



**Propuesta de reestructuración de la red logística y de transporte para el proceso de
aprovisionamiento de la empresa Caravela Coffee SAS**

Juan Sebastian Cotamo García

Código 10311927129

Universidad Antonio Nariño

Programa Administración de Empresas

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Bogotá, Colombia

2023

**Propuesta de reestructuración de la red logística y de transporte para el proceso de
aprovisionamiento de la empresa Caravela Coffee SAS**

Juan Sebastian Cotamo García

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:

Administrador de Empresas

Director (a):

Doctor. Josue Vladimir Ramirez Tarazona

Línea de Investigación:

Gestión de las organizaciones

Universidad Antonio Nariño

Programa Administración de Empresas

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Bogotá, Colombia

2023

**NOTA DE
ACEPTACIÓN**

El trabajo de grado titulado
_____, Cumple con
los requisitos
para optar al título de _____.

Firma del Tutor

Firma Jurado

Firma Jurado

Bogotá, 14 noviembre 2023.

Dedicatoria

A mis padres y hermanos, porque siempre creyeron en mí, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida, porque en gran parte gracias a ustedes, hoy puedo ver alcanzada una más de mis metas..

A mi compañera de vida por su voz de aliento y apoyo incondicional en cada uno de nuestros proyectos.

Juan Sebastian Cotamo García

Agradecimientos

Agradezco a la Universidad Antonio Nariño – Facultad de Ciencias Económicas y administrativas por ser parte importante de mi formación académica, personal y profesional.

Agradezco a Caravela Coffee SAS, por depositar su confianza en mí y brindarme la oportunidad de desarrollar este proyecto en su organización, por su ayuda y colaboración en la recolección de información y acompañamiento en cada una de las actividades propuestas.

Agradezco al Doctor Josué Vladimir Ramírez Tarazona, director de mi proyecto de grado por sus conocimientos, asesorías y dedicación a lo largo de mi trayectoria académica y en el desarrollo del proyecto.

Agradezco a los jurados y docentes por sus sugerencias, disposición y tiempo invertido en mi formación académica.

Tabla de contenido

	Pág.
Resumen	12
Abstract	13
Introducción	14
CAPITULO I	17
1 Antecedentes	17
1.2 Justificación	18
1.3 Objetivos	19
1.3.1 Objetivo general	19
1.3.2 Objetivos específicos.....	19
1.4 Planteamiento del problema	20
1.4.1 Pregunta de investigación.....	23
1.5 Hipótesis.....	24
CAPITULO II. MARCO TEORICO	24
2 Estado del Arte.....	24
2.1 Fundamentos teóricos.....	28
2.1.1 Cadena de Suministro.....	28
2.3 Logística	33
2.3.1 Evolución.....	33
2.3.2 Definición de Logística	33
2.3.3 Sistemas Logísticos	36
2.3.4 Procesos logísticos.....	37
2.3.5 Canales Logísticos	37
2.3.6 Logística de almacenamiento	37
2.4 Transporte.....	38
2.4.1 Logística de transporte.....	41
2.5 Gestión de Inventarios.....	43
2.6 Carga, Cadena y Almacenamiento	44
2.7 Gestión de compras	46

2.8 Embalaje.....	46
CAPITULO III.....	47
3. DISEÑO METODOLÓGICO.....	47
3.1 Cuantitativa	47
3.2 Cualitativa	47
CAPITULO IV	¡Error! Marcador no definido.
4. Caravela Coffee Colombia SAS.....	56
4.1 Supply Chain Caravela Coffee.....	56
4.1.1 Cliente	58
4.1.2 Proveedores	59
4.1.3 Embalaje y aprovisionamiento de la materia prima en las bodegas de compra.....	60
4.1.4 Almacenamiento.....	62
4.1.5 Transporte de materia prima.....	63
4.1.6 Proceso de carga.....	66
4.1.7 Transporte de materia prima.....	69
4.2 Indicadores.....	75
4.1.8 Proceso de producción	74
4.1.9 Distribución.....	74
CAPITULO V.....	77
5. ANALISIS DE LOS RESULTADOS	77
5.2 Estructura de costos para la implementación de las bodegas principales.	79
Conclusiones	81
Referencias bibliográficas	86

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 Cadena de Suministro Caravela.....	57
Figura 2 Actores principales - proceso de aprovisionamiento.	57
Figura 3 Épocas de cosecha cafetera en Colombia	58
Figura 4 Flujograma Proveedores-Bodegas de Compra	60
Figura 5 Tiempos descargue de Café en la trilladora	62
Figura 6 Sacos de café Caravela almacenados	63
Figura 7 Proceso carga de sacos de café en vehiculó	67
Figura 8 Proceso carga de sacos de café en Big Bags	68
Figura 9 Flujos de movimiento actual de materia prima de Caravela Coffee.....	69
Figura 10 Tiempo y distancia Departamento de Nariño.....	71
Figura 11 Tiempo y distancia Departamento del Tolima	71
Figura 12 Tiempo y distancia Departamento del Huila.....	72
Figura 13 Ubicación planta trilladora en donde se realiza el proceso productivo- Armenia	72
Figura 14 Indicador de cantidad de kilos transportados por Caravela en el mes de Octubre 2023	75
Figura 15 Costo total de transporte por departamento de compra	76
Figura 16 Propuesta Flujos de movimiento de materia prima de Caravela Coffee	77

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 <i>Matriz Planteamiento del Problema</i>	22
Tabla 2 <i>Matriz de categorías de la cadena de suministro para la creación del método de recolección de datos</i>	48
Tabla 3 <i>Tipo de transporte de carga</i>	64
Tabla 4 <i>Costos de transporte mes Octubre 2023</i>	65
Tabla 5 <i>Bodegas de compra por departamento</i>	70
Tabla 6 <i>Consolidado distancia y tiempo de los departamentos de compra</i>	73
Tabla 7 <i>Costos Actuales vs Costos propuesta</i>	78
Tabla 8 <i>Inversión Bodega Principal Departamento Huila - Maquinaria y Equipos</i>	79
Tabla 9 <i>Costos Fijos Mensuales por Bodega Principal Departamento Huila</i>	80
Tabla 10 <i>Costos Mensuales Personal Operativo por Bodega Principal Huila</i>	80

Lista de Anexos

Anexo 1 <i>Entrevista 1</i>	
Anexo 2 <i>Entrevista 2</i>	

Resumen

El diseño de una red logística de aprovisionamiento es una forma de administrar la cadena de suministros, de tal forma que se integren todas las actividades buscando el mejoramiento de las relaciones en la cadena, con el objeto de alcanzar ventajas competitivas en un mundo cada vez más competitivo logísticamente hablando. Por tal motivo la presente investigación surge con base a una oportunidad de mejora en la red logística de aprovisionamiento que lleva a cabo actualmente la empresa Caravela Colombia SAS, con el fin de optimizar los flujos en el movimiento de materia prima, reducir costos operativos en transporte, recursos y en gran medida hacer más eficiente la cadena de suministro de la organización; se planteó entonces como objetivo principal proponer un rediseño como proceso de mejora en la red logística de aprovisionamiento de la empresa Caravela Colombia SAS por medio de un análisis en sus procesos de la logística de entrada, con el fin de reducir costos y mejorar la eficiencia de la operación.

