



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN LOGÍSTICO Y DISTRIBUCIÓN PARA UNA
EMPRESA DEDICADA A LA VENTA DE ELECTRODOMÉSTICOS AL DETALLE**

Rodrigo Quiñonez Juárez

Asesorado por Inga. María Marta Wolford Estrada

Guatemala, mayo de 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN LOGÍSTICO Y DISTRIBUCIÓN PARA UNA
EMPRESA DEDICADA A LA VENTA DE ELECTRODOMÉSTICOS AL DETALLE**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

RODRIGO QUIÑONEZ JUÁREZ

ASESORADO POR INGA. MARIA MARTA WOLFORD ESTRADA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, MAYO DE 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton De León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADOR	Ing. Priscila Yohana Sandoval Barrios
EXAMINADOR	Ing. Leonel Estuardo Godínez Alquijay
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN LOGÍSTICO Y DISTRIBUCIÓN PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA VENTA DE ELECTRODOMÉSTICOS AL DETALLE

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 22 de octubre de 2019.



Rodrigo Quiñonez Juárez



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, 03 de noviembre de 2022

Estimado
Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas
Dir. Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Por medio de la presente informo que asesoré al estudiante universitario Rodrigo Quiñonez Juárez en la elaboración de su trabajo de graduación titulado "**Diseño e implementación de un plan logístico y distribución para una empresa dedicada a la venta de electrodomésticos al detalle**" y confirmo que el mismo fue elaborado y finalizado bajo mi supervisión, por lo que no tengo inconveniente en otorgarle mi conformidad.

Agradeciendo su atención

Atentamente,



María Martha Wolford Estrada
Ingeniera Industrial
Colegiada 8659

Inga. Maria Marta Wolford Estrada



ESCUELA DE
INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

REF.REV.EMI.015.023

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN LOGÍSTICO Y DE DISTRIBUCIÓN PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA VENTA DE ELECTRODOMÉSTICOS AL DETALLE**, presentado por el estudiante universitario **Rodrigo Quiñonez Juárez**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Alberto E. Hernández García
Ingeniero Industrial
Colegiado 8658

Ing. Alberto Eulalio Hernández García
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, febrero de 2023.

/mgp



ESCUELA DE
INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LNG.DIRECTOR.105.EMI.2023

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador de área y la aprobación del área de lingüística del trabajo de graduación titulado: **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN LOGÍSTICO Y DISTRIBUCIÓN PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA VENTA DE ELECTRODOMÉSTICOS AL DETALLE**, presentado por: **Rodrigo Quiñonez Juárez**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Firmada digitalmente por Cesar Ernesto Urquizú Rodas
Motivo: Ingeniero Industrial
Ubicación: Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería
Mecánica Industrial, USAC
Colegiado 4.272
Periodo: abril a junio año 2023

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, mayo de 2023.



Decanato
Facultad de Ingeniería
24189101- 24189102
secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt

LNG.DECANATO.OI.422.2023

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN LOGÍSTICO Y DISTRIBUCIÓN PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA VENTA DE ELECTRODOMÉSTICOS AL DETALLE**, presentado por: **Rodrigo Quiñonez Juárez**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
Decana



Guatemala, mayo de 2023

AACE/gaoc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por darme la oportunidad de vivir esta aventura llamada vida y su misericordia que me muestra cada día.
Mis padres	Luis Roberto Quiñonez y Jeannette Juárez, por enseñarme los valores que rigen mi vida, el esfuerzo y trabajo duro que hizo cada uno para llevarme hasta aquí.
Mi esposa	Mercedes Guerra, por ser quien complementa mi vida y me ayuda a seguir adelante.
Mis hijos	Por ser las dos energías que me impulsan en todo momento.
Mis hermanas	Ana Luisa y María Isabel Quiñonez, por su amor incondicional y apoyo en todo momento.
Mis abuelos	Roberto y Julia de Juárez, por ese ejemplo de respeto y temor a Dios, Roberto Quiñonez, por enseñarme la esencia de la palabra integridad, María Soledad y Ana María Velásquez, por ser pilares fundamentales para ser quien soy y el haber alcanzado esta meta.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por permitirme formar parte de esta gran institución.
Facultad de Ingeniería	Por brindarme las herramientas y conocimientos para desempeñarme como profesional en la vida.
Ingenieros	Alberto Hernández y María Marta Wolford, por ser excepcionales tanto en el ámbito profesional como en lo personal.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XV
OBJETIVOS.....	XVII
INTRODUCCIÓN	XIX
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1. Historia de la empresa en Guatemala	1
1.2. Información general.....	2
1.2.1. Misión	2
1.2.2. Visión.....	2
1.2.3. Estructura organizacional	2
1.2.3.1. Tipo de estructura organizacional.....	3
1.2.3.2. Organigrama.....	3
1.2.3.3. División organizacional	4
1.2.3.4. Departamento de Compras	5
1.2.3.5. Departamento de Ventas.....	5
1.2.4. Descripción de puestos	6
1.2.4.1. Director comercial.....	6
1.2.4.2. Gerente de compras	6
1.2.4.3. Jefe de Compras	6
1.2.4.4. Jefe de Bodegas.....	7
1.2.4.5. Bodeguero	7
1.2.4.6. Gerente de Ventas.....	7
1.2.4.7. Gerente de Tienda.....	7

	1.2.4.8.	Vendedores	8
1.3.		Planeación agregada	8
	1.3.1.	Pronóstico de ventas	8
	1.3.2.	Capacidad instalada	9
	1.3.2.1.	Almacenaje.....	10
	1.3.3.	Cadena de suministro	10
	1.3.4.	Transporte	12
	1.3.5.	Logística	12
1.4.		Legislación aplicable	13
	1.4.1.	Ley de tránsito.....	13
	1.4.2.	Transporte de carga	14
2.		SITUACIÓN ACTUAL	19
	2.1.	Distribución y ubicaciones.....	19
	2.2.	Bodega Central de Distribución.....	20
	2.2.1.	Ubicación de bodegas auxiliares del suroccidente.....	21
	2.2.2.	Rutas de distribución.....	22
	2.3.	Proveedor logístico de abastecimiento.....	24
	2.3.1.	Los contratos.....	24
	2.3.2.	Tarifas de viaje	25
	2.3.3.	Capacidad instalada	26
	2.3.4.	Controles logísticos	26
	2.3.5.	Recepción y carga del producto	26
	2.3.6.	Tiempos de entrega	27
	2.3.7.	Descripción del proceso de abastecimiento	27
	2.3.8.	Modelos de inventario	28
	2.3.9.	Control de inventario	28
	2.3.10.	Niveles de abastecimiento.....	28

2.3.11.	Logística de abastecimiento.....	28
2.3.12.	Orden de despacho	29
2.3.13.	Controles de embarque y desembarque.....	29
2.3.14.	Problemática detectada	29
3.	PROPUESTA DEL DISEÑO LOGÍSTICO Y EL PLAN DE DISTRIBUCIÓN.....	31
3.1.	Creación de la unidad logística.....	31
3.1.1.	Determinación de la estructura.....	31
3.1.2.	Determinación de personal.....	32
3.1.3.	Descripción de puestos	32
3.1.4.	Capacitación de personal	33
3.1.5.	Cálculo de salarios	33
3.1.6.	Delimitación de responsabilidades	33
3.1.7.	Estructura organizacional	33
3.2.	Diseño logístico y planificación.....	34
3.2.1.	Inventarios	34
3.2.2.	Control de viajes	36
3.2.3.	Rutas de distribución	36
3.2.4.	Productos de alta rotación	37
3.2.5.	Indicadores de desempeño.....	37
3.2.6.	Indicadores de disponibilidad de vehículos	38
3.3.	Presupuesto de transporte	38
3.3.1.	Inversión inicial de vehículos	38
3.3.2.	GPS.....	38
3.3.3.	Llantas	38
3.3.4.	Combustible.....	39
3.3.5.	Depreciación.....	39
3.3.6.	Mantenimiento preventivo y correctivo	39

3.3.7.	Determinación de personal y salarios	39
3.3.8.	Control administrativo.....	39
3.3.9.	Control de operaciones	40
3.3.10.	Metodos de control.....	40
3.3.11.	Definición de gráficos de control	40
3.3.12.	Indicadores de cumplimiento.....	41
3.3.13.	Estudio de capacidad de calidad.....	41
3.3.14.	Tiempos estándares de viajes.....	42
3.4.	Estimaciones de venta y compras según temporalidades.....	42
3.4.1.	Proyección de compras	42
3.4.2.	Pronóstico de ventas.....	42
3.4.3.	Planeación de capacidad por temporadas	44
3.5.	Análisis financiero	44
4.	IMPLEMENTACION DE LA PROPUESTA	49
4.1.	Plan de acción.....	49
4.1.1.	Implementación de la unidad logística	49
4.1.2.	Implementación del diseño logístico.....	50
4.1.3.	Estandarización de tiempos para viajes	50
4.1.4.	Implementación de indicadores de cumplimiento....	51
4.1.5.	Implementación de gráficos de control	51
4.1.6.	Generación de proyecciones de ventas	51
4.1.7.	Planeación de capacidad	52
4.2.	Capacitación de personal.....	53
4.2.1.	Logístico	53
4.2.2.	Bodega	53
4.2.3.	Piloto	54
4.3.	Trazabilidad de costos	54
4.3.1.	Fijos.....	55

4.3.2.	Variables.....	55
4.3.3.	Extraordinarios.....	56
5.	SEGUIMIENTO O MEJORA.....	57
5.1.	Resultados obtenidos	57
5.1.1.	Interpretación.....	63
5.2.	Ventajas del plan de distribución	64
5.2.1.	Ventajas sobre las rutas de distribución	64
5.2.2.	Abastecimiento adecuado	66
5.3.	Beneficios del diseño logístico.....	66
5.3.1.	Reducción de costos	66
5.4.	Acciones correctivas.....	67
5.4.1.	Capacitación continua	67
	CONCLUSIONES	69
	RECOMENDACIONES	71
	REFERENCIAS	73
	APÉNDICES	77
	ANEXO	81

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama de la empresa.....	4
2.	Flujo de mercadería y pedidos	19
3.	Ubicación de Bodega Central.....	20
4.	Ubicación de bodegas auxiliares y sucursales.....	21
5.	Diagrama de flujo de la empresa.....	23
6.	Propuesta del departamento de Logística de Transporte.....	34
7.	Propuesta de optimización de inventarios	35
8.	Estimación de ventas de 2018 a 2021	43
9.	Tendencia de temporada.....	44
10.	Total de costos de los 4 años estimados	46
11.	Diagrama de la unidad logística	50
12.	Proyección de ventas en base a datos históricos.....	51
13.	Estimación de costos de flota.....	58
14.	Comparativa flota propia y contratada.....	58
15.	Estimación de porcentaje de costos	61
16.	Desglose de estimación de costos	62
17.	Categoría de costos a largo plazo	63

TABLAS

I.	Costos estimados de transporte.....	25
II.	Clasificación abc de inventario.....	36
III.	ABC de costos de presupuesto de transporte.....	46

IV.	Comparación de flota propia y privada	57
V.	Porcentaje de reducción de costos	59
VI.	Datos estimados de transporte	60
VII.	Desglose de costos de transporte propio.....	61
VIII.	Distancia de sucursales hacia bodegas.....	65

GLOSARIO

Almacenaje	Se refiere a la administración del espacio físico para el mantenimiento de las existencias, se refiere al diseño y gestión operativa de los almacenes, de las diferentes herramientas y tecnologías que deben utilizarse para optimizar la operación.
Cadena de valor	La cadena de valor es la herramienta empresarial básica para analizar las fuentes de ventaja competitiva, es un medio sistemático que permite examinar todas las actividades que se realizan y sus interacciones. Permite dividir la compañía en sus actividades estratégicamente relevantes a fin de entender el comportamiento de los costos, las fuentes actuales y potenciales de diferenciación.
Capacidad instalada	Término que se usa para hacer referencia al volumen de producción que puede obtenerse en un período determinado en una cierta rama de actividad. Se relaciona estrechamente con las inversiones realizadas: la Capacidad Instalada depende del conjunto de bienes de Capital que la Industria posee, determinando por lo tanto un límite a la Oferta que existe en un momento dado.

Capacitación

Parte fundamental en toda operación es la capacitación del personal, en este estudio lo enfoca como una de las partes más importantes ya que el mantenimiento del costo de la operación está basada en que los pilotos estén debidamente capacitados para utilizar los vehículos a su cargo no solo en el manejo sino en la correcta colocación de la carga, la temperatura de la unidad de refrigeración, la calibración de neumáticos, chequeos de pre viaje e información de problemas que se presenten en el recorrido.

Costos de transporte

Son todos aquellos insumos que se aplican para ejecutar el traslado de mercancías de un lugar a otro, estos pueden ser fijos o variables. Fijos se le llama a todo aquel costo que se deba pagar sin importar el tiempo o la distancia del viaje por ejemplo seguro de vehículo, salarios, impuestos de circulación, depreciación de equipo y amortizaciones. Y variables son todos aquellos costos que tendrán una fluctuación dependiendo de la distancia de viaje y del uso de la unidad, estos pueden ser combustibles, neumáticos, mantenimientos tanto preventivo como correctivo, lubricantes.

Demanda

Se puede definir como una vasta gama de bienes o servicios que pueden ser adquiridos a precios que son definidos por la oferta del mercado, ya sea por una persona individual o por un grupo de consumidores en

un lugar específico, para satisfacer una necesidad o bien un deseo. La demanda busca la manera más eficiente de asignar recursos limitados a satisfacer las necesidades que de alguna manera son ilimitadas.

Distribución

Parte fundamental en la operación de la empresa, siendo esto, los movimientos estratégicos para que el producto vaya de un punto a otro. Abarca toda la infraestructura y la organización que posibilita la llegada de productos y servicios a los mayoristas, a los minoristas y a los consumidores finales, de modo que involucra numerosos aspectos, que a menudo funcionan como eslabones de una cadena, entre ellos se ubica el transporte, generalmente representado por una flota de camiones, o ferrocarriles, barcos, oleoductos, subestaciones de electricidad, caños, entre otros, y el equipo humano: promotores, vendedores, repartidores. A menudo se habla, por esta razón, de canales, cadenas y redes de distribución.

Generación de empleo

Refiere al incremento de personas ocupadas a nivel nacional las cuales generan una actividad y ésta a su vez es remunerada. Los empleos pueden ser directos e indirectos. Empleado directo es toda aquella persona que está relacionada con una organización, fábrica o empresa y ejecuta una actividad por la cual recibe un salario.

Inventario

Refiere a bienes reales y concretos, es decir bienes muebles e inmuebles. Éstos forman el caudal comercial de una persona o de una empresa. Dichos bienes son para vender, de ahí el carácter de comercial o para consumición de bienes y servicios. Los inventarios se realizan en un período determinado de tiempo.

Logística

Conjunto de coordinaciones entre recursos y movimientos de maquinaria, personal, inventarios y equipos de un lugar a otro. Esta coordinación tiene por objetivo que el negocio sea rentable, haciendo que el producto final llegue al consumidor de manera fácil y rápida. La buena coordinación de recursos puede inferir en el éxito o fracaso de la empresa.

**Planificación
demanda**

Es el conjunto de acciones y técnicas de cálculo necesarias para aprovisionar producto, *stock*, a uno o varios centros de consolidación o almacenaje y cuyo objetivo principal es mantener unos niveles de *stock* adecuados, para atender la demanda media solicitada por el conjunto de clientes en un período de tiempo.

**Planificación
estratégica**

Es un conjunto de estrategias que se utilizan para definir la ruta de donde se está, y hacia dónde se quiere ir.

Pronósticos

Es el conocimiento anticipado de algún suceso futuro, en base a su análisis y consideraciones de juicio.

Pronósticos de ventas	Es la estimación o previsión de las ventas de un producto (bien o servicio), durante un determinado período futuro. La demanda de mercado para un producto es el volumen total susceptible de ser comprado por un determinado grupo de consumidores, en un área geográfica concreta, para un determinado período.
Sistema de transporte	Es llamado conjunto de procesos que tienen como fin el desplazamiento y comunicación. Para poder llevar a cabo dichos procesos se emplean diferentes medios de transporte, por ejemplo, trenes, barcos o camiones, que circulan por determinadas vías de comunicación, tales como: carreteras, vías aéreas o vías férreas. El conjunto de vías constituye la red de transporte.
Transporte	Medio por el cual se ejecuta el traslado de personas o bienes desde un lugar hacia otro.
Transporte de carga	Es el transporte encargado de movilizar mercadería en el momento y lugar de destino indicado, este puede ser único o diversificado. Este servicio forma parte de la cadena logística, que se encarga de colocar uno o varios productos.

