnicas aplicadas.
- Ingreso de los hallazgos numéricos al Programa Microsoft Excel para el diseño de tablas y figuras estadísticas.
- Análisis e interpretación de los resultados para cumplir con el objetivo de reconocer los procesos actuales en el servicio de transporte de carga que ofrece la empresa.

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis de la situación actual

El transporte de carga y mercadería, es uno de los ejes fundamentales para el comercio y las actividades productivas, es un segmento de la oferta de servicios muy dinámico, en la ciudad de Guayaquil como en el resto del mundo, cuya demanda está siempre en crecimiento, generando espacios para diferentes empresas proveedoras de servicio, tal es el caso de la empresa objeto de este estudio, la empresa Transrolimev S.A.

Transrolimev S.A. es una empresa dedicada al servicio de transporte de carga de mercadería, fundada en el 2009, año en que se constituyó la compañía y su registro oficial en la superintendencia de compañías. En sus inicios la empresa arranco sus operaciones con 10 vehículos, camiones medianos, y a lo largo de estos años como consecuencia de un trabajo profesional y responsable ha ido incrementando su flota de vehículos tal es así que en la actualidad cuenta con un total de 50 vehículos de los cuales, 30 vehículos son furgones térmicos de entre 5 y 10 toneladas, siendo estos la mayoría de la flota, también poseen 10 vehículos tipo camión de balde y otros 10 camiones de menor envergadura con capacidad de 2 toneladas.

Transrolimev S.A, está domiciliada en la ciudad de Guayaquil, donde se ejecuta alrededor del 80% del volumen de sus operaciones, no obstante, tiene también la posibilidad de desplazarse a otras ciudades y provincias en el ámbito nacional. la compañía, realiza transporte de carga muy diversas incluyendo el transporte de línea blanca, así como también productos de consumo masivo.

La empresa tiene como misión prestar el servicio de transporte de carga a nivel nacional, ofreciendo la máxima seguridad al cliente con rapidez y agilidad, para asegurar la máxima satisfacción del usuario, con claro respecto a los aspectos legales y reglamentarios vigentes en el país.

La visión de la empresa, es liderar el mercado conformado por empresas, que ofrecen el servicio de transporte de carga a nivel nacional, en el transcurso de 5 a 10 años.

En cuanto al talento humano, la empresa funciona con un equipo directivo muy pequeño, básicamente, el Gerente, un Contador y el Jefe de Logística, además de una asistente de gerencia. El jefe de logística es quien coordina y dirige la interacción con los choferes y sus ayudantes. La empresa cuenta con 50 choferes y 50 ayudantes, haciendo equipo en parejas, por cada uno de los 50 vehículos disponibles. Los trabajos de mantenimiento de los vehículos se obtienen a través de empresas externas.

El esquema grafico del organigrama de la empresa Transrolimev S. A, se encuentra de la siguiente manera.

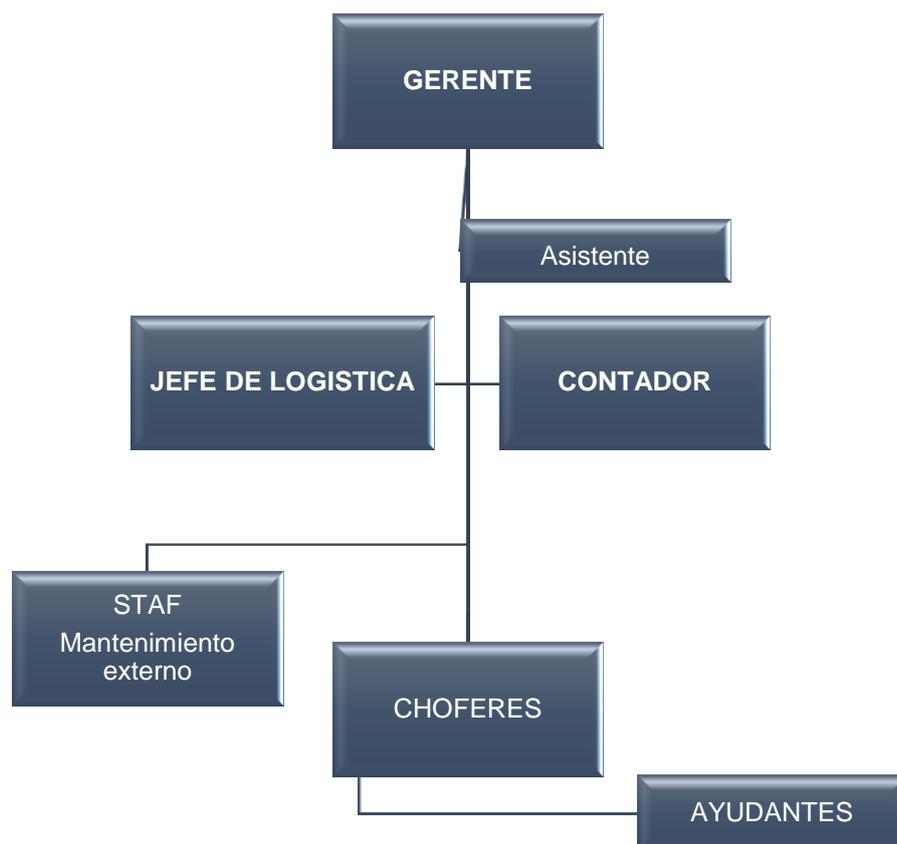


Figura 8. Organigrama de la empresa Transrolimev S. A.

Fuente: Registros de la empresa Transrolimev S. A.

3.2. Análisis comparativo, evolución, tendencias y perspectivas

Transrolimev S.A., ha tenido un desempeño muy exitoso a lo largo de estos años de trabajo, a tal punto que en la actualidad tiene entre sus clientes a empresas muy destacadas de la ciudad de Guayaquil, quienes además tienen filiales en otras ciudades, estas empresas pueden clasificarse de manera general en dos grupos, empresas que se relacionan con actividades de comercialización de línea blanca y empresas que se relacionan con la venta o comercialización de productos de consumo masivo. Las empresas más destacadas a las que la compañía brinda su servicio de transporte de carga son: Almacenes Japón, Créditos Económicos, Almacenes Jaher, Nestlé, Unilever, La Fabril, Industrias Alex y otras empresas más pequeñas.

En la figura 1, presenta el porcentaje que cada uno de las empresas clientes, ocupa en la operación de Transrolimev S.A

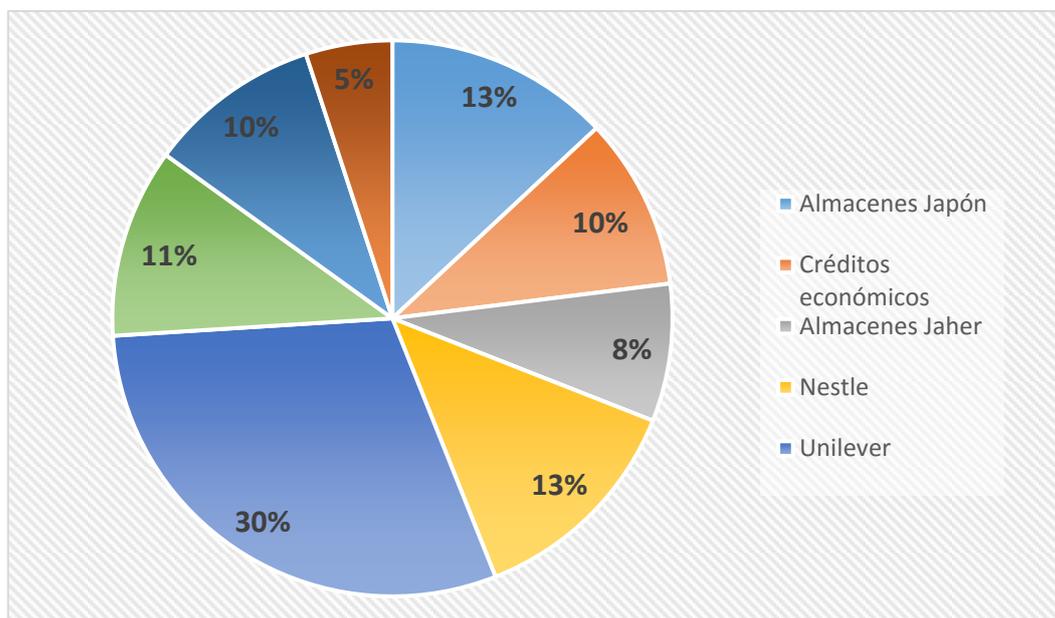


Figura 9. Participación de clientes.

Fuente: Registros de la empresa Transrolimev S. A.

Si bien es cierto, tanto en la ciudad de Guayaquil como en el resto de ciudades del país, existe una importante demanda por el servicio de transporte de carga, existe también, una considerable oferta de empresas, quienes brindan este tipo

de servicios, lo que ocasiona una competencia importante entre los diferentes oferentes de este servicio logístico, en este sentido respecto del ámbito de acción de la empresa Transrolimev S.A., se identifica claramente las principales empresas competidoras, estas son Empresa Transporte Rodríguez, Empresa Transporte Alvarado, Empresa Transporte Palma, con quienes la Empresa Transrolimev S.A., comparte el 95% de la operación y el restante 5% de la operación es cubierta por proveedores pequeños.

El competidor más importante de Transrolimev S.A, es la empresa importadora Palma, que se encuentra ubicada también en la vía Daule, que es el mismo sitio donde opera esta compañía.

A continuación se presenta el porcentaje de la operación del servicio de transporte de carga, que alcanza cada uno de los competidores y Transrolimev S.A.

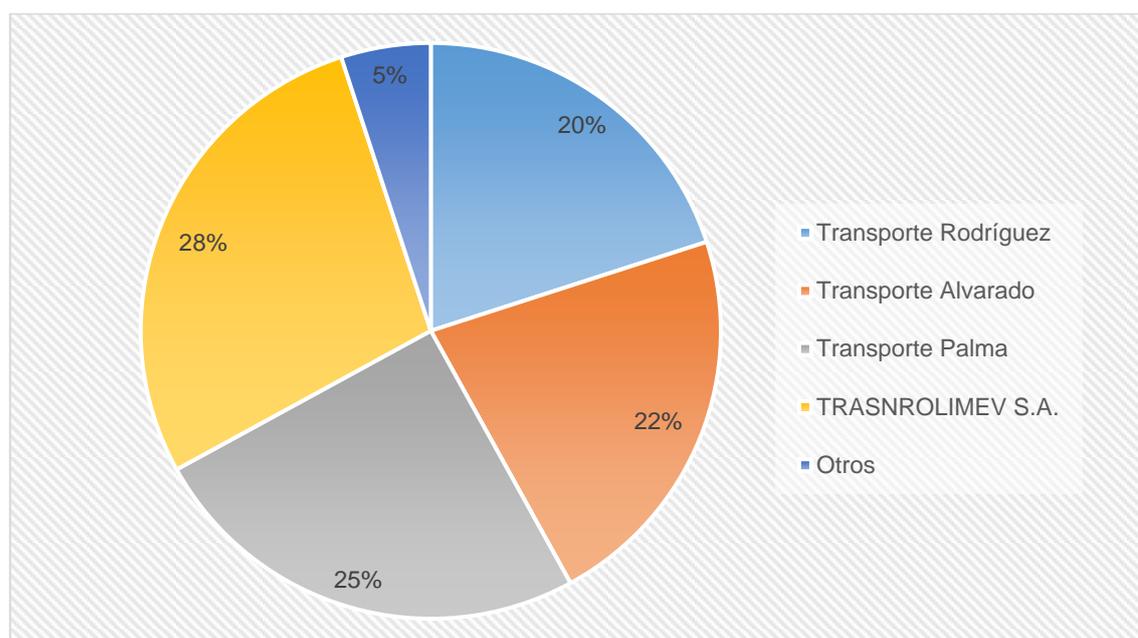


Figura 10. Participación de empresas competidoras.

Fuente: Registros de la empresa Transrolimev S. A.

3.3. Presentación de resultados

3.3.1. Resultados de las encuestas aplicadas a los clientes

1) ¿Tuvo vehículos disponibles la empresa Transrolimev S.A. cuando Ud. buscó sus servicios?

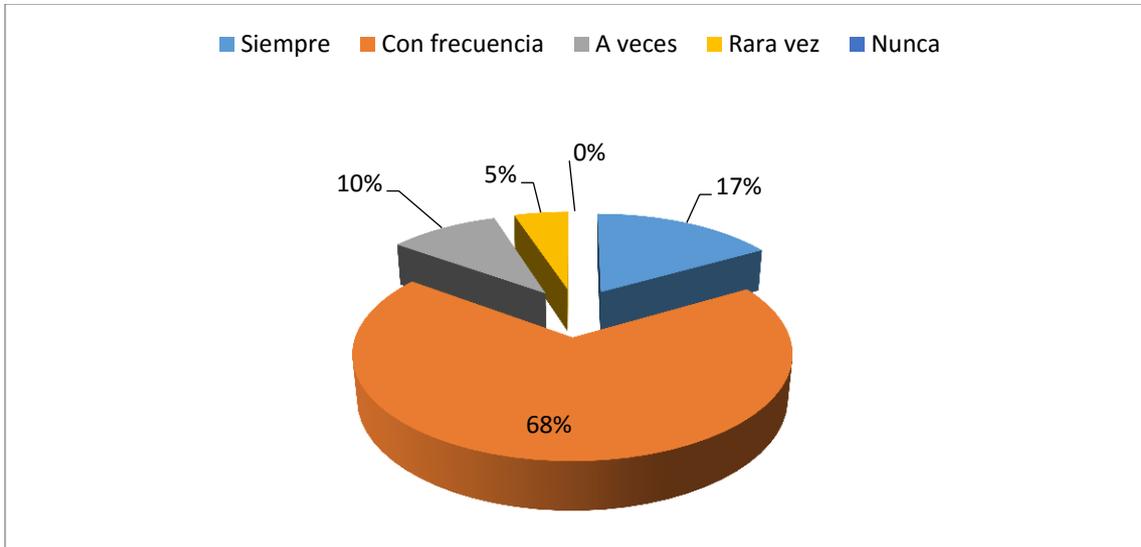


Figura 11. Disponibilidad de vehículos

Fuente: Encuesta a aplicadas a los clientes.

El 68% de clientes indicó que con frecuencia encontró disponibilidad de vehículos en la empresa, cuando el cliente solicitó un servicio, el 17% siempre, el 10% a veces, el 5% rara vez. Los hallazgos evidencian que en la mayoría de los casos los clientes encontraron vehículos disponibles que puedan ayudar en el servicio que requieren, lo que demuestra que a pesar de los problemas logísticos que se encuentran atravesando la empresa, se trata de cumplir con las unidades en los tiempos que los clientes lo requieren, con el objetivo de evitar la pérdida de los usuarios, que pueden acudir a la competencia para satisfacer sus requerimientos de transporte.

2) ¿Le entregó la mercadería la empresa a tiempo justo?

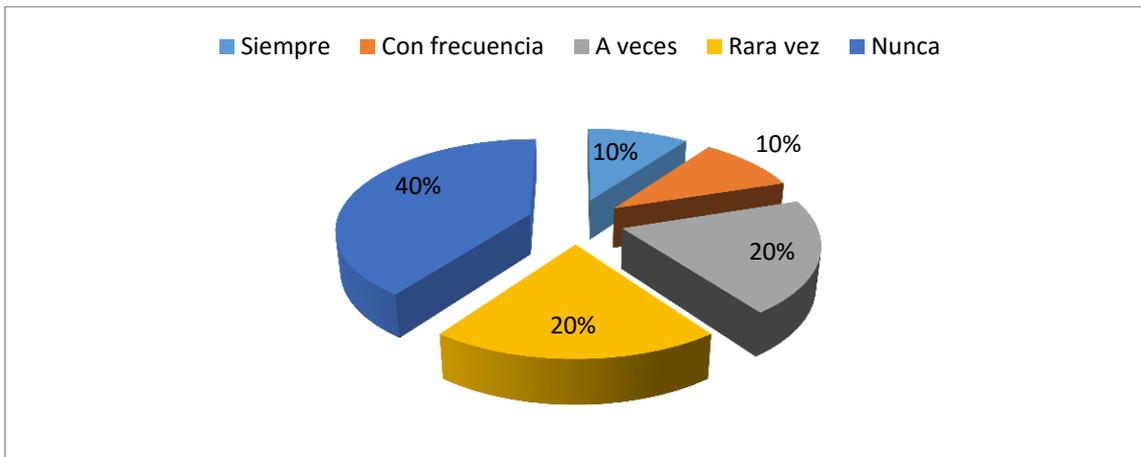


Figura 12. Entrega de mercaderías a tiempo

Fuente: Encuesta a aplicadas a los clientes.

El 40% de clientes encuestados manifestó que la empresa nunca le entregó la mercadería en el tiempo requerido, el 20% sostiene que rara vez cumplieron, el 20% a veces, mientras que un menor porcentaje señalan que con frecuencia y siempre cumplen con la entrega de la mercadería con un 10% cada uno respectivamente. La información descrita indica que los clientes a pesar de encontrar las unidades disponibles han debido esperar por largo tiempo para recibir la mercadería solicitada, lo que es una de las principales molestias y quejas de los usuarios que esperan un servicio de transporte rápido y seguro.

3) ¿Le entregaron alguna mercadería errónea?

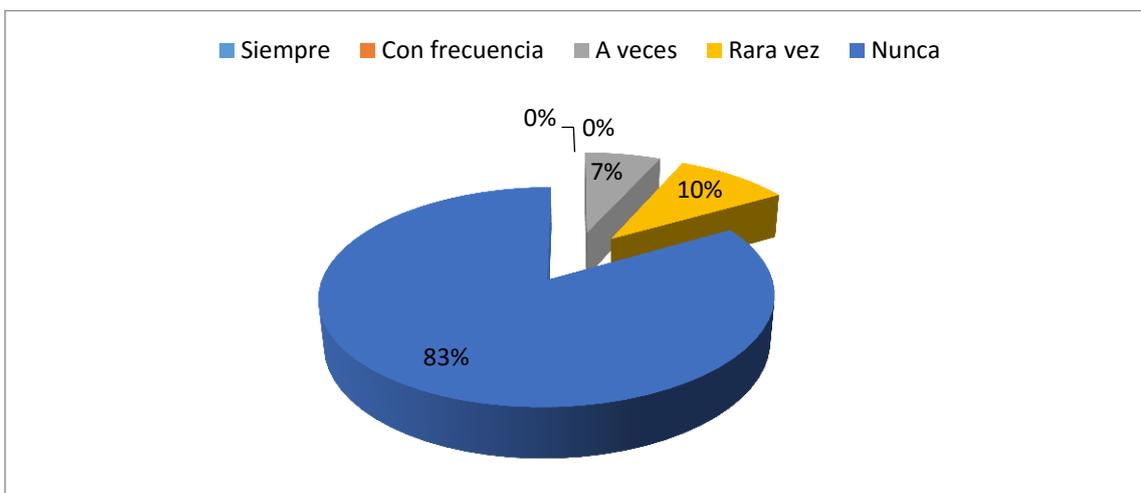


Figura 13. Entrega de mercadería errónea

Fuente: Encuesta a aplicadas a los clientes.