Para determinar las bases del proyecto se utilizaron herramientas de recolección de información por medio de metodologías mixtas cualitativas y cuantitativas haciendo uso de entrevistas que permitieron dar un entendimiento general del caso en estudio de acuerdo a los objetivos específicos, con esta información obtenida se procedió a desarrollar el proyecto y se lograron determinar los procesos vigentes de la organización en el flujo de movimiento de la materia prima en su proceso de aprovisionamiento, lo que permitió entender a grandes rasgos la cadena de abastecimiento de la empresa y así, de manera objetiva proponer el rediseño de la red de la logística y del transporte.

Teniendo en cuenta lo anterior se obtuvo un resultado favorable ya que se concluyó que el rediseño de una nueva red logística significaría para la empresa una reducción significativa en

los costos de transporte en un 14%, además de optimizar los tiempos de operación en cuanto al cargue y descargue de la materia prima en un 35% en comparación con el escenario actual.

Se concluye que es de gran importancia diseñar las redes logísticas considerando los costos logísticos la operación mediante estrategias operativas en aprovisionamiento, almacenamiento y distribución de las organizaciones.

Palabras Claves: Logística, cadena de suministro, almacenamiento, transporte, aprovisionamiento, optimización.

Abstract

The design of a supply logistics network is a way of managing the supply chain, in such a way that all activities are integrated, seeking to improve the relationships in the chain, with the aim of achieving competitive advantages in an increasingly competitively logistically speaking. For this reason, this research arises based on an opportunity to improve the supply logistics network currently carried out by the company Caravela Colombia SAS, in order to optimize flows in the movement of raw materials, reduce operating costs in transportation, resources and to a large extent make the organization's supply chain more efficient; The main objective was then to propose a redesign as an improvement process in the supply logistics network of the company Caravela Colombia SAS through an analysis of its entry logistics processes, in order to reduce costs and improve the efficiency of the operation.

To determine the bases of the project, information collection tools were used through mixed qualitative and quantitative methodologies using interviews that allowed a general understanding of the case under study according to the specific objectives. With this information obtained, we proceeded to develop the project and the current processes of the organization were determined in the flow of movement of raw materials in its supply process, which allowed us to broadly

understand the company's supply chain and thus, objectively propose the redesign of the logistics and transportation network.

Taking into account the above, a favorable result was obtained since it was concluded that the redesign of a new logistics network would mean for the company a significant reduction in transportation costs by 14%, in addition to optimizing operation times in terms of loading and discharge of raw materials by 35% compared to the current scenario.

It is concluded that it is of great importance to design logistics networks considering the logistics costs of the operation through operational strategies in supply, storage and distribution of the organizations.

Keywords: Logistics, supply chain, storage, transportation, supply, optimization.

Introducción

La incorporación de nuevos nodos a la red logística empresarial y una ubicación óptima de los centros de acopio de materia prima pueden fortalecer significativamente la red logística de las organizaciones y aumentar la eficiencia de los procesos logísticos de aprovisionamiento y del transporte trayendo consigo beneficios económicos en cuanto a la reducción de costos en la operación; con el designio de optimizar los procesos logísticos y generar una diferencia considerable respecto a los competidores; es por esto que las empresas deben contemplar y reevaluar sus procesos de aprovisionamiento con el fin de generar valor agregado a la cadena de suministros.

La estructura de la red logística de una organización en un mundo altamente competitivo se torna vital para mantener los niveles de servicio y costos operativos que garantice la rentabilidad de la operación y la sostenibilidad de las empresas a lo largo del tiempo. El departamento de logística de Caravela al ser consciente de esta realidad debe estar a la vanguardia y proponer

ideas innovadoras y vislumbrar aquellas oportunidades de mejora que se pueden llegar a implementar en la organización para optimizar en general los procesos logísticos que son considerados la base empresarial.

La presente investigación se sitúa particularmente a un caso de estudio para una empresa colombiana llamada Caravela Coffee SAS dedicada a la trilla, comercialización y exportación de cafés especiales colombiano. Esta empresa busca hacer que su proceso de aprovisionamiento en la cadena de suministros sea más eficiente, actualmente adquieren la materia prima en los departamentos del Huila, Tolima y el Cauca, contratan empresas transportadoras de carga terrestre para mover el café pergamino adquirido hacia Armenia, departamento en el cual se encuentra ubicada la planta trilladora considerara también su centro principal de aprovisionamiento en donde transforman la materia prima en un producto final para sus clientes; sin embargo y aunque este flujo funciona, se evidencian factores que pueden llegar a optimizar aún más los costos en esta operación los cuales se detallan en el planteamiento del problema.

Es por esto que surge la oportunidad de proponer e implementar nuevos centros de acopio y procedimientos al momento de adquirir y transportar la materia prima en cada departamento donde se aprovisionan, siendo necesario entonces validar la factibilidad de rediseñar la red de aprovisionamiento que surja efecto positivamente en los flujos de movimientos y costos de transporte.

Bajo estos preceptos y reconociendo la importancia que tiene para el departamento de logística de Caravela el optimizar su flujo de movimiento de materia prima y optimizar costos de transporte se ha desarrollado la presente investigación. Por lo tanto, la estructura del contenido de la investigación está distribuida en 5 capítulos orientados y alineados a los objetivos específicos del trabajo.

El primer capítulo describe el planteamiento del problema del caso en estudio que no es más una descripción general de los procesos logísticos que actualmente lleva a cabo la empresa, se menciona cuál es su razón de ser, como y de donde adquieren la materia prima así como también su modelo de transporte y almacenaje. Se plantean las mejoras que se pretenden realizar en el proceso logístico de aprovisionamiento, se propone la implementación de nuevos centros de acopio y distribución de la materia prima con sus respectivos objetivos. Se detalla la hipótesis de lo que se espera obtener al implementar esta propuesta en la logística de entrada que se lleva a cabo actualmente en Caravela SAS. En este capítulo también encontrara la pregunta problema y la justificación del trabajo.

En el segundo capítulo se expone el estado del arte y los principales conceptos y criterios de estudios teóricos que son tomados como base para el desarrollo de la investigación, se define cada uno de los conceptos de lo que se consideró importante utilizar como cimientos que aportaron de manera significativa.

En el tercer capítulo se detallan los aspectos metodológicos utilizados para el desarrollo de la investigación, se plasman los métodos, tipos y resultados obtenidos del uso de herramientas de recolección de datos.

En el cuarto capítulo se procede a desarrollar el proyecto dando cumplimiento a los objetivos específicos, se presenta la información de manera organizada, objetiva y concisa y se hace uso de los conocimientos y metodologías que fueron insumos de gran valor y que sirvieron de guía para presentar en el capítulo cinco los resultados, análisis y conclusiones.

CAPITULO I

1 Antecedentes

Caravela lleva en el mercado del café 22 años desde el año 2001 inicio sus operaciones y se organizó con el fin de desarrollar un nuevo modelo de negocios para comprar y vender café en el mundo, lo hicieron en medio de grandes desafíos para la industria cafetera y especialmente para aquellas familias productoras quienes por ese entonces estaban enfrentando unos de los precios más bajos de la historia.

Empezaron visitando las regiones caficultoras de Colombia dándose cuenta de cuáles eran los retos y las oportunidades que tenían los pequeños productores de café para poder comercializar adecuadamente sus cosechas, fue allí donde se ideó la manera de crear un comercio equitativo entre vendedores y compradores de café en donde se pudiese generar una sostenibilidad económica, social y ambiental para las familias y comunidades cafeteras en Colombia.

Caravela caracterizado por trabajar con los caficultores y sus hijos, capacitándolos para producir buen café y administrar sus fincas de manera eficiente, tanto así que han logrado conectar a más de 4000 familias productoras de café en Latinoamérica acompañando muy de cerca todo el proceso productivo para potenciar la calidad del producto y ampliar las oportunidades de los productores.