RESUMEN

La empresa dedicada a la venta de electrodomésticos a detalle, artículos para el hogar y electrónicos, los cuales se ponen a disposición del público en más de 120 tiendas a nivel nacional.

Como parte de sus operaciones, los productos son almacenados en una bodega situada en Villa Nueva, a esta se le denomina Centro de Distribución. En este punto es donde se hace la recepción de productos a los proveedores y se realizan los despachos para cada una de las 8 bodegas auxiliares de distribución, estas bodegas se sitúan en lugares estratégicos, determinados por el volumen de ventas y la cantidad de tiendas que tienen en sus cercanías. Las ubicaciones son las siguientes: Salcajá, Mazatenango, Coatepeque, Huehuetenango, Cobán, Quiché, Jutiapa y San Benito Petén.

Para llevar a cabo el abastecimiento de artículos, se contrata a empresas de transporte terceras, quienes ejecutan dicha operación y a lo largo de los años han sido una buena opción, pero los altos costos del flete, los precios variantes de insumos inestables, la falta de planificación por temporadas, riesgos que se corren en ruta, y no poder sacar provecho del retorno del vehículo, han hecho que se presente el interés por ejecutar la operación de forma interna.

Para poder llevar a cabo dicha acción se plantea establecer un diseño en el que se detalle de forma minuciosa los costos, las rutas y cualquier elemento que esté inmerso que esto pueda incluir, plantear un plan específico para ejecutar la logística y la distribución de una forma ordenada, medible, trazable y lo más importante, la disminución de costos.

Se entiende que el analizar, planificar, diseñar, ejecutar y mantener una operación de logística y distribución no es fácil, pero aplicando los métodos y herramientas que la ingeniería provee se puede generar una proyección bastante acertada de las variables que puedan interactuar en la misma y así tomar decisiones concretas, rápidas y efectivas para contrarrestar cualquier inconveniente que se presente a lo largo de la operación.

Este conjunto de datos se aplicará como parámetro de negociación y control para empresas de servicio tercerizadas, que seguirán siendo necesarias tener, por imprevistos y temporalidades. Estas empresas ejecutarán el transporte, logística y distribución bajo el diseño previamente establecido.

En resumen, beneficiará de manera significativa reduciendo costos esperados de un 20 % a la empresa y también se generarán nuevos empleos y oportunidades para personas dispuestas a trabajar de una forma consciente y responsable.

OBJETIVOS

General

Diseñar e implementar un sistema logístico y un plan de distribución que se adapte a las necesidades de la empresa, tomando en cuenta la variación en ventas a lo largo del año y los recursos disponibles para la ejecución de los viajes del transporte.

Específicos

1. Incrementar los índices de disponibilidad de producto en las tiendas generando una logística dinámica y que se adapte fácilmente a las temporalidades.
2. Reducir los costos de operación con un eficiente manejo logístico y la distribución de productos dentro de los almacenes, bodegas y tiendas de la empresa.
3. Disminuir los tiempos de entrega desde el centro de distribución hacia las bodegas y las tiendas determinando las mejores rutas.
4. Determinar parámetros de control para que los costos de operación no se excedan.
5. Optimizar los viajes del transporte para la recolección de producto dañado o en garantía, reduciendo los gastos extras por traslados.

6. Generar puestos de trabajo en la implementación de la cadena de valor de un sistema logístico y de distribución.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia el traslado de materiales, productos, personas, activos y cualquier objeto que necesite ser llevado de un lugar a otro, ha sido ejecutado por medio de algún tipo de transporte.

Este traslado ha sido objeto de investigación debido a que los recursos que se utiliza para dicha acción requieren ser detalladas o llevados al mayor desglose posible para determinar el costo del mismo

El transporte en muchos lugares del mundo no se tiene costeadado de la manera debida lo cual arroja muchos gastos escondidos que al realizar un estado financiero arroja altos índices de gasto.

El transporte no solo se refiere al vehículo con el que se movilizan los objetos sino incluye intrínsecamente a la persona que opera el vehículo, el saber determinar su mantenimiento, su tiempo de vida, los costos como tal de la compra del mismo, los tiempos para poder hacer los traslados de una manera eficiente, sacar el mejor provecho de los viajes que se realizan y el impacto que puede tener al momento de disminuir los costos de operación de la entidad que administre dicho transporte.

Determinando lo que implica el transporte se puede englobar las características en un término llamado Logística, este ayuda a definir qué hacer, como hacerlo, cuando hacerlo, cuánto cuesta hacerlo y quien lo hace. De esta manera, llevar al mínimo detalle la operación de transporte, hará clara la manera

de administrar el mismo y planteará un panorama amplio y conciso, que permitirá tomar las mejores decisiones.

Entendida la importancia de tener una Logística y un sistema de Distribución, la empresa está dispuesta a iniciar un proyecto en el que aplicará herramientas de ingeniería tales como: métodos, estudios, análisis de costos, parametrizaciones e investigaciones, estos harán que el plan que se pretende implementar sea factible en costos y operación.

La empresa invertirá en una flota de vehículos y transportistas propios, la cual beneficiará de una forma clara y medible a no solo convertir la operación en eficiente sino también a tener parámetros de negociación con la parte de la distribución que no sea posible de cubrir con el transporte propio y deba ser entregado a un tercero.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Historia de la empresa en Guatemala

En mayo del año 1933, se abrió la primera tienda en un local de la calle principal de Jutiapa, su fundador pone a su disposición artículos para el hogar; a partir de 1953 inició a introducir aparatos eléctricos marca Phillips, entre otras marcas de la época, por lo que fueron los primeros pasos para su expansión hacia varios municipios, ya que la mezcla de éstos artículo determinó un giro para el negocio y pasan a ser de almacenes a agencias distribuidoras de electrodomésticos y artículos para el hogar, logrando popularidad (Prensa Libre, 2020).

En esa época se fue expandiendo hasta tener 3 almacenes ubicados en Asunción Mita, El Progreso y Jutiapa. En Jutiapa fue donde se inició la venta de electrodomésticos, posteriormente la siguiente tienda fuera de la región oriental fue en Totonicapán en 1980.

En 2008, surgió la decisión de expandirse a Centro América, se extendió a El Salvador y para el año 2011 ya contaba con 14 tiendas en dicho país.

Actualmente con 134 tiendas ubicadas en los 22 departamentos, 17 tiendas ubicadas en El Salvador, 7 centros de distribución (Prensa Libre, 2020).

1.2. Información general

Empresa guatemalteca con más de ochenta años dedicada a la comercialización de electrodomésticos, artículos para el hogar, aparatos electrónicos, muebles y otros; a través de tiendas ubicadas en el territorio nacional y en El Salvador.

1.2.1. Misión

Ser la mejor organización dedicada a la venta al detalle de aparatos eléctricos, muebles, líneas afines a través de tiendas en todo el país. Comprometidos a satisfacer necesidades, superar expectativas de hogares y pequeñas empresas guatemaltecas, al proveer productos de alta calidad con valor agregado en servicio, respaldo con atención personalizada. (Vivar, 2014, p. 9)

1.2.2. Visión

Ser la empresa líder a nivel centroamericano en distribución y venta de aparatos electrónicos, muebles y líneas afines. Buscando ser ejemplo y orgullo para Guatemala de un liderazgo empresarial, fruto del esfuerzo de muchos años y de una actitud positiva orientada al logro de metas, al aprendizaje y a la búsqueda de una mejora continua. (Vivar, 2014, p.9)

1.2.3. Estructura organizacional

La división de todas las actividades de la empresa, se definen a continuación el tipo de estructura organizacional, los departamentos y áreas que trabajan, las autoridades pertinentes en cada área.

1.2.3.1. Tipo de estructura organizacional

La estructura está conformada por una junta directiva la cual está seguida por el presidente de la empresa y por debajo de él se encuentran los directivos, que son: el director comercial y director administrativo.

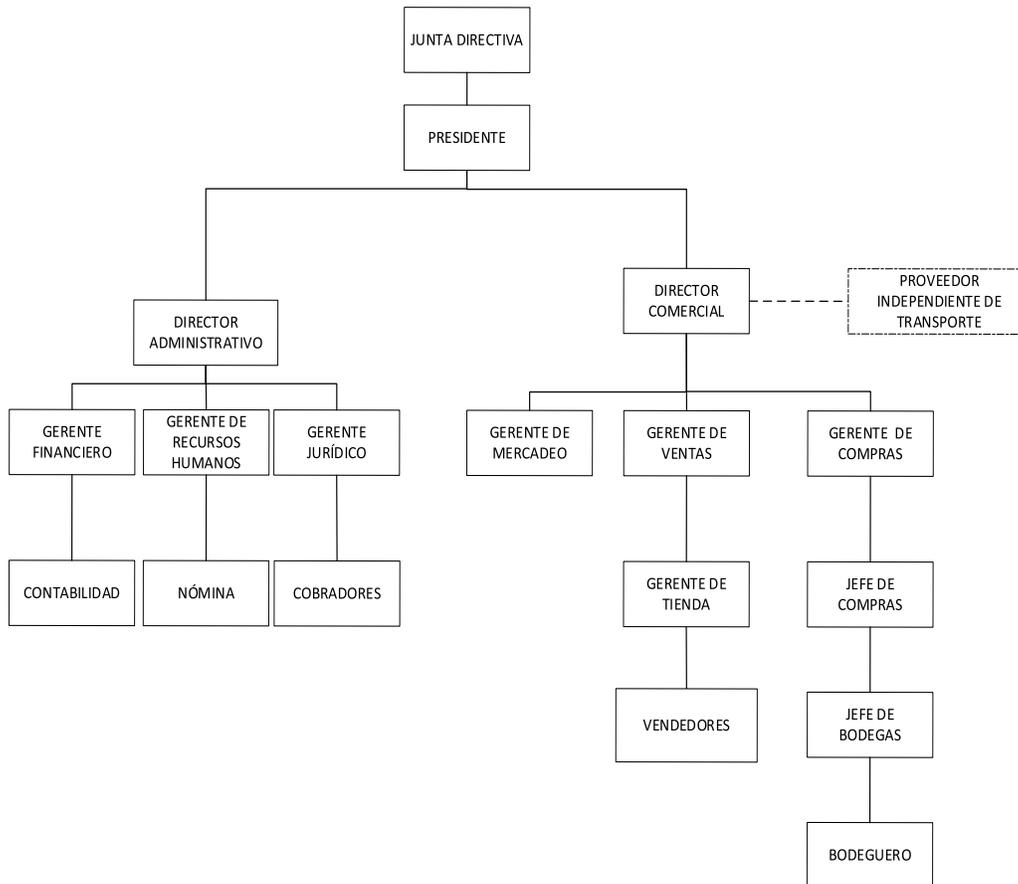
Luego están ubicadas las altas gerencias, tales como: Gerencia financiera, Gerencia de Recursos Humanos, Gerencia Jurídica, Gerencia de Mercadeo, Gerencia de Ventas, Gerencia de Compras.

Después de las gerencias están los puestos medios de cada departamento, seguidos por los operarios de la empresa.

1.2.3.2. Organigrama

De acuerdo con la información proporcionada, se presenta la estructura organizacional de la empresa con un organigrama de tipo informativo, jerarquizando funciones y estableciendo líneas de autoridad, e identificando las relaciones entre departamentos, de una manera que sea de fácil interpretación.

Figura 1. Organigrama de la empresa



Fuente: elaboración propia, realizado con Visio 2019.

1.2.3.3. División organizacional

La estructura de la empresa consta de 6 departamentos:

- Departamento Financiero
- Departamento de Recursos Humanos
- Departamento Jurídico
- Departamento de Mercadeo

- Departamento de Ventas
- Departamentos de Compras

El departamento de Compras y Ventas, son las áreas encargadas del abastecimiento de tiendas, sin embargo; para poder gestionar con servicio de fletes deben comunicarse con el gerente Comercial.

1.2.3.4. Departamento de Compras

Departamento encargado de resolver las necesidades de inventario y abastecer la línea de productos, conforme al presupuesto, planificación y rotación de inventario que existe dentro de la empresa. Asimismo, debe tener un control del inventario, negociar las mejores condiciones de compra y abastecimiento, actualizar a las tendencias de productos.

Evalúa las adquisiciones de productos de acuerdo con los precios, y también evalúa quienes son mejores proveedores.

1.2.3.5. Departamento de Ventas

Conjuntamente con el departamento de Compras, tiene un control del inventario de los productos, y además posee el control de existencias en las diferentes sucursales; entrega de existencias de productos en las sucursales en el tiempo previsto, control eficaz de la entrada y salida de productos de la Bodega Central, hacia las diferentes sucursales del país.

1.2.4. Descripción de puestos

Para delimitar el estudio se describen los puestos involucrados en el control de inventario y la gestión de transporte con las empresas privadas.

1.2.4.1. Director comercial

Encargado de implementar ideas y estrategias comerciales, para la obtención de metas a nivel empresarial. Coordina y colabora con los departamentos de Ventas, Compras y Mercadeo, crea y mantiene asociaciones rentables, principalmente con la compañía privada de transporte o flete.

Ayuda a elaborar y supervisar presupuestos financieros y establecer objetivos de ventas y compras.

1.2.4.2. Gerente de compras

Encargado de velar por la optimización de adquisición de productos, al igual que la distribución de los mismos a las diferentes sucursales del país.

1.2.4.3. Jefe de compras

Encargado de velar por la optimización de la gestión de compras, teniendo conocimiento de los principales proveedores a nivel nacional, la información de los proveedores con respecto a sus precios, tiempos de entrega, fiabilidad, analizar variabilidad de sus precios, calidad del producto, entre otros.

1.2.4.4. Jefe de bodegas

Encargado de administrar, planificar y dirigir el abastecimiento de productos, almacenaje y su aprovisionamiento, garantizando el flujo de la mercadería. Supervisa, orienta y designa responsabilidades a su personal a cargo, verifica las condiciones de seguridad para manejar los productos y su personal.

1.2.4.5. Bodeguero

Encargado de la recepción, almacenamiento, distribución de mercancía, adecuado manejo, documentación, control y rotación del producto.

1.2.4.6. Gerente de ventas

Encargado de planificar, diseñar, dirigir y coordinar el departamento de Ventas, realiza pronóstico de ventas, implementa estrategias y cumplimiento de metas.

1.2.4.7. Gerente de tienda

Encargado de liderar el equipo de trabajo de la sucursal, organizando turnos de trabajo, optimiza el manejo de productos, informa las tendencias de compra, necesidades de los clientes y desarrolla estrategias comerciales para aumentar la cartera de clientes.

1.2.4.8. Vendedores

Encargados de promocionar los productos y servicios de la sucursal, informa sobre los productos demandados por los clientes, lleva un registro de ventas diarias, insumos, productos y satisfacción de sus compradores.

1.3. Planeación agregada

En términos generales, una “planeación agregada es un proceso por medio del cual la compañía determina niveles ideales de capacidad, producción, subcontratación, inventario, desabasto” (Franco y Ayala, 2016, p.3).

1.3.1. Pronóstico de ventas

Parte fundamental de un plan de negocios, es el dato obtenido que registrará todos los demás presupuestos de la empresa. Con el pronóstico de ventas se tendrá un panorama muy certero de la inversión inicial, materia prima, personal, maquinaria, bodegas de almacenaje, transporte y los más importante, la utilidad de cualquier proyecto.

El pronóstico de ventas se realiza a partir de datos históricos de la empresa, es importante tener en cuenta cómo se comporta el mercado a lo largo del tiempo para establecer prioridades y planes de contingencia. El no estar preparado para los diferentes aspectos que afectan tanto a la venta como a la producción de artículos, es un riesgo sumamente alto que puede llevar a dificultades financieras a la empresa, ya sea por el desabastecimiento o sobreabastecimiento de insumos.

El no poseer datos históricos de venta genera cierto riesgo para la viabilidad del proyecto, pero puede determinarse de otras formas, como puede ser, el calcular las ventas de la competencia, la visita de sus locales, entrevista a clientes actuales o entrevistar a personas que hayan laborado en sus instalaciones. Realizar las estimaciones de esta manera eleva el riesgo de éxito, pero es una forma de recabar información para no fracasar en el intento.

Es importante tomar en cuenta las tendencias del mercado. Existen estadísticas que amplían el panorama financiero de los clientes objetivos, como el ingreso per cápita, que indica el desarrollo económico en tiempo real.

Los datos obtenidos permiten determinar la pretensión de venta, parámetro que utilizará la empresa para ejecutar las acciones necesarias y alcanzar los objetivos.