Respecto a la entrega de mercadería equivocada de otro cliente, se obtiene que el 83% nunca paso por esta situación, el 10% rara vez, mientras que el 7% restante señala que a veces recibió mercadería que no era la solicitada. De acuerdo a los resultados obtenidos en la mayoría de los casos los clientes no han recibido mercadería errónea, es decir no ha existido confusión entre las entregas, ya que la empresa solo ofrece el servicio de transporte de los productos, pero no son los encargados de empacar las mercaderías, por lo tanto este no es un motivo para atrasar la labor de entrega.

4) ¿Recibió trato cordial de la Cía. Transrolimev S.A.?

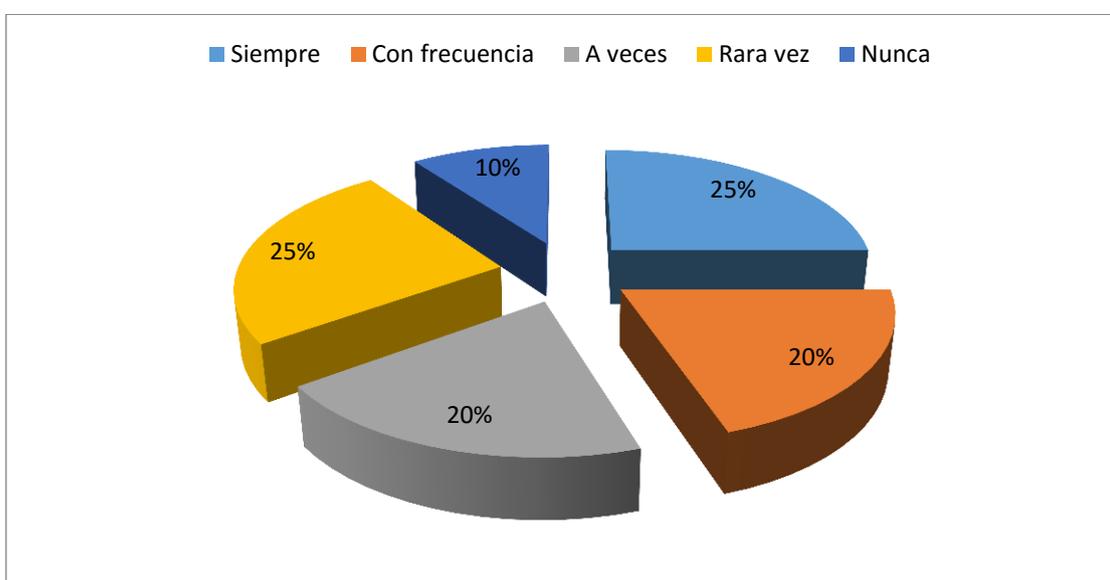


Figura 14. Trato cordial de los colaboradores

Fuente: Encuesta a aplicadas a los clientes.

Respecto al trato que recibieron los clientes se obtiene que el 25% rara vez fue tratado de manera cordial, el 25% siempre recibió buen trato, el 20% con frecuencia, el 20% a veces, mientras que el 10% nunca fue tratado de manera amable. La información descrita evidencia una situación algo desagradable para la empresa, puesto que a criterio de los clientes, el personal en repetidas ocasiones no ha ofrecido un trato cordial, lo que es rechazado por los usuarios que esperan recibir un trato amable que les permita mantener la confianza en la empresa y en su personal.

5) ¿Cómo califica la rapidez del servicio de transporte que le ofrece Transrolimev S.A.?

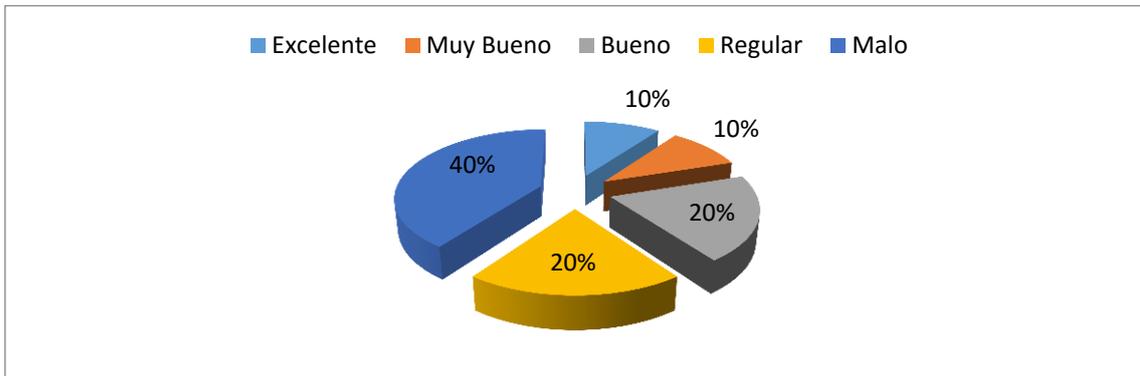


Figura 15. Calificación de rapidez en el servicio

Fuente: Encuesta a aplicadas a los clientes.

El 40% calificó la rapidez del servicio como mala, el 20% señala que es regular, el 20% indica que es buena, el 10% califica la rapidez del servicio como muy buena, mientras que el 10% restante considera que es excelente. Los resultados obtenidos refleja el nivel de insatisfacción experimentado por los usuarios del servicio de transporte, quienes en repetidas ocasiones han enviado quejas y reclamos a la empresa, por diferentes situaciones ligadas al servicio como las demoras, la mercadería confundida y el trato descortés de algunos de los colaboradores de la empresa.

6) ¿Cómo califica la confiabilidad del servicio de transporte a domicilio que le ofrece la empresa?

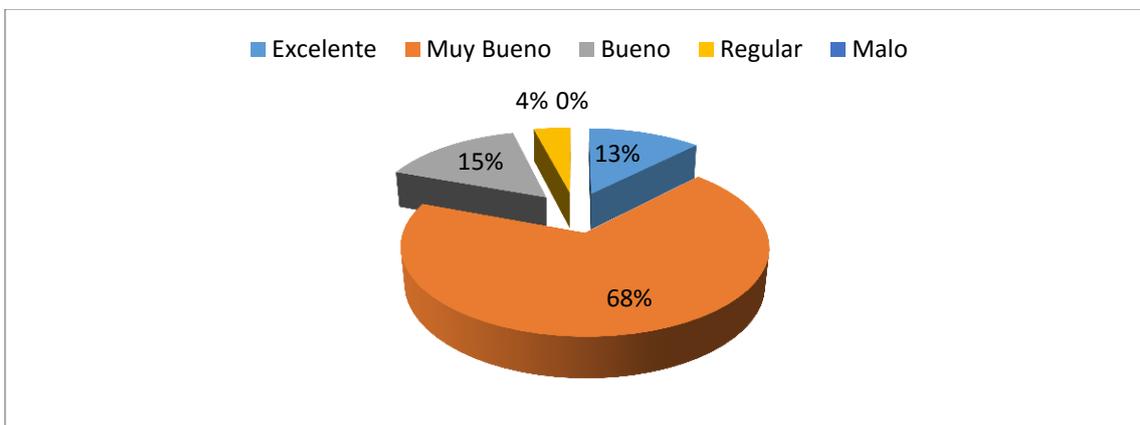


Figura 16. Calificación de confiabilidad del servicio

Fuente: Encuesta a aplicadas a los clientes.

Referente a la confiabilidad del servicio de transporte a domicilio que le ofrece la empresa, se obtiene que el 68% otorgó una calificación de muy bueno, el 15% señala que es regular, el 13% indica que es excelente, mientras que el 4% lo calificó como regular. La información obtenida sobre la afiliación del servicio de transporte permite reconocer los aspectos de la problemática analizada en este estudio, ya que se relaciona con las demoras en la entrega de los pedidos, lo que perjudica a los clientes que esperan sus productos en un tiempo acordado en su lugar de destino ocasionando la desconfianza en el servicio.

7) ¿Cómo califica la seguridad del servicio de transporte a domicilio que le ofrece la empresa?

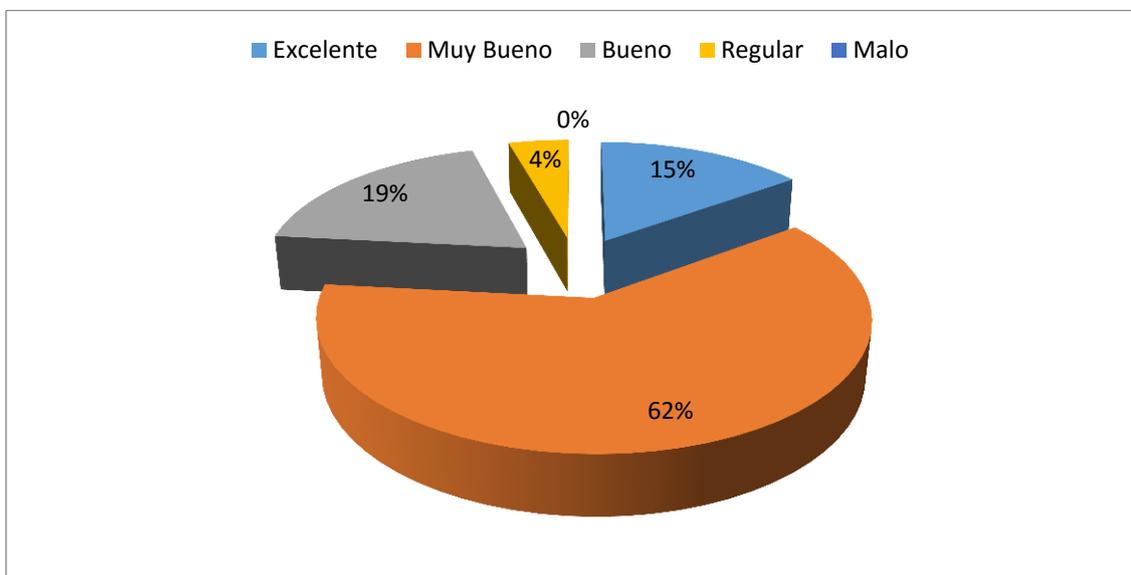


Figura 17. Calificación de seguridad del servicio

Fuente: Encuesta a aplicadas a los clientes.

El 62% de clientes califican la seguridad del servicio de transporte a domicilio que le ofrece la empresa, el 19% lo califican como bueno, el 15% otorga una calificación excelente, mientras que el 4% indica que es regular. Los hallazgos descritos califican la seguridad del servicio de transporte a domicilio que le ofrece la empresa como muy buena, por lo tanto este es un aspecto que no presenta gran relevancia entre los clientes, porque el personal trata de ofrecer seguridad en los servicio de transporte a domicilio que le ofrece la empresa.

8) ¿Cómo califica la empatía del personal de la compañía Transrolimev S.A.?

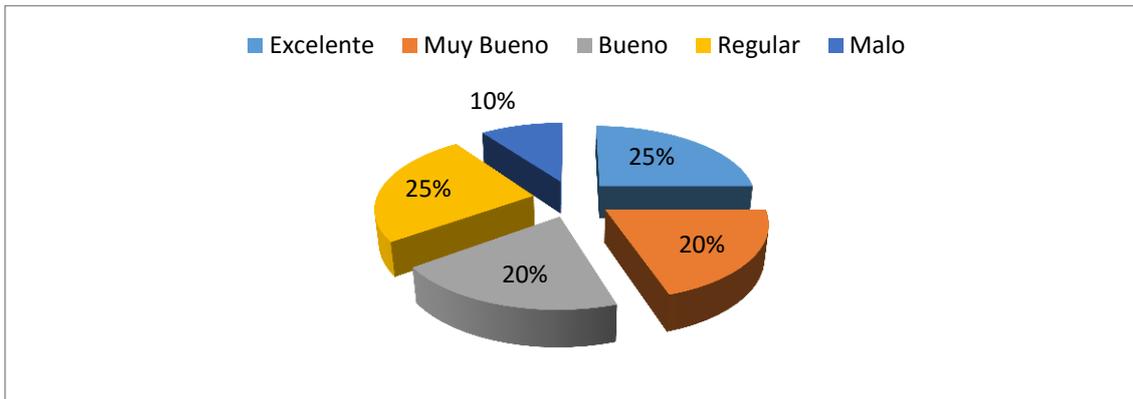


Figura 18. Calificación de empatía del servicio

Fuente: Encuesta a aplicadas a los clientes.

El 25% califica la empatía del personal de la compañía como excelente, el 25% considera que es regular, el 20% lo califica como muy bueno, el 20% s

ñala que es bueno, mientras que el 10% restante lo califica como malo. La información descrita evidencia que los clientes de la empresa califican la empatía del personal de la compañía como buena y regular en la mayoría de los casos, esto se relaciona con lo descrito anteriormente, donde los clientes indican que los colaboradores no es cortés, lo que incrementa la problemática asociada a la demora en el tiempo de entrega de la mercadería.

9) ¿Cómo califica la apariencia de vehículos de la Cía. Transrolimev S.A.?

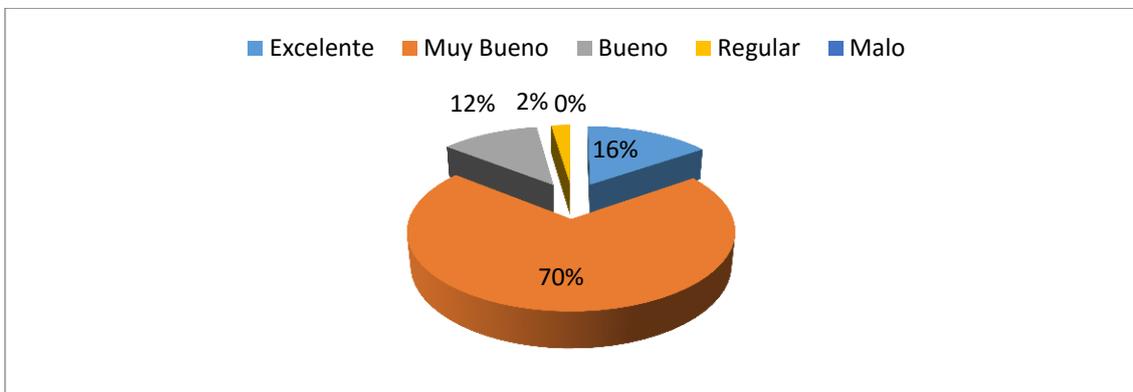


Figura 19. Calificación de apariencia del servicio

Fuente: Encuesta a aplicadas a los clientes.

Inherente a la calificación de la apariencia de vehículos de la Cía. Transrolimev S.A., se obtiene que el 70% consideran que es muy bueno, el 16% señala que es excelente, mientras que el 12% lo califican como bueno, mientras que el 2% restante lo califica como regular. Los hallazgos obtenidos ponen en evidencia que los vehículos de la empresa presentan una apariencia adecuada que no interfiere en la prestación del servicio, por lo tanto las condiciones negativas que han experimentado los clientes no se asocian a la condición de la apariencia de los vehículos, sino a la entrega tardía de los productos.

10) ¿Cómo califica el servicio de transporte que ofrece la empresa Transrolimev S.A.?

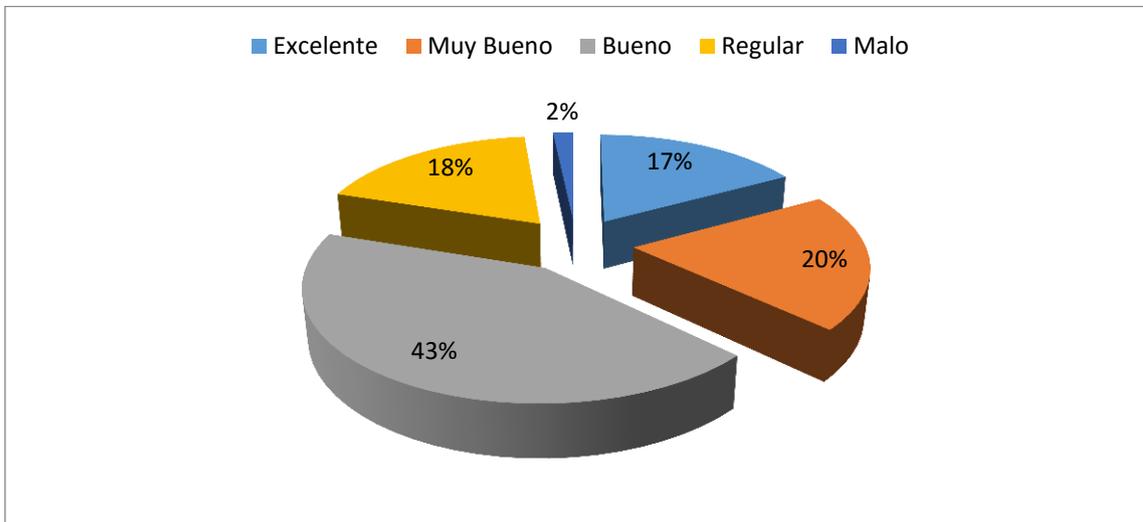


Figura 20. Calificación del servicio de transporte

Fuente: Encuesta a aplicadas a los clientes.

Respecto a la calificación del servicio de transporte que ofrece la empresa Transrolimev S.A., se obtiene que en el 43% consideran que es bueno, el 20% indica que es muy bueno, el 18% lo califica como regular, el 17% indica que es excelente, mientras que el 2% califica el servicio de la empresa como malo. La información descrita refleja que los clientes califican el servicio de transporte como bueno, lo que guarda relación con la deficiente planeación de las rutas del servicio de transporte de carga, a lo que se añade la falta de capacitación de choferes y ayudantes, que son los principales problemas de la empresa.