Son la primera empresa comercializadora de café del mundo en alcanzar un estándar de carbono neutral, han logrado convertirse en una importante empresa exportadora de café verde, producido de manera responsable por pequeños productores en Latinoamérica, sus operaciones de exportación se han establecido en 7 países latinoamericanos y hoy cuentan con más de 40 bodegas de compra en comunidades remotas y de difícil acceso donde se produce el café especial de Colombia.

El impacto de Caravela es considerable en todas las comunidades donde están presentes, ya que no solamente compran las cosechas a los pequeños caficultores pagándoles un precio por encima del mercado, si no también generando empleo y oportunidades de desarrollo a estas comunidades, comprometida con generar impactos positivos en su entorno en todo el proceso en la cadena de abastecimiento.

Actualmente la empresa sigue operando de manera rentable y esto se ve reflejado en su crecimiento económico y expansión a lo largo del territorio colombiano y latinoamericano. Sin embargo, se plantea una oportunidad de mejora en su proceso logístico de entrada que tiene como supuesto reducir costos de transporte, optimizar procesos y generar valor agregado a la cadena de suministro de la organización en Colombia.

1.2 Justificación

Colombia es un país reconocido por cultivar un café de alta calidad. El clima y la topografía de la tierra del café, la historia, tradición y calidad del Café de Colombia, los diferentes programas de Garantía de Origen, el Programa 100% colombiano y la capacidad de desarrollar programas en beneficio de clientes y consumidores en los principales mercados del mundo, son sin duda algunas de las fortalezas que han hecho del café colombiano un referente mundial. (Portal del café, 2021).

Las empresas exportadoras del grano de café son de gran importancia para la economía colombiana, toda vez, que la industria cafetera representó para el año 2022 según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) el 15% del PBI agropecuario y el 1,1% del PBI general del país, adicionalmente la producción del café en el país demanda alrededor de 2,5 millones de empleos (directos e indirectos) y es la fuente de ingresos para más de medio millón de familias según el DANE. Por lo tanto es importante generar aportes desde el

frente académico a este tipo de empresas para generar valor agregado a sus procesos logísticos y que estos repercutan en mejoras organizacionales en beneficio propio y del país.

Dicho lo anterior la presente investigación es de tipo práctica organizacional y surge con base a una oportunidad de mejora en la red logística de aprovisionamiento de la materia prima de la empresa

Caravela SAS con la cual se busca bajo un supuesto optimizar flujos, reducir costos de transporte y hacer más eficiente la cadena de suministro de la organización.

Con esto la investigación pretende proponer una oportunidad de mejora a la empresa del caso en estudio, así como también servir de insumo teórico práctico para las organizaciones que deseen disponer de esta propuesta investigativa para mejorar sus procesos logísticos de acuerdo a sus necesidades.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

- Proponer una reestructuración como proceso de mejora en la red logística de aprovisionamiento de la empresa Caravela Colombia SAS por medio de un análisis en sus procesos de la logística de entrada, con el fin de reducir costos y mejorar la eficiencia de la operación.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar la red logística de entrada en la cadena de suministro de la organización, la situación actual de los procesos teniendo en cuenta los actores, recursos y medios que están involucrados.
- Categorizar el tipo de transporte, los costos de transporte, la cantidad de materia prima transportada y los tiempos de operación en los flujos de movimientos.

- Diseñar la red logística con la incorporación de nuevos centros de acopio en la cadena de aprovisionamiento y exponer su factibilidad, inversión, costos y resultados.

1.4 Planteamiento del problema

Para el caso en estudio se trata de una empresa dedicada a la trilla, comercialización y exportación de café especial de origen colombiano, empresa la cual busca este insumo en los departamentos donde se produce el café de mayor calidad y de los cuales la empresa Caravela Colombia SAS adquiere la materia prima bajo estrictos estándares de calidad propios del café especial; estos son los departamento del Tolima, Huila y Nariño, en estos, se ubican las fincas caficultoras ya familiarizadas con la empresa y de las cuales adquieren el café pergamino, negocian la carga de café directamente con los caficultores con la promesa de pagar el café a precios justos partiendo de los precios del mercado internacional.

En este proceso de aprovisionamiento los caficultores llevan su café hacia las bodegas repartidas a lo largo de cada departamento (Ver Tabla N°1) allí el café pasa por un proceso de análisis y si cumple con la características requeridas por Caravela es comprado y transportado por medio de empresas transportadoras de carga terrestre contratadas que mueven el café pergamino adquirido directamente hacia Armenia, departamento en el cual se encuentra ubicada la planta trilladora considerara también su centro principal de aprovisionamiento en donde transforman la materia prima en un producto final para sus clientes; sin embargo y aunque este flujo funciona, se evidencian factores que pueden llegar a aumentar los costos en esta operación.

Primero, algunas de las bodegas de las cuales se abastecen son de difícil acceso vehicular por su geo ubicación, entonces cuando se requieren transportar por ejemplo 20 toneladas de café pergamino de una bodega de difícil acceso se hace imposible hacerlo ya que los vehículos que

por sus características pueden adentrarse en estas bodegas solo tienen la capacidad de transportar de entre 5 a 10 toneladas, teniendo entonces que contratar otro vehículo para transportar el resto de toneladas que hagan falta, esto le representa a la compañía fletes dobles o hasta triples, pagar costos muy altos y poco eficientes en transportes, ya que en temas de transporte conseguir los vehículos se hace difícil por las mismas condiciones de las carreteras y los altos costos que deben pagar los conductores y dueños de los vehículos por combustible, peajes y repuestos de los mismos, adicionalmente las distancias que deben recorrer son extensas y costosas; por lo tanto, se identifica una posible mejora en la red logística de aprovisionamiento que impactara de manera directa el transporte como punto esencial y además se espera mejore otros procesos propios de embalaje y aprovisionamiento de materia prima los cuales se explicaran en el desarrollo del presente trabajo.

Segundo, la empresa no cuenta con centros de acopio ubicados estratégicamente en los departamentos en los cuales puedan almacenar temporalmente toda la materia prima adquirida, lo que ocasiona que deban pagar fletes directos desde las diferentes bodegas de compra repartidas en los tres departamentos hasta la planta trilladora ubicada en Armenia Quindío.

Tercero, todo el café pergamino comprado es empacado y transportado en sacos de 40kg esto ocasiona que los tiempos de cargue y descargue sean prolongados por lo que se buscara hacer uso de otros tipo de empaques con otras capacidades de carga, dimensiones y precios más asequible en el mercado.

La propuesta que se tiene para el caso en estudio es reestructurar la red logística de aprovisionamiento ubicando estratégicamente en cada uno de los departamentos una bodega principal con buen acceso para vehículos de gran capacidad en donde se almacene temporalmente todo el café proveniente de las bodegas de compra, estas bodegas principales

deben ser de mayor capacidad de almacenamiento y dotadas de maquinaria y personal quienes realizarían un proceso de empaque, embalaje y almacenamiento generando valor agregado a la cadena de producción, la intención es que el café que se compró sea re empacado en sacos con capacidad de 1000 kg conocidos como *Big Bags* los cuales son conocidos y utilizados en otros procesos por la empresa, con el fin de dejar de transportar sacos de 40,8kg y así optimizar tiempos de cargue y descargue de materia prima, luego de hacer este proceso de empaque con el que se pretende generar valor a la cadena, se espera transportar el café pergamino ya empacado en sacos de *Big Bags* en vehículos de mayor capacidad de toneladas hasta la planta trilladora de entre 30 a 33 toneladas por carga lo que impactaría de manera positiva los costos en fletes terrestres.