1.3.2. Capacidad instalada

Los recursos que una empresa posee y pueden ser utilizados en un tiempo determinado son los que rigen el potencial de un negocio. Entre menor sea la utilización de la capacidad, mayor será el costo por unidad producida. Este término va estrechamente relacionado a los pronósticos de ventas y proyecciones de rendimiento ya que los datos que arrojen son los que se utilizan para diseñar las bases de la logística y la distribución. De no tomar en cuenta la información obtenida se puede tener personal y transporte ocioso que repercute en pérdidas monetarias.

1.3.2.1. Almacenaje

Término acuñado para definir el resguardo y custodia de insumos que están disponibles para fabricar algún producto, producto terminado, artículos en tránsito o materia prima. Es parte esencial de la logística, la cual acerca los insumos o productos al consumidor final.

El aprovechamiento del espacio es parte fundamental del almacenaje, porque determina la cantidad de insumos o productos que se puedan resguardar en el espacio disponible.

Para esto es importante saber qué tipo de artículos produce o vende la empresa, porque cada uno tiene diferente manejo o almacenamiento. Se pueden dividir en dos grandes grupos, productos perecederos o no perecederos.

- El primero requiere de un manejo específico, recolección de datos, estructuras y equipos para preservar su vida útil.
- El segundo requiere de cuidado en el manejo interno, pero no necesita atención en cuanto a una duración limitada de vida, ambos estarán colocados en *racks* o estibados uno sobre el otro para aprovechar el espacio hacia vertical con el que cuente la bodega.

1.3.3. Cadena de suministro

Engloba todas aquellas actividades logísticas y estratégicas que tienen como fin único, el entregar un producto en condiciones óptimas al cliente final por medio de un sistema de distribución.

Los objetivos de la cadena de suministro se establecen a través de la satisfacción del cliente y estos abarcan desde, entregar a tiempo, evitar las pérdidas o mermas, optimizar los tiempos de distribución, el manejo adecuado de inventarios y almacenes, establecer de manera adecuada los canales de comunicación, determinar una coordinación adecuada y ejecutar de manera eficiente los planes de contingencia ante cualquier adversidad que ocurra en cualquiera de los puntos de la cadena de suministro.

Los elementos básicos de una cadena de suministro son:

- Abastecimiento o suministro que hace referencia a obtener y entregar las materias primas o productos terminados a los puntos donde sea necesario.
- Fabricación o almacenaje (dependiendo del giro de negocio), es la actividad de transformar la materia prima en otro artículo distinto o resguardar el artículo para su entrega.
- Distribución es la acción de entregar o hacer llegar el producto de un centro de almacenaje a un punto de venta o de un punto de venta al cliente final a través de un transporte o red de transportes.

Estos elementos básicos de la cadena de suministro están determinados por actividades obligatorias que se generan a lo largo de la misma. Estas son: Planificación, administración de existencias, procesamiento de órdenes (compra o venta), traslados y despachos, previsión y control de contingencias, servicio al cliente, soporte de garantías y procesamiento de pagos tanto a proveedores como a colaboradores.

1.3.4. Transporte

Palabra que proviene del latín trans; al otro lado y portare; llevar, medio por el cual se traslada mercancías o personas de un lugar a otro con el menor costo posible. Este proceso se lleva a cabo por diferentes vías de comunicación, tales como, terrestres, aéreas, marítimas.

- Las vías aéreas abarcan aviones y transportes que estén sostenidos por cableado despegado del suelo.
- El transporte marítimo está comprendido por barcos de todo tipo y tamaño.
- Las vías terrestres se pueden clasificar en dos grandes grupos: transportes de carga y de personal, los de carga es donde se centrará el presente trabajo, y se pueden mencionar los más importantes, que son trenes y camiones de carga de todas las capacidades.

Para efectos de este trabajo de investigación se centrará en el transporte de carga pesada realizada por camiones de doble eje (12 toneladas), que son de mayor flexibilidad al transportar grandes cantidades y todo tipo de artículos no perecederos y cumplen con las regulaciones de los lugares que serán transitados para la logística y distribución que se pretende plantear.

1.3.5. Logística

Actividad funcional, determinada como la de mayor criticidad en la cadena de suministros, porque integra, coordina y optimiza todas las actividades, tales como, gestión de transporte, gestión de flotillas, gestión de proveedores logísticos, gestión de proveedores de servicios, gestión de materiales,

aprovisionamiento, gestión de inventarios, proyección de la oferta y la demanda y el diseño de redes, que tienen como consecuencias el mejoramiento de la eficiencia en ventas, *marketing*, finanzas, fabricación y la tecnología de la información.

1.4. Legislación aplicable

Es imprescindible tomar en cuenta las leyes que rigen el transporte para no incurrir en ilegalidades o faltas a la ley, por lo tanto, se describen los artículos con más relevancia para el tránsito en carretera de los transportes de carga pesada.

1.4.1. Ley de tránsito

Según El Reglamento de tránsito (Acuerdo Gubernativo 499-97, 1997):

ARTICULO 3: CLASIFICACIÓN POR USO. Los vehículos se clasifican por su uso en:

- a) Particulares
- b) De alquiler
- c) De transporte de carga (p.16)

ARTICULO 4. CLASIFICACION POR PESO. Los vehículos se clasifican por su peso en:

- a. Ligeros, de hasta 3.5 toneladas métricas de peso bruto máximo
Bicicletas, Moto bicicletas, Motocicleta, Automóviles, Paneles, Pick-ups, Microbuses, Automóvil, paneles y pick-ups con remolque

- b. Pesados, con más de 3.5 toneladas métricas de peso bruto máximo: Autobuses, Camiones, Remolcadores o cabezales, Camiones con remolque.
- c. Especiales, con pesos y dimensiones de autorización especial: Vehículos agrícolas, Vehículos especiales movibles con o sin grúa. (p.18)

1.4.2. Transporte de carga

Según El Reglamento de tránsito (Acuerdo Gubernativo 273-98, 1998):

Artículo 15.- Equipamiento adicional para vehículos pesados: Adicionalmente a lo preceptuado en el artículo anterior, los vehículos pesados deberán contar con el siguiente equipo y aditamentos:

- a. Cintas reflectivas en su parte lateral y posterior.
- b. Luces de gálibo o dimensionales en la parte frontal, lateral y posterior más altas del vehículo.
- c. Luces intermitentes ámbar en la parte frontal superior y rojas en la parte posterior superior de los autobuses para el transporte escolar y colectivo; y,
- d. Extinguidor de incendios en condiciones de uso. (p.13)

Artículo 16.- Equipamiento básico para remolques: El remolque que transita en la vía pública del territorio nacional, deberá contar con el siguiente equipo y aditamentos:

- a. Dispositivos reflejantes en sus partes laterales y posteriores.
- b. Luces:
 - Dos luces de posición en los extremos de la parte trasera.
 - Dos luces direccionales en las esquinas posteriores del vehículo.

- Dos luces de freno en los extremos de la parte trasera.
- Iluminación completa de la placa de circulación trasera;
- Luces de gálibo o dimensionales al frente, a los lados y atrás, en los puntos más altos del vehículo, si éste excede los 2.5 metros sobre el nivel del piso.

Artículo 17.- Pesos y dimensiones máximos: Todo vehículo que circule sobre la vía pública, incluyéndose su carga y los salientes, antenas u otros aditamentos que posea, debe cumplir con lo establecido en el Acuerdo Gubernativo Número 1084-92, del Ministerio de Comunicaciones, Transporte, Obras Públicas y Vivienda.

Artículo 18.- Llantas. El vehículo automotor que transite por la vía pública del territorio nacional deberá tener las llantas en condiciones de seguridad. Queda prohibido transitar en vehículos automotores, remolques o semirremolques con llantas lisas o con roturas.

Los vehículos de carga deberán contar en la parte posterior con cubrellantas, antellantas o guardafangos que eviten proyectar objetos hacia atrás.

Artículo 19.- Impedimentos de visibilidad. Queda prohibido, circular con vehículos que porten en los parabrisas y ventanillas carteles, rótulos u otro objeto opaco que impida la visibilidad desde el interior. Las calcomanías de circulación o de otra naturaleza deberán ubicarse en lugares que no impidan u obstaculicen la visibilidad del conductor. (p.14)

Artículo 23.- Tipos de licencia. Se establecen los distintos tipos de licencia:

Tipo A: Para conducir toda clase de vehículos de transporte de carga de más de 3.5 toneladas métricas de peso bruto máximo, transporte escolar y colectivo (urbano y extraurbano).

Tipo B: Para conducir toda clase de automóviles o vehículos automotores de hasta 3.5 toneladas métricas de peso bruto máximo, pudiendo recibir remuneración por conducir.

Tipo C: Para conducir toda clase de automóviles, paneles, microbuses, pick-ups, con o sin remolque y un peso bruto máximo de hasta 3.5 toneladas métricas sin recibir remuneración.

Tipo M: Para conducir toda clase de motobicicletas y motocicletas.

Tipo E: Para conducir maquinaria agrícola e industrial. Este tipo de licencia no autoriza a su titular a conducir cualquier otro tipo de vehículo. (p.15)

Artículo 49.- Dimensiones del vehículo y su carga: En ningún caso la longitud, anchura, y altura de los vehículos y su carga excederá lo establecido en el Acuerdo Gubernativo Número 1084-92 del Ministerio de Comunicaciones, Transporte, Obras Públicas y Vivienda, o a tenerse a las normas que éste emitiera al respecto.

El transporte de carga que, por su naturaleza, inevitablemente rebase los límites especificados deberá realizarse mediante permiso especial emitido por la autoridad respectiva, quien determinará las condiciones en que deba efectuarse.

Artículo 50.- Disposición de la carga: La carga transportada en un vehículo, así como los accesorios que se utilicen para su acondicionamiento o protección deben estar dispuestos, y si fuera necesario, sujetos de tal forma que no puedan:

- a. Sobrepasar el peso bruto autorizado.
- b. Arrastrar, dejar caer parcial o totalmente la carga, o desplazarse.
- c. de manera peligrosa.
- d. Comprometer la estabilidad del vehículo o la visibilidad del conductor.
- e. Producir ruido polvo u otras molestias que puedan ser evitadas.
- f. Ocultar, aunque sea parcialmente los dispositivos de alumbrado o de señalización luminosa, las placas o distintivos reglamentarios o los retrovisores laterales.
- g. Circular sin cubrir con lona o materiales similares en forma adecuada, las cargas de transporte a granel: materiales de construcción, granos básicos y verduras, a fin de evitar que se salga o derrame del área de carga, obstaculizando la circulación de vehículos; y,
- h. Circular con fugas de combustible, melaza u otros materiales dañinos para la vía pública.
- i. El transporte de carga, molesta, nociva, insalubre o peligrosa, se hará en vehículos especialmente habilitados para el efecto; tomando las precauciones necesarias y atendiendo a las normas específicas que regulan la materia. (p. 24)

Artículo 77.- Sujeción a horarios y rutas: La autoridad, en coordinación con la Dirección General de Transporte Extraurbano del Ministerio de Transporte, Comunicaciones, Obras públicas y Vivienda está facultada para restringir y sujetar a horarios y rutas determinadas la circulación y las maniobras de carga y descarga de los vehículos públicos o privados, tengan o no rutas establecidas. Estas restricciones las tomará la autoridad

en base a dimensiones, pesos, tipo de carga, intensidad del tránsito, características de las vías y el interés del público. En todo caso, se escuchará a los sectores de transporte afectados. (p.32)

Artículo 97.- Prohibición de reparar vehículos en la vía pública:

En la vía pública, solamente se podrá efectuar reparaciones a vehículos cuando éstas se deban a una emergencia. Sin embargo, el tiempo máximo que puede permanecer un vehículo en esta situación es de 2 horas en áreas urbanas y 12 horas en extraurbanas. Después de este tiempo se prohíbe las reparaciones y el conductor o el propietario deberá hacer remolcar el vehículo por una grúa en un lugar fuera de la vía pública a su costa. En vías urbanas importantes de mucho tránsito, la autoridad correspondiente podrá prohibir completamente el derecho a reparaciones de emergencia en la vía pública y ordenar el remolque inmediato del vehículo hacia otra vía secundaria, servicio que deberá pagar el conductor en el instante, sin perjuicio de la multa a la que se hiciere acreedor. Los talleres o negocios que se dediquen a la reparación de vehículos, bajo ningún concepto ni excusa podrán utilizar las vías públicas para ese objeto. De darse el caso, los agentes de tránsito remitirán a los depósitos respectivos los vehículos que se estuvieren reparando, adicionando los costos de este operativo a la multa reglamentaria. (p.39)

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. Distribución y ubicaciones

Como parte de sus operaciones, los productos son almacenados en una bodega central situada en Villa Nueva, en el departamento de Guatemala, a la cual se le denomina Centro de Distribución.

En el Centro de Distribución es donde se hace la recepción de productos a los proveedores y a partir de ahí se realizan los despachos para cada una de las 8 bodegas auxiliares de distribución, estas bodegas se sitúan en lugares estratégicos, determinados por el volumen de ventas y la cantidad de tiendas que tienen en sus cercanías.

El flujo de pedidos se hace desde la sucursal de ventas, requiere sus pedidos hacia la bodega auxiliar; en caso de que no tenga la mercancía a surtir, esta hace un pedido de mercancía hacia la bodega central.

Figura 2. Flujo de mercadería y pedidos

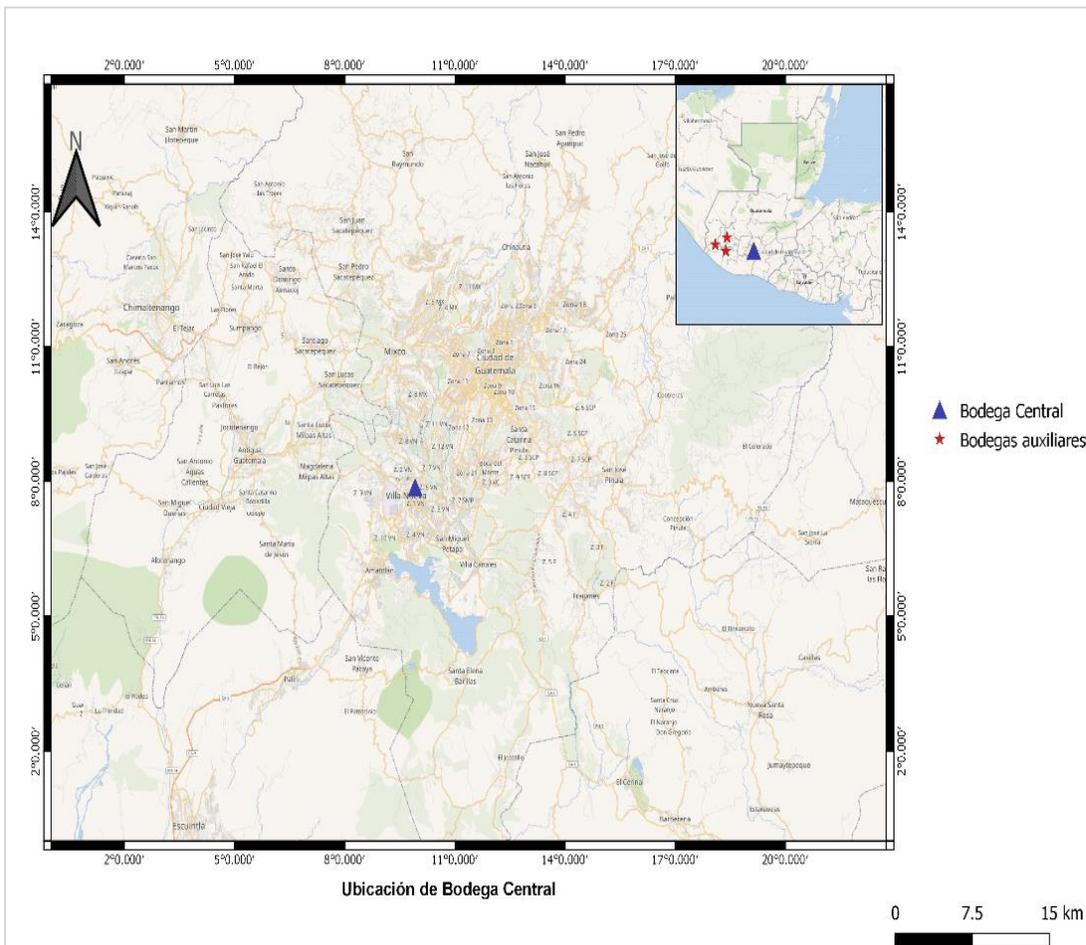


Fuente: elaboración propia, realizado con Visio 2019.