3.3.2. Resultados de las encuestas aplicadas al personal de Transrolimev S.A.

1) ¿Con qué frecuencia la empresa realiza despacho y entrega de mercaderías al domicilio de los clientes, en el tiempo justo?

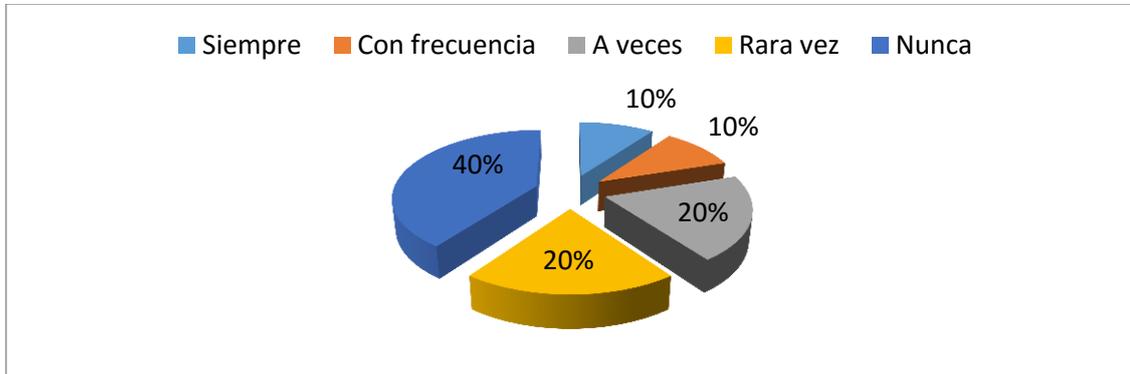


Figura 21. Frecuencia de despacho y entrega de mercadería

Fuente: Encuesta a aplicadas al personal.

El 40% nunca realiza despacho y entrega de mercaderías al domicilio de los clientes, en el tiempo justo, el 20% rara vez, el 20% menciona que a veces, el 10% indica que siempre realizan despacho y entrega de los productos. La información obtenida evidencia que la empresa presenta limitaciones en la entrega y despacho de mercaderías al domicilio de los clientes, lo que se ha palpado mediante dificultades debido a la demora en la entrega de los bienes que fueron parte del servicio contratado con sus clientes.

2) ¿Utiliza la empresa una herramienta para la planificación de rutas, durante la entrega de mercadería al cliente?

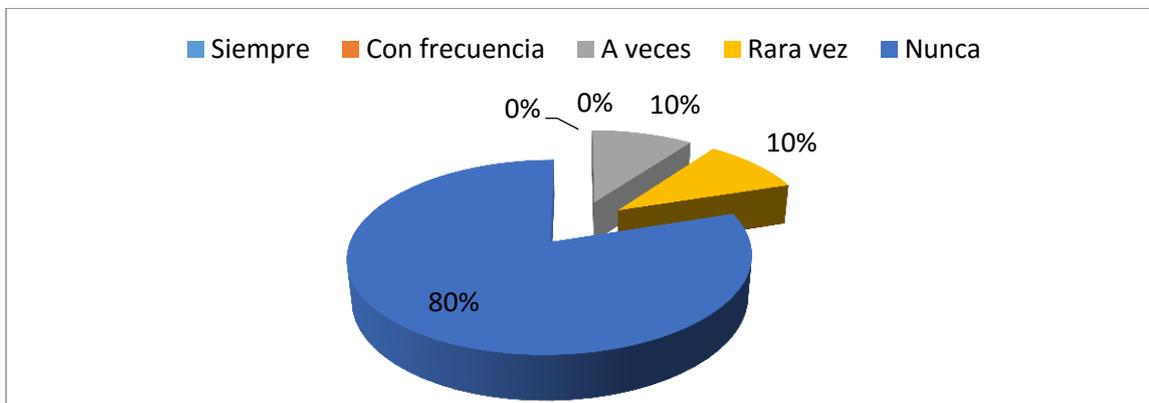


Figura 22. Aplicación de herramienta para rutas de servicios

Fuente: Encuesta a aplicadas al personal.

El 80% indica que la empresa nunca utiliza una herramienta para la planificación de rutas, durante la entrega de mercadería al cliente, el 10% menciona que rara vez, mientras que el 10% restante añade que a veces utiliza esta herramienta. Los hallazgos descritos evidencian que el personal no ha optado por la incorporación de una herramienta que facilite la planificación de las rutas que recorren las unidades de transporte, siendo esta una de las condiciones principales negativas que limitan el cumplimiento de las actividades de entrega de mercadería de manera correcta.

3) ¿Cuenta con disponibilidad suficiente de vehículos para abastecer la demanda?

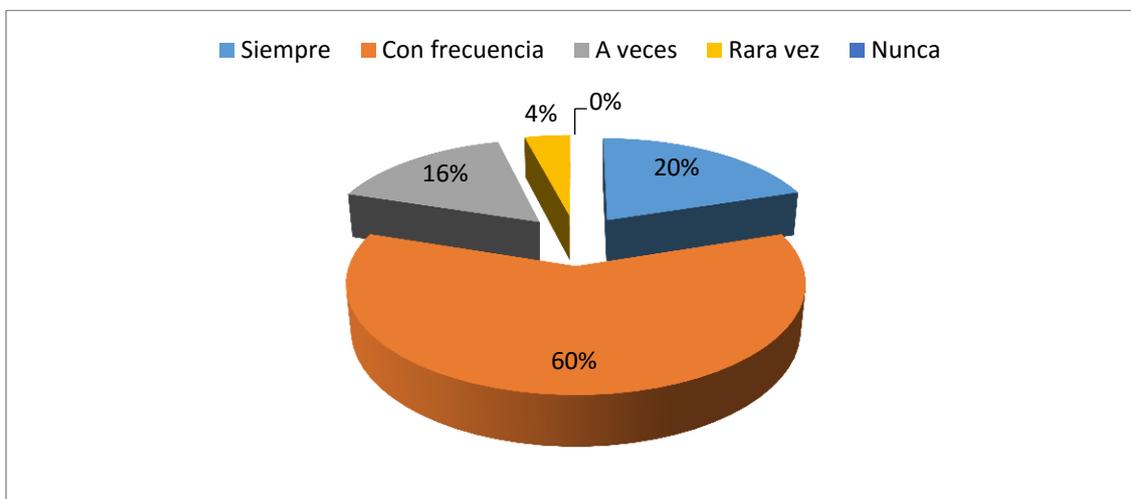


Figura 23. Disponibilidad de vehículos para el servicio

Fuente: Encuesta a aplicadas al personal.

El 60% de colaboradores indicó que existe disponibilidad de vehículos en la empresa, el 20% siempre, el 16% señala que a veces y el 4% menciona que rara vez. Los hallazgos evidencian que en la mayoría de los casos la empresa cuenta con vehículos disponibles que puedan ayudar en el servicio solicitado por los clientes, lo que demuestra que a pesar de los problemas logísticos que de la empresa, se cuenta con las unidades que los clientes requieren, con la finalidad de garantizar un servicio en el momento que sea necesario, sin embargo el problema que se presenta es por la falta de planificación rutas, ya que se cuenta con las unidades de transporte.

4) ¿Dispone la empresa de un plan de mantenimiento de sus vehículos?

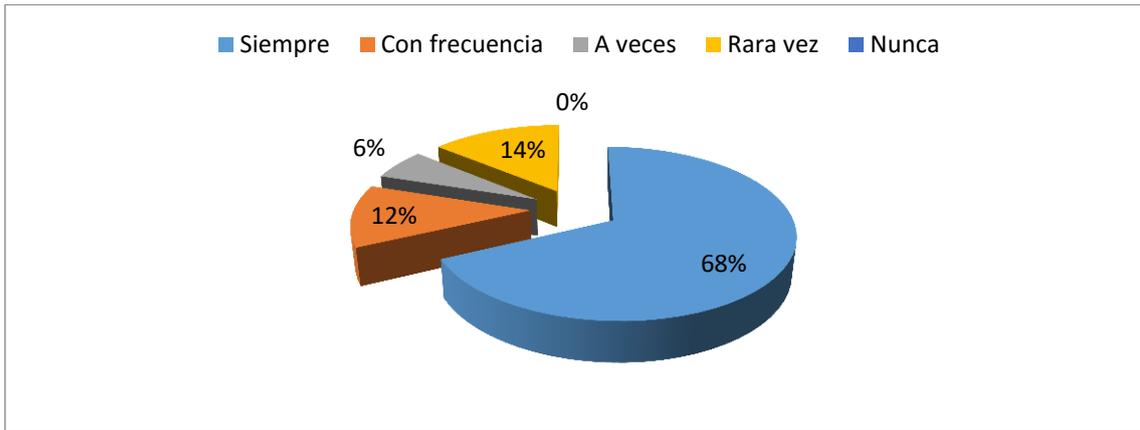


Figura 24. Disposición de plan de mantenimiento

Fuente: Encuesta a aplicadas al personal.

El 68% indica que la empresa dispone de un plan de mantenimiento de sus vehículos, el 14% señala que rara vez, el 12% indica que con frecuencia se dispone de esta estrategia administrativa, mientras que el 6% sostiene que a veces cuenta con el plan de mantenimiento. Los hallazgos descritos reflejan que actualmente la empresa ha establecido un plan que le permita identificar las actividades de mantenimiento que le permita tener las unidades preparadas para el desarrollo de las actividades, de manera que pasan semanalmente por un control preventivo que evita daños en la semana de trabajo.

5) ¿Lleva la empresa, los vehículos a un proveedor de mantenimiento externo?

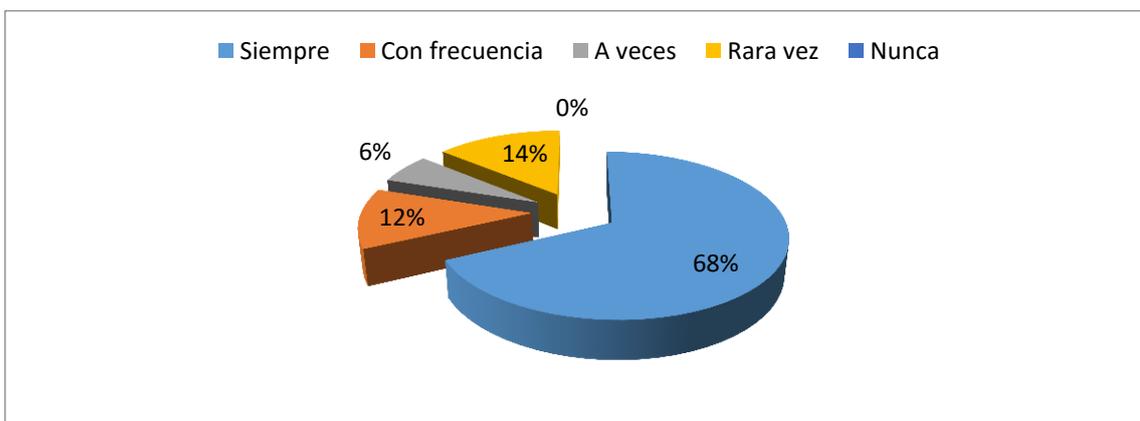


Figura 25. Mantenimiento externo de vehículos

Fuente: Encuesta a aplicadas al personal.

El 68% señala que siempre los vehículos son llevados a un a un proveedor de mantenimiento externo, el 14% indica que rara vez, el 12% señala que lo llevan con frecuencia, mientras que el 6% sostiene que a veces lo llevan. La información descrita pone en evidencia que la empresa para asegurarse de mantener las unidades bajo las condiciones adecuadas para cumplir con los requerimientos de los clientes, además de realizar el mantenimiento preventivos en las instalaciones de la empresa, también acude al mantenimiento externo que le permite mejorar las condiciones en las unidades para evitar daños en el momento de las entregas.

6) ¿Mantiene la empresa un registro de quejas de los clientes?

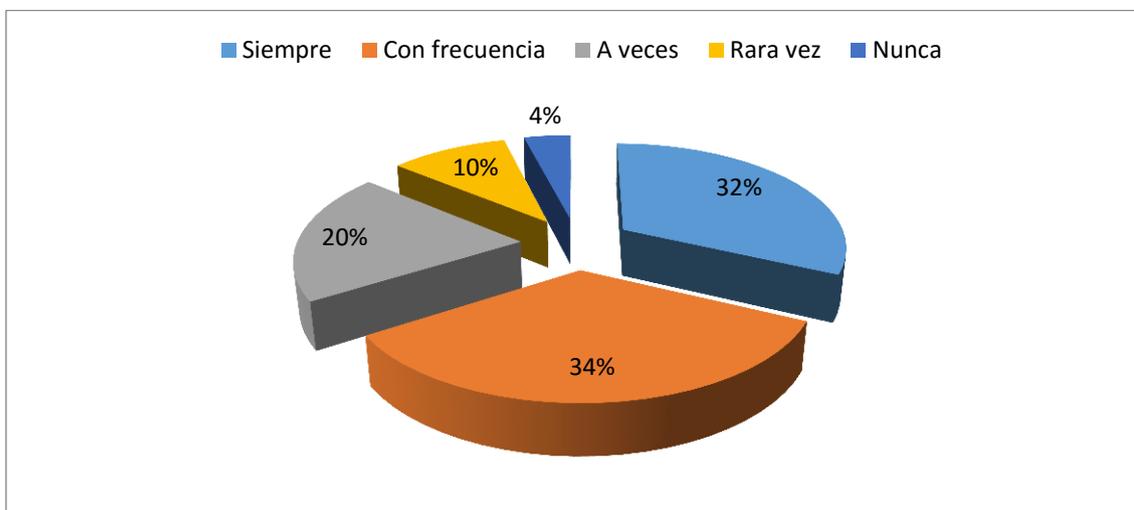


Figura 26. Registros de quejas de clientes

Fuente: Encuesta a aplicadas al personal.

El 34% sostiene que la empresa mantiene un registro de las quejas presentadas por los clientes, el 32% menciona que siempre tiene dicho registro, el 20% considera que a veces se han considerado las quejas de los usuarios, mientras que el 10% señala que rara vez se ha realizado el registro. La información descrita pone en evidencia que la empresa trata de considerar las quejas que se han presentado de parte de los clientes, con la finalidad de mantener una base de datos de los reclamos realizados, para a través de un análisis de las mismas, establecer un programa de mejora que reduzca la frecuencia de quejas y se logre satisfacer a los usuarios.

7) ¿Con qué frecuencia se han presentado casos de errores en los ítems de entrega a los clientes?

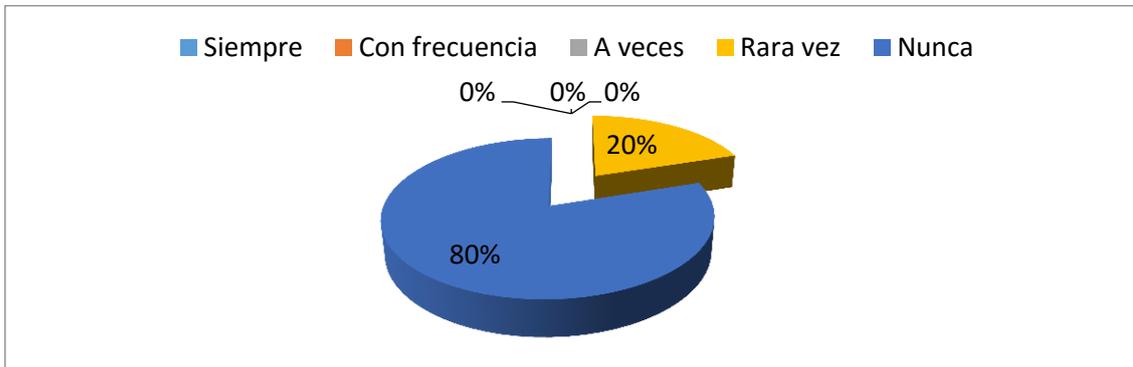


Figura 27. Frecuencia de errores de entrega

Fuente: Encuesta a aplicadas al personal.

El 80% señala que nunca se han presentado errores con relación a la entrega de clientes, mientras que en el 20% de los casos rara vez se registró complicaciones asociadas a la entrega de mercadería a los usuarios. La información descrita refleja que en los últimos tres años se ha palpado dificultades debido a la demora en la entrega de los bienes que fueron parte del servicio contratado con sus clientes y en menos casos algunos relacionados a cambios en la mercadería o errores en la entrega, ya que la empresa se encarga del traslado y entrega de la mercadería, pero no son responsables de los cambios de destinatarios, porque de eso se encargan las empresas clientes que contratan este servicio.

8) ¿Con qué frecuencia se han presentado quejas de los clientes por trato descortés del personal de la compañía?

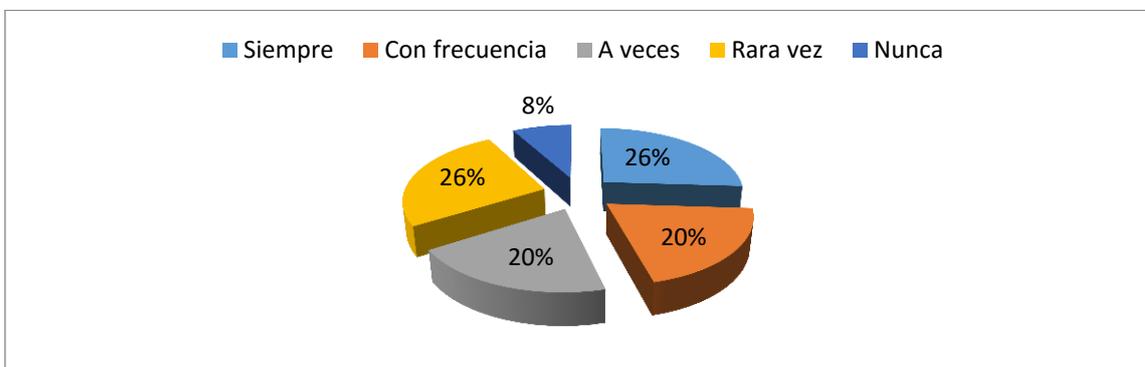


Figura 28. Frecuencia de quejas presentadas por los clientes

Fuente: Encuesta a aplicadas al personal.

El 26% de colaboradores sostiene que siempre se presentan quejas de los clientes relacionado con el trato descortés de los, el 26% rara vez, el 20% indica que se ha presentado con frecuencia, mientras el 8% sostiene que nunca se ha presentado quejas. Los hallazgos obtenidos evidencian que se han presentado quejas de los clientes por trato descortés del personal de la compañía, lo que ha ocasionado malestar entre los usuarios que sienten que sus necesidades no son atendidas con empatía y amabilidad.