Tabla 1

Matriz Planteamiento del Problema

Síntomas	Causas	Pronostico	Control al pronostico
<ul style="list-style-type: none"> Los transportes se realizan directamente de la bodega de compra en su mayoría en vehículos pequeños con la capacidad de transportar de entre 5 a 10 toneladas lo que ocasiona que se deban contratar más fletes para transportar la cantidad de café que se requiere en la trilladora 	<ul style="list-style-type: none"> Transporte directo de bodega de compra a planta trilladora No hay una bodega que haga el proceso de almacenamiento intermedio entre los proveedores y la planta trilladora 	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la eficiencia en el proceso de aprovisionamiento de materia prima 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluar el tipo la red logística de aprovisionamiento, embalaje y almacenaje.

<ul style="list-style-type: none"> • Costos elevados y poco eficientes en transportes, ya que conseguir los vehículos se hace difícil por las mismas condiciones de las carreteras y los altos costos 	<ul style="list-style-type: none"> • Pocos vehículos dispuestos a realizar trayectos en zonas de difícil acceso geográfico y recorridos extensos lo que 	<ul style="list-style-type: none"> • Costos elevados en fletes 	<ul style="list-style-type: none"> • Categorizar el tipo de vehículo, capacidad de transporte y su costo
--	--	---	---

que deben pagar los conductores	genera costos altos.		
<ul style="list-style-type: none"> • No se ha contemplado la idea de centralizar el proceso de almacenaje de materia prima en cada departamento en donde se compra el café 	<ul style="list-style-type: none"> • Red logística de aprovisionamiento replanteada 	<ul style="list-style-type: none"> • Poco valor agregado en la cadena productiva • Competitividad frente a la competencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar seguimiento a los tiempos de operación en los flujos de movimientos de la MP
<ul style="list-style-type: none"> • Solo cuentan con una bodega principal para hacer todo el proceso de almacenamiento, empaque y trilla 	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso centralizado 	<ul style="list-style-type: none"> • Optimizar tiempos en la logística de entrada 	<ul style="list-style-type: none"> • Propuesta de incorporación de nuevas bodegas principales

Fuente: Elaboración propia

1.4.1 Pregunta de investigación

¿Cómo mejorar la red logística de aprovisionamiento que optimice los costos de transporte para la empresa Caravela Colombia SAS?

1.5 Hipótesis

La propuesta de reestructuración de la red logística para la organización Caravela SAS, reducirá costos de aprovisionamiento en transporte y mejorará la eficiencia de la operación logística de entrada.

CAPITULO II. MARCO TEORICO

2 Estado del Arte

Comprender el funcionamiento de las redes logísticas en la gestión de la cadena de suministro y la logística empresarial es de gran importancia para proporcionar una visión general por medio de las investigaciones más recientes y relevantes en el campo de las redes logísticas, destacando avances clave, enfoques metodológicos, desafíos y tendencias emergentes. Por lo tanto la investigación para el presente proyecto se orienta a obtener información reciente y actualizada que gire en torno al tema central de logística, red logística, transporte y aprovisionamiento dentro de la cadena de suministro en las empresas para mejorar procesos propios de la red logística de aprovisionamiento y los flujos de movimientos de la materia prima; por lo tanto se hizo una búsqueda en las base de datos Science Direct y Scopus de la Universidad Antonio Nariño se utilizaron estas bases de datos, pues entre estas se tiene acceso a múltiples revistas especializadas en el tema de la logística como el journal of operation research society, transport research, international journal of physical distribution and logistic management, transportation science, journal of operations management, entre otros.

Se encontraron 90.415 artículos relacionados con el tema con la ecuación de búsqueda (logistics network AND supply chain AND transport) palabra las cuales se obtuvieron de consultas en el Tesauro de la UNESCO, resultados los cuales fueron depurados de manera

sincrónica por las investigaciones más recientes de los últimos 3 años reduciendo el total de artículos a 9.101, luego se filtró por acceso abierto obteniendo 2.423 resultados, se filtró por Negocios, Gestión y Contabilidad obteniendo 110 resultados de los cuales en su mayoría están en idioma extranjero Inglés. Se optó por hacer un último filtro seleccionando artículos de países como lo son USA, Canadá y Rusia ya que según las consultas son los países que lideran las publicaciones en este tema de estudio y países latinoamericanos como Brasil y Chile ya que según el Índice de Desempeño Logístico (LPI), Chile y Brasil son los países de Latinoamérica que más se acercan a la mejor calificación mundial observada en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) obteniendo así 25 artículos finales.

Se logra identificar que la investigación tiene tópicos propios de la logística en diferentes ámbitos sociales ya que es transversal, como por ejemplo la logística en el transporte de carga, el transporte público, de redes, intermodal entre otros que buscan aumentar la conectividad de las regiones así como mejorar para las empresas la posición competitiva frente a su competencia por medio del uso de metodologías estratégicas que aumenten su competitividad en el mercado optimizando tiempos de desplazamiento por medio del estudio de factores tanto internos como externos orientados a investigaciones tanto cualitativas por medio de encuestas como cuantitativas para predecir el comportamiento futuro por medio de modelos matemáticos-algorítmicos y recolección de información en grandes cantidades con miras a proyecciones que tengan cada vez una mayor asertividad, así como también la implementación de metodologías probabilísticas que brinden soluciones de enrutamiento eficientes y que equilibren los costos operativos.

Es importante traer a colación las metodologías que sugieren implementar instalaciones intermedias para el transporte de mercancías o productos ya que algunos sectores al ser de difícil

acceso generan que la cadena de valor pierda eficiencia en uno de sus procesos “temas que suscitaron mucho interés para las empresas. Ejemplos son Thompson y Hassall (2012) Qureshi y Hanaoka (2005), Quak (2012) y Browne et al. (2011) que muestran cómo el uso de instalaciones intermedias y sistemas colaborativos puede mejorar la calidad de servicio, el costo de enrutamiento y optimizar la cadena de suministros. Además, se logran identificar tópicos de lo que se denominó la investigación de operaciones que según Robinson es una ciencia cuya finalidad surge mediante la aplicación de método científicos repartir recursos de manera eficiente para lograr la satisfacción óptima de un objetivo específico deseado. Su objetivo principal es establecer políticas secciones de forma científica, para esto se debe construir un modelo matemático del sistema, que prevea y compare posibles resultados de diferentes estrategias que se puedan adoptar para la solución de un problema, teniendo en cuenta factores de azar y riesgos que impliquen cada decisión posible. El modelo típico para la localización de centros logísticos trabajado por Morton, usa la programación lineal entera para minimizar los costos de transporte asociados a la distribución de mercancías, para este problema se considera la ubicación de los clientes y proveedores como nodos, a cada nodo se le asigna un peso, identificando las distancias y costos de transporte entre ellos. El problema selecciona como punto de localización los nodos donde se den los menores costos de todas las combinaciones posibles. Si bien el problema se desarrolló inicialmente para la minimización de los costos de transporte, también se puede plantear para que busque la minimización de tiempo, retrasos o distancia total recorrida, según la función que cumpla la facilidad a localizar.

Por consiguiente, se manejan modelos de estado de preferencia, que mide la demanda de cantidad de productos, viajes generados por estos y los vehículos necesarios para su distribución. Al igual que en modelos anteriores parten de encuestas a los actores y sus comportamientos, pero

complementa esto con matrices origen destino para comprender mejor el flujo de la mercancía, sus viajes y vehículos. La matriz de mercancía determina la cantidad de flujo entre zonas, la matriz de viajes calcula los tours realizados para la entrega de las mercancías, y la matriz de vehículos mide la cantidad de paradas en un determinado tour, las tres matrices enmarcadas en cierto periodo de tiempo. Cada matriz es calibrada según la información recolectada de las encuestas.