2.2. Bodega central de distribución

La bodega central se encuentra ubicada en Villa Nueva, en el departamento de Guatemala, donde se hace la recepción de la mercadería de parte de los proveedores; desde la bodega central se coordina el abastecimiento de mercadería hacia las diferentes bodegas auxiliares.

Figura 3. Ubicación de Bodega Central

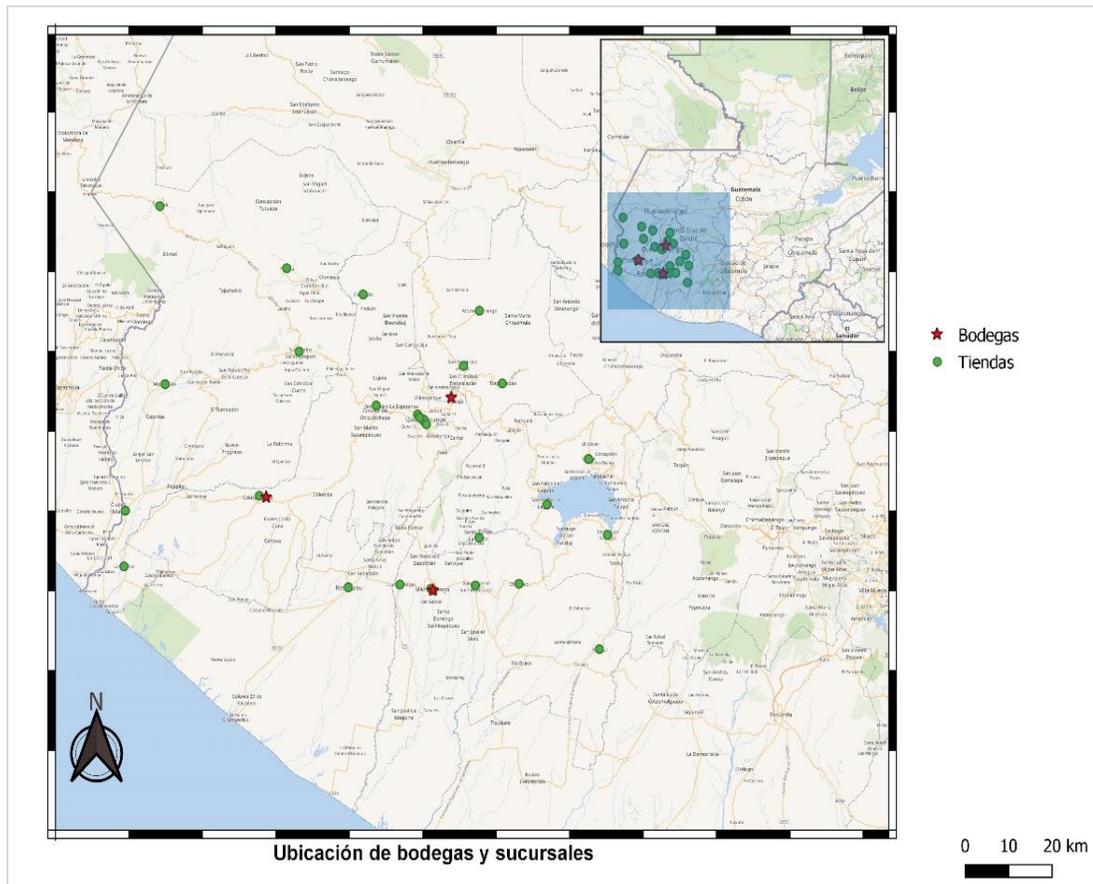


Fuente: elaboración propia, realizado con QGIS 3.26.

2.2.1. Ubicación de bodegas auxiliares del Suroccidente

Las bodegas auxiliares de la región de suroccidente se encuentran ubicadas en Salcajá, Coatepeque y Mazatenango. Son las encargadas de abastecer a las 29 sucursales que se encuentran en la región suroccidente del país.

Figura 4. Ubicación de bodegas auxiliares y sucursales



Fuente: elaboración propia, realizado con QGIS 3.26.

2.2.2. Rutas de distribución

La ruta de distribución inicia desde las bodegas auxiliares hacia cada sucursal, con un día semanal para el abastecimiento de la demanda de cada sucursal de la región.

- La Bodega Auxiliar de Salcajá distribuye mercadería en 15 tiendas del área, siendo una de las bodegas más cargadas y mejor abastecidas de la región suroccidente.
 - Sucursales: Tejutla, Tacaná, San Pedro Sacatepéquez, Cabrican, San Juan Ostuntalco, Condado Santa María, La Democracia, Monte Blanco, Xela Terminal, Quetzaltenango, San Francisco El Alto, Momostenango, Totonicapán, Santiago Atitlán y Sololá.

- La Bodega Auxiliar de Mazatenango distribuye mercadería en 9 tiendas del área:
 - Sucursales: San Pedro La Laguna, San Lucas Tolimán, Santo Tomás La Unión, Cuyotenango, San Antonio Suchitepéquez, Chicacao, Patulul, Mazatenango Centenario y Mazatenango.

- La Bodega Auxiliar de Coatepeque distribuye mercadería en 5 tiendas del área:
 - Sucursales: La Blanca, Tecún Umán, Malacatán, Coatepeque y Retalhuleu.

2.3. Proveedor logístico de abastecimiento

Para el abastecimiento desde las bodegas auxiliares se tiene contratado un servicio privado local de transporte de mercadería, este recibe los diferentes artículos desde el despacho hasta cada una de las sucursales.

2.3.1. Los contratos

El servicio de transporte es independiente de la empresa y es sumamente importante conocer la calidad del servicio, el tiempo de espera, la confiabilidad y capacidad de transporte.

Dentro del contrato que realiza la empresa de transporte se debe incluir el tipo de mercancía declarado y transportado, incluyendo el tipo de mercancía, peso, medidas, cantidad de carga que se entrega y el valor de la misma; dicha mercancía debe ir debidamente documentado, de manera clara y precisa.

La mercancía debe ir en condiciones óptimas de embalaje que garantice la seguridad de transporte; se deberá recoger y entregar la carga en los domicilios precisos que señale la compañía; en caso de que la mercancía no fuere recibida en su destino, se da aviso a la bodega de donde se recibió la mercancía.

Al momento de entrega de la mercancía, la sucursal o tienda que recibe está obligado a revisar el envío y contenido del mismo. Se puede convenir un pago adicional, equivalente a valor de seguro para cubrir toda clase de riesgos, inclusive de los derivados de un caso fortuito o de fuerza mayor.

2.3.2. Tarifas de viaje

La tarifa que estimada que maneja la Cámara de Transportistas es de Q.20.18 por kilómetro recorrido, independiente del tiempo de carga y descarga que tiene un costo es de Q.891.04. En los últimos meses de acuerdo al incremento de combustibles se aumentó la tarifa de fletes al incrementarla un 25 % de acuerdo a datos de Prensa Libre (Prensa Libre, 2022), lo que desembocaría en un costo estimado de Q.25.23 por kilómetro recorrido y con un costo estimado de tiempo de carga y descarga de Q.1,113.80 (Cámara de Transportistas Centroamericanos, 2015).

Estas tarifas incluyen dentro de sus costos, el diésel, lubricantes, mano de obra, desgaste de llantas y neumáticos, repuestos y accesorios, reparaciones, depreciaciones, seguro de vehículos, gastos de administración, rentabilidad e impuestos.

Costo promedio aproximado por transporte desde la bodega auxiliar hacia cada tienda de Q1,113.80. Al realizar un cálculo promedio de fletes por cada sucursal, se refleja un costo estimado anual de Q.1,847,573.43. Este es un dato estimado y puede presentar una variación en aumento.

Tabla I. **Costos estimados de transporte**

Costo promedio por viaje	Cantidad de sucursales	Costo promedio de flete	Costos extras por retorno de garantías	Costo semanal	Costo anual
Q.1,113.80	29	Q.32,300.23	Q.3,230.02	Q.35,530.26	Q.1,847,573.43

Fuente: elaboración propia, realizado con Word.

2.3.3. Capacidad instalada

Al momento de que la capacidad de transporte sobrepase el límite del espacio de carga se puede contar con otro vehículo de transporte, repercutiendo en un costo adicional. Es decir, la empresa independiente tiene el compromiso de cubrir el volumen de envío, pero se considera como otro costo por viaje extra para la empresa.

2.3.4. Controles logísticos

No hay existencia de un control logístico como tal, porque estos están a cargo de la empresa independiente de transporte, sin embargo; existe comunicación con el área de Bodega para la planificación de viajes.

2.3.5. Recepción y carga del producto

La recepción del producto se realiza en las tiendas por medio de tres métodos:

- Chequeo visual: se comprueba el destinatario de la mercancía por medio de un documento de entrega, se corrobora el buen estado de embalaje de la mercancía y sin signos de manipulación.
- Comprobación de la documentación: se corrobora la documentación y la mercancía al momento de la recepción, para que concuerde con lo entregado, se realiza un documento de conteo de mercancía recibida.

- Chequeo del producto: se identifica la mercancía recibida, en caso que haya que desembalar alguna mercancía se hará con cuidado para no dañar el producto, y por último se valida la recepción de mercancía.

2.3.6. Tiempos de entrega

Los tiempos de entrega desde que sale la mercancía desde la bodega auxiliar hacia las diferentes tiendas, varía de acuerdo a la distancia recorrida: Se estima un promedio de 1 hora y 20 minutos, exceptuando las distancias más lejanas que varía de 3 horas a 4 horas.

No existe un control de los tiempos de embarque de mercancía, ya que se depende de la llegada del transporte privado a la bodega auxiliar, en ocasiones esto genera atrasos y también puede variar de acuerdo a la distancia e inconvenientes en la ruta de transporte.

2.3.7. Descripción del proceso de abastecimiento

La gerencia de ventas realiza los requerimientos de mercadería por medio de un informe hacia la dirección de comercial, el cual coordina con la gerencia de compras que de acuerdo a datos brindados de tendencia y proyecciones; coordina y establece la mercancía destinada desde la bodega central hacia las diferentes bodegas auxiliares, la jefatura de bodega está encargada de la planificación, despacho y abastecimiento hacia las bodegas auxiliares.

En cada Bodega Auxiliar se distribuye mercadería hacia cada tienda, para lo cual se emite una orden de despacho y se coordina conjuntamente con la empresa de transporte, en donde se despacha la mercancía, hacia las diferentes sucursales.

2.3.8. Modelos de inventario

La compañía prevé la demanda por medio de pronóstico de ventas y tendencia de las mismas, determinando por adelantado como mantener un inventario, utilizando un modelo de inventario ABC o Pareto conjuntamente con un modelo FIFO (First In, First Out), principalmente para los productos tecnológicos.

2.3.9. Control de inventario

El tipo de control de es un inventario cíclico determinando la referencia con una rotación de mercancía A, B o C. Es decir, se realizan registros por ciclos y por grupos de referencia, siendo un proceso diario, detectando errores con rapidez.

2.3.10. Niveles de abastecimiento

El nivel de reabastecimiento se determina por una proyección de demanda, que permite que el nivel de reabastecimiento para el próximo trimestre, dependiendo de la demanda del artículo o producto se determina en qué momento se realiza el pedido. Esta demanda es reportada por el área de Ventas.

2.3.11. Logística de abastecimiento

El departamento de Dirección Comercial se encarga de coordinar el abasteciendo desde las bodegas auxiliares hacia las diferentes sucursales del área, por medio de servicio privado de transporte de carga.

El departamento de Ventas y Compras ejecuta el adecuado abastecimiento de cada sucursal, revisando el inventario de cada bodega auxiliar y elaborando un inventario de cada unidad de envío, programando los envíos.

2.3.12. Orden de despacho

Se organiza los despachos de mercancía diariamente, conociendo y confirmando los pedidos que serán preparados y enviados en el día; conjuntamente se asigna el pedido a los transportistas y se asigna la franja horaria donde se recogerá la mercancía. Se combina, agrupa y asigna las mercancías hacia las diferentes sucursales, se comprueba la documentación y se realiza una verificación final con la documentación.

2.3.13. Controles de embarque y desembarque

Se verifica el destino del transportista y la identificación del mismo, a su vez las mercancías que transportará, se coloca las mercancías dentro del contenedor y se entrega la documentación al transportista para su firma y validación de la cantidad y descripción de los artículos que recibe. Después de realizado el transporte hacia su destino, se hace entrega de mercancías por medio de documentación, y despachando el producto al lugar de destino.

2.3.14. Problemática detectada

- Aumento de los costos y de tiempo al usar un servicio de fletes, el creciente aumento de tarifa de transporte de terceros por variación de precios de los combustibles e insumos.

- Hay una pérdida de control en la logística de envío por cualquier falla en el servicio de transporte, costos inevitables y una dependencia directa al servicio de fletes.
- Un cambio en las políticas de transporte de terceros, logística, rutas y falta de comunicación se puede reflejar de manera negativa hacia la empresa, aumentando costos y causando pérdidas por falta de abastecimiento de productos en el tiempo estimado.
- Desconocimiento de la ruta de transporte y si dicha mercadería no llega, determinar donde se encuentra la mercadería en tiempo real.

3. PROPUESTA DEL DISEÑO LOGÍSTICO Y EL PLAN DE DISTRIBUCIÓN

3.1. Creación de la unidad logística

Se plantea la creación de una unidad de logística de transporte y distribución, donde se pretende reducir los costos de transporte; aumentar la eficacia de la empresa y asegurar que las mercancías lleguen a los destinos correctos en los momentos correctos. Ayudándose con herramientas informáticas que se encuentran en el mercado, entre ellas existe una herramienta que se encarga de planificar, diseñar y optimizar las rutas de despacho y haciendo la entrega más eficiente; y otra herramienta informática que se encarga de monitorear en tiempo real todas las entregas, transparentando el proceso de transporte.

3.1.1. Determinación de la estructura

Para asegurar una cadena de valor en el diseño logístico se plantea la creación de otras áreas:

- Gerencia de logística de transporte y distribución
- Jefe de transporte
- Pilotos
- Operaciones

3.1.2. Determinación de personal

Para determinar el personal requerido para el transporte de mercancía por parte de la empresa, se evaluará el abastecimiento por sucursal, horario de personal, frecuencia de envíos.

3.1.3. Descripción de puestos

Para la descripción de puestos se debe tener en cuenta el contenido del puesto, responsabilidades, tareas asignadas, métodos, procesos de trabajo, responsabilidad, autoridad y determinar la interrelación con otros puestos o áreas de trabajo, para una optimización de la organización planteada.

- Gerente de Logística: capacitado para integrar, coordinar y controlar los niveles de inventario, almacenamiento de mercadería; capaz de supervisar los procesos operativos, coordinar las acciones del área de Abastecimiento conjuntamente con el área de Compras, Ventas y Bodega, establecer los controles de trabajo del área de Distribución.
- Jefe de Transporte: área encargada del transporte, gestión y planificación de rutas de transporte, monitorización en tiempo real de los vehículos, gestión de despachos, gestión de prueba de entrega, comunicación directa con transportistas y sucursales, este debe estar en contacto con el jefe de Bodegas que coordinará el abastecimiento de las diferentes sucursales.
- Pilotos: personal con licencia tipo B, con experiencia de manejo de camión de 3.5 toneladas, conocimiento de rutas del municipio. Dentro de sus funciones se encontraría la revisión, conteo de mercadería, y seguimiento de normas y procedimientos.

- Operadores: personal con funciones de carga y descarga de camión, recolección de documentación, entrega de documentación en ruta asignada, apoyo en el área de Bodega y demás áreas.

3.1.4. Capacitación de personal

El proceso de capacitación de personal es necesario para alcanzar los objetivos deseados, brindar información sobre las metodologías y proceso de cada puesto, al igual que las normas de seguridad e higiene.

3.1.5. Cálculo de salarios

Se realiza el cálculo de salario de conformidad al Acuerdo Gubernativo No. 278-2021 donde se establece el salario mínimo mensual de Q. 3,209.24, como salario base adicionando un sueldo variable por competencias laborales, responsabilidades y objetivos.