9) ¿Mantiene la empresa un plan de capacitación de choferes y ayudantes?

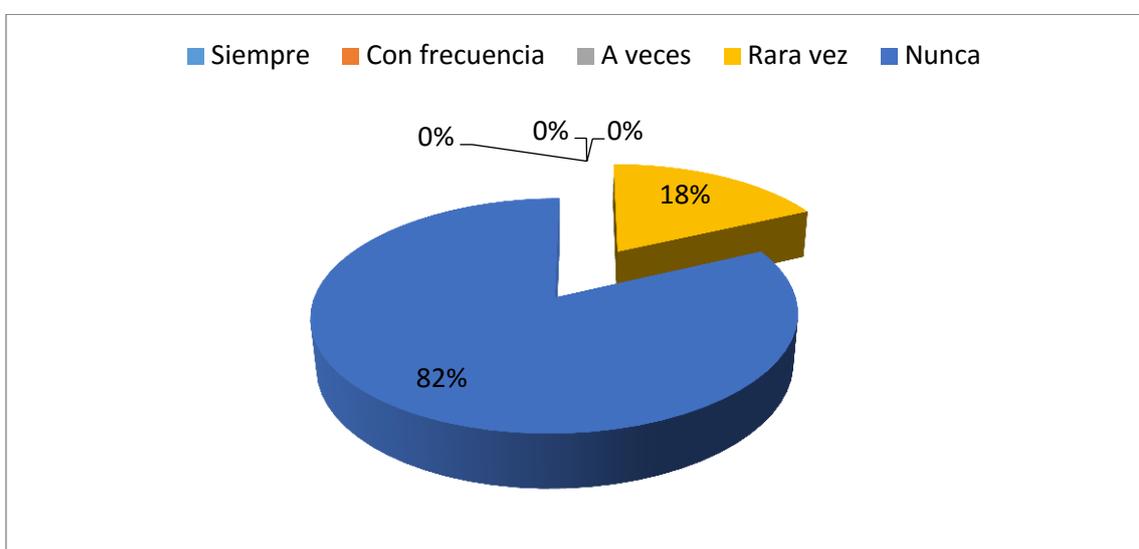


Figura 29. Disponibilidad de plan de capacitación del personal

Fuente: Encuesta a aplicadas al personal.

El 82% señala que la empresa carece de un plan de capacitación de choferes y ayudantes, mientras que el 18% restante señala que rara vez cuenta con un plan de capacitación. La información obtenida pone en evidencia la necesidad de la empresa de mantener un plan de capacitación de choferes y ayudantes, con la finalidad de aportar con instrucción que le permita al personal mejorar el desarrollo de las actividades, a través de actitudes, habilidades y destrezas para ofrecer un trato cortés, empático y que mejore la puntualidad en la entrega de mercadería.

10) ¿Necesita la empresa aplicar un método para optimizar los procesos logísticos y reducir costos?

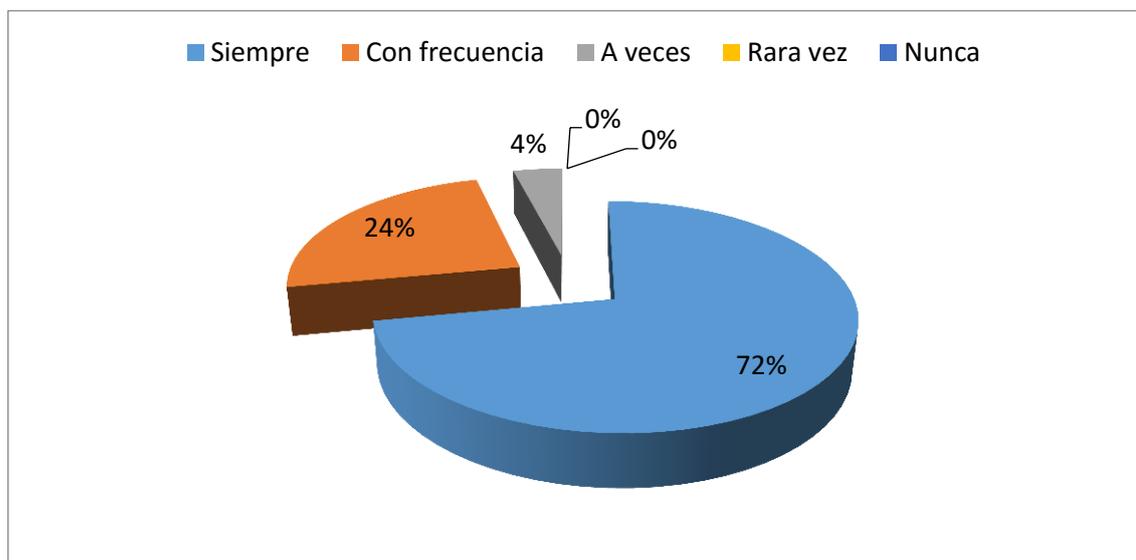


Figura 30. Aplicación de métodos de optimización de procesos

Fuente: Encuesta a aplicadas al personal.

El 72% señala que siempre es necesario adoptar un método que permita optimizar los procesos logísticos, mientras que el 24% indica que es necesario con frecuencia. Los hallazgos obtenidos reflejan la necesidad de la empresa por incorporar en la gestión administrativa un método que permita optimizar los procesos logísticos y reducir costos, ya que si la situación continua como se encuentra actualmente se puede reducir la participación en el mercado y perjudicar la estabilidad laboral de sus trabajadores, afectando también a la matriz productiva nacional.

3.3.3. Discusión de resultados

Los hallazgos obtenidos en la encuesta aplicada a los clientes e la empresa Transrolimev S.A., permiten reconocer algunos aspectos, obteniendo que el 68% de encuestados indicó que con frecuencia encontró disponibilidad de vehículos en la empresa cuando los ha requerido para el servicio de transporte, las dos cuartas partes señalan que la empresa nunca le entregó la mercadería en el tiempo requerido, un aspecto importante es que la empresa no ha

entregado mercadería errónea a los clientes, ya que solo se encarga del traslado de productos no del embalaje.

Los resultados obtenidos se relacionan con el estudio desarrollado por Isaza (2017) que tuvo por objetivo diseñar un método de gestión logística para el fortalecimiento de la eficiencia en las empresas comerciales, con el propósito de mejorar la eficiencia en la organización, añadir valor a los procesos principales, mejorando el servicio de transporte que se ofrece a los clientes en el tiempo requerido y evitando la insatisfacción de los usuarios.

Concerniente al trato que recibieron los clientes se obtiene que el 25% rara vez fue tratado de manera cordial, demostrando limitaciones en la atención de parte del personal de la empresa que carecen de empatía, se han presentado quejas de los clientes con relación a la falta de rapidez del servicio, sin embargo existe la confiabilidad y seguridad de la entregará las mercaderías requeridas, así como aceptación de la apariencia de las unidades de transporte, además se observa que los clientes otorgan una calificación en términos generales del servicio como bueno, lo que demuestra la insatisfacción en los usuarios del servicio.

La información descrita se relaciona con el estudio se Sánchez (2019) cuyo objetivo fue determinar la logística empresarial y su impacto en la rentabilidad de la distribuidora DIMAR, obteniendo que el crecimiento de la empresa generaron cuellos de botella en el proceso de despacho y entrega de productos a los clientes, que a su vez trajeron como consecuencia demoras en esta actividad, afectando no solo a la empresa, sino también a los clientes, lo cual puede ser un motivo para que los clientes prefieran buscar otras opciones de servicio de transporte, demostrando la importancia y necesidad de fortalecer los procesos internos administrativos para evitar esta situación negativa que perjudica a la empresa y a sus colaboradores.

Mediante la encuesta aplicada a los colaboradores de la empresa se obtiene que el 40% nunca la empresa realiza el despacho y entrega de mercaderías al domicilio de los clientes, en el tiempo justo, el 80% sostiene que no existe una

herramienta para la planificación de rutas, se han presentado constantes quejas de los usuarios por el trato descortés del personal esto se debe a que no se ha implementado un plan de capacitación y adiestramiento para los choferes y ayudantes, en términos generales se evidenció la necesidad de aplicar un método para optimizar los procesos logísticos y reducir costos, así como de un programa de capacitación para el personal.

Estos hallazgos tienen relación con el estudio desarrollado por Arias (2019) con el objetivo de realizar la planificación de un método logístico para la optimización de los procesos de distribución de productos publicitarios, que obtuvo como resultados la falta de un método logístico adecuado, donde la planeación es uno de los puntos más débiles, la limitada evaluación de las rutas, lo que demuestra la importancia y necesidad de considerar un método adecuado que le permita a la administración de la empresa tomar mejores decisiones en cuanto a la distribución de las rutas, con la finalidad de mejorar los procesos de entrega y despacho de la mercadería, evitando de esa manera los reclamos de los clientes ocasionados por su insatisfacción con el servicio.

CAPÍTULO IV. PROPUESTA

4.1. Justificación

Una vez que se obtuvieron los hallazgos de la investigación de campo, el estudio prosigue con el desarrollo de la propuesta, para lo cual se considera que la principal problemática que atraviesa la empresa está asociada a las demoras en la entrega de productos a los clientes, lo que fue ocasionado por las limitaciones en la planificación de las rutas que deben recorrer los vehículos de la organización, porque la compañía de transporte no dispone actualmente de un proceso apropiado que optimice tiempo y costos en los procesos logísticos, por lo que, se desconoce los costos estimados de la actividad que realiza la compañía.

Debido a que es necesario que se reduzcan costos y tiempo en la entrega de mercaderías y materiales a los clientes, se seleccionó como propuesta la transformación del proceso empírico actual, a un proceso automatizado para la planeación de las rutas que deben recorrer los vehículos de la organización, bajo la aplicación del método de aproximación de Vogel, el cual se encuentra justificado su elección en el capítulo uno del presente estudio.

En vista de llevar la principal actividad logística de la empresa, desde una tarea empírica actual, a un proceso automatizado, fue necesario considerar un ejemplo de simulación del mismo, en el caso de que la gerencia de la empresa decida su implementación, con el propósito de determinar convenientemente, en qué medida se optimizarán los recursos y se minimizarán los costos en el servicio de transporte de mercadería, desde un punto de origen hacia un punto de destino, señalados por los clientes de la compañía.

4.2. Propósito general

Diseñar la estrategia de logística para optimizar los costos, mediante la automatización del proceso de planeación de rutas, utilizando el método de aproximación de Vogel.

4.2.1. Propósito específicos

- Diseñar el modelo estratégico logístico en la empresa.
- Aplicar el método de aproximación de Vogel.
- Elaborar el plan de capacitación de los choferes bajo el método elegido.

4.3. Desarrollo

Para el desarrollo de la propuesta se describió el proceso automatizado propuesto para la planeación de rutas, bajo la aplicación del método de aproximación de Vogel, de modo que con ello, se facilite la toma de decisiones acertada para minimizar el tiempo y los costos del servicio de transporte que ofrece la empresa a sus clientes.

A esta alternativa se añade el plan de capacitación de los choferes, el cual, permitirá el fortalecimiento del conocimiento del personal de la compañía para satisfacer a los clientes durante el trato que colaborado y cliente.

4.3.1. Estrategias logísticas basadas en el ciclo de Deming.

Las estrategias logísticas propuestas para la optimización de los costos, se fundamentan en el ciclo de Deming, que a su vez subyace en un modelo de mejora continua, donde se debe iniciar con la planificación de la estrategia para la automatización del proceso de planeación de rutas, que luego es ejecutada y evaluada, para determinar en este análisis comparativo, la probabilidad de mejoramiento permanente en la organización.

En la siguiente figura se presenta el detalle de la estrategia logística planteada para la optimización de los costos, bajo el modelo del ciclo de Deming:

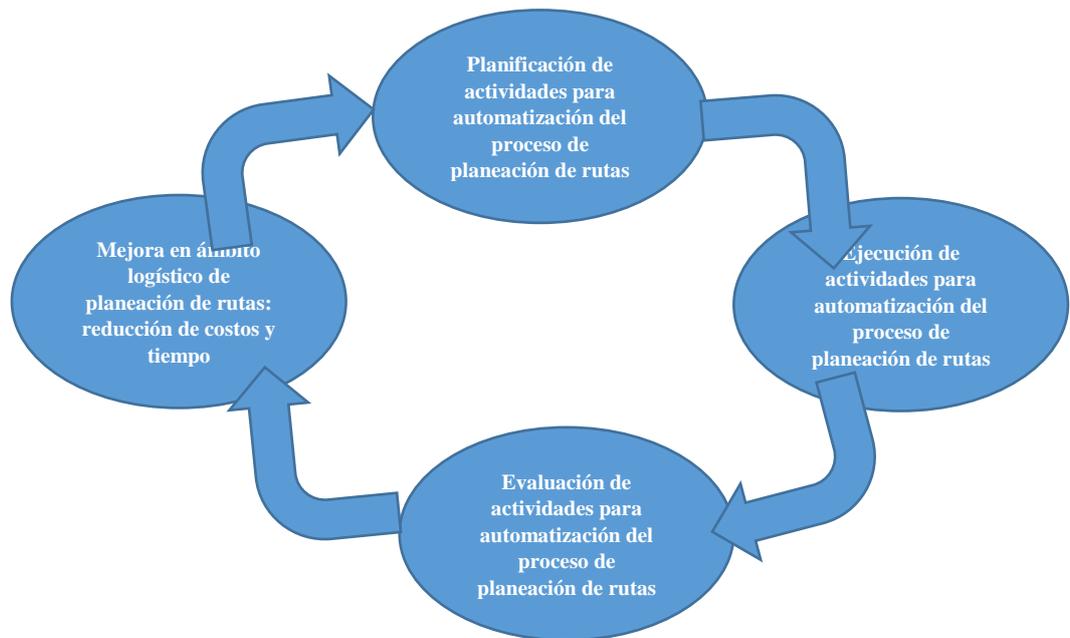


Figura 31. Estrategias logísticas de automatización del proceso de planeación de rutas, basadas en el modelo del ciclo de Deming

Fuente: Elaboración de la autora.

La estrategia a desarrollar, se basa principalmente en la automatización del proceso de planificación de rutas de transporte, que forma parte de las actividades de logística externa, para lo cual se requiere cumplir con las siguientes actividades:

Tabla 2. Planificación de estrategias logísticas bajo el modelo del ciclo de Deming.

Problema	Causa raíz	Estrategia	Actividades
Demoras en la entrega de la mercadería a los clientes	Limitaciones en la planificación de las rutas	Automatización de la planificación de rutas	<ul style="list-style-type: none"> - Adecuación de la sección de planificación de rutas - Selección de proveedor del sistema de planificación de rutas - Compra de sistema de planificación de rutas - Contratación de empleado responsable del sistema de planificación de rutas - Implementación del sistema de planificación de rutas - Inducción del empleado contratado
Trato descortés a los usuarios del servicio de transporte	Bajo nivel académico y débil capacitación de los choferes y ayudantes	Plan de capacitación para los choferes y ayudantes	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación de la capacitación a choferes y ayudantes - Ejecución de la capacitación a choferes y ayudantes - Evaluación de la capacitación a choferes y ayudantes

Fuente: Elaboración de la autora.

En los siguientes subnumerales, se presenta el detalle de las estrategias logísticas descritas en la tabla, iniciando con la automatización del proceso de planificación de rutas.

4.3.2. Automatización del proceso de planificación de rutas en el ámbito de logística externa

Debido a que en la actualidad, no existe una buena organización de las rutas, debido a que la planificación es empírica y casi nunca se la realiza, disponiendo a los vehículos según exista la disponibilidad de los mismos, por eso, en muchas ocasiones, deben cubrir varias rutas, perdiendo tiempo y recursos. La automatización de la planeación de las rutas, es una estrategia que puede optimizar los costos, sin embargo, es necesario realizar algunas actividades para transformar el proceso empírico de disposición de rutas, que se lleva actualmente, a uno automatizado que optimice los costos.

4.3.2.1. Indicadores del proceso de automatización de rutas

Los indicadores del proceso automático de la planeación de rutas, se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 3. *Indicadores del proceso de automatización de rutas*

Estrategias	Actividades	Indicadores	Metas
Automatización de la planificación de rutas	<ul style="list-style-type: none"> - Adecuación de la sección de planificación de rutas - Selección de proveedor del sistema de planificación de rutas - Compra de sistema de planificación de rutas - Contratación de empleado responsable del sistema de planificación de rutas - Implementación del sistema de planificación de rutas - Inducción del empleado contratado 	<ul style="list-style-type: none"> - Sección de planeación de rutas, instalada - Proveedor de sistema de planeación de rutas, seleccionado - Profesional responsable del sistema de planeación de rutas, contratado - Sistema de planeación de rutas implementado - Responsable del manejo del sistema, capacitado 	Reducción de costos en el transporte de mercaderías, por lo menos, del 50%
Plan de capacitación para los choferes y ayudantes	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación de la capacitación a choferes y ayudantes - Ejecución de la capacitación a choferes y ayudantes - Evaluación de la capacitación a choferes y ayudantes 	<ul style="list-style-type: none"> - 100% de choferes y ayudantes capacitados en servicio al cliente 	incremento del 40% de usuarios satisfechos

Fuente: Elaboración de la autora.

4.3.2.2. Selección de proveedor del sistema de planificación de rutas

La selección del proveedor del sistema de planificación de rutas, que incluya el Método de Aproximación de Vogel para optimizar los costos de este proceso de planeación de rutas, valga la redundancia, se realizará bajo un proceso sencillo de evaluación, donde se contemple las opciones de costos, garantía y funcionalidad del sistema, con una calificación de 1 que representa baja, 2 que significa medio y 3 que quiere decir alto.

A modo de ejemplo, se establece el siguiente proceso para la selección del proveedor del sistema de planificación de rutas:

Tabla 4. Selección de proveedor.

Detalle	Costos	Garantía	Funcionalidad	Facilidad de aprendizaje	Total
Proveedor que vende sistemas de planificación de rutas	3	3	2	3	11
Mandar a hacer el sistema de planeación de rutas	2	3	3	2	10

Fuente: Elaboración de la autora.

La opción de comprar un sistema de planificación de rutas, obtuvo mayor calificación, que contratar a un experto para que diseñe y programe el mismo, porque esta última opción demoraría mucho y sería más difícil para el aprendizaje, porque depende de un experto, a diferencia de los proveedores diversos, que tienen manuales diseñados para guiar al responsable del manejo del sistema, posterior a la inducción previa al personal involucrado.