Por último de los artículos analizados para el estado del arte se puede observar que la mayoría de modelos de optimización trabajados para dar solución a problemas de las redes logísticas y transporte son modelos de ruteo VRP, modelos matemáticos, modelos de programación lineal-dinámicos porque sus planteamientos puede tratar diferentes problemas, como la incorporación de nuevos centros de acopio, asignación de cantidad, materia prima, tipos de vehículos, rutas, nodos con el fin de disminuir costos, tiempo de movimientos y mejorar la cadena productiva, además el uso de modelos dinámicos que incorporan las tecnologías de información y software especializados Mecalux, Quonext, SAP, entre otros, como herramientas para tener datos acertados en tiempo real, simular escenarios y apalancar la toma de decisiones que promuevan y arrojen los mejores resultados en para la implementación de nuevos proceso a la cadena productiva empresarial.

Este estado del arte proporciono una base sólida para la investigación propuesta, al destacar los avances y desafíos clave en el campo de las redes logísticas y transporte. A partir de este análisis, se logró identificar áreas de investigación y enfoques metodológicos prometedores que guiarán la tesis en su contribución al campo en estudio, sin embargo la mayoría de metodologías son de alto costo al hacer uso de software y programas complejos, por lo que se deberá recurrir a procesos manuales en herramientas ofimáticas al alcance.

2.1 Fundamentos teóricos

Teniendo en cuenta que todo proyecto de investigación tiene que sustentarse en diferentes teorías que a lo largo de los años han surgido por medio de teóricos que han plasmado sus ideas, estudios y conocimientos de alto valor en libros, revistas, artículos y documentos considerados de carácter científicos se procede a consultar diferentes textos de la disciplina de la logística, redes, aprovisionamiento, transporte, cadena de suministro entre otros tópicos que son inherentes para fundamentar las bases en las cuales se desarrollara este trabajo.

2.1.1 Cadena de Suministro

Para el Council of Supply Chain Management la SCM son todas las actividades de la gestión de la logística, de la planificación y gestión de todas las actividades involucradas en la obtención y adquisición, conversión y la coordinación y la colaboración con los socios, como proveedores, intermediarios, proveedores de servicios externos y clientes. En esencia es, la gestión de la cadena de suministro que integra la oferta y la gestión de la demanda dentro y fuera de la empresa.

Bajo un contexto de negocios con tendencias hacia la globalización como el que hoy se experimenta en el mundo, uno de los frentes de trabajo más importantes para la administración moderna, lo constituye la administración de la cadena de suministros (Supply Chain Management, SCM); en aproximación a Barut et.al. (2002) refiere que una cadena de suministro, es una red de empresas relacionadas desde el primer proveedor hasta el consumidor final, que exige, por un lado, la integración y participación de todas sus partes para mejorar la coordinación de las actividades de planificación programación y control; por otro lado, requiere de una buena base de tecnologías de información y comunicación y herramientas gerenciales de apoyo a las

operaciones logísticas. Según Lambert et al., (1998) “la gestión de la cadena de suministro es la integración de procesos de negocio desde el usuario final a través de los proveedores originales que ofrecen productos, servicios e información, que añaden valor a los clientes”. Por su parte, The Council of Logistics Management, CLM, (2000), plantea que la administración de la cadena de suministros es “la coordinación estratégica de los negocios, a través de las áreas de la organización con el fin de mejorar el rendimiento a largo plazo dentro de la cadena de suministro”.

En esta vía, Dornier et al., (1998) plantea que el concepto de SCM implica “la gestión de las actividades que transforman materias primas en productos intermedios y productos finales, y que entregan los productos finales a los clientes”, y agrega que “para la mayoría de las empresas, la gestión de la cadena de abastecimiento requiere una red de fabricación y distribución de las instalaciones que a menudo están dispersas por todo el mundo. Las actividades de la cadena de suministro involucran desde la fabricación, la logística, la distribución y el transporte hasta la comercialización”.

Para Lee y Billington (1993) una Cadena de Suministros representa una red de trabajo para las funciones de búsqueda de material, su transformación en productos intermedios y acabados y la distribución de esos productos acabados a los clientes finales.

Según Ballou (2004) la gestión de la cadena de suministro incluye la planeación, organización y control de las actividades de abastecimiento. Estas actividades incluyen la gestión de flujos de dinero, productos e información, a través de toda la cadena, buscando maximizar el valor del producto o servicio entregado al consumidor final disminuyendo los costos de la organización. El objetivo de la cadena de suministro o cadena de abastecimiento es, fundamentalmente, abastecer los materiales necesarios en la cantidad, calidad y tiempos requeridos. Pero se debe entender este

objetivo como un todo, pues el no cumplimiento de algunos de sus elementos (cantidad, calidad, tiempo y costo) redundaría necesariamente en el menor desempeño de la cadena de abastecimiento y en un menor nivel de satisfacción del cliente. Los sistemas de transporte y los de información se convierten en la interfaz que determina el correcto funcionamiento de la cadena de abastecimiento, pues el adecuado manejo de la información y los materiales permite la coordinación de los demás elementos de la misma.

Uno de los elementos fundamentales en el concepto SCM es la logística empresarial. Para Ballou (2004) gracias a la logística, es posible contar con «el producto o servicio correcto, en el lugar correcto, a la hora correcta y en las condiciones deseadas obteniendo la mayor contribución económica a la empresa». La importancia creciente de la logística se explica en las exigencias crecientes de servicio, la evolución de las tecnologías de la información y la comunicación, la competencia globalizada y los nuevos enfoques de gestión basados en la deslocalización, las redes empresariales y el outsourcing. Las nuevas presiones competitivas requieren una adecuada gestión de los flujos de materiales, los flujos de información, los flujos financieros y los flujos de decisión. Tales retos exigen una buena gestión que integre eficientemente tres frentes de trabajo: las operaciones de abastecimiento, las operaciones de manufactura y/o servicios y las operaciones de entrega, tales frentes son el campo de acción de la logística empresarial.

La cadena de suministro se puede modelar como una red compleja de entidades empresariales que interactúan aguas arriba y aguas abajo, por medio de flujos de bienes y/o servicios, dinero e información. Beamon (1998). La cadena de suministro tiene una estructura en forma de red compuesta por un conjunto de empresas, sus proveedores aguas arriba y sus clientes aguas abajo, donde existe una logística asociada al flujo de materiales e información entre los miembros de la cadena de suministro. (Cheng y Chen., 2014).

Esto significa que se incluyen las actividades asociadas desde la obtención de materiales para su transformación en productos, hasta su colocación en el mercado, necesitando colaborar, integrar, y cooperar entre ellas para ser más competitivas y alcanzar sus objetivos; de esta manera buscan servir al mercado productos y servicios en el tiempo requerido, en las cantidades requeridas y al menor coste. Las cadenas de suministro se pueden representar de diferentes maneras que pueden ser vistas como diferentes tipos de estructuras que coexisten de manera conjunta (Sokolov & Kaeschel, 2010).

Una cadena de suministro, desde la perspectiva de los procesos de negocio se puede definir como el conjunto de secuencias de actividades que son requeridas para agregar valor al cliente. Existen diversos modelos para estructurar los procesos de negocio de una cadena de suministro Sanchis, Poler, & Ortiz (2009) basados en modelos de referencia cuyo propósito es permitir a las empresas socias de la cadena de suministro, organizar las actividades y procesos al descomponerse en elementos funcionales y medir el desempeño; de esta manera se integran los miembros de la cadena de suministro para facilitar las comunicaciones entre los socios.