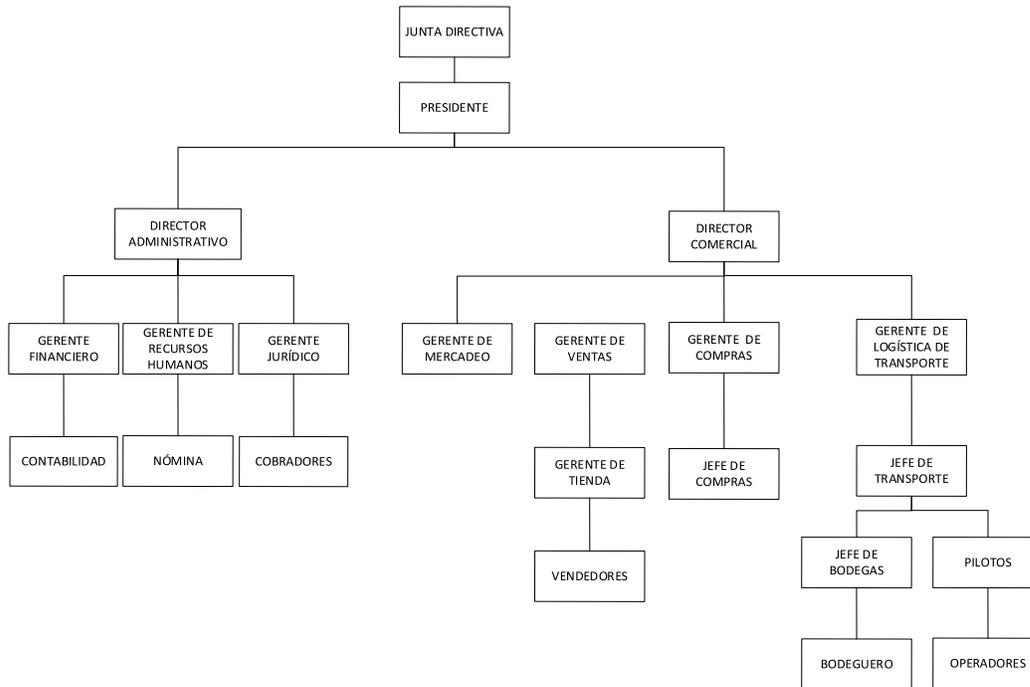
3.1.6. Delimitación de responsabilidades

Una adecuada delimitación de responsabilidades permite una cadena de mando bien definida, una eficiente asignación de tareas, también evita la sobrecarga de trabajo, evita la segregación de funciones.

3.1.7. Estructura organizacional

Rediseñando la estructura organizativa permite la creación de la unidad logística de transporte.

Figura 6. **Propuesta del departamento de Logística de Transporte**



Fuente: elaboración propia, realizado con Visio 2019.

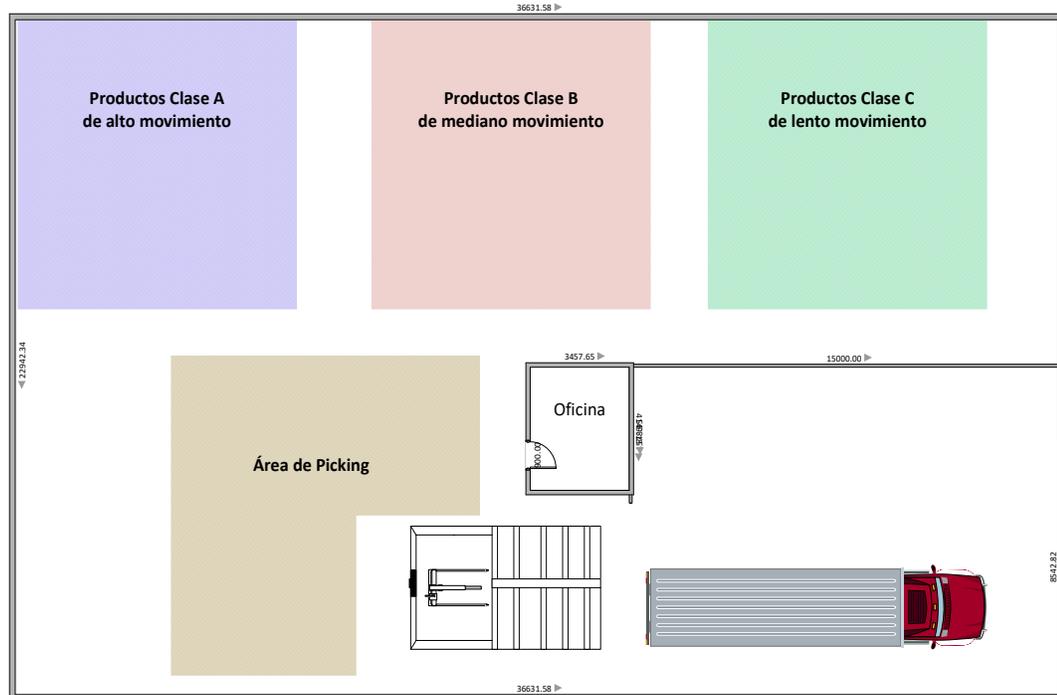
3.2. **Diseño logístico y planificación**

Un adecuado diseño logístico y una planificación estructurada es primordial para optimizar todo el proceso de abastecimiento y transporte planteado.

3.2.1. **Inventarios**

Se plantea la optimización de inventarios continuando con la metodología de clasificación de ABC en base a utilización y valor, organizando la mercadería conforme a los artículos más vendidos en la región; optimizando el espacio para el almacenamiento de la mercadería.

Figura 7. **Propuesta de optimización de inventarios**



Fuente: elaboración propia, realizado con Visio 2019.

También se propone un control de inventario permanente o informático conociendo el *stock* en tiempo real, con un recuento de cantidades de entrada y salida de cada mercancía.

En los traslados de mercadería entre tiendas y las bodegas, se plantea la existencia un sistema de formato de transferencia de mercadería, con un correlativo y confirmación de la tienda que lo recibe físicamente.

De acuerdo con las proyecciones y tendencias de mercado de la empresa se establece en la tabla II.

Tabla II. **Clasificación ABC de inventario**

División	Clasificación
Computadoras	A
TV Plasma LCD	
Celulares	
Lavadoras	
Refrigeradoras	B
Microondas	
Estufas	
Cámaras	C
Aire acondicionado	

Fuente: elaboración propia, realizado con Word.

Se plantea una zonificación del área de Bodega de acuerdo con la tabla anterior, donde los artículos con clasificación A, se coloca en un área de mayor disponibilidad y son artículos con mayor rotación de inventario.

3.2.2. Control de viajes

Se plantea utilizar un sistema computarizado para un control de vehículos con rutas utilizadas, despacho y destino de ruta, conductores y ayudantes asignados, también se plantea un sistema de rastreo satelital con uso de GPS.

3.2.3. Rutas de distribución

Propuesta de rutas fijas de reparto, permitiendo conocer el horario más conveniente para entregas, pudiendo el conductor comunicarse con la empresa para cambio de rutas y horarios para una optimización de entregas. Al gestionar

el servicio por la propia empresa se puede optimizar la ocupación de los vehículos, maximizar el número de repartos.

3.2.4. Productos de alta rotación

Para determinar los productos de alta rotación se estimará las proyecciones de ventas, tendencias de temporalidad y tendencias de venta.

3.2.5. Indicadores de desempeño

Mediante Key Performance Indicators (KPI), evalúa si el proceso a implementar disminuye los costos de traslado de mercancía en temporadas de baja demanda, tanto como la gestión de rutas y tiempos de entrega, disminución de tiempos, despacho de la mercancía y tiempos de embarque.

- Cantidad de carga que se va a transportar: influye en los costos de transporte tomando en cuenta medidas físicas, capacidad de transporte y cantidad de pedidos.
- Eficiencia de entrega: mide que tan eficiente es el proceso de entrega de carga, el rendimiento de combustible de cada camión y distancia recorrida.
- Seguridad de entregas: seguimiento a protocolos de seguridad, al cumplirlos se optimizan los costos.
- Gastos de transporte: un control de gastos por vehículo en estos se incluye gasolina, mantenimiento, llantas, entre otros y evitar gastos adicionales es necesario medirlo porque afecta directamente a la rentabilidad de la empresa.

3.2.6. Indicadores de disponibilidad de vehículos

Para verificar la disponibilidad de la flota, se hará por medio de software informático, conjuntamente con fichas físicas.

3.3. Presupuesto de transporte

Planteando el presupuesto de transporte “Los costes de una flota de vehículos es un aspecto clave de su gestión, por lo tanto, hay que realizar un control y seguimiento de los mismos” (Fernández, s.f., p. 8).

3.3.1. Inversión inicial de vehículos

Se estima una inversión inicial de la adquisición de cuatro vehículos de carga; para la reducción de costos, se plantea un financiamiento con un banco nacional a una tasa del 8.25 % a pago de 3 años.

3.3.2. GPS

Se plantea un costo anual por servicio de GPS por vehículo adquirido, esto como parte de seguridad de los tripulantes, la sirve también para determinar ubicación de los vehículos y tiempos de recorrido por cada transporte.

3.3.3. Llantas

La determinación de costos de llantas anual “se estimará la vida útil de las llantas dividido entre el precio de llantas, por lo que nos dará el costo de llanta por kilómetro recorrido, esto se multiplicará por el kilometraje anual” (Fernández, s.f., p.49).

3.3.4. Combustible

Para estimar el uso de combustible, “depende de la carga, así como sus recorridos urbanos o extraurbanos, determinando una media de 30 a 40 litros cada 100 km. En base a este dato, se puede determinar el costo por combustible por kilómetros recorridos anuales” (Webfleet, 2019, p. 2).

3.3.5. Depreciación

La depreciación anual es del 20 % anual, según la Ley de ISR, artículo 18 y 19.

3.3.6. Mantenimiento preventivo y correctivo

Una flotilla de transporte, necesita mantenimiento preventivo y correctivo, “coste anual de los mantenimientos planificados según el fabricante del vehículo y de los mantenimientos preventivos y han de incluir la mano de obra, los repuestos y lubricantes” (Fernández, s.f., p. 49).

3.3.7. Determinación de personal y salarios

La determinación de personal y salarios se hace por medio de recursos humanos, conjuntamente con el departamento Financiero.

3.3.8. Control administrativo

La gerencia de logística de transporte es importante para la coordinación, comunicación y organización de las otras áreas conjuntamente con el área de Compras, Ventas e Inventario para facilitar el desarrollo de las operaciones.

Se encargará de fomentar la buena comunicación y trabajo en equipo, manteniendo una base de datos actualizada con la información del área de Ventas, Inventario y Compras.

3.3.9. Control de operaciones

El gerente de logística planificará el abastecimiento de cada Bodega Auxiliar hacia las sucursales, tomando en cuenta las proyecciones de demanda, proyecciones de ventas y existencia de inventario.

El jefe de transporte planifica, regula y ejerce control sobre la utilización de vehículos, gastos por combustible, reparaciones, seguros, depreciación, y sueldos.

3.3.10. Métodos de control

Para un mejor control de esta gestión de operaciones se hará por medio de software informático del mercado permitiendo la transparencia en el transporte; planificación de rutas y monitoreo en tiempo real del transporte.

3.3.11. Definición de gráficos de control

La herramienta informática permite visualizar de manera gráfica los controles de transporte.

3.3.12. Indicadores de cumplimiento

En cuanto a la implementación de indicadores (Guzmán, 2014) explica que, para medir y evaluar la eficacia y calidad de servicio de transporte propio, será utilizado por la gerencia de logística para determinar resultados y mejorarlos.

- Justo a tiempo: una encuesta que permitirá determinar si el transporte se realiza en el tiempo estimado, permitiendo trazar de una manera más eficaz la distribución y planificación de rutas, se realizará un informe mensual con el cual se pretende mejorar de manera eficaz el transporte de la empresa.

$$\text{Justo a tiempo} = \frac{\text{Cantidad de viajes realizados a tiempo}}{\text{Total de viajes realizados}}$$

- Exactitud en entregas: por medio de un formulario digital se pretende determinar si las entregas realizadas son exactas a las despachadas en bodega, permitiendo determinar si hay exactitud en las entregas. (p. 84)

$$\text{Exactitud} = \frac{\text{Entregas realizadas con exactitud}}{\text{Total de entregas}}$$

3.3.13. Estudio de capacidad de calidad

Para evaluar el proceso se utilizará los indicadores de cumplimiento e indicadores de desempeño, y por medio de métodos estadísticos y gráficas que brinde el software se realizará el estudio de capacidad, una vez implementada la propuesta logística de transporte.

3.3.14. Tiempos estándares de viajes

Para determinar la productividad de la empresa, es necesario un estudio de tiempos y movimiento y ayudará a determinar los tiempos estándar en cada una de las operaciones de logística, para realizar el estudio se define el tiempo estándar desde la llegada de la orden de despacho en bodega, hasta la entrega de mercancía en la sucursal.

3.4. Estimaciones de venta y compras según temporalidades

Para la estimación de ventas y compras “es recomendable que las empresas combinen varias técnicas de pronóstico y planifiquen su producción minimizando costos y utilizando nuevas tecnologías con menores requerimientos de capital, permitiendo garantizar la rentabilidad, por medio de tecnologías de pronóstico de ventas” (Moreno, 2019, p. 13).

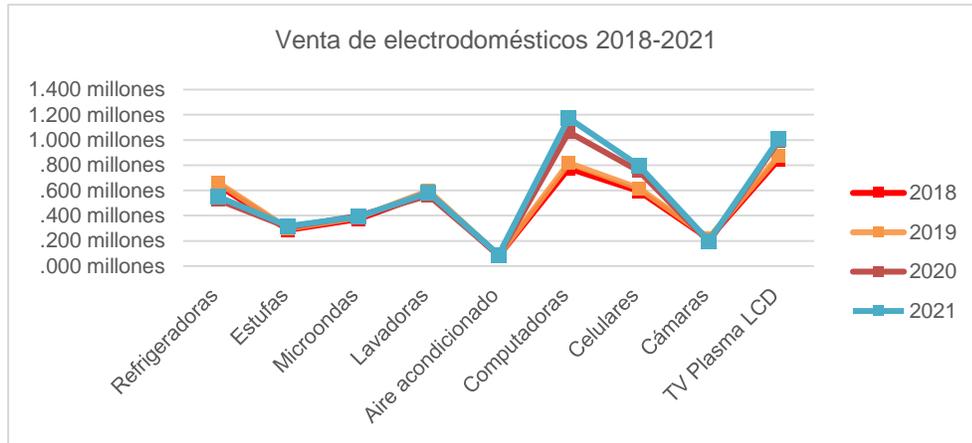
3.4.1. Proyección de compras

Para determinar una adecuada proyección de compras, se toma de base la proyección de ventas estacional o por temporalidad, esto para cubrir la demanda y mantener de manera óptima el *stock* de inventario.

3.4.2. Pronóstico de ventas

Para estimar el pronóstico de ventas se toma la tendencia en base a datos históricos; pero en los últimos 2 años, esta tendencia fue afectada por la pandemia en 2020, aumentando la demanda en un 23 % en computadoras, laptops y *tablets* debido a la necesidad de estudio o trabajo desde cualquier lugar.

Figura 8. **Estimación de ventas de 2018 a 2021**

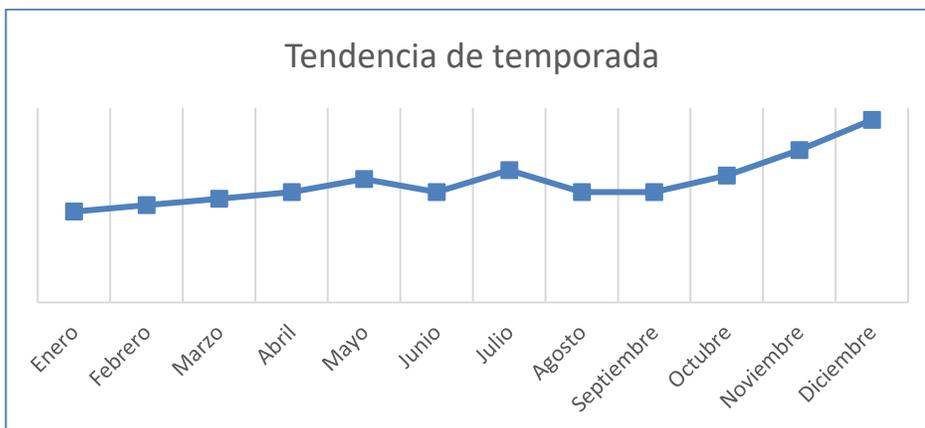


Fuente: elaboración propia, realizado con Excel 2019.

Para obtener el pronóstico se plantea la obtención de los datos por el método mínimo de cuadrados, por medio del coeficiente de correlación entre cada año.

Para las tendencias estacionales, las principales temporadas son a finales de junio y julio por el pago de bono 14, de acuerdo con (Gamarro, 2019), la demanda aumenta entre un 15 a 20 %, para la temporada de fin de año, existen fechas importantes para esta temporada como lo son noviembre por aumento de demanda por el Black Friday y el aumento de consumo en diciembre por el pago de aguinaldo, aumentando la demanda entre un 15 a 25 %.