El proceso para la compra del sistema de planificación de rutas, inicia con la selección del proveedor y la decisión de comprar el sistema o mandarlo a diseñar y programar a un experto, la cual ha sido dilucidada en el subnumeral anterior.

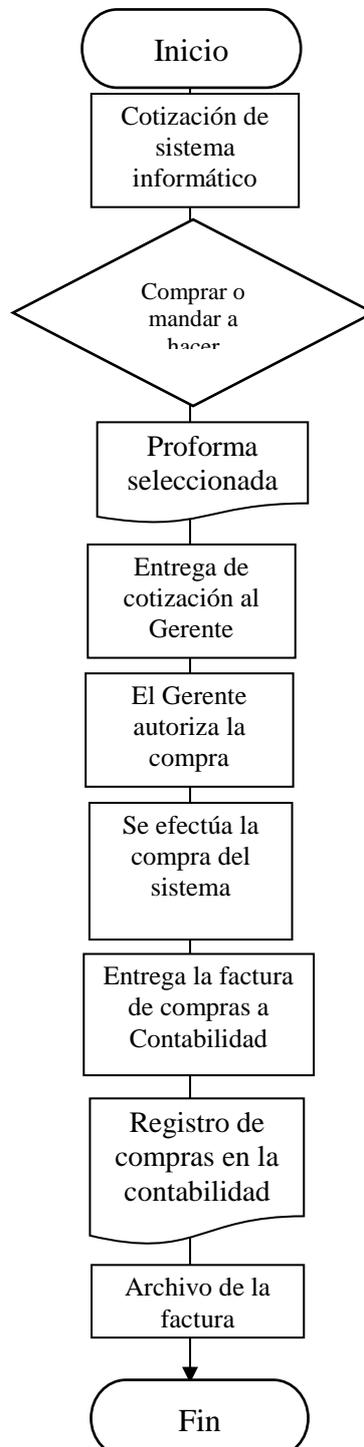


Figura 32. Flujo del proceso de compra del sistema automatizado de planeación de rutas.

Fuente: Elaboración de la autora.

4.3.2.3. Contratación de empleado responsable del sistema de planificación de rutas

Una vez que se haya adecuado el área para la planeación de las rutas logísticas, así como se haya adquirido el sistema, es necesario que previo a la implementación del proceso automatizado para la planeación de rutas, se proceda a la contratación de un responsable para el manejo del sistema y para llevar a cabo el proceso automático de planeación de rutas, valga la redundancia. El proceso para la contratación de un responsable para el manejo del sistema tecnológico y la ejecución del proceso automático de planeación de rutas.

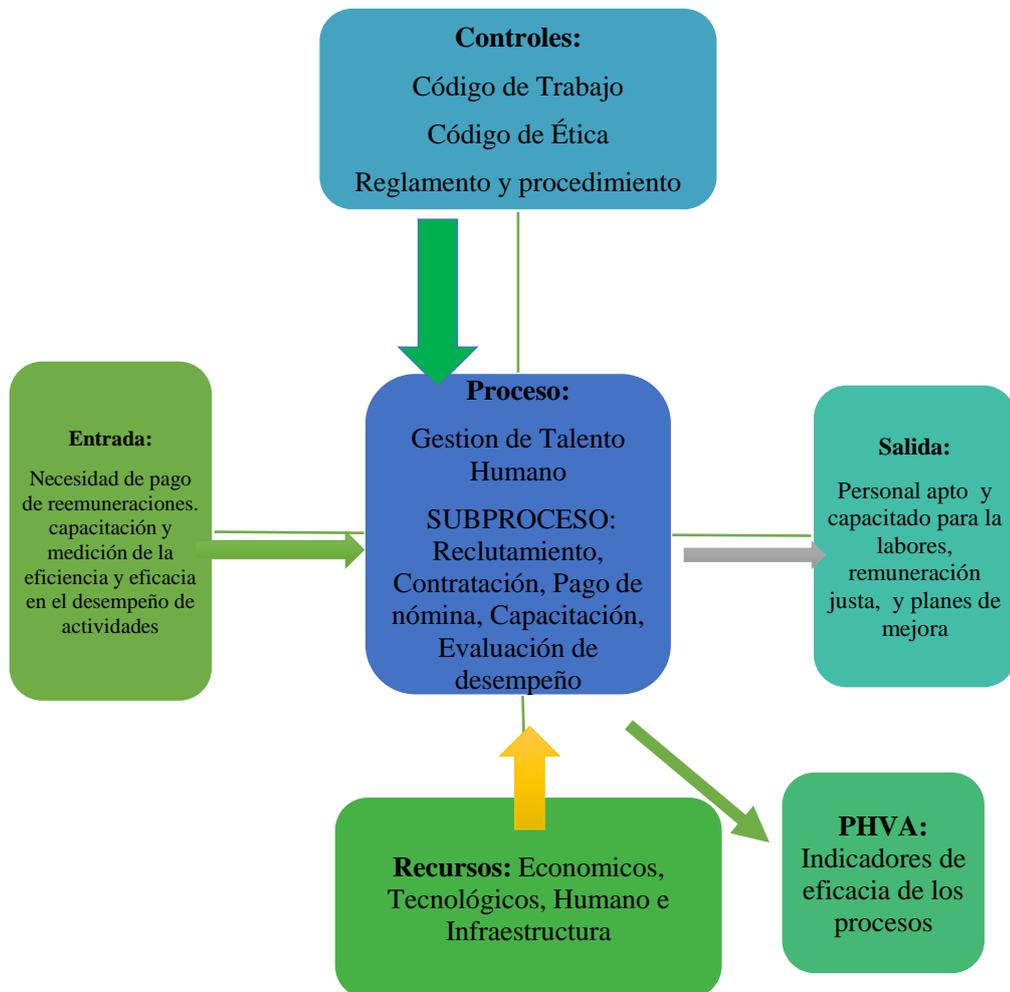


Figura 33. Flujo del proceso de selección de talento humano responsable del proceso automatizado de planeación de rutas.

Fuente: Elaboración de la autora.

A diferencia del proceso actual, el mejorado contempla orden en la secuencia del recorrido de los vehículos, lo que se logra con una óptima planeación de las rutas y una eficiente disposición de los recursos para el proceso de transporte de mercaderías y entrega al usuario final.

4.3.2.5. Inducción sobre el proceso de automatización de rutas

Generalmente, los proveedores de sistemas tecnológicos, ofrecen una inducción previa y entregan el manual de usuario, cuando comercializan un sistema nuevo, como en este caso, los dispositivos hardware y software para el manejo del proceso automático de la planeación de rutas, a través de la aplicación del método de aproximación de Vogel.

La inducción es solo por dos días, donde el proveedor explica al responsable del proceso automatizado de planeación de rutas, todos los mecanismos para garantizar un manejo eficiente de estos dispositivos, para garantizar la optimización de costos en el recorrido de los vehículos.

4.3.2.6. Explicación práctica del método de aproximación de Vogel.

Uno de los clientes de Transrolimev S.A., cuya razón social es Agrocacao, solicitó el servicio de transporte de 170 toneladas de cacao, desde varias bodegas, motivo por el cual, ha dispuesto una flota de 11 furgones de 10 Toneladas. En cuanto, los orígenes, destinos y las rutas por donde transitarán los vehículos del establecimiento en cuestión hacia su lugar de destino son los siguientes:

Orígenes:

A = Guayaquil

B = Quevedo

C = Vinces

Destinos:

1 = Palestina

2 = Balzar

3 = Nobol

Se busca conocer las rutas más óptimas que deben recorrer los furgones en cuestión, para minimizar los costos en el transporte de mercaderías. Para el

efecto, se ha construido la siguiente tabla, con todas las rutas posibles que pueden recorrer los vehículos en mención:

Tabla 5. *Servicios de transporte: Origen y Destinos*

Rutas	Destino 1: Palestina	Destino 2: Balzar	Destino 3: Nobol
Origen Guayaquil	A: Guayaquil Palestina	– Guayaquil Balzar	– Guayaquil Nobol
Origen Quevedo	B: Quevedo Palestina	– Quevedo Balzar	– Quevedo – Nobol
Origen C: Vincés	Vincés – Palestina	Vincés – Balzar	Vincés – Nobol

Fuente: Propuesta de la autora.

El método Vogel requiere de tres datos importantes que es el peso, origen y destino, una vez obtenidos el peso en tonelada y la distancia que será trasladada, se conoce el costo unitario, los cuales fueron proporcionados por la propia gerencia de la empresa en estudio, por lo que, se despliega los siguientes datos:

Orígenes:

A = 60 toneladas

B = 50 toneladas

C = 60 toneladas

Destinos:

No. 1 = 50 Toneladas

No. 2 = 40 Toneladas

No. 3 = 80 Toneladas

Posteriormente se presentan los datos unitarios del costo por tonelada de recorrido, según el destino considerado, tomando los costos unitarios de la gerencia de la empresa TRANSROLIMEV S. A., que se detallan seguido:

Tabla 6. *Costos unitarios (por tonelada) hacia los 3 destinos*

Costos unitarios por tonelada		
De A hacia 1: \$5,00	De A hacia 2: \$4,00	De A hacia 3: \$2,00
De B hacia 1: \$2,00	De B hacia 2: \$8,00	De B hacia 3: \$6,00
De C hacia 1: \$1,00	De C hacia 2: \$2,00	De C hacia 3: \$7,00

Fuente: Propuesta de la autora.

Una vez que se obtiene los costos unitarios, se calcula la disposición de los vehículos, el punto de origen y el destino de traslado. A continuación se presenta la primera matriz del método de Vogel, que se calcula, colocando en la parte superior izquierda de la matriz, identificada como la celda A1, el valor

más alto que satisfaga, bien sea, las columnas o las filas, que en este caso, son 50 toneladas (celda A1), que satisface la columna 1. Luego se prosigue satisfaciendo las demás casillas de la matriz, así por ejemplo, para completar la fila A, se coloca 10 en la celda A2, para que sumen 60 en total, para completar la columna 2, se coloca 30 en la celda B2, para que sumen 50 en la fila B, se coloca 20 en la celda C3 y para que sumen 80 en la columna 3, se colocan 60 toneladas en la celda C3, lo cual satisface también la fila C:

	1	2	3	
A	50	10		60
B		30	20	50
C			60	60
	50	40	80	170

Figura 35. Matriz inicial de transporte. Método de Vogel.

Fuente: Propuesta de la autora.

Dentro de la matriz de Vogel se determinan algunas etapas, ya que se pretende conseguir una matriz óptima donde se evidencie los beneficios de este método y de la aportación a la empresa. Como se puede apreciar, los datos de las rutas expuestos en la matriz inicial, satisfacen las cargas hacia los diferentes destinos, pero habrá que analizar si minimizan o no los costos en el transporte, para el efecto, se deben calcular los costos a los que incurre esta planeación de rutas.

Paso 1: Determinación de costos de la matriz inicial.

Una vez identificado la disposición de los vehículos, origen, destino y el costo unitario se procede a realizar la operación matemática, donde se multiplica el peso por los costos unitarios por tonelada, por cada celda de la matriz inicial, de manera que se presenta a continuación esta operación que determina los costos unitarios:

Tabla 7. Especificaciones de costos unitarios por peso en toneladas

Ton.		Dólares/Ton.		Costo en \$
50	X	\$5,00	=	\$250,00
10	X	\$4,00	=	\$40,00
30	X	\$8,00	=	\$240,00
20	X	\$6,00	=	\$120,00
60	X	\$7,00	=	\$420,00
		Total		\$1.070,00

Fuente: Propuesta de la autora.

La determinación de los costos, permiten obtener un patrón para los siguientes cálculos de las matrices, por ello, el valor obtenido corresponde a un costo total de **\$1.070,00**.

Posteriormente, se debe verificar si es posible reducir los costos en el recorrido hacia los diferentes destinos, para el efecto, se debe agregar 1 tonelada a cada celda vacía, restando 1 tonelada a las celdas con valores, para que se equilibren los totales de cada fila o columna respectiva, como se detalla seguido:

Paso 2: Evaluación de las rutas escogidas.

	Celda A3			Celda B1			Celda C2			Celda C1		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
A	5		4	5		4	5		4	5		4
B		-1	1	2	1		-1	1		2	8	6
C		1	-1	1	-1		1	-1		1	-1	
				1			1			1		

Figura 36. Evaluación de las rutas escogidas: matriz inicial

Fuente: Propuesta de la autora.

La segunda etapa corresponde a la evaluación, donde se toma el peso, en este caso es 1 tonelada, que será ubicada en las celdas vacías y se disminuirá una celda ocupada, con el fin de mantener un equilibrio matemático.

Paso 3: Cálculo de costos por unidad de peso para la selección de una nueva ruta de transporte.

Con la nueva unidad de peso, considerando que es 1 tonelada, este se multiplica con las unidades positivas y negativas de cada peso, por el costo unitario de cada tonelada, los resultados de este nuevo costo deben ser menores a la matriz anterior, para escoger la mejor opción, que es la de mayor valor negativo, como se detalla seguido:

Tabla 8. *Cálculos de costos por unidad de peso: matriz inicial*

Celda A3			Celda B1			Celda C1			Celda C2		
T	\$/T	Cos	T	\$/T	Cos	T	\$/T	Cos	T	\$/T	Cos
-1	x \$4	= -\$4	-1	x \$5	= -\$5	-1	x \$5	= -\$5	-1	x \$8	= -\$8
1	x \$2	= \$2	1	x \$4	= \$4	1	x \$1	= \$1	1	x \$6	= \$6
1	x \$8	= \$8	1	x \$2	= \$2	1	x \$4	= \$4	1	x \$2	= \$2
-1	x \$6	= -\$6	-1	x \$8	= -\$8	-1	x \$8	= -\$8	-1	x \$7	= -\$7
						1	x \$6	= \$6			
						-1	x \$7	= -\$7			
Total	\$0		Total	-\$7		Total	-\$9		Total	-\$7	

Fuente: Propuesta de la autora.

Los valores de cada columna fueron menores, sin embargo se elige la 3era columna, por su valor negativo (-\$9,00) es menor que los demás, indicando que en esta celda se encuentra el costo mínimo de transporte, por ello, cada unidad de peso se coloca en la celda C1.

Paso 4: Elaboración de la segunda matriz de transporte.

Para la elaboración de una nueva matriz se escoge el valor negativo de 30 toneladas por ser menor de la matriz inicial, este valor se agrega en celdas vacías, en este caso, en la celda C1 y en las celdas ocupadas se le quita 30 toneladas, a continuación se presenta el detalle de la nueva matriz:

	1	2	3	
A	20	40		60
B			50	50
C	30		30	60
	50	40	80	170

Figura 37. Segunda matriz de transporte. Método de Vogel.

Fuente: Propuesta de la autora.

La nueva matriz, que es la segunda en su secuencia, ha cambiado la posición del recorrido de los vehículos, por lo que debe volver a pasar por el proceso inicial, es decir, determinar los costos de estas nuevas rutas planeadas, prosiguiendo así con la determinación de los costos de las demás rutas.

Paso 5: Determinación de costos de la segunda matriz.

Los costos de la segunda matriz se presentan en el detalle de los costos unitarios de la nueva ruta planificada.

Tabla 9. *Determinación de costos: 2da matriz*

Ton.		Dólares/Ton.		Costo en \$
20	x	\$5,00	=	\$100,00
40	x	\$4,00	=	\$160,00
50	x	\$6,00	=	\$300,00
30	x	\$1,00	=	\$30,00
30	x	\$7,00	=	\$210,00
		Total		\$800,00

Fuente: Propuesta de la autora.

Para la determinación de los costos se realiza el primer paso, donde se modifica de acuerdo a los nuevos valores y peso, de este cuadro se obtiene un costo total de **\$800,00**.

Paso 6: Evaluación de las rutas escogidas.

Para la evaluación de las rutas, se realiza nuevamente el paso dos, donde se terminan las siguientes rutas:

	Celda B1			Celda A3			Celda C2			Celda B2		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
A		5	4		5	4		5	4		5	2
B		2	8		2	8		2	8		2	6
C		1	2		1	2		1	2		1	7
	-1		1	1		-1	-1	1				1

Figura 38. Rutas escogidas: segunda matriz

Fuente: Propuesta de la autora.

Se vuelve a calcular los costos bajo la misma metodología utilizada en el paso 2, como se presenta en el paso 7.

Paso 7: Cálculo de costos por unidad de peso para la selección de una nueva ruta de transporte.

Tabla 10. Cálculo de costos por unidad de peso: segunda matriz

Celda B1			Celda A3			Celda C2			Celda B2		
T	\$/T	Cos	T	\$/T	Cos	T	\$/T	Cos	T	\$/T	Cos
1	x \$2	= \$2	-1	x \$5	= -\$5	1	x \$5	= \$5	1	x \$5	= \$5
-1	x \$6	= -\$6	1	x \$2	= \$2	-1	x \$4	= -\$4	-1	x \$4	= -\$4
-1	x \$1	= -\$1	1	x \$1	= \$1	-1	x \$1	= -\$1	-1	x \$1	= -\$1
1	x \$7	= \$7	-1	x \$7	= -\$7	1	x \$2	= \$2	1	x \$8	= \$8
									-1	x \$6	= -\$6
									1	x \$7	= \$7
Total	\$2		Total	-\$9		Total	\$2		Total	\$9	

Fuente: Propuesta de la autora.

Una vez que se realizó el proceso de la etapa dos, se escoge la 2da columna, debido a que ha presentado el menor valor negativo -\$9,00 y este es colocado en la celda A3.

Paso 8: Elaboración de la tercera matriz de transporte.

Para la nueva matriz se escoge el menor valor negativo 20 toneladas de la segunda matriz, de igual manera se coloca en las celdas vacías, y en las celdas ocupadas se le quita 20 toneladas. A continuación se presenta la tercera matriz:

	1	2	3	
A	5	4	2	
		40	20	60
B	2	8	6	
			50	50
C	1	2	7	
	50		10	60
	50	40	80	170

Figura 39. Tercera matriz de transporte. Método de Vogel.

Fuente: Propuesta de la autora.

Se vuelve a calcular los costos bajo la misma metodología utilizada en el paso 3, como se presenta en el paso 9.

Paso 9: Determinación de costos de la tercera matriz.

Nuevamente se aplica el paso 1 para la determinación de los costos de la matriz inicial.