La estructura organizacional de la cadena de suministro hace referencia al orden y jerarquía que existe en la organización del personal y de las instalaciones, es decir, a la división de las tareas, la autoridad y a un conjunto de mecanismos de coordinación de las empresas socias que hacen parte de la cadena de suministro (Stock, Greis, & Kasarda, 2000).

Para Ballou, (2004) la estructura organizacional de una cadena de suministro es una actividad vital para cada uno de los socios que hacen parte de la red porque favorece a la coordinación de las actividades logísticas y ayuda a mejorar el desempeño de la cadena de suministro. La estructura tecnológica de la cadena de suministro se puede ver desde el grado de innovación de las tecnologías actuales para las operaciones, información y comunicación dentro de la cadena de

suministro (Al-Ameri et al., 2008; Correal & Gomez, 2009; Espinal & Rodrigo, 2009; Sarac et al., 2010).

Las cadenas de suministro desde la óptica de la topología de la red se representan por medios de nodos y arcos. Los nodos representan a cada uno de los socios de la cadena de suministro, y los arcos representan los flujos de productos de un nodo a otro, es decir entre dos empresas socias. Por lo general la organización es por etapas, que va desde los minoristas hasta los proveedores de materiales en la última etapa, se supone que los productos finales son absorbidos por el mercado, y que los proveedores de materiales tienen capacidad infinita (Hou, Xiong, Wang, & Liang, 2014). Toda esta red está determinada por la ubicación, número y capacidades de cada una de las instalaciones, así como el flujo de productos (Devika, Jafarian, & Nourbakhsh, 2014).

La estructura financiera de las cadenas de suministro tiene que ver con la estructura de costes de la cadena de suministro y de la forma en que están hechas la fijación de precios en las empresas socias (Ballou, 2004; Chopra & Meindl, 2008). La estructura de costes tiene que ver con el método de costeo la distribución física y de suministros físicos totales como son transporte, manipulación, almacenamiento de inventarios y procesamiento de los pedidos. La estructura de la información de la cadena de suministro tiene que ver con la forma en que colaboran las empresas, es decir, el grado de colaboración entre las cadenas de suministro. En (Barratt, 2004; Naesens, Gelders, & Pintelon, 2007) se establece que la colaboración en la cadena de suministro puede ser colaboración vertical relacionada con los proveedores, interna (entre funciones logísticas) y con clientes, y la colaboración con competidores y con empresas no son competencia. Por otro lado, es importante precisar lo que mencionan sobre la cadena de suministros Bowersox Donald, Closs David y Cooper M. Bixbi (2012): " es un arquetipo que

representa la secuencia lógica y logística para propender el mejoramiento continuo y competitividad de la distribución de los materiales y bienes desde las instalaciones del proveedor a la planta y de la empresa hacia el cliente "(p.6). Aprovechando la relación estrecha que existe entre la cadena de suministro y la cadena de valor se complementa con el concepto de Porter (2010) la cadena de valor se trata de una "técnica administrativa para determinar cuáles son las actividades empresariales que añaden valor a un bien o servicio y son atractivas para los clientes" (pag.21).

Es importante aclarar que la logística no es lo mismo que SCM; la logística es parte integral de la SCM. La logística tiene un alcance intra organizacional y la cadena de abastecimiento es un concepto inter-organizacional, Supply-Chain Council, (2005).

2.3 Logística

2.3.1 Evolución

La evolución de la logística empieza en la década de los 60 cuando Peter Drucker centra la atención en la deficiencia que había en la entrega de los productos a los clientes, expandiendo así la responsabilidad de la logística a la distribución física, integrando los procesos el transporte y el almacenamiento con el fin de lograr la satisfacción del cliente. De ahí en adelante, su evolución se ve directamente influenciada por los cambios del entorno, modificando las circunstancias en las que se desarrollan los procesos, haciendo necesario una reforma a veces tan dramática que no solo modifica los procesos internos sino la misma filosofía de la empresa.

2.3.2 Definición de Logística

Aunque existe un amplio inventario de definiciones de logística, las cuales reflejan diversas etapas de su evolución conceptual como campo de estudio una de las definiciones más aceptadas es la propuesta por el Council of Logistic Management (CLM), la cual establece que "La

logística es esa parte de la gestión de la cadena de abastecimiento que planea, implementa y controla el flujo eficiente y efectivo de materiales hacia delante y hacia atrás, el almacenaje, la prestación de servicios y el flujo de información, relacionada entre un punto de origen y un punto de consumo con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes” (Vitasek, 2003).

La anterior definición se ajusta e involucra los conceptos de logística en reversa (Rogers & Tibben-Lembke, 1998) y de integración logística, que hoy por hoy, es considerada como una de las mejores prácticas de gestión empresarial Bowersox ,2000; Goldsby & Stank, (2000) y a través de esta, se propone el tránsito de la organización empresarial por tres etapas: la integración funcional de cada área, la integración interna entre las áreas funcionales (cadena de suministro interna) y la integración externa entre los proveedores, la cadena de suministro interna y los clientes Harland, et al.,1999; Krajewski & Ritzman, (2000).

Según Ballou, Ronald (2011) considera que la logística es una disciplina que " planifica, dirige y controla el flujo de materiales, suministros, insumos y productos terminados, así como su almacenamiento eficiente, para satisfacer adecuadamente los requerimientos exigidos por los clientes" (p.4).

Según Ferrer (2004) la logística es una función operativa importante que comprende todas las actividades necesarias para la obtención y administración de materias primas y componentes, así como el manejo de los productos terminados, su empaque y su distribución a los clientes".

Según Peter Drucker “la logística surge como la última frontera de la competitividad. Cuando los ingenieros han logrado la máxima eficiencia en la producción y los responsables del mercado han alcanzado el máximo en el arte de vender y distribuir bienes, solo queda mejorar los flujos desde el proveedor hasta la fábrica y desde la fábrica hasta el cliente final”. Se podría diferir entonces que la logística es la base y el fin en todos los procesos llevado a cabo en satisfacer la

necesidad del cliente final.

En el mismo orden de ideas, para López (2001), la gestión logística se constituye en el componente principal de la cadena de valor que incorpora el producto. La logística vela por la optimización y el mantenimiento de los recursos de esta cadena a través de sistema de información compartidos por todos los que intervienen en ella y mediante la aplicación de indicadores de desempeño que permitan conocer los niveles de inventarios, los tiempos de procesamiento, la rotación de los productos en los supermercados, entre otros.

En síntesis, se puede adoptar la siguiente definición de logística para conocer y describir de una forma amplia y precisa lo que es la logística en el contexto empresarial: La logística es una función operativa que comprende todas las actividades y procesos necesarios para la administración estratégica del flujo y almacenamiento de materias primas y componentes, existencias en proceso y productos terminados; de tal manera, que éstos estén en la cantidad adecuada, en el lugar correcto y en el momento apropiado. Rossany (2020).

De otro modo, la gestión logística es primordial para casi todas las áreas de las organizaciones, pero es solo en estos últimos años que las empresas han comenzado a tratar de implementar a gran escala las actividades logística, para así resolver problemas relacionados a transporte, distribución y almacenamiento de productos por parte de la empresa, que siempre han sido un caso difícil de atender. Rossany (2020).