Figura 9. **Tendencia de temporada**



Fuente: elaboración propia, realizado con Excel 2019.

3.4.3. Planeación de capacidad por temporadas

Debido a que en temporada de alta demanda es posible que sobrepase la capacidad de la logística de transporte, se plantea el uso de transporte privado para la mercancía adicional.

3.5. Análisis financiero

Se realizó un análisis de los costos de tener una flota propia, desde el área de Logística de Transporte, hasta la entrega y retorno del transporte a bodegas. Para ello se estableció un presupuesto de los gastos en lo que implica obtener una flota propia de transporte desde el punto de vista de obtener 4 camiones a disposición para las bodegas auxiliares.

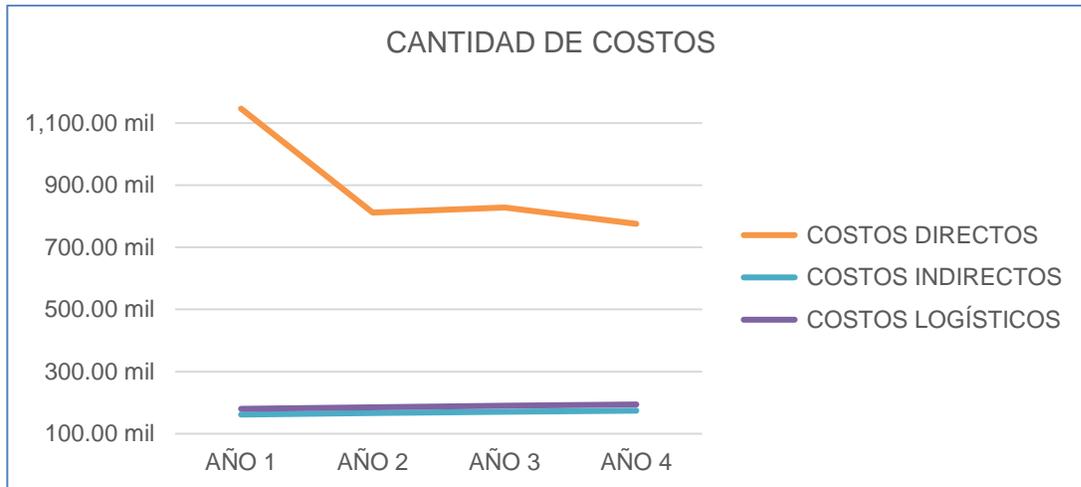
Para obtener este análisis financiero se estimaron los costos de kilómetros que se recorre desde las bodegas auxiliares hacia las diferentes sucursales, en

base a estos datos se puede calcular y estimar cuales representan los mayores costes y como reducirlos.

- Costos directos: estos representan el 77.05 % de la totalidad de costos de la flota. De estos costos directos un 54.05 % representan la obtención de los vehículos, depreciación y costos operativos de los vehículos; que será representado en la tabla más adelante. El 23 % restante son gastos de combustible, neumáticos, mantenimiento, multas entre otros.
- Costos indirectos: representan el 10.86 % de la totalidad del costo de la flota, entre estos se pueden mencionar software y hardware de implementaciones de control de flotas, e infraestructura que son las instalaciones necesarias donde operará la flota.
- Costos de logística: representan el 12.10 % de la totalidad del costo de la flota, y se refiere al personal encargado de la logística de abastecimiento y transporte.

En la figura 10 se observa la estimación de los costos directos tienden a decrecer a través del tiempo debido a que los costos de financiación y depreciación del vehículo, porque tienden a perder valor.

Figura 10. **Total de costos de los 4 años estimados**



Fuente: elaboración propia, realizado con Excel 2019.

En un análisis ABC de costos se determina que el mayor porcentaje de costos lo representan las contrataciones.

Tabla III. **ABC de Costos de presupuesto de transporte**

Denominación	Porcentaje de costes	Porcentaje acumulado
Pilotos y ayudante	20.70 %	20.70 %
Financiación	18.62 %	39.33 %
Combustible	17.81 %	57.13 %
Personal de Logística	12.10 %	69.23 %
Depreciación de vehículos (20 %)	10.92 %	80.15 %
Infraestructura	6.32 %	86.47 %
Hardware	4.03 %	90.50 %
Neumáticos	3.31 %	93.81 %
Seguro	1.93 %	95.74 %
Mantenimiento	1.37 %	97.10 %
Impuesto sobre circulación de vehículos	0.96 %	98.06 %
Utilización de GPS	0.91 %	98.97 %
Software de logística de transporte	0.50 %	99.48 %
Averías	0.25 %	99.73 %
Dietas	0.09 %	99.81 %

Continuación de la tabla III.

Multas	0.08 %	99.89 %
Incentivos	0.07 %	99.96 %
Peajes	0.04 %	100.00 %

Fuente: elaboración propia, realizado con Excel 2019.

4. IMPLEMENTACION DE LA PROPUESTA

4.1. Plan de acción

Para ejecutar la implementación de la propuesta se establece una reunión con los directivos y todos los empleados involucrados o con relación directa o indirecta con el departamento de Logística y Transporte para determinar las funciones, tareas, niveles, plazos y cada aspecto a considerar.

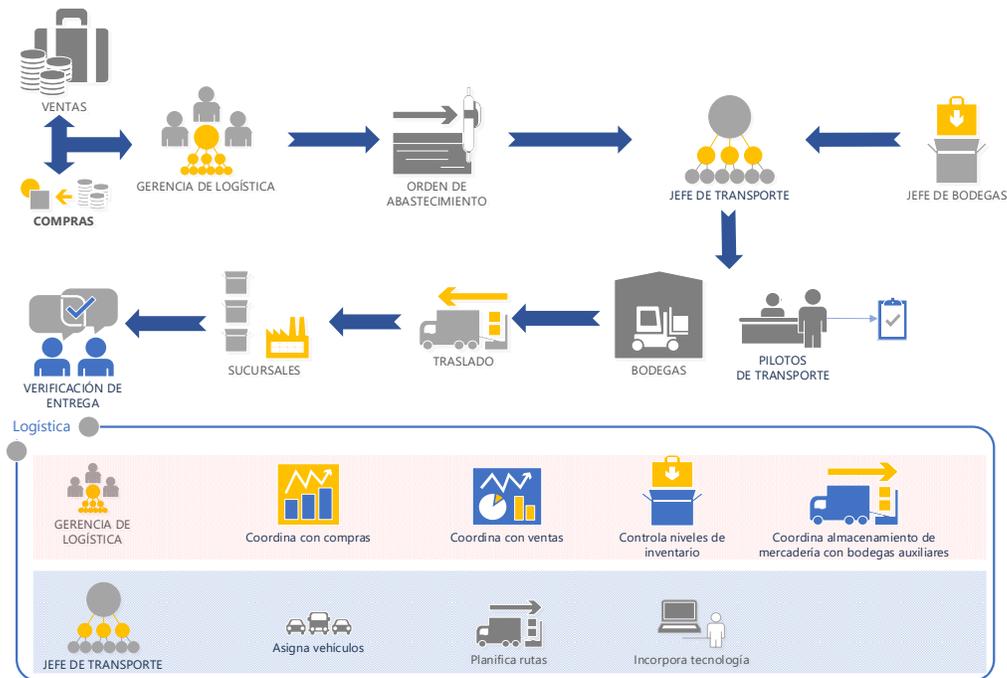
4.1.1. Implementación de la unidad logística

Para la implementación del diseño de la unidad logístico, se pretende reducir los costos de fletes de transporte, aumentar la exactitud de entregas, adoptando metodologías y herramientas necesarias para establecer estándares sobre el desempeño eficiente de transporte.

Esta implementación debe estar liderada por un gerente del departamento de Logística, quien será el encargado de unificar las áreas de Ventas, Compras, Bodegas, porque actualmente actúan sin coordinación, y estará supervisando el área de Transporte.

Se pretende capacitar al personal para determinar los controles del departamento y al iniciar el proceso de cambio, se propone realizar una reunión donde participen las áreas involucradas. El nuevo departamento creado estará encargado de la comunicación con el área de Compra, Ventas y Bodegas, para cumplir con metas y mejorar el control de inventario y transporte.

Figura 11. Diagrama de la unidad logística



Fuente: elaboración propia, realizado con Visio 2019.

4.1.2. Implementación del diseño logístico

Para facilitar el desarrollo de operaciones, el departamento de Logística debe establecer procedimientos, manuales de funciones, será necesario capacitar al personal nuevo y el personal de la empresa involucrados para mantener una buena comunicación.

4.1.3. Estandarización de tiempos para viajes

Para estandarizar tiempos es necesario establecerlos desde que se hace la orden de abastecimiento hasta la llegada de mercancía a la sucursal.

Tiempos a tomar en cuenta:

- Orden de despacho de mercadería (bodega)
- Preparación de mercancía solicitada o *picking* (bodega)
- Carga de mercadería (transporte)
- Distribución de mercadería (transporte)
- Descarga de mercadería (transporte -sucursal)
- Retorno a bodegas

4.1.4. Implementación de indicadores de cumplimiento

Se determina los indicadores por medio de hojas de control tanto digital como física, colocando el área de Control Establecido: indicador de justo a tiempo e indicador de exactitud de entrega.

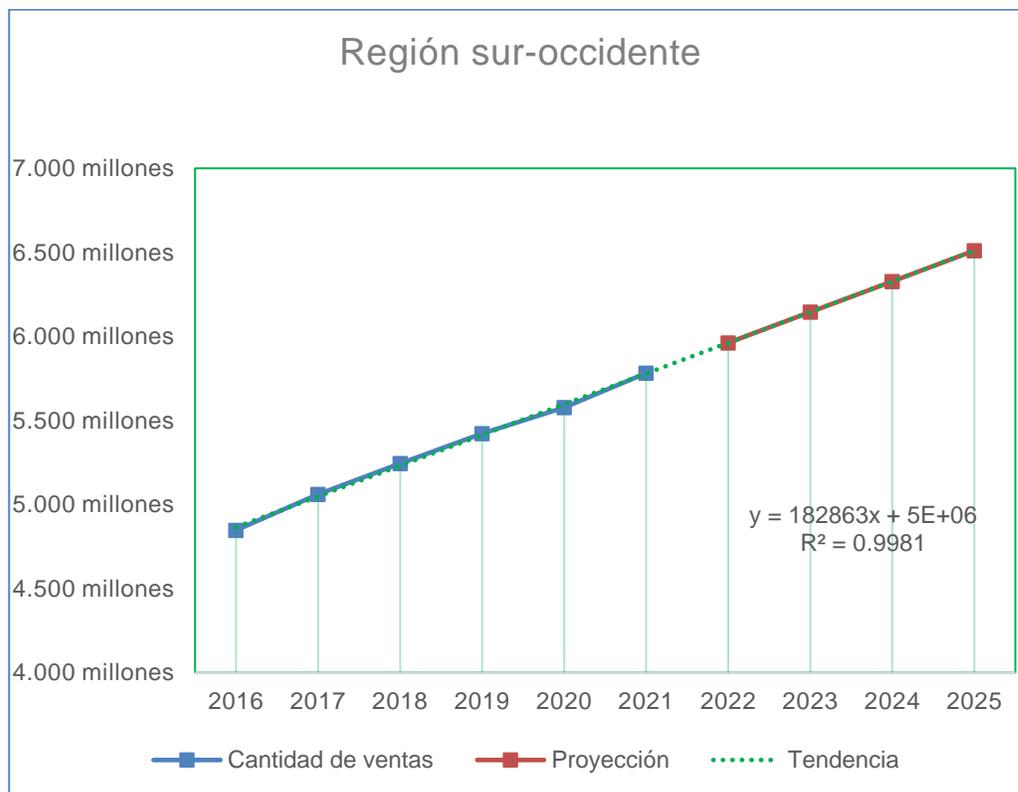
4.1.5. Implementación de gráficos de control

Para ejecutar los gráficos de control se toma en cuenta los datos de los indicadores de desempeño, permitiendo visualmente revisar si existe mejora en los tiempos de distribución y mejora en los costos.

4.1.6. Generación de proyecciones de ventas

Para proyectar ventas se hará un pronóstico de ventas estimado en base a los datos históricos de la empresa, utilizando métodos y técnicas estadísticas permitiendo conocer la previsión de ventas para el siguiente período o año. Logrando un sistema de planeación, tanto como determinar la capacidad instalada en equipo, bodegas, personal para los próximos períodos.

Figura 12. **Proyección de ventas en base a datos históricos**



Fuente: elaboración propia, realizado con Excel 2019.

4.1.7. Planeación de capacidad

Para implementar la planeación de capacidad, se obtiene por medio el tiempo que dedica cada empleado en hacer una tarea desde la orden de despacho hasta la entrega de la mercancía hacia la sucursal, definiendo sus responsabilidades, turnos y cantidad de recursos que necesita.

Se prioriza la carga de trabajo agilizando procesos. Al momento de las temporadas de mayor consumo de electrodomésticos se definirá una estrategia de planificación, anticipando de acuerdo a tendencias de mercado, que productos son los de mayor consumo.

Se supervisa y monitorea el proceso, esto para detectar posibles problemas que pueden ser corregidos durante la marcha.

En dado caso se sobrepase la capacidad de los vehículos disponibles; se planifica con un servicio de transporte privado para compensar la falta de capacidad al envío de mercancía hacia las sucursales faltantes.

4.2. Capacitación de personal

En puesto en marcha el departamento Logístico se capacita a los empleados involucrados en el proceso.

4.2.1. Logístico

El personal de este departamento es valioso en la cadena de abastecimiento debido a que se encargan de enviar las órdenes de despacho, evalúan las tendencias de consumo y la logística de inventario. Estos deben ser prioridad al momento de las capacitaciones, porque al lograr nuevos conocimientos beneficia a la organización, una capacitación efectiva aumenta el desempeño, promueve nuevas metodologías y tecnologías aumentando la producción.

4.2.2. Bodega

Un personal mejor capacitado en el área de Bodega, logra trabajadores más preparados en el manejo de mercadería, es necesario que cuenten con cierta preparación para ejecutar el trabajo de manera eficaz y ordenada, debido a los cambios en el área de Almacenaje y a la implementación de software y

nuevas tecnologías, es necesario capacitarlos para la utilización de éstas; en la formación se debe incluir:

- Seguridad e higiene en el área de Trabajo
- Organización y limpieza de bodegas
- Control de documentación y manejo adecuado de software de inventario
- Entrada y salida de mercadería con el software nuevo
- Carga y descarga de mercadería con el software nuevo
- Uso de nuevas áreas de trabajo para la carga y descarga de trabajo
- Distribución de pedidos

4.2.3. Piloto

Un piloto con una adecuada formación y un mayor nivel de formación consume menos combustible para sus vehículos. Una conducción eficiente y una adecuada actitud del conductor logra un ahorro de combustible entre el 10 % y 15 % en promedio, mejora la seguridad del conductor y del tránsito en general.

El objetivo de la capacitación a conductores es brindar información sobre reglamento de tránsito, guías de operación de transporte. Ésta capacitación permitirá a la empresa reducir accidentes, hábitos seguros de conducción, reducción de multas, reducción de costos de operación y tiempos, reducir el estrés.

4.3. Trazabilidad de costos

La trazabilidad de costos dentro de la flota de vehículos permite visualizar en que gastos y costes se incurre. Esto se estima en un período de tiempo de un año.

4.3.1. Fijos

Como menciona (Fernández, s.f.) “Son los costes que incurre la posesión de los vehículos, como lo es los costes de adquisición y financiamiento; así como la depreciación por año” (p.13).

También en estos costes se desglosa el coste de operación de vehículos, donde se toma en cuenta el coste de pilotos y ayudantes, seguros, impuesto de circulación de vehículos, utilización de GPS, y el software de logística de transporte. Representa el 54.5 % del costo total de la flota.

- Costos de capital: Financiamiento, depreciación del vehículo
- Costos de operación: Pilotos y ayudantes, Seguro, Impuesto de circulación, utilización de GPS.

4.3.2. Variables

Dentro de los costes variables, son los que los costes que incurren en la utilización del vehículo, estos varían de acuerdo al uso, el peso de carga, y pueden dividirse en eludibles e ineludibles, los costes ineludibles son crecientes a lo largo del tiempo de acuerdo a la antigüedad del vehículo. Representa el 23 % de totalidad de costos.

- Costes ineludibles: Combustible, neumáticos, mantenimiento, averías
- Costes eludibles: Multas, peajes, dietas e incentivos

4.3.3. Extraordinarios

Dentro de estos se toma en cuenta los gastos extraordinarios de transporte: software de la logística de transporte, hay en el mercado diferentes softwares de gestión de flotas, optimizando rutas, operaciones de rutas.