Tabla 11. Determinación de costos: 3era matriz

Ton.		Dólares/Ton.		Costo en \$
40	x	\$4,00	=	\$160,00
20	x	\$2,00	=	\$40,00
50	x	\$6,00	=	\$300,00
50	x	\$1,00	=	\$50,00
10	x	\$7,00	=	\$70,00
		Total		\$620,00

Fuente: Propuesta de la autora.

Este obtiene un costo total de **\$620,00**.

Paso 10: Evaluación de las rutas escogidas.

Se aplica el **Paso 2** para la evaluación de las rutas escogidas.

		Celda A1			Celda B1			Celda B2			Celda C2		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3			
A		5		4	2			5		4	2		
B		1	-1						-1	1			
C			2		8		6		2	8	6		
					1		-1		1	-1			
		1		2		7		1		2	7		
		-1	1									1	-1

Figura 40. Evaluación de las rutas escogidas: tercera matriz

Fuente: Propuesta de la autora.

Paso 11: Cálculo de costos por unidad de peso para la selección de una nueva ruta de transporte.

Se efectúa el **Paso 3**.

Tabla 12. Cálculo de costos por unidad de peso: 3era matriz

Celda A1				Celda B1				Celda B2				Celda C2											
T		\$/T	Cos																				
1	x	\$5	= \$5	1	x	\$2	= \$2	-1	x	\$4	= -\$4	-1	x	\$4	= -\$4								
-1	x	\$4	= -\$4	-1	x	\$6	= -\$6	1	x	\$2	= \$2	1	x	\$2	= \$2								
-1	x	\$1	= -\$1	-1	x	\$1	= -\$1	1	x	\$8	= \$8	1	x	\$2	= \$2								
1	x	\$2	= \$2	1	x	\$7	= \$7	-1	x	\$6	= -\$6	-1	x	\$7	= -\$7								
			Tot				\$2				Tot				\$0				Tot				-\$7

Fuente: Propuesta de la autora.

Se elige la 4ta columna, debido a que presentó el menor valor negativo de -\$7,00 y se coloca en la celda C2.

Paso 12: Elaboración de la cuarta matriz de transporte.

Para la nueva matriz de transporte se escoge el menor valor negativo de 10 toneladas de la tercera matriz, de igual manera, se agrega en las celdas vacías y en las ocupadas de manera que mantenga el equilibrio.

	1	2	3	
A	5	4	2	
		30	30	60
B	2	8	6	
			50	50
C	1	2	7	
	50	10		60
	50	40	80	170

Figura 41. Cuarta matriz de transporte. Método de Vogel.

Fuente: Propuesta de la autora.

Paso 13: Determinación de costos de la cuarta matriz.

Para la tercera matriz se realiza el **Paso 1**.

Tabla 13. Determinación de costos: cuarta matriz

Ton.		Dólares/Ton.		Costo en \$
30	X	\$4,00	=	\$120,00
30	x	\$2,00	=	\$60,00
50	x	\$6,00	=	\$300,00
50	x	\$1,00	=	\$50,00
10	x	\$2,00	=	\$20,00
		Total		\$550,00

Fuente: Propuesta de la autora.

Por lo que se obtiene un costo total de **\$550,00**.

Paso 14: Evaluación de las rutas escogidas.

De igual manera para la evaluación de las rutas se realiza el **Paso 2**.

	Celda A1			Celda B1			Celda B2			Celda C3		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
A	5	4	2	5	4	2	5	4	2	5	4	2
B	1	-1		2	-1	1	2	-1	1	2	-1	1
C				1		-1	-1	1	2	1	-1	7
	-1	1		-1	1		1	-1		-1	1	

Figura 42. Evaluación de las rutas: cuarta matriz

Fuente: Propuesta de la autora.

Paso 15: Cálculo de costos por unidad de peso para la selección de una nueva ruta de transporte.

Para el cálculo de los costos por unidad, se elabora el **Paso 3**.

Tabla 14. *Cálculo de costos por unidad de peso: cuarta matriz*

Celda A1			Celda B1			Celda B2			Celda C3		
T	\$/T	Cos	T	\$/T	Cos	T	\$/T	Cos	T	\$/T	Cos
1	x \$5	= \$5	1	x \$2	= \$2	-1	x \$2	= -\$2	1	x \$2	= \$2
-1	x \$4	= -\$4	-1	x \$1	= -\$1	1	x \$8	= \$8	-1	x \$6	= -\$6
-1	x \$1	= -\$1	-1	x \$4	= -\$4	1	x \$1	= \$1	-1	x \$1	= -\$1
1	x \$2	= \$2	1	x \$2	= \$2	-1	x \$2	= -\$2	1	x \$7	= \$7
			-1	x \$6	= -\$6						
			1	x \$2	= \$2						
Tot		\$2	Tot		-\$5	Tot		\$5	Tot		\$2

Fuente: Propuesta de la autora.

Obtenido el nuevo cálculo se elige la 2da columna, por la misma razón de obtener el valor negativo -\$5,00 y se coloca en la celda B1.

Paso 16: Elaboración de la quinta matriz de transporte.

La quinta matriz de transporte se elige el menor valor negativo de 30 toneladas de la misma manera se agrega en las celdas vacías, y en las celdas ocupadas se le quita 30 toneladas. A continuación se presenta la matriz:

	1	2	3	
A		5	4	2
B	2		8	6
C	1	2		7
	20	40		
	50	40	80	170

Figura 43. Quinta matriz de transporte. Método de Vogel.

Fuente: Propuesta de la autora.

Paso 17: Determinación de costos de la quinta matriz.

Se aplica el procedimiento inicial

	1	2	3	
A	5	4	2	
			60	60
B	2	8	6	
	30		20	50
C	1	2	7	
	20	40		60
	50	40	80	170

Figura 45. Matriz óptima

Fuente: Propuesta de la autora.

Mediante el método de Vogel se evidencia que los costos del servicio de transporte de \$1.070,00 se ha reducido hasta \$400,00, lo cual significa un beneficio para la empresa, ya que se reduce costos en lo más mínimo, lo que permite a la organización optimizar recursos, aumentar la rentabilidad y mejorar la competitividad de la entidad, además, se disminuye los precios, captando mayor posición del mercado y mantenerse dentro de la competitividad.

4.3.2.7. Clasificación de vehículos por rutas planificadas bajo la implementación del proceso automatizado propuesto.

Las rutas planificadas con la implementación del proceso automatizado propuesto, se clasificarán en cuatro zonas bien definidas, como se describe seguido:

Tabla 17. Clasificación de rutas mediante el proceso automatizado de planeación de rutas

Rutas	Placas	Provincias
Norte	Terminadas en 1, 2 y 3 (14 vehículos)	Norte de Manabí, Esmeraldas, Latacunga, Quito, Tulcán, Carchi, Ibarra, Napo, Orellana, Sucumbíos
Sur	Terminadas en 4, 5 y 6 (15 vehículos)	El Oro, Cañar, Azuay, Loja, Zamora Chinchipe, Morona Santiago
Este	Terminadas en 7, 8 y 9 (16 vehículos)	Los Ríos, Santo Domingo de Los Tsáchilas, Chimborazo, Tungurahua, Bolívar, Pastaza
Oeste	Terminadas en 0 (5 vehículos)	Santa Elena, sur y centro de Manabí

Fuente: Propuesta de la autora.

Bajo esta planificación, se aplicará el proceso automatizado de planeación de rutas de transporte, el cual debe contar además, con un tablero electrónico que indique el recorrido de cada vehículo en tiempo real, desde la salida de su origen hacia la llegada al punto de destino, para mejorar el proceso de toma de decisiones del responsable por la planeación de las rutas, el cual además tendrá el apoyo del sistema de comunicación que ya tiene implementado la compañía.

4.3.3. Plan de capacitación de choferes y ayudantes

Se operó con el método de aproximación de Vogel, para definir la planificación adecuada de las rutas, se ha procedido al desarrollo del plan de capacitación de los choferes debido a que hubo quejas de los clientes por el trato poco cordial que demostraron choferes y ayudantes cuando efectuaron la entrega de mercadería desde y hacia el domicilio de los principales componentes del servicio que ofrece la compañía.

El plan de capacitación para los choferes en materia de plan de capacitación será un complemento muy positivo para el fortalecimiento de la calidad del producto intangible que ofrece la compañía de transporte a su cliente, sobre todo, por que aportará a la competitividad la organización, más aún porque se desempeña en un mercado de alta rivalidad.

4.3.3.1. Objetivos del plan de capacitación de los choferes

Fortalecer los conocimientos de los choferes y ayudantes de la compañía TRANSROLIMEV S. A., para mejorar su comportamiento y actitud en el servicio al cliente.

4.3.3.2. Política del plan de capacitación

La capacitación de los choferes y ayudantes de la compañía TRANSROLIMEV S. A., es muy importante e indispensable para el fortalecimiento de la

competitividad y para alcanzar la mejora continua de los procesos organizacionales.

4.3.3.3. Misión del plan de capacitación

La misión de capacitación de los choferes y ayudantes de la compañía TRANSROLIMEV S. A., es contribuir al progreso de las habilidades y destreza de este personal de la organización para que pueda tomar conciencia de la importancia que representa un servicio de calidad para el cliente.

4.3.3.4. Visión del plan de capacitación

Dinamizar las relaciones entre de los choferes y ayudantes con los clientes, a fin de maximizar la satisfacción de los principales grupos de interés del servicio de transporte que ofrece la compañía TRANSROLIMEV S. A.

4.3.3.5. Base legal del plan de capacitación

- Constitución de la República; Art. 275 al 288 pertenecientes al régimen de desarrollo económico.
- Código Orgánico de la Producción (COPCI): artículo 4 sobre los fines del COPCI y el fortalecimiento de la matriz productiva nacional.
- Plan Nacional de Desarrollo Toda Una Vida: segundo eje, cuarto y quinto objetivos referentes al desarrollo económico y el fortalecimiento de la matriz productiva nacional.

4.3.3.6. Actividades del plan de capacitación

Es importante recalcar las actividades que se van realizar para el mejoramiento del comportamiento de los colaboradores de la empresa, que en este caso se direccionan a los choferes y ayudantes de la compañía que han presentado mala conducta hacia los clientes, por ello, el plan de capacitación consta de temas relevantes con su respectivo contenido e instrumentos que se aplicaran para el logro de los resultados.

Tabla 18. *Plan de Capacitación*

Módulo	Fecha / hora	Temas	Contenido temático	Instrumento de Evaluación
Conceptual	04/01/22 08h00 – 10h00	Tema: Calidad de servicio al cliente. Propósito: Brindar un servicio de calidad a los clientes, mediante los conocimientos obtenidos del plan de capacitación.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Conceptos de calidad 2) Objetivos de calidad de servicio 3) Interrelación y comunicación con el cliente 4) Estrategias que brinden un servicio de calidad 	Exposiciones y actividades que permitan mejorar la calidad de servicio Evaluación Intermedia con Test de diagnóstico: <ol style="list-style-type: none"> 1) ¿Cuál es el objetivo de la calidad del servicio? 2) ¿Cuál es la importancia de la interrelación y comunicación?
Conceptual	05/01/22 08h00 – 10h00	Tema: Satisfacción al cliente. Propósito: Ofrecer información clara y precisa a los clientes sobre rutas u otra inquietud	<ol style="list-style-type: none"> 1) Concepto de satisfacción del cliente 2) Objetivos de la satisfacción al cliente 3) Importancia de la satisfacción al cliente 	Exposiciones que mejoren la satisfacción del cliente Evaluación Intermedia con Test de diagnóstico: <ol style="list-style-type: none"> 1) ¿Cuál es el objetivo de la satisfacción al cliente? 2) ¿Cuál es la importancia de la satisfacción al cliente?
Práctico	06/01/22 08h00 – 10h00	Tema: Aplicación del modelo Servqual Propósito: Mejorar la calidad del servicio ofrecida a los clientes	<ol style="list-style-type: none"> 1) Conceptos del modelo Servqual 2) Finalidad modelo Servqual 3) Dimensiones del modelo Servqual 	Evaluación diagnóstica con instrumento de preguntas y respuestas orales o con diapositiva Evaluación Intermedia con Test de diagnóstico: <ol style="list-style-type: none"> 1) ¿Qué es el modelo Servqual? 2) ¿Cuáles son las dimensiones del modelo Servqual? Evaluación sumaria: Test

Técnicas de aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> 1) Dinámica grupal 2) Philips 6.6 (preguntas a los aprendices, donde participa un empleado por minuto, en un tiempo de 6 minutos, para exponer lo aprendido) 3) Exposición con diapositivas al finalizar la capacitación
Recursos	<ol style="list-style-type: none"> 1) Materiales: didácticos y suministros (carpetas, plumas, lápices, hojas, otros) y TIC (computadora, proyector de diapositivas), diapositivas 2) Humanos: Trabajadores participantes, instructores y personal que organizó el curso 3) Económicos: Ver presupuesto
Logros de aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> 1) Despertar el interés de los choferes y ayudante en mejorar su conducta para obtener un servicio de calidad 2) Evaluar el grado de conocimiento obtenido acerca del proceso de la calidad del servicio al cliente 3) Brindar los conocimientos necesarios para mejorar la calidad del servicio al cliente. 4) Ofrecer información oportuna a los clientes para satisfacer sus expectativas y necesidades
Participante	<ol style="list-style-type: none"> 1) Personal choferes y ayudantes de la compañía TRANSROLIMEV S. A.

Fuente: (García J. , 2015).

Es relevante que dentro de la organización se tome consideraciones que aporten al crecimiento y competitividad de dicha compañía, por lo que, la aplicación del plan de capacitación debe ser empleado por un personal especializado en Administración de Empresa, ya que esta actividad debe ser evaluado cada cierto tiempo, para asegurar que el propósito sea cumplido conforme a las estrategias establecidas por el superior, por ello, se estima los siguientes resultados:

- Despertar el interés de los choferes y ayudante en mejorar su conducta para obtener un servicio de calidad
- Evaluar el grado de conocimiento obtenido acerca del proceso de la calidad del servicio al cliente
- Brindar los conocimientos necesarios para mejorar la calidad del servicio al cliente.
- Ofrecer información oportuna a los clientes para satisfacer sus expectativas y necesidades.

4.3.3.7. Presupuesto

El presupuesto del plan de capacitación para los choferes en materia de fortalecer la calidad del servicio que ofrece la compañía de transporte a sus clientes, contribuye en la competitividad de la entidad, a continuación se presenta el financiamiento para dicha estrategia:

Tabla 19. *Presupuesto del plan de capacitación*

Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Computadora	1	\$700,00	\$700,00
Proyector de diapositivas	1	\$1.200,00	\$1.200,00
Suministros de oficina (hojas, carpetas, plumas)	1	\$60,00	\$60,00
Suministros didácticos: pen drive, marcadores de tiza líquida, otros	1	\$40,00	\$40,00
Acceso a Servicio Internet	-	-	-
		Total	\$2.000,00

Fuente: Ortega, 2020

Para el desarrollo de la propuesta que trata de un plan de capacitación dirigido a los choferes y ayudantes de la compañía TRANSROLIMEV S. A., con la finalidad de mejorar el comportamiento y actitud negativa que han presentado con los clientes, se requiere de la suma de \$2.000,00, este presupuesto es viable para los subordinados de la organización ya que con el logro de aprendizaje se requiere que los clientes adquieran sus servicios y se mantengan dentro del mercado competitivo.

4.3.3.8. Cronograma

Por su parte, es necesaria la ejecución de un cronograma sobre el plan de capacitación para los choferes y ayudantes, que tiene como objetivo mejorar el comportamiento y actitud negativa que ha presentado este personal operativo de la empresa, con los clientes, obteniéndose lo siguiente:

Tabla 20. Cronograma del plan de capacitación.

Descripción de actividades	Enero 2022						
	4	5	6	7	8	11	12
Planeación de la capacitación	█						
- Definición de objetivos de la capacitación	█						
- Selección de fechas y horarios		█					
- Selección del lugar de la capacitación			█				
- Difusión de la capacitación a los participantes				█			
- Designación del instructor					█		
Ejecución de la capacitación						█	
- Tema 1: Calidad de servicio al cliente						█	
- Conceptos de Calidad						█	
- Objetivos de Calidad de servicio						█	
- Interrelación y comunicación con el cliente						█	
- Estrategias para el servicio de calidad						█	
- Tema 2: Satisfacción del cliente						█	
- Conceptos de satisfacción del cliente						█	
- Objetivos de la satisfacción del cliente						█	
- Importancia de la satisfacción del cliente						█	
- Tema 3: Aplicación del modelo Servqual						█	
- Conceptos de modelo Servqual						█	
- Finalidad del modelo Servqual						█	
- Dimensiones del modelo Servqual						█	
Evaluación de la capacitación						█	
- Evaluación diagnóstica						█	
- Evaluación intermedia						█	

Fuente: (García J. , 2015).

Finalmente, el cronograma se propone iniciar el 4 de enero del 2021, para mejorar la conducta del personal (chofer y ayudante) que han proporcionado un trato no adecuado hacia el cliente, por ello, fortalecer los conocimientos en materia de calidad y servicio a las personas que adquieren un servicio, valga la redundancia a la empresa, además se busca establecer la confiabilidad del trabajador y de los superiores para evitar futuros inconvenientes.

4.4. Evaluación financiera

4.4.1. Inversión inicial

La propuesta para la implementación del Método de Aproximación de Vogel y el fortalecimiento del servicio al cliente, requiere de inversiones que en la actualidad, la compañía de transporte en estudio no tiene, por lo que, es

necesario elaborar un presupuesto para establecer el monto requerido para la aplicación de las soluciones sugeridas. Para el efecto, en la siguiente tabla se presenta la inversión necesaria en activos fijos y diferidos:

Tabla 21. *Inversión inicial.*

Detalle	Unidad	Costo unitario	Cantidad de unidades	Inversión inicial total
Sistema informático de logística externa y servicio al cliente	Unidad	\$ 3.100,00	1	\$ 3.100,00
Hardware (equipo de computación)	Unidad	\$ 1.800,00	1	\$ 1.800,00
Equipos para red de internet	Unidad	\$ 3.800,00	1	\$ 3.800,00
Capacitación para el responsable del manejo del sistema	Unidad	\$ 500,00	1	\$ 500,00
Repuestos	Unidad	\$ 300,00	1	\$ 300,00
Adecuación de área exclusiva para logística externa	Unidad	\$ 4.800,00	1	\$ 4.800,00
			Total	\$ 14.300,00

Fuente: Proveedores.