La logística “centra sus esfuerzos en la planificación y el control de todas las actividades relacionadas con la obtención, traslado y almacenamiento de materiales y productos, desde la adquisición hasta el consumo, y gestionándolo todo como un sistema integrado.” (Casanovas & Cuatrecasas, 2003, 17)

La logística es un conjunto de actividades funcionales (transporte, control de inventarios, etc.)

que se repite muchas veces a lo largo del canal de flujo, mediante las cuales la materia prima se convierte en producto terminado y se añade valor para el consumidor (Ballou, 2004, 6)

2.3.3 Sistemas Logísticos

Un sistema logístico se concibe como la red de unidades autónomas y coordinadas que permiten garantizar la satisfacción de los clientes finales en el tiempo, calidad, cantidad y costos demandados. Este concepto de sistema logístico le permite a la organización seleccionar e integrar las mejores unidades productivas y de servicio del entorno para el cumplimiento competitivo de sus metas. (Acevedo y Urquiaga 2000), citado en Díaz (2012:7)

El sistema logístico de la empresa está constituido por el conjunto de medios de producción, transporte, mantenimiento y almacenamiento utilizados para hacer circular los productos del estado de materia prima almacenada en los proveedores a elementos terminados en casa del cliente. El sistema logístico asegura, pues, tres grandes funciones: aprovisionamiento, producción y distribución física. (Monterroso, 2000).

En otro sentido la logística “centra sus esfuerzos en la planificación y el control de todas las actividades relacionadas con la obtención, traslado y almacenamiento de materiales y productos, desde la adquisición hasta el consumo, y gestionándolo todo como un sistema integrado.” (Casanovas & Cuatrecasas, 2003, 17).

Para que la logística interna sea utilizada adecuadamente, es importante que todo sistema de producción sea organizado o distribuido correctamente en la planta, pues ésta comprende el momento en el que se comienza a tener contacto con los objetivos, debido a que la distribución en planta incluye determinar la ubicación de los departamentos, de las estaciones de trabajo, de las máquinas y de los puntos de almacenamiento de una instalación productiva. Su objetivo general es disponer estos elementos de manera que se asegure un flujo continuo de trabajo (en la

fábrica) o un patrón específico de tráfico (en una organización de servicios). (Chase & Aquilano, 1995).

2.3.4 Procesos logísticos

Davenport (1993; pp 10-11) define los procesos como “un conjunto estructurado y medido de actividades diseñadas para producir un resultado destinado a un cliente o mercado particular”. Un proceso es un ordenamiento específico de actividades a través del tiempo y el espacio, con un principio, un fin y unos resultados, insumos y esquema de acción claramente identificados. Es decir, la logística interna se relaciona directamente con la administración de las operaciones que se definen como el conjunto de actividades que crean valor en forma de bienes y servicios al transformar los insumos en productos terminados. (Heizer, 2004)

2.3.5 Canales Logísticos

Consideran que los canales logísticos constan de una o más empresas, procesos o individuos que realizan la totalidad o parte de las funciones de la cadena de abastecimiento asociadas al flujo de bienes, servicios, información y finanzas, en especial relacionadas con el transporte y sus modos. (García Cáceres, et al., 2017).

2.3.6 Logística de almacenamiento

La disposición geográfica de los puntos de abastecimiento y de sus puntos de contratación crea un bosquejo para el plan de logística. El establecimiento del número, ubicación y tamaño de las instalaciones y la asignación de la demanda de mercado para ellos determinarán las rutas por medio de las cuales se dirigirán los productos al mercado. El ámbito adecuado para el problema de ubicación de instalaciones es incluir todos los movimientos de producto y sus costos asociados a medida que estos se presentan (Garcia 2012), desde ubicaciones de la planta, proveedor, o puerto a través de los puntos de almacenamiento intermedio y hacia las ubicaciones

del cliente. La asignación de la demanda que se atenderá directamente desde las plantas, proveedores y puertos o el direccionamiento a través de puntos de abastecimiento seleccionados, afectará los costos de distribución totales (Acevedo 2000). La búsqueda de asignaciones de costos más bajos, o en forma alternativa, las asignaciones de utilidad máxima, son la esencia de la estrategia de ubicación de instalaciones (Acevedo 2000).

Según Chopra, Sunil y Meindl Peter (2008) las instalaciones son las ubicaciones físicas reales en la red de la cadena de suministro donde se almacena, ensambla o fabrica el producto. Los dos principales tipos de instalaciones son los sitios de producción y los de almacenamiento. Las decisiones relacionadas con el rol, ubicación, capacidad y flexibilidad de las instalaciones tienen un efecto significativo en el desempeño de la cadena de suministro.

Carranza (2004) explica que la competitividad en el largo plazo, tiene mucho que ver con el acceso a productos en las plantas de fabricación intermedia (materias primas) o en los puntos de venta, es decir, elementos como el nivel de accesibilidad explícitamente llevan al transporte, la información y las comunicaciones a formar parte de un conjunto más amplio de innovaciones tecnológicas que han hecho posible adelantos sin precedentes en la productividad, el crecimiento económico y el comercio internacional.

2.4 Transporte

Es una de las actividades esenciales de la logística; el sistema de transporte comprende la gestión de los modos, los medios, la carga y la infraestructura de terminales. Cada modo se utiliza según los medios disponibles y estos últimos, se condicionan en función del tipo de carga. La rapidez, seguridad y regularidad son algunos indicadores que miden el desempeño de un sistema de transporte, por lo tanto, es una actividad de gran importancia para las empresas modernas, porque se trata de mejorar de manera permanente la calidad de los procesos en todas

las etapas de la cadena de suministro, gestión que está vinculada estrechamente a la logística.

Según Ballou, R. (2011) dice que " es importante el transporte porque es un servicio de bajo costo y de disponibilidad inmediata, más específicamente es un sistema eficiente y económico que contribuye a una mayor competencia". Es necesario mencionar que el transporte en el ámbito de la logística, es una actividad que requiere costos, debido a que las compañías deciden si utilizan una flota de vehículos propios o si lo hacen por medio de alquiler, sea cual sea esto representa una inversión debido a los gastos operativos que demanda esta actividad. Bowersox,

D. Clooss, D,Cooper,M (2012) indican que " el desempeño del transporte es vital para la adquisición, la fabricación y la atención al cliente, si aquello no es confiable la mayoría de las actividades comerciales no funcionarían este consumiría tiempo, recursos financieros y ambientales.". La inversión en el transporte que eligen las empresas representa una estrategia medible por su nivel de cumplimiento en el plan estratégico y los objetivos de las empresas.

Monterroso E (2010) indica que " la importancia y el costo del transporte es una de las constantes preocupaciones de los administradores", por ellos algunos establecimientos económicos han decidido separar esta área para darle la atención específica. La importancia del transporte involucra los costos de transporte, los requerimientos de inventarios y la selección del modo de transporte. Para la selección del modo de transporte Roberson et.al., (1994), Coyle et al., (1996) y Stock et al., (2001) coinciden en definir como los principales criterios: el precio (tasa de transporte) y el servicio ofrecido por cada medio. Para Anaya Tejero (2000), dicho servicio corresponde a la fiabilidad, el tiempo de recogida - entrega y el tiempo de transporte.

Los medios de transporte deben ser eficaces, contar con la infraestructura necesaria en puertos, aeropuertos y carreteras e ir modernizándola de forma permanente de acuerdo a las necesidades y cambios del país. De acuerdo con la naturaleza de la carga, ésta puede ser

perecedera, frágil, peligrosa y especial; las actividades de preparación de la carga involucran el embalaje, el marcado y la unitarización (Hesse et al., 2004).