Es necesario tener hardware para sacar provecho y utilizar el software de logística dentro de éstos se incluye, equipo de cómputo, tablet, smartphones.

También se toma en cuenta el costo de personal en el área de Logística, recién implementado, como lo es la gerencia de Logística, jefatura de Transporte y la infraestructura donde se encuentra la flotilla.

5. SEGUIMIENTO O MEJORA

5.1. Resultados obtenidos

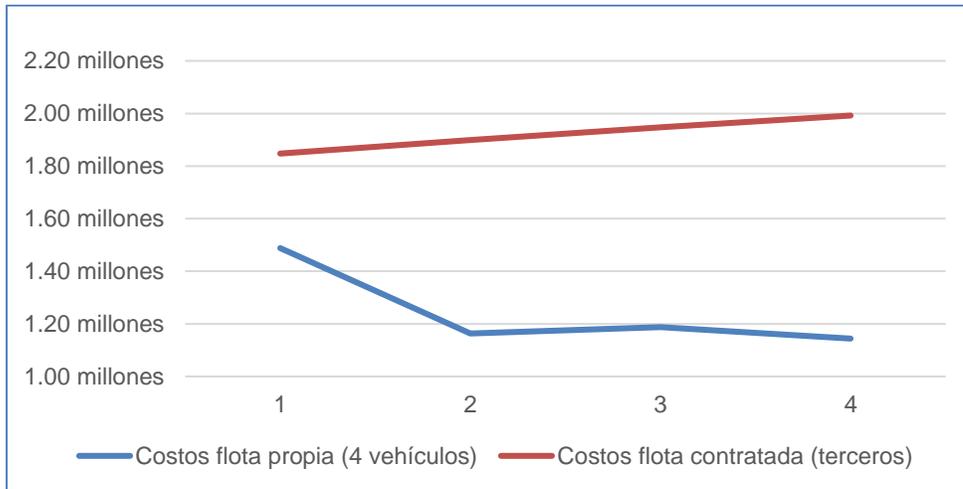
Mediante el establecimiento del diseño logístico y el plan de distribución se estimó una reducción de aproximadamente 0.36 millones de quetzales en rubro de transporte, a pesar de elevarse los costos con respecto al tiempo, se mantiene la reducción a lo largo de los próximos 3 años

Tabla IV. **Comparación de flota propia y privada**

Costos	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
Costos flota propia (4 vehículos)	1.49 millones	1.16 millones	1.19 millones	1.14 millones
Costos flota contratada (terceros)	1.85 millones	1.90 millones	1.95 millones	1.99 millones

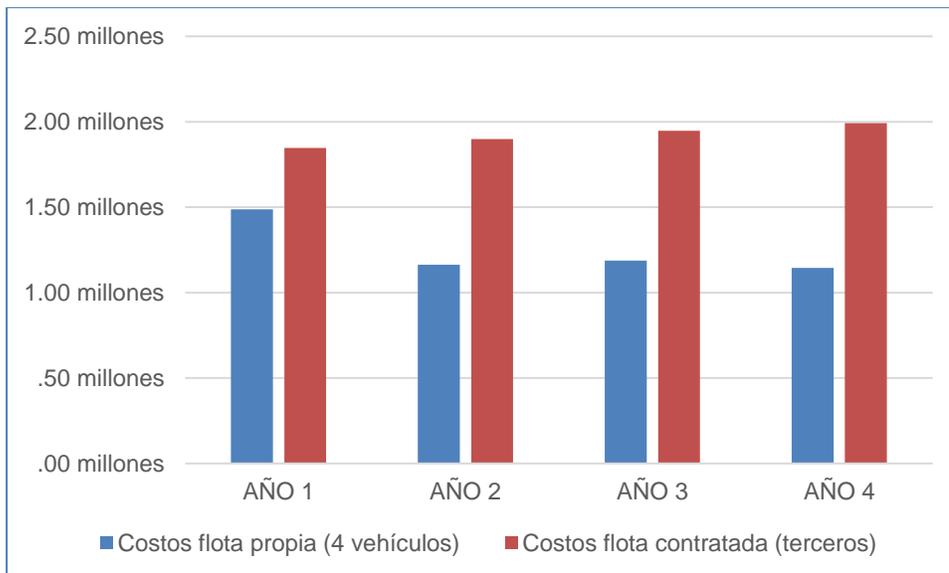
Fuente: elaboración propia, realizado con Excel 2019.

Figura 13. Estimación de costos de flota



Fuente: elaboración propia, realizado con Excel 2019.

Figura 14. Comparativa flota propia y contratada



Fuente: elaboración propia, realizado con Excel 2019.

Se disminuyeron los costos en la operación en un 19.45 % en el rubro de transporte, aumenta la venta de artículos debido al abastecimiento oportuno de los mismos y se aprovecha de una manera eficiente los recursos de la empresa.

Tabla V. **Porcentaje de reducción de costos**

AÑOS	1	2	3	4
Reducción de costos en flota propia	19.45 %	38.75 %	38.97%	42.58 %

Fuente: elaboración propia, realizado con Excel 2019.

Para la realización de las tablas de costo de una flota propia de vehículos, se utilizó el presupuesto de la adquisición de los vehículos, depreciación, gastos operativos y gastos logísticos.

Tabla VI. **Datos estimados de transporte**

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
COSTOS DIRECTOS	1,146,572.54	811,755.86	828,105.20	775,562.43
COSTOS FIJOS	804,327.69	460,013.71	467,393.63	406,446.28
Costos de capital				
Financiación	277,164.48	68,991.24	68,439.60	-
Depreciación de vehículos (20%)	162,510.93	16,251.09	14,625.98	13,163.39
Costos de operación				
Pilotos y ayudante	308,087.04	316,636.46	324,710.68	332,276.44
Seguro	28,693.80	29,490.05	30,242.05	30,946.69
Impuesto sobre circulación de vehículos	14,271.44	14,667.47	15,041.49	15,391.96
Utilización de GPS	13,600.00	13,977.40	14,333.82	14,667.80
COSTOS VARIABLES	342,244.85	351,742.14	360,711.57	369,116.15
Ineludibles				
Combustible	264,978.70	272,331.86	279,276.32	285,783.46
Neumáticos	49,184.40	50,549.27	51,838.27	53,046.11
Mantenimiento	20,313.87	20,877.58	21,409.95	21,908.81
Averías	3,686.96	3,789.27	3,885.90	3,976.44
Eludibles				
Multas	1,200.00	1,233.30	1,264.75	1,294.22
Peajes	600.00	616.65	632.37	647.11
Dietas	1,280.92	1,316.47	1,350.04	1,381.49
Incentivos	1,000.00	1,027.75	1,053.96	1,078.51
COSTOS INDIRECTOS	161,568.00	166,051.51	170,285.83	174,253.49
Software de logística de transporte	7,488.00	7,695.79	7,892.03	8,075.92
Hardware	60,000.00	61,665.00	63,237.46	64,710.89
Infraestructura	94,080.00	96,690.72	99,156.33	101,466.68
TOTAL DE COSTOS	1,308,140.54	977,807.37	998,391.03	949,815.91

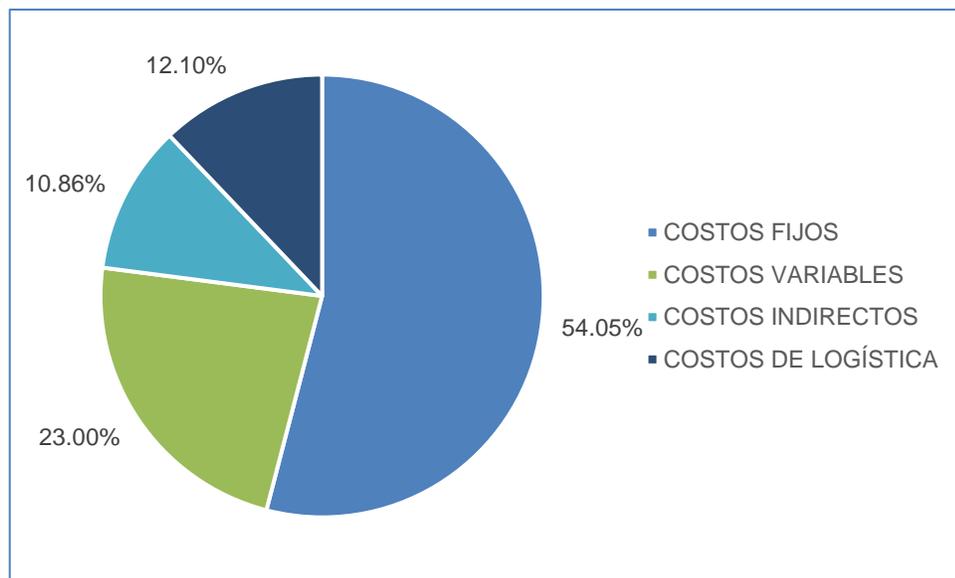
Fuente: elaboración propia, realizado con Excel 2019.

Tabla VII. **Desglose de costos de transporte propio**

FLOTA PROPIA	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
COSTOS DIRECTOS	1,146.57 mil	811.76 mil	828.11 mil	775.56 mil
COSTOS INDIRECTOS	161.57 mil	166.05 mil	170.29 mil	174.25 mil
COSTOS LOGÍSTICOS	180.00 mil	185.00 mil	189.71 mil	194.13 mil
TOTAL, DE COSTOS	1,488.14 mil	1,162.80 mil	1,188.10 mil	1,143.95 mil

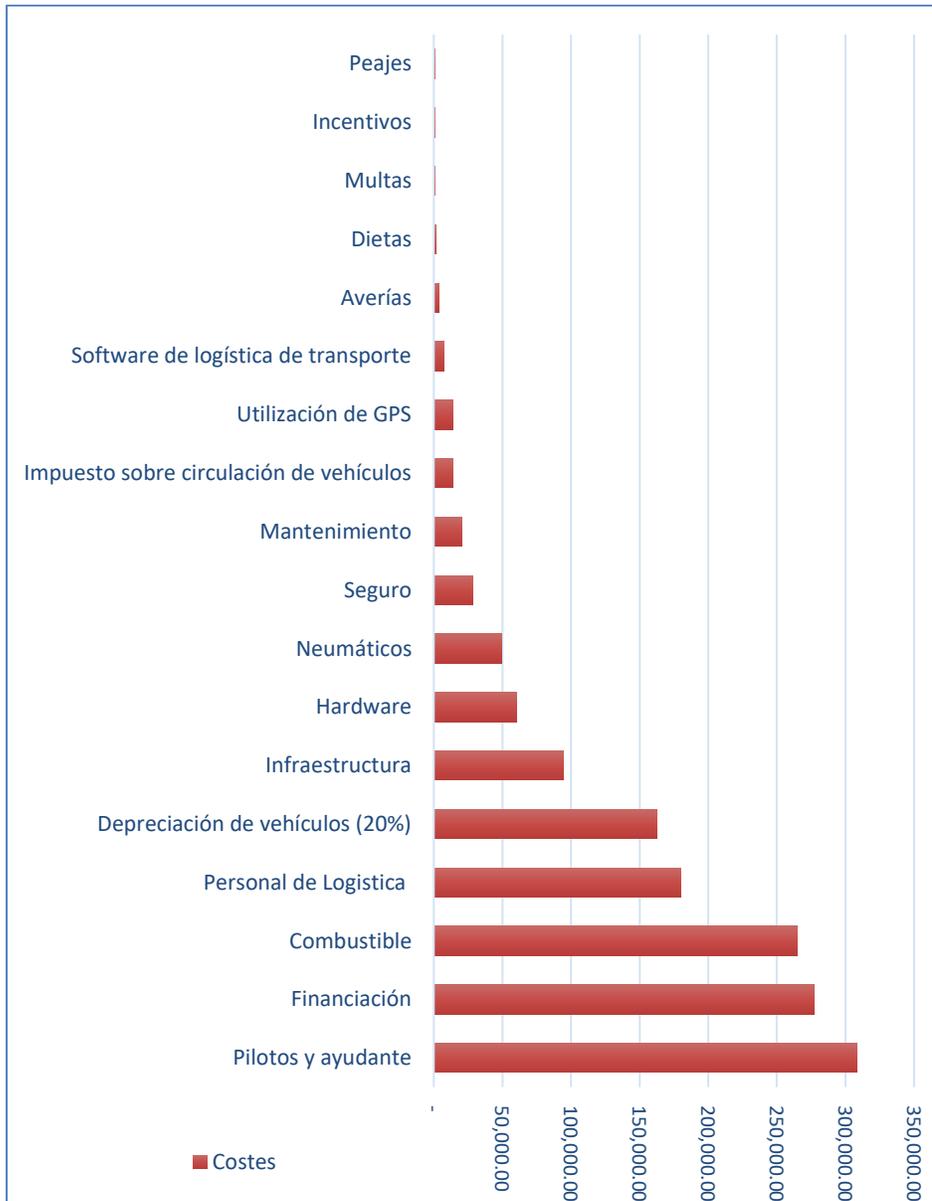
Fuente: elaboración propia, realizado con Excel 2019.

Figura 15. **Estimación de porcentaje de costos**



Fuente: elaboración propia, realizado con Word.

Figura 16. **Desglose de estimación de costos**



Fuente: elaboración propia, realizado con Excel 2019.

5.1.1. Interpretación

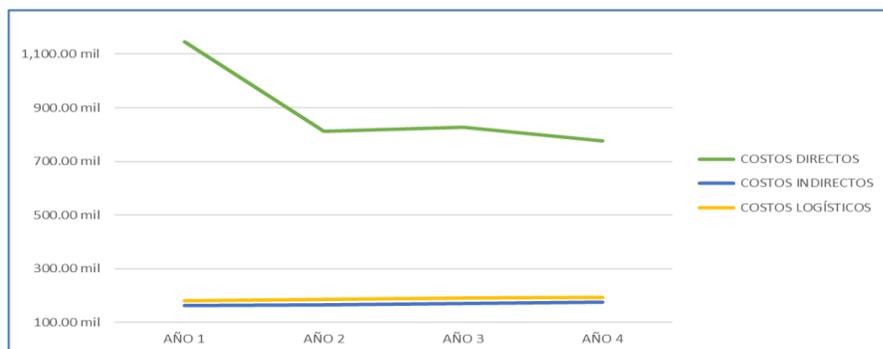
Como se puede observar en las tablas anteriores, se estimó una reducción de costos al tener una flota propia respectivamente para el año 1 del 19.45 % con respecto al servicio contratado y va disminuyendo hasta un 42.58 %.

A pesar de representar un gasto a nivel de Estados Financieros Generales de la empresa, ésta es compensada al gestionar la flota a través de financiamiento de los vehículos a 3 años de pago y hacer una trazabilidad de costos.

A nivel general se estimó que a largo plazo tener una flota de transporte permitió reducir los costos directos, mientras que los indirectos y logísticos se mantuvieron y tiende a aumentar a lo largo del tiempo.

Adicionalmente hubo seguimiento de rutas, incidentes, y seguimiento de vehículos. Al tener todos los elementos conjuntos se pudo hacer un transporte y abastecimiento mucho más eficiente, al tener mejor control de la flotilla.

Figura 17. Categoría de costos a largo plazo



Fuente: elaboración propia, realizado con Word 2019.

5.2. Ventajas del plan de distribución

Al gestionar un buen plan de distribución el producto y la mercadería se logró posicionar de manera más frecuente en los anaqueles, haciendo que la mercancía se encontrara al alcance del cliente, y la reposición en tienda fuera más inmediata. El contar con el plan de distribución adecuado, permitió que la mercadería se encontrara a disposición y la reposición fuera de manera frecuente, evitando que el cliente busque el mismo producto en otro comercio. Además, de satisfacer la demanda, y llevar un mayor control sobre lo que entra y sale de las bodegas, se logró procesar pedidos con rapidez y eficacia.

Entre las ventajas, se puede modificar a futuro nuevas estrategias de distribución, analizando el entorno de la organización y aprovechando las herramientas nuevas que permita el control de la cadena de abastecimiento.

El plan de distribución permitió evaluar si los objetivos del plan se están cumpliendo, y mediante las mediciones establecidas y los indicadores de desempeño, también se evaluó los diferentes departamentos y el equipo de trabajo; analizando el entorno interno y haciendo modificaciones para obtener mejores resultados.