La inversión en activos fijos y diferidos necesaria para la aplicación de la mejora sugerida en el ámbito de logística externa en la compañía de transporte, suma un monto de \$14,3000,00. No obstante, se requieren además otras inversiones percederas que se clasificación entre los gastos operativos, tal es el caso de los costos de capacitación de choferes y ayudantes para el fortalecimiento del servicio al cliente.

Tabla 22. *Costos de capacitación de servicio al cliente.*

Detalle	Horas	Costo por hora	Horas de capacitación por grupo de trabajadores	Costo total de capacitación
50 choferes	20	\$ 5,00	1.000	\$ 5.000,00
50 ayudantes	20	\$ 5,00	1.000	\$ 5.000,00
			Total	\$ 10.000,00

Fuente: Proveedores.

Si bien es cierto, la ejecución del plan de capacitación de choferes y ayudantes requiere alrededor de \$10.000,00, no es la única inversión operativa requerida, por lo que, en la siguiente tabla se presente el detalle del sueldo del personal responsable por el manejo del sistema de logística externa y la evaluación y control de la gestión del servicio al cliente:

Tabla 23. *Sueldo del personal responsable por el manejo del sistema de logística externa y la evaluación y control de la gestión del servicio al cliente.*

Descripción	Salario básico	Décimo tercer o	Décimo cuarto	Vacación	Fondo Reserva	IESS	Subtotal	Meses	Total
Responsable del manejo del sistema informático de logística externa y servicio al cliente	\$800,00	\$66,67	\$33,33	\$33,33	\$66,67	\$89,20	\$1.089,20	12	\$13.070,40

Fuente: Proveedores.

El resumen de esta tabla indica que el sueldo del personal responsable por el manejo del sistema de logística externa y la evaluación y control de la gestión del servicio al cliente, ascenderá al monto de \$13.070,40. Con las cifras presupuestadas en las dos tablas anteriores, se construye la siguiente:

Tabla 24. *Costos de operación.*

Detalle	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Capacitación en servicio al cliente			\$ 10.000,0
Sueldo del responsable por manejo del sistema			\$ 13.070,4
Mantenimiento de hardware y software	10%	\$ 5.200,00	\$ 520,0
Suministros de oficina	12	\$80,00	\$ 960,0
Total			\$ 24.550,4

Fuente: Proveedores.

En consecuencia, el presupuesto concerniente al rubro de los gastos operativos, suma la cifra de \$24.550,40. Posteriormente, se cita la inversión total, cuyo detalle se presenta a continuación:

Tabla 25. *Inversión total.*

Detalle	Costos	Porcentaje
Inversión inicial	\$ 14.300,00	36,81%
Costos de operación	\$ 24.550,40	63,19%
Total	\$ 38.850,40	100,00%

Fuente: Inversión inicial y costos de operación.

La inversión inicial presupuestada para la adquisición de los activos diferidos y fijos, representa el 36,81% del total de la inversión, entre tanto que, los costos de operación se encuentran en el margen del 63,19%.

4.4.2. Financiamiento

Debido a la baja liquidez que existe en la compañía de transporte, como efecto principal de la pandemia y su afectación a la economía nacional, especialmente de las pequeñas empresas y del sector de transporte, se sugiere a la alta dirección de esta compañía, realizar un crédito a una entidad bancaria del sector privado, por el siguiente monto y con estos datos:

Tabla 26. *Crédito propuesto.*

Detalle	Costos
Crédito	\$ 14.300,00
Interés anual	15%
Interés mensual (i)	1,25%
Número de pagos mensuales (n)	36

Fuente: Inversión inicial.

Reconociendo que se debe concertar un crédito con una entidad financiera del sector privado, se procedió a calcular el pago mensual, a través de la aplicación de la siguiente ecuación financiera:

$$\text{Pago} = \frac{\text{Crédito} \times \text{interés}}{1 - (1 + \text{interés})^{-\text{núm/años}}} = \frac{\$ 14.300,00 \times 1,25\%}{1 - (1 + 1,25\%)^{-36}}$$

$$\text{Pago} = \$495,71$$

Este pago mensual de \$495,71, se lo opera mediante el ejercicio de amortización, para estimar cómo fluirá el pago de la deuda en los 36 meses (Ver **anexo 6**). Luego se presenta los gastos intereses.

Tabla 27. *Gastos por intereses anuales.*

Descripción	1	2	3	Total
Costos financieros	\$ 1.872,30	\$ 1.217,02	\$ 456,40	\$ 3.545,71

Fuente: Amortización del crédito.

El resultado de la amortización del crédito, revela que se en el primer año se debe cancelar \$1.872,30, pero posteriormente, estas cifras crediticias irán a la baja, ubicándose en \$1.217,02 en el segundo año y \$456,40 en el último periodo anual, para totalizar \$3.545,71.

4.4.3. Ahorro esperado

El ahorro esperado con la implementación del Método de Aproximación de Vogel y el fortalecimiento del servicio al cliente, en el caso de que la alta dirección decida aplicar la propuesta en la compañía de transporte en cuestión, se detalla en la tabla seguida:

Tabla 28. *Ahorros anuales esperados.*

Costo logístico actual	Costo logístico propuesto	Ahorro semanal	Semanas anuales	Ahorro
\$ 1.070,00	\$ 400,00	\$ 670,00	52	\$ 34.840,00

Fuente: Ejercicio con método de aproximación de Vogel.

Se observa un ahorro estimado en \$34.840,00 si se aplica la propuesta para la implementación del Método de Aproximación de Vogel y el fortalecimiento del servicio al cliente.

4.4.4. Evaluación financiera

En los sub – apartados anteriores, se puso de manifiesto las inversiones diferidas y fijas, así como los costos operativos requeridos para la aplicación de la propuesta sugerida en la compañía de transporte. Con estas cifras se ha construido el balance financiero más relevante de la presente investigación, en referencia al estado de flujo de caja, que se aprecia seguido:

Tabla 29. *Flujo de caja.*

Descripción	Periodos					
	0	1	2	3	4	5
Ahorro		\$ 34.840,00	\$ 35.536,80	\$ 36.247,54	\$ 36.972,49	\$ 37.711,94
Inversión Fija Inicial	(\$ 14.300,00)					
Costos de Operación (Gastos administrativos)						
Capacitación en servicio al cliente		\$ 10.000,00	\$ 10.200,00	\$ 10.404,00	\$ 10.612,08	\$ 10.824,32
Sueldo del responsable por manejo del sistema		\$ 13.070,40	\$ 13.331,81	\$ 13.598,44	\$ 13.870,41	\$ 14.147,82
Mantenimiento de hardware y software		\$ 520,00	\$ 530,40	\$ 541,01	\$ 551,83	\$ 562,86
Suministros de oficina		\$ 960,00	\$ 960,00	\$ 960,00	\$ 960,00	\$ 960,00
Gastos por intereses		\$ 1.872,30	\$ 1.217,02	\$ 456,40		
Cotos de Operación anual		\$ 26.422,70	\$ 26.239,22	\$ 25.959,85	\$ 25.994,32	\$ 26.495,01
Flujo de caja	(\$ 14.300,00)	\$ 8.417,30	\$ 9.297,58	\$ 10.287,69	\$ 10.978,17	\$ 11.216,93
TIR	59,26%					
VAN	\$ 32.967,62					

Fuente: Inversión inicial, ahorro esperado y costos de operación.

Reconociendo que el primer año, los flujos anuales esperados serán de \$8.417,30, mientras que en el quinto periodo anual se aspira a incrementar este monto a \$11.216,93, entonces, se ha calculado los criterios financieros, con base en la siguiente ecuación financiera:

$$P = \frac{F}{(1 + i)^n}$$

Esta ecuación se utiliza para la operación de cálculo de todos los criterios financieros utilizados en la presente evaluación, tanto para determinar la Tasa Interna de Retorno (TIR), así como también el Valor Actual Neto (VAN), además del periodo de recuperación de la inversión (PRI), siendo el significado de sus literales, los siguientes:

Tabla 30. Significado de los literales de la ecuación financiera.

Detalle	Para calcular TIR	Para calcular VAN y PRI
P =	Inversión inicial	VAN
F =	Flujos de caja	Flujos de caja
i =	TIR	Tasa de descuento (crédito)
n =	Número de años	Número de años

Fuente: Flujo de caja.

Con esta aclaración, se ha construido la tabla con los cálculos de los criterios financieros, a continuación:

Tabla 31. Criterios financieros.

N	Inversión inicial	Flujo de caja	Fórmula	TIR		VAN		
				i	P	i	P	P acumulado
0	(\$ 14.300,00)							
1		\$ 8.417,30	$P=F/(1+i)^n$	59,26%	\$ 5.285,41	15%	\$ 7.319,39	\$ 7.319,39
2		\$ 9.297,58	$P=F/(1+i)^n$	59,26%	\$ 3.665,90	15%	\$ 7.030,30	\$ 14.349,70
3		\$ 10.287,69	$P=F/(1+i)^n$	59,26%	\$ 2.547,03	15%	\$ 6.764,32	\$ 21.114,02
4		\$ 10.978,17	$P=F/(1+i)^n$	59,26%	\$ 1.706,68	15%	\$ 6.276,80	\$ 27.390,82
5		\$ 11.216,93	$P=F/(1+i)^n$	59,26%	\$ 1.094,97	15%	\$ 5.576,80	\$ 32.967,62
Total					\$14.300,00		\$32.967,62	

Fuente: Flujo de caja.

Los resultados obtenidos evidencian que la tasa TIR es igual a 59,26% y el VAN es igual a \$32.967,62, cifras que superan a la tasa de descuento del 15% y a la inversión en activos diferidos y fijas requerida inicialmente de \$14.300,00, a lo que se añade una recuperación de la inversión de 2 años, inferior a los 5 años de vida útil de la solución sugerida. Por estos motivos, se ha identificado la viabilidad de la propuesta, lo que se corrobora con el cálculo del coeficiente beneficio / costo:

$$\text{Coeficiente Beneficio / Costo} = \frac{\text{Beneficio (inversión inicial)}}{\text{Costo (VAN)}}$$

$$\text{Coeficiente Beneficio / Costo} = \frac{\$32.967,62}{\$14.300,00}$$

Coeficiente Beneficio / Costo = 2,31

En función del resultado obtenido, se establece que la inversión en activos diferidos y fijos que se sugiere realice la alta dirección de la compañía de transporte, se duplicará al cuarto año de aplicación de la propuesta, aproximadamente.

4.4.5. Resultados de la evaluación financiera

Una vez desarrollada la evaluación de criterios financieros, se procedió a la construcción de la siguiente tabla:

Tabla 32. *Resumen de criterios financieros.*

Descripción	Resultados	Conclusión
Periodo de recuperación de la inversión	2 años < 5 años	Verdadero, por tanto: Proyecto factible
Tasa de Retorno de la Inversión (TIR)	59,26% > 15%	Verdadero, por tanto: Proyecto factible
Valor Actual Neto (VAN)	\$32.967,62 > \$14.300,00, inversión inicial.	Verdadero, por tanto: Proyecto factible
Coefficiente Beneficio Costo	2,31 > 1, existe factibilidad económica.	Verdadero, por tanto: Proyecto factible

Fuente: Indicadores financieros y flujo de caja.

En consecuencia, se ha identificado la viabilidad de la propuesta para la implementación del Método de Aproximación de Vogel y el fortalecimiento del servicio al cliente.

CONCLUSIONES

Se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- a) Mediante el uso de un instrumento investigativo cuantitativo aplicado a una muestra de 300 clientes y 50 choferes de la empresa TRANSROLIMEV S. A., se obtuvo como hallazgos principales, que el proceso de logística externa actual, se efectúa a través de la interacción del gerente a los choferes, sin contar con una planificación de rutas.
- b) Esta situación fue discutida con base en la triangulación científica, donde se dio la reflexión crítica de los hallazgos estadísticos, lo cual se pudo conocer que la falta de planeación de las rutas ha generado, el incremento de costos logísticos, demoras en el transporte de cargas, y reclamos de los clientes a los choferes.
- c) Se propuso un proceso automatizado para la planeación de rutas de transporte de carga que se aplique el Método de Aproximación de Vogel, para optimizar costos en materia logística, a lo que se añade la capacitación de los choferes, para mejorar la calidad del servicio al cliente.
- d) El aporte financiero que generará la propuesta si fuere aplicada, evidenció una tasa TIR de 59,26%, VAN de \$32.967,62, cifras que superan a la tasa de descuento del 15% y a la inversión en activos diferidos y cifras requerida inicialmente de \$14.300,00, con un ahorro de \$670,00 semanales, a lo que se añade una recuperación de la inversión de 2 años, inferior a los 5 años de vida útil de la solución sugerida, motivos suficientes para afirmar que la propuesta tiene viabilidad financiera.

RECOMENDACIONES

Se recomienda:

- a) A la alta dirección que documente el proceso de logística externa por medio de un manual, para organizar los viajes de cada vehículo, optimizar el tiempo del recorrido y llevar mayor cantidad de mercaderías a los clientes, para ser más competitivo.
- b) A todo el personal de la empresa, que contribuyan con el mejoramiento del servicio al cliente, que bien puede ser evaluado por medio de un modelo estadístico centrado en la medición de la satisfacción del cliente, para disminuir sus reclamos.
- c) A la alta dirección de la empresa, que apliquen esta propuesta inherente a la automatización del proceso para la planeación de rutas, además es necesario que implementen otros métodos, para optimizar los costos logísticos y mejorar la competitividad.
- d) A la alta dirección de la empresa, que empleen modelos de mejora continua en otras áreas, como el mantenimiento de vehículos o la inversión en mayor número de unidades, con las ganancias que se obtengan al implementar esta propuesta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, J. (2017). La Programación lineal aplicación de las pequeñas y medianas empresas. *Reflexiones*, 90 - 91.
- Anaya Tejero, J. (2016). *El transporte de mercancías*. Madrid: ESIC.
- Anderson, D., Sweeney, D., & Williams, T. (2018). *Métodos cuantitativos para los negocios*. México: Thomson.
- Arraut, L. (2016). La Gestión de calidad como innovación organizacional para la productividad de la empresa. *Scielo*, <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n69/n69a03.pdf>. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n69/n69a03.pdf>
- Asamblea Nacional. (2018). *Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones*. Quito: Registro Oficial Suplemento 351 de 29-dic.-2010.
- Asamblea Nacional Constituyente. (2008). *Constitución de la República*. Montecristi, Ecuador: Registrro Oficial 449.
- Azcona, M., Manzini, F., & Dorati, J. (2015). Precisiones metodológicas sobre la unidad de análisis y la unidad de observación, Aplicación en la investigación en Psicología. *SEDICI*, 1(1), 16.
- Bastidas, V. (2018). *La estructura organizacional y su relación con la calidad de servicio en centros de educación inicial* . Quito, Ecuador: Universidad Andina Simón Bolívar: <http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6233/1/T2664-MAE-Bastidas-La%20estructura.pdf>.
- Behar, D. (2015). *Metodología de la investigación*. Cabo Verde: Shalom.
- Botero Bernal, J. L. (2016). *¿De dónde viene la logística?* Colombia: EDITORIAL. LOGÍSTICA .LA.
- Cano, P., Orue, F., Martínez, J., & Mayett, Y. (2015). Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México. *Contaduría y Administración*, 60(1), 181-203. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/395/39533059008.pdf>
- Cendrero Agenjo, B. (2016). *El transporte: aspectos y su tipología*. España: Delta Publicaciones Universitarias.
- Cevallos, P., & Lino, L. (2017). *Evaluación de control interno y su impacto en el área inventarios Redima*. Guayaquil, Ecuador : Universidad de

Guayaquil:

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/17361/1/TESIS%20DE%20GRADO%20EVALUACION%20DE%20CONTROL%20INTERNO%20Y%20SU%20IMPACTO%20EN%20INVENTARIOS%20REDIMA.pdf>.

Chopra, S., & Meindl, P. (2018). *Administración de la cadena de suministro*. México: PEARSON EDUCACIÓN.

Cuesta, J. (2018). La gestión logística en Correos. *Coyuntura*, 2(1), 1-8. Obtenido de http://ropdigital.ciccp.es/pdf/publico/2017/2017_marzo_3585_06.pdf

Dabat, A., Hernández, J., & Vega, C. (2015). Capitalismo actual, crisis y cambio geopolítico global. *Scielo*, 12(36), 1. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-952X2015000300062

Del Castillo, A., & Sardi, N. (2014). Las normas ISO y el concepto de calidad aplicado a los servicios médicos en anestesiología. *Revista Colombiana de Anestesiología*, 40(1), 16.

Fernández, A., & Ramírez, L. (2017). *Propuesta de un plan de mejoras basados en gestión por procesos, para incrementar la productividad en la empresa Distribuidores A & B*. Pimentel: Universidad Señor de Sipán: <http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/4068/TESIS%20FINAL%2002-08-2017.pdf;jsessionid=5E36843E98ABDA29FE621EA1452DFF6C?sequence=1>.

Ferrel, O., Hirt, G., Ramos, L., & Flores, M. (2016). *Introducción a los Negocios en un Mundo Cambiante*. México: Cuarta Edición. Mc Graw Hill.

Franklin, B. (2016). *Organización de Empresas*. México: Segunda Edición. Mc Graw Hill.

García, J., Durán, S., Cardeño, E., Prieto, R., García, E., & Paz, A. (2017). Proceso de planificación estratégica: Etapas ejecutadas en pequeñas y medianas empresas para optimizar la competitividad. *Espacios*, 38(52), 16. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a17v38n52/a17v38n52p16.pdf>

Gómez, V. (2017). *Plan estratégico logístico para una PYME*. Argentina: UNICEN.

- Heizer , & Render . (2017). *Dirección de la producción*. México: Prenti hall.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>.
- ISOTools Excellence. (9 de 07 de 2016). Obtenido de sotools.org/2015/07/19/origenes-estrategia-empresarial/
- López, P. (2014). Población, muestra y muestreo. *Punto cero*, 9(8), 15.
- López, V., & Pérez, J. (2014). Técnicas de recopilación de datos en la investigación científica. *Revista de Actualización Clínica Investiga*, 10(2), 15.
- Martínez, J., De la Hoz, B., García, J., & Molina, I. (2017). Gestión logística en Pymes del sector de operadores de carga del Departamento del Atlántico. *Espacios*, 38(58), 13. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a17v38n58/a17v38n58p13.pdf>
- Miranda, P., Villalva, G., & Aguayo, V. (2017). La planificación estratégica y la gestión de recursos de la información. *Ciencias Sociales*, 3(4), 1044-1059.
- Molina, J. (2015). *Planificación e implementación de un modelo logístico para optimizar la distribución de productos publicitarios en la empresa Leteros Universales S. A.* Guayaquil, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana.
- Monje, C. (2014). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica*. Neiva, Colombia: Universidad Surcolombiana.
- Mora, E. (2018). El Transporte Pesado de Carga y la Economía de la Ciudad de Tulcán. *Universidad Politécnica Estatal del Carchi*, 33(21), 12.
- Mora, L. (2017). *KPI los indicadores Claves de desempeño logístico*. Bogotá, Colombia: Indicadores de Gestión Logísticas.
- Mora, L., Duran, M., & Zambrano, J. (2016). Consideraciones actuales sobre gestión empresarial. *Ciencias económicas y empresariales*, 2(4), 511-520.
- Morales, E. (2015). *La Logística Empresarial y la Rentabilidad de la Distribuidora DIMAR*. Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.

- Nolmark, H. (2016). *Importancia del transporte de carga. Estrategias Para Transportar Bienes en Áreas Metropolitanas*. New York: VREF. Volvo Research and Educational Foundations.
- Pinheiro, O., & Breval, S. (2015). Una nueva definición de la logística interna y forma de evaluar la misma. *Revista chilena de ingeniería*, 25(2), 264-276. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ingeniare/v25n2/0718-3305-ingeniare-25-02-00264.pdf>
- Puello, R., & Bohorquez, E. (2015). *Diseño de un modelo de gestión logística para mejorar la eficiencia organizacional de la empresa Coralina & Pisos COPISOS S. A. en el Municipio de Turbaco, Bolívar*. Cartagena de Indias. Colombia: Universidad de Cartagena.
- Quinaluisa, N., Ganchozo, M., Reyes, M., & Arriega, G. (2017). Evaluación del sistema de control interno en empresas privadas. *Revista de Estrategias del Desarrollo Empresarial*, 3(8), 25-30. Obtenido de https://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Estrategias_del_Desarrollo_Empresarial/vol3num8/Revista_de_Estrategias_del_Desarrollo_Empresarial_V3_N8_3.pdf
- Riquelme, M. (2019). Logística en la cadena de valor de Michael Porter. *Meetlogistics*, 2, 18.
- Rodriguez, J. (2017). *Manual de transporte de carga*. Bogotá : Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Colfecar.
- Rubio Domínguez , P. (2016). *Introducción a la Gestión Empresarial*. España: INSTITUTO EUROPEO DE GESTIÓN EMPRESARIAL.
- Secretaría Nacional para la Planificación del Desarrollo. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo*. Quito, Ecuador: SENPLADES.
- Silva, N., & Torres, C. (2017). *Calidad del servicio de transporte urbano en la ciudad de Cuenca*. Cuenca, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14263/1/UPS-CT007011.pdf>.
- Tzu, S. (2019). *EL ARTE DE LA GUERRA*. España: Freeditorial Publishing house.
- Urrutia, G., Alcérreca, J., & Ordaz, M. (2018). Programación lineal con espacios covariante y contravariante. Una perspectiva física y matemática. *Scielo*, 39.

Vásquez Bernal, J., & Layton, P. (2016). MODELO DEL PROCESO DE LOGÍSTICA EXTERNA DE LAS EMPRESAS LOCALIZADAS EN EL MUNICIPIO DE FUNZA – CUNDINAMARCA. *U.D.C.A Act. & Div. Cient.*, 16(2), 24.

Vilcarromero Ruiz, R. (2017). *LA GESTIÓN EN LA PRODUCCIÓN*. Perú: Eumed.net.

ANEXOS

ANEXO 1. FORMULARIO DE ENCUESTAS DIRIGIDAS A LOS CLIENTES

OBJETIVOS

Optimizar los costos de los procesos de logística externa en el servicio de transporte.

INSTRUCTIVO

- Seleccione el literal de su elección.

1. ¿Tuvo vehículo disponibles la empresa Transrolimev S.A. cuando Ud. busco sus servicios?

- a) Siempre
- b) Con frecuencia
- c) A veces
- d) Rara vez
- e) Nunca

2. ¿Le entregó la mercadería la empresa a tiempo justo?

- a) Siempre
- b) Con frecuencia
- c) A veces
- d) Rara vez
- e) Nunca

3. ¿Le entregaron alguna mercadería errónea?

- a) Siempre
- b) Con frecuencia
- c) A veces
- d) Rara vez
- e) Nunca

4. ¿Recibió trato cordial de la Cía. Transrolimev S.A.?

- a) Siempre
- b) Con frecuencia
- c) A veces
- d) Rara vez
- e) Nunca

5. ¿Cómo califica la rapidez de transporte que le ofrece la empresa Transrolimev?

- a) Excelente
- b) Muy bueno
- c) Bueno
- d) Regular
- e) Malo

6. ¿Cómo califica la confiabilidad del servicio del transporte a domicilio que le ofrece la empresa?

- a) Excelente
- b) Muy bueno
- c) Bueno
- d) Regular
- e) Malo

7. ¿Cómo califica la seguridad del servicio de transporte a domicilio que le ofrece la empresa?

- a) Excelente
- b) Muy bueno
- c) Bueno
- d) Regular
- e) Malo

8. ¿Cómo califica la empatía del personal de compañía Transrolimev?

- a) Excelente
- b) Muy bueno
- c) Bueno
- d) Regular
- e) Malo

9. ¿Cómo califica la apariencia de vehículos de la Cía. Transrolimev?

- a) Excelente
- b) Muy bueno
- c) Bueno
- d) Regular
- e) Malo

10. ¿Cómo califica el servicio de transporte que le ofrece la empresa Transrolimev?

- a) Excelente
- b) Muy bueno
- c) Bueno
- d) Regular
- e) Malo

ANEXO 2. ENCUESTA DIRIGIDA AL PERSONAL DE LA EMPRESA TRANSROLIMEV

OBJETIVOS

Optimizar los costos de los procesos de logística externa en el servicio de transporte.

INSTRUCTIVO

- Seleccione el literal de su elección.
- El instrumento es anónimo.

1) ¿Con qué frecuencia la empresa realiza despacho y entrega de mercaderías al domicilio de los clientes, en el tiempo justo?

- a) Siempre
- b) Con frecuencia
- c) A veces
- d) Rara vez
- e) Nunca

2) ¿Utiliza la empresa una herramienta para la planificación de rutas, durante la entrega de mercadería al cliente?

- a) Siempre
- b) Con frecuencia
- c) A veces
- d) Rara vez
- e) Nunca

3) ¿Cuenta con disponibilidad suficiente de vehículos para abastecer la demanda?

- a) Siempre
- b) Con frecuencia
- c) A veces
- d) Rara vez
- e) Nunca

4) ¿Dispone la empresa de un plan de mantenimiento de sus vehículos?

- a) Siempre
- b) Con frecuencia
- c) A veces
- d) Rara vez
- e) Nunca

5) ¿Lleva la empresa, los vehículos a un proveedor de mantenimiento externo?

- a) Siempre

- b) Con frecuencia
- c) A veces
- d) Rara vez
- e) Nunca

6) ¿Mantiene la empresa un registro de quejas de los clientes?

- a) Siempre
- b) Con frecuencia
- c) A veces
- d) Rara vez
- e) Nunca

7) ¿Con qué frecuencia se han presentado casos de errores en los items de entrega a los clientes?

- a) Siempre
- b) Con frecuencia
- c) A veces
- d) Rara vez
- e) Nunca

8) ¿Con qué frecuencia se han presentado quejas de los clientes por trato descortés del personal de la compañía?

- a) Siempre
- b) Con frecuencia
- c) A veces
- d) Rara vez
- e) Nunca

9) ¿Mantiene la empresa un plan de capacitación de choferes y ayudantes?

- a) Siempre
- b) Con frecuencia
- c) A veces
- d) Rara vez
- e) Nunca

10) ¿Necesita la empresa aplicar un método para optimizar los procesos logísticos y reducir costos?

- a) Siempre
- b) Con frecuencia
- c) A veces
- d) Rara vez
- e) Nunca

ANEXO 3. RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADAS LOS CLIENTES

- 1) ¿Tuvo vehículos disponibles la empresa Transrolimev S.A. cuando Ud. buscó sus servicios?

Tabla. Disponibilidad de vehículos

Descripción	Frecuencia	%
Siempre	50	17%
Con frecuencia	205	68%
A veces	30	10%
Rara vez	15	5%
Nunca	0	0%
Total	300	100%

Fuente: Encuesta a aplicadas a los clientes.

- 2) ¿Le entregó la mercadería la empresa a tiempo justo?

Tabla. Entrega de mercaderías a tiempo

Descripción	Frecuencia	%
Siempre	30	10%
Con frecuencia	30	10%
A veces	60	20%
Rara vez	60	20%
Nunca	120	40%
Total	300	100%

Fuente: Encuesta a aplicadas a los clientes.

- 3) ¿Le entregaron alguna mercadería errónea?

Tabla. Entrega de mercadería errónea

Descripción	Frecuencia	%
Siempre	0	0%
Con frecuencia	0	0%
A veces	20	7%
Rara vez	30	10%
Nunca	250	83%
Total	300	100%

Fuente: Encuesta a aplicadas a los clientes.

4) ¿Recibió trato cordial de la Cía. Transrolimev S.A.?

Tabla. *Trato cordial de los colaboradores*

Descripción	Frecuencia	%
Siempre	75	25%
Con frecuencia	60	20%
A veces	60	20%
Rara vez	75	25%
Nunca	30	10%
Total	300	100%

Fuente: Encuesta a aplicadas a los clientes.

5) ¿Cómo califica la rapidez del servicio de transporte que le ofrece Transrolimev S.A.?

Tabla. *Calificación de rapidez en el servicio*

Descripción	Frecuencia	%
Excelente	30	10%
Muy Bueno	30	10%
Bueno	60	20%
Regular	60	20%
Malo	120	40%
Total	300	100%

Fuente: Encuesta a aplicadas a los clientes.

6) ¿Cómo califica la confiabilidad del servicio de transporte a domicilio que le ofrece la empresa?

Tabla. *Calificación de confiabilidad del servicio*

Descripción	Frecuencia	%
Excelente	37	13%
Muy Bueno	205	68%
Bueno	46	15%
Regular	12	4%
Malo	0	0%
Total	300	100%

Fuente: Encuesta a aplicadas a los clientes.

7) ¿Cómo califica la seguridad del servicio de transporte a domicilio que le ofrece la empresa?

Tabla. *Calificación de seguridad del servicio*

Descripción	Frecuencia	%
Excelente	45	15%
Muy Bueno	185	62%
Bueno	57	19%
Regular	13	4%
Malo	0	0%
Total	300	100%

Fuente: Encuesta a aplicadas a los clientes.

8) ¿Cómo califica la empatía del personal de la compañía Transrolimev S.A.?

Tabla. *Calificación de empatía del servicio*

Descripción	Frecuencia	%
Excelente	75	25%
Muy Bueno	60	20%
Bueno	60	20%
Regular	75	25%
Malo	30	10%
Total	300	100%

Fuente: Encuesta a aplicadas a los clientes.

9) ¿Cómo califica la apariencia de vehículos de la Cía. Transrolimev S.A.?

Tabla. *Calificación de apariencia del servicio*

Descripción	Frecuencia	%
Excelente	46	16%
Muy Bueno	211	70%
Bueno	36	12%
Regular	7	2%
Malo	0	0%
Total	300	100%

Fuente: Encuesta a aplicadas a los clientes.

10) ¿Cómo califica el servicio de transporte que ofrece la empresa Transrolimev

S.A.?

Tabla. *Calificación del servicio de transporte*

Descripción	Frecuencia	%
Excelente	51	17%
Muy Bueno	60	20%
Bueno	129	43%
Regular	55	18%
Malo	5	2%
Total	300	100%

Fuente: Encuesta a aplicadas a los clientes.

**ANEXO 4. RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADAS AL PERSONAL
DE LA EMPRESA TRANSROLIMEV**

1) ¿Con qué frecuencia la empresa realiza despacho y entrega de mercaderías al domicilio de los clientes, en el tiempo justo?

Tabla. *Frecuencia de despacho y entrega de mercadería*

Descripción	Frecuencia	%
Siempre	5	10%
Con frecuencia	5	10%
A veces	10	20%
Rara vez	10	20%
Nunca	20	40%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta a aplicadas al personal.

2) ¿Utiliza la empresa una herramienta para la planificación de rutas, durante la entrega de mercadería al cliente?

Tabla. *Aplicación de herramienta para rutas de servicios*

Descripción	Frecuencia	%
Siempre	0	0%
Con frecuencia	0	0%
A veces	5	10%
Rara vez	5	10%
Nunca	40	80%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta a aplicadas al personal.

3) ¿Cuenta con disponibilidad suficiente de vehículos para abastecer la demanda?

Tabla. *Disponibilidad de vehículos para el servicio*

Descripción	Frecuencia	%
Siempre	10	20%
Con frecuencia	30	60%
A veces	8	16%
Rara vez	2	4%
Nunca	0	0%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta a aplicadas al personal.

4) ¿Dispone la empresa de un plan de mantenimiento de sus vehículos?

Tabla. *Disposición de plan de mantenimiento*

Descripción	Frecuencia	%
Siempre	34	68%
Con frecuencia	6	12%
A veces	3	6%
Rara vez	7	14%
Nunca	0	0%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta a aplicadas al personal.

5) ¿Lleva la empresa, los vehículos a un proveedor de mantenimiento externo?

Tabla. *Mantenimiento externo de vehículos*

Descripción	Frecuencia	%
Siempre	34	68%
Con frecuencia	6	12%
A veces	3	6%
Rara vez	7	14%
Nunca	0	0%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta a aplicadas al personal.

6) ¿Mantiene la empresa un registro de quejas de los clientes?

Tabla. *Registros de quejas de clientes*

Descripción	Frecuencia	%
Siempre	16	32%
Con frecuencia	17	34%
A veces	10	20%
Rara vez	5	10%
Nunca	2	4%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta a aplicadas al personal.

7) ¿Con qué frecuencia se han presentado casos de errores en los ítems de entrega a los clientes?

Tabla. *Frecuencia de errores de entrega*

Descripción	Frecuencia	%
Siempre	0	0%
Con frecuencia	0	0%
A veces	0	0%
Rara vez	10	20%
Nunca	40	80%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta a aplicadas al personal.

8) ¿Con qué frecuencia se han presentado quejas de los clientes por trato descortés del personal de la compañía?

Tabla. *Frecuencia de quejas presentadas por los clientes*

Descripción	Frecuencia	%
Siempre	13	26%
Con frecuencia	10	20%
A veces	10	20%
Rara vez	13	26%
Nunca	4	8%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta a aplicadas al personal.

9) ¿Mantiene la empresa un plan de capacitación de choferes y ayudantes?

Tabla. *Disponibilidad de plan de capacitación del personal*

Descripción	Frecuencia	%
Siempre	0	0%
Con frecuencia	0	0%
A veces	0	0%
Rara vez	9	18%
Nunca	41	82%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta a aplicadas al personal.

10) ¿Necesita la empresa aplicar un método para optimizar los procesos logísticos y reducir costos?

Tabla. *Aplicación de métodos de optimización de procesos*

Descripción	Frecuencia	%
Siempre	36	72%
Con frecuencia	12	24%
A veces	2	4%
Rara vez	0	0%
Nunca	0	0%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta a aplicadas al personal.

ANEXO 5. AMORTIZACIÓN DEL CRÉDITO

n Meses	C	i 1,25%	P	(C+i)-P
0	\$14.300,00			
1	\$14.300,00	\$178,75	\$495,71	\$13.983,04
2	\$13.983,04	\$174,79	\$495,71	\$13.662,11
3	\$13.662,11	\$170,78	\$495,71	\$13.337,17
4	\$13.337,17	\$166,71	\$495,71	\$13.008,17
5	\$13.008,17	\$162,60	\$495,71	\$12.675,06
6	\$12.675,06	\$158,44	\$495,71	\$12.337,78
7	\$12.337,78	\$154,22	\$495,71	\$11.996,29
8	\$11.996,29	\$149,95	\$495,71	\$11.650,53
9	\$11.650,53	\$145,63	\$495,71	\$11.300,45
10	\$11.300,45	\$141,26	\$495,71	\$10.945,99
11	\$10.945,99	\$136,82	\$495,71	\$10.587,10
12	\$10.587,10	\$132,34	\$495,71	\$10.223,73
13	\$10.223,73	\$127,80	\$495,71	\$9.855,81
14	\$9.855,81	\$123,20	\$495,71	\$9.483,29
15	\$9.483,29	\$118,54	\$495,71	\$9.106,12
16	\$9.106,12	\$113,83	\$495,71	\$8.724,23
17	\$8.724,23	\$109,05	\$495,71	\$8.337,57
18	\$8.337,57	\$104,22	\$495,71	\$7.946,07
19	\$7.946,07	\$99,33	\$495,71	\$7.549,69
20	\$7.549,69	\$94,37	\$495,71	\$7.148,34
21	\$7.148,34	\$89,35	\$495,71	\$6.741,98
22	\$6.741,98	\$84,27	\$495,71	\$6.330,54
23	\$6.330,54	\$79,13	\$495,71	\$5.913,96
24	\$5.913,96	\$73,92	\$495,71	\$5.492,17
25	\$5.492,17	\$68,65	\$495,71	\$5.065,11
26	\$5.065,11	\$63,31	\$495,71	\$4.632,71
27	\$4.632,71	\$57,91	\$495,71	\$4.194,90
28	\$4.194,90	\$52,44	\$495,71	\$3.751,63
29	\$3.751,63	\$46,90	\$495,71	\$3.302,81
30	\$3.302,81	\$41,29	\$495,71	\$2.848,38
31	\$2.848,38	\$35,60	\$495,71	\$2.388,27
32	\$2.388,27	\$29,85	\$495,71	\$1.922,41
33	\$1.922,41	\$24,03	\$495,71	\$1.450,72
34	\$1.450,72	\$18,13	\$495,71	\$973,14
35	\$973,14	\$12,16	\$495,71	\$489,59
36	\$489,59	\$6,12	\$495,71	\$0,00
		\$3.545,71	\$17.845,71	

Fuente: Crédito propuesto.