5.2.1. Ventajas sobre las rutas de distribución

La creación de un área logística se concentró en el abastecimiento de inventarios, gestión de transporte de las bodegas permitió que el proceso sea más efectivo, porque un mayor control de abastecimiento de mercadería a las diferentes sucursales redujo los costos de transporte por parte de terceros y logró una logística de transporte más eficiente. Permitted la optimización de áreas y por ende la optimización de seguimiento de mercadería desde que llega al área de

Inventario hasta que es despachada a la sucursal, mediante herramientas de gestión de inventarios y transporte.

Tabla VIII. **Distancia de sucursales hacia bodegas**

No.	Sucursal	Distancia km	Bodega auxiliar
1	Tejutla	85	Salcajá
2	Tacaná	124	
3	San Pedro Sacatepéquez	59	
4	Cabrican	45	
5	San Juan Ostuntalco	27	
6	Condado Santa María	17	
7	La Democracia	16	
8	Monte Blanco	15	
9	Xela Terminal	16	
10	Quetzaltenango	14	
11	San Francisco El Alto	10	
12	Momostenango	25	
13	Totonicapán	18	
14	Santiago Atitlán	64	
15	Sololá	64	
16	San Pedro La Laguna	81	Mazatenango
17	San Lucas Tolimán	80	
18	Santo Tomás La Unión	18	
19	Cuyotenango	8	
20	San Antonio Suchitepéquez	11	
21	Chicacao	37	
22	Patulul	52	
23	Mazatenango Centenario	0	
24	Mazatenango	1	
25	La Blanca	44	Coatepeque
26	Tecún Umán	38	
27	Malacatán	58	
28	Coatepeque	2	
29	Retalhuleu	36	

Fuente: elaboración propia.

5.2.2. Abastecimiento adecuado

El departamento de Logística, permitió un abastecimiento adecuado, con las herramientas que se implementaron se visualizó de manera continua el *stock* de inventario, despachos de mercaderías, seguimiento desde bodega hasta sucursales.

5.3. Beneficios del diseño logístico

Entre los principales beneficios del diseño es que repercutió positivamente en la empresa, permitió mejores canales de comunicación entre los diferentes departamentos, las actividades relacionadas con el transporte y abastecimiento de las sucursales mejorando los tiempos de entrega, y disminuyendo los costos.

5.3.1. Reducción de costos

Considerando que una inversión inicial en la adquisición de vehículos tiende a aumentar los costos de operación y puede verse reflejado al momento de los gastos de operación, no representaron un costo considerable comparado con un contrato de transporte privado en las tiendas ubicadas en la región.

Al existir más sucursales en la región, tener un servicio de transporte aumenta los costos; sin embargo, tener una flota propia permite reducir los costos de operación, porque se puede aumentar las rutas de distribución y de acuerdo a la demanda generada en cada tienda se puede optimizar el transporte.

5.4. Acciones correctivas

El análisis de los indicadores de desempeño y los indicadores de cumplimiento, permite observar en que parte del proceso se deben tomar las acciones correctivas para el eficaz funcionamiento de logística de transporte.

Al realizar las acciones correctivas, disminuye errores en el proceso; y mejora la gestión de transporte.

5.4.1. Capacitación continua

Al capacitar al personal de manera constante, reduce accidentes en el área de Bodegas, permite la optimización del proceso logístico; optimiza la gestión y control de bodegas y permite implementar en el futuro cercano nuevas tecnologías de gestión de inventario

Al tener un personal capacitado, permite que la empresa reduzca costos de transporte, optimice el abastecimiento y exista mejor control del inventario. De manera general se cree que únicamente se capacita al ingresar a la empresa, sin embargo, es un proceso continuo que debe ser continuo, las capacitaciones deben ser actualizadas, vigentes y productivas.

Cuando un departamento obtiene bajos índices de desempeño o se detecta que cierto elemento no se desempeña de acuerdo sus funciones es necesario impulsar capacitaciones, que dotara a cada uno de los elementos herramientas necesarias para rendir de forma efectiva y eficaz.

CONCLUSIONES

1. Con la creación de la unidad de logística, se pudo obtener un aumento en ventas, debido a la disponibilidad de mayor mercancía.
2. Al obtener los costos de logística y distribución de transporte propio, se concluyó, que se reduce en un 19.45 % comparado con contratar un servicio privado de transporte.
3. Al gestionar una logística de transporte y distribución de mercancía, se obtiene un mejor control de tiempos de entrega, carga y descarga de camiones, permitiendo mejorar estos tiempos y estableciendo metas a largo y corto plazo.
4. Al planificar rutas y determinar horarios de entrega, se puede obtener mejores controles sobre los vehículos, permitiendo la recolección de mercadería devuelta a la bodega al cubrir garantías, sin gastos adicionales.
5. Con los datos obtenidos, se logró determinar que costos son los que pueden ser reducidos y cuales no se pueden reducir, permitiendo un mejor control de gastos en la logística de transporte.
6. Con la creación de la unidad logística se generó puestos de trabajo la región suroccidente del país.

RECOMENDACIONES

1. Contemplar el cumplimiento de las entregas en tiempo y lugar, sin embargo, se recomienda tener un camión de reserva más por cualquier inconveniente de índole mayor que se tenga con los demás vehículos de la flotilla.
2. Realizar un análisis de rutas para optimizar las rutas o la adquisición de más vehículos, al abrir nuevas sucursales en la región.
3. Manejar de una caja chica por los imprevistos que se presentan en ruta para la flotilla de vehículos y contar con *stock* de repuestos.
4. Utilizar personal para el servicio de seguridad de la flotilla para ciertas rutas de alto riesgo,
5. Hacer un estudio de mercado de oferta y demanda; para no crear ubicaciones muy lejanas a las actuales, para evitar el aumento de costos, al momento de ampliar de la red de bodegas auxiliares.

REFERENCIAS

1. Acuerdo Gubernativo 499-97. (1997). *Reglamento de Tránsito*. Guatemala: Congreso de la República de Guatemala.
2. Acuerdo Gubernativo 273-98. (1998). *Reglamento de Tránsito*. Guatemala: Congreso de la República de Guatemala.
3. Anaya, J. (2015). *Logística integral, la gestión operativa de la empresa*. Madrid: Esio.
4. Ballou, R. (2004). *Logística, Administración de la cadena de suministro*. México: Pearson.
5. Bolaños, R. (02 de enero, 2020). *Muere el empresario Roberto Way García, pionero en el comercio al detalle en Guatemala*. Prensa libre. Recuperado de <https://www.prensalibre.com/economia/muere-el-empresario-roberto-way-garcia-fundador-de-agencias-way/>.
6. Cámara de Transportistas Centroamericanos. (2015). *Costos del transporte terrestre por carretera y tarifas sugeridas*. Guatemala: CATRANSCA.
7. Chopra, S., & Meindl, P. (2008). *Administración de la cadena de suministro, estrategia, planeación y operación*. México: Pearson.

8. Fernández, J. (s.f.). *Control y seguimiento de los costes de la flota de vehículos*. Madrid: Advanced Fleet Management Consulting.
9. Franco, F. y Ayala, F. (2016). *Logística y cadena de suministro*. Queretaro: Universidad Autónoma de Queretaro.
10. Gamarro, U. (14 de septiembre, 2019). *Esto es lo que Guatemala importará para surtir la temporada de fin de año*. *Prensa Libre*. Recuperado de <https://www.prensalibre.com/economia/esto-es-lo-que-guatemala-importara-para-surtir-la-temporada-de-fin-de-ano/>.
11. Guerrero, H. (2009). *Inventarios, manejo y control*. Bogotá: ECOE.
12. Guzmán, M. d. (febrero de 2014). *Propuesta de creación del departamento de logística de la empresa Water Pure para Ti S.A.* (tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
13. Itba.edu. (2015). *Observatorio de logística y sustentabilidad*. Argentina: ITBA – CLIO – Bs. Recuperado de <https://www.itba.edu.ar/intranet/ols/wpcontent/uploads/sites/4/2016/06/Gu%C3%A1da-De-Gesti%C3%B3n-Sustentable-De-Vehiculos-De-Flotas-De-Transporte-De-Cargas-Itba.pdf>.
14. Leenders, M., Johnson, F. y Flynn, A. (2010). *Administración de compras y abastecimiento*. Estados Unidos: McGraw-Hill.
15. Maena, P. (2017). *Gestión de inventarios*. España: Paraninfo.

16. Mauleon, M. (2014). *Transporte, operadores, redes*. Madrid: Diaz de Santos.
17. Mora, L. (2014). *Logística de transporte y distribución de carga*. Bogotá: ECOE.
18. Moreno, T. (2019). *Pronóstico de ventas en los negocios: Modelos y aplicaciones*. Santiago de Chile: Ril Editores.
19. Pau, J. y De Navascués, R. (1998). *Manual de logística integral*. Madrid: Diaz de Santos.
20. Pérez, P. y Pitán, E. (10 de marzo, 2022). *Aumento al precio del pasaje es inminente a partir del lunes, dicen transportistas, que buscan dialogo con las autoridades*. Prensa Libre. Recuperado de <https://www.prensalibre.com/guatemala/comunitario/aumento-al-precio-del-pasaje-es-inminente-dicen-transportistas-que-buscan-dialogo-con-las-autoridades/>.
21. Robusté, F. (2005). *Logística de transporte*. Catalunya: Barcelona.
22. Vivar, S. E. (2014). *Diseño de la aplicación de un modelo de presupuesto basado en actividades de la industria distribuidora de electrodomésticos en el departamento de Guatemala*. (tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Recuperado de http://www.repositorio.usac.edu.gt/1314/1/03_4762.pdf.

23. Webfleet. (16 de enero, 2019). *¿Cuánto combustible consume un camión por kilómetro?* [Mensaje en un blog]. Recuperado de https://www.webfleet.com/es_es/webfleet/blog/conoces-el-consumo-de-diesel-de-un-camion-por-km/#:~:text=Pero%2C%20%20C2%BFcu%C3%A1nto%20consume%20un%20cami%C3%B3n,40%20litros%20cada%20100%20km.

APÉNDICES

Apéndice 1. Ventas por división 2018 -2021

División	2018	2019	2020	2021
Refrigeradoras	640,053.45	661,884.85	524,191.41	549,257.47
Estufas	288,024.05	297,848.18	306,345.63	317,625.36
Microondas	373,610.00	386,353.36	397,375.81	392,007.29
Lavadoras	578,540.94	598,274.22	559,961.82	582,618.90
Aire acondicionado	81,707.46	84,494.39	86,904.97	90,104.84
Computadoras	774,589.44	817,009.68	1,062,895.14	1,173,229.97
Celulares	596,139.13	618,472.66	754,060.29	797,406.56
Cámaras	216,804.91	224,199.84	190,596.14	199,086.76
TV Plasma LCD	847,798.64	876,715.95	995,691.56	1,008,893.45
	4,399,286.02	4,567,272.13	4,880,042.77	5,112,251.60

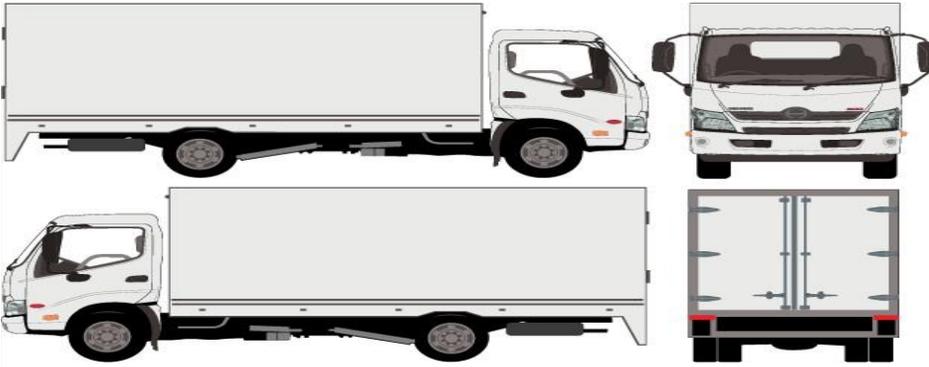
Fuente: elaboración propia, realizado con Excel 2019.

Apéndice 2. Proyecciones de ventas

Año	Cantidad de ventas	Proyección
2016	4.847 millones	
2017	5.061 millones	
2018	5.243 millones	
2019	5.422 millones	
2020	5.577 millones	
2021	5.782 millones	
2022		5.962 millones
2023		6.145 millones
2024		6.328 millones
2025		6.510 millones

Fuente: elaboración propia, realizado con Excel 2019.

Apéndice 3. **Formato de revisión de unidades de transporte**

Formato de revisión inicial de unidad	
Marca:	Año:
Modelo:	Tipo:
Placa:	Kilómetros:
Toneladas Legal:	Horas:
Operación:	Centro:
Ubicación física:	Empresa:
Logística:	
Tarj. Circulación Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Triángulos 1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Permiso Circula. Vigente <input type="checkbox"/> No vig. <input type="checkbox"/>	Extintor/Extinguidor <input type="checkbox"/>
Licencia piloto Vigente <input type="checkbox"/> No vig. <input type="checkbox"/>	Llave de ruedas <input type="checkbox"/>
Tercera Placa: <input type="checkbox"/>	Tricket <input type="checkbox"/>
Tapasol Izq. <input type="checkbox"/> Der. <input type="checkbox"/>	Rueda de repuesto <input type="checkbox"/>
Tapicería Porcentaje: % <input type="checkbox"/>	Varilla llanta de repuesto <input type="checkbox"/>
Alfombras Cantidad: <input type="checkbox"/>	Tapón combustible Veh. <input type="checkbox"/>
Espejo interior <input type="checkbox"/>	Tapon rueda Cantidad: <input type="checkbox"/>
Espejo exterior Izq. <input type="checkbox"/> Der. <input type="checkbox"/>	Placas Del. <input type="checkbox"/> Tras. <input type="checkbox"/>
	
Observaciones:	
Nombre recibe	Firma recibe
Nombre encargado rev. 360°	Firma encargado rev. 360°

Fuente: elaboración propia, realizado con Word 2019.

Apéndice 4. **Formato de capacitación de pilotos**

	LOGISTICA	Código: 07102.1
	DEPARTAMENTO DE OPERACIONES	Versión: 01
	FORMATO DE CONTROL DE CAPACITACION DE PILOTOS	Actualización:
		Emisión: 10072
		Página: 1 de 1

Fecha de capacitación:		Capacitación No. :
Proveedor de capacitación:		
Nombre y puesto de persona responsable de capacitación:		
Tipo de capacitación:	Cant. de personal:	Area de empresa:
Tema de capacitación:		
Horas de capacitación:		Ubicación:
Resumen de capacitación:		
Fotografía o constancia de capacitación:		
Materiales utilizados	Cantidad	Costos
VoBo	Vo.Bo.	
Capacitador	Gerente de Logística	

Fuente: elaboración propia, realizado con Word 2019.

ANEXO

Anexo 1. Costos de transporte terrestre

Relación de Costos entre Vehículo Cargado y Vacío			
Cálculos sobre la base de recorrido de 4,000 Kms.			
Valores en Dolares			
Descripción de Rubros	Coeficientes del Costo por Rubro		
	Cargado	Vacío	Total
Diesel	\$ 0.32693	\$ 0.24520	\$ 0.57213
Lubricantes	\$ 0.04013	\$ 0.01198	\$ 0.05211
Mano de Obra	\$ 0.25040	\$ 0.08695	\$ 0.33735
Llantas y Neumáticos	\$ 0.13691	\$ 0.08378	\$ 0.22069
Repuestos y accesorios	\$ 0.13069	\$ 0.04538	\$ 0.17607
Reparaciones	\$ 0.06092	\$ 0.02115	\$ 0.08207
Depreciaciones	\$ 0.06306	\$ 0.02190	\$ 0.08495
Seguro de Vehículos	\$ 0.01340	\$ 0.00465	\$ 0.01805
Gastos de Administración	\$ 0.13151	\$ 0.04566	\$ 0.17717
Rentabilidad e Impuestos	\$ 0.17470	\$ 0.05096	\$ 0.22566
* Valor Total por Km. Recorrido	\$ 1.32865	\$ 0.61760	\$ 1.94625

** Tarifa Sugerida por Kilómetro Recorrido	
INCLUYE EL RETORNO VACÍO	
Incluye Factor del Costo de retorno	1.53521
Costo por Kilómetro Recorrido	\$ 1.77155
Impuesto Sobre la Renta	\$ 0.04368
Factor de Utilidad (Incluye retorno vacío)	\$ 0.13103
Tarifa Sugerida sin incluir Impuesto de Ventas	\$ 1.94625

* No se Incluyen gastos de carga y descarga
 ** Agregar por viaje en concepto de tiempos de carga y descarga \$85.83

Fuente: Cámara de Transportistas Centroamericanos (2015). *Costos del transporte terrestre por carretera y tarifas sugeridas.*