Una de las investigaciones realizadas en China llamada “Methodology of Building Integrated Platform for Logistics Planning”, buscó establecer una metodología que beneficiara la planificación logística en el aspecto de las operaciones de transporte, para lo cual estudiaron la utilización de una plataforma integrada que hace uso del método de digitalización de la identidad de las cargas mediante tecnología de código de barras bidimensional. Inicialmente propusieron el modelo jerárquico para el plan de transporte, el cual se divide en tres pasos: enrutamiento, programación y carga de carga, permitiendo así manejar los requisitos que intervienen en el servicio logístico. Al hacer la simulación, el método respondió de manera óptima, con ventajas en recursos humanos y ahorro de costos, es práctico, confiable y tiene un papel importante en el apoyo a las decisiones para las actividades de entrega logística (Xiangdong Hu; Dongyang An; Ping Cui and Huiying Cao, 2007).

Según Chopra, Sunil y Meindl Peter (2008) el transporte implica trasladar inventario de punto a punto en la cadena de suministro. El transporte puede adoptar la forma de muchas combinaciones de modos y rutas, cada una con sus propias características de desempeño. Las opciones de transporte tienen un gran impacto en la capacidad de respuesta y eficiencia de la cadena de suministro.

Según Gómez, (2017) el transporte es un área clave para la toma de decisiones ya que este representa el porcentaje más alto de los costos logísticos, los principales factores en los cuales se deben tomar decisiones acertadas son en el diseño de la ruta y programación ya que estas actividades absorben de uno a dos tercios de los costos totales logísticos.

El factor que permite tener los eslabones de la cadena logística en constante flujo es el

transporte, actividad vital de la logística que mantiene el sistema en movimiento. Debe apreciarse como una herramienta fundamental para mejorar la competitividad. Por ello, éste “resulta indispensable en cualquier empresa para poder trasladar los materiales o productos propios, así como los productos finales (distribución)”. (Casanovas y Cuatrecasas, 2003, pp120).

Desde el punto de vista de la logística, se define como todas aquellas actividades relacionadas con la necesidad de situar los productos en los puntos de destino correspondientes. El transporte incluye todo el proceso desde que la mercancía se encuentra en los muelles del remitente, hasta que está descargada en los muelles del destinatario, incluyendo no sólo el tránsito de las mercancías, sino también otras actividades tales como la carga y descarga, tiempos de espera, etc. (López Fernández, 2005)

2.4.1 Logística de transporte

Plantean la función del transporte, como responsable de todas las actividades relacionadas directa e indirectamente con la necesidad de situar los productos en los puntos de destino correspondientes, de acuerdo a algunos factores como: la seguridad, la rapidez y el coste, sin olvidar la calidad del servicio, los seguros que maneja la empresa transportista, la entrega de la mercancía. Campo Elías López Rodríguez, Sindy Dayana Pardo-Rincón (2019).

Por otro lado, hacen referencia a los costos logísticos para la transportación de alimentos frescos y refrigerados como el caso de la uva de mesa sonoreña, y señala que estos son sensibles a los volúmenes de exportación, así como a las capacidades de infraestructura y de los oferentes del servicio para alcanzar economías de escala que les permitan disminuir costos y ofrecer precios competitivos. (Asociación Agrícola 2008).

Carlos Eduardo Orrego, Gilberto Hernández Pérez (2011) sostienen que el transporte de carga ha asumido una gran importancia gracias a la globalización y crecimiento de la economía en los

últimos años, el traslado de bienes se ha incrementado ayudando a los diferentes modos de transporte como lo son marítimo, aéreo y carretero, así se ha ido conformando un modelo de producción y cadena de abastecimiento global en lo que se debe satisfacer los requerimientos en la prestación de servicio de transporte más exigentes en variables como costos, tiempo, confiabilidad y trazabilidad.

Para llevar adelante dicho proceso, es fundamental la participación de los agentes, sectores y fuerzas que interactúan dentro de los límites de un territorio determinado, los cuales deben contar con un proyecto común que combine la generación de crecimiento económico, equidad, cambio social y cultural, sustentabilidad ecológica, enfoque de género, calidad y equilibrio espacial y territorial, con la finalidad de elevar la calidad de vida y el bienestar de sus pobladores (Casanova,2004:26; citado en Alcañiz, 2008).

Trata al transporte y la logística como un sector muy complejo que tiene un impacto muy significativo en los precios, el medio ambiente y el consumo de energía; si la globalización implica transportar cada vez más productos a mayores distancias, el manejo óptimo de todos los recursos implicados puede no solo significar mejores resultados financieros, sino la supervivencia de la propia empresa. (Andrés C, 2009).

Otros factores que son cruciales en la optimización de la carga tienen que ver la configuración del paletizado (agrupar sobre una superficie paleta o estiba una cierta cantidad de productos, con la finalidad de conformar una unidad de manejo que pueda ser transportada y almacenada con el mínimo esfuerzo y en una sola operación) y los instrumentos técnicos que la soportan como son los montacargas y la verificación del peso por tarima (Beatriz Hurtado, et, al 2018).

Las actividades que conllevan el transporte y distribución de mercancías actualmente se han ido integrando en un proceso que inicia con la extracción de materias primas y concluye en la

distribución del producto terminado al consumidor final; en este sentido, la factibilidad de entrega de un bien depende del transporte y de la logística de éste (costo, tiempo de traslado y garantía de seguridad), Carlos Kirby Nicolau Brosa, (2011) menciona que la infraestructura de frío y el desarrollo de sus instalaciones resultan muy oneroso, por lo cual es habitual recurrir a instalaciones y vehículos de terceros para el manejo y la gestión de los productos (José Gómez Espín, 2004) abordan la problemática del transporte y el desarrollo local tomando como punto de partida las políticas desasociadas con respecto al transporte y la infraestructura.

Proponen la necesidad de abordajes holísticos entre infraestructura, logística y transporte para ello, hacen un análisis de las prácticas que han implementado algunos países del mundo y encuentran que, en estos lugares evaluados, se integraron de manera adecuada estos tres aspectos analíticos. (Cipoletta, G., Pérez, G. y R. Sánchez 2010).

Según Chopra, Sunil y Meindl Peter (2008) el transporte es un componente significativo de los costos en que incurren la mayoría de las cadenas de suministro.

Portales Rodríguez (2001) define el transporte como el movimiento de materiales o productos desde el punto donde se producen, cultivan o elaboran, a otro donde se consumen, transforman, manufacturan, distribuyen o almacenan. El objetivo del transporte es poner a los productos a disposición de los usuarios para su utilización, en el momento en que éstos sean requeridos. Por tanto, se puede afirmar que la mayor utilidad del transporte es el valor que agrega al producto por el hecho de moverlo del lugar de origen a aquellos en que sea requerido.

2.5 Gestión de Inventarios

Según Pau et al. (2001) “Los inventarios son cantidades almacenadas de materiales que se utilizan para facilitar la producción o satisfacer la demanda del consumidor”, y agrega que “un sistema de inventarios es el conjunto de políticas y controles que supervisa los niveles de

inventario y determina la cantidad a mantener, las fechas de abastecimiento y el tamaño de los pedidos”. Esta definición se complementa con la de Torres et.al. (2004) quien afirma que “los inventarios constituyen un eslabón esencial en los flujos físicos de mercancías desde un origen a un destino, y junto a la gestión de pedidos y compra, la producción, la gestión de inventarios, el transporte, la distribución e incluso el reciclaje, integra un sistema logístico que es vital para el funcionamiento de la economía”.

La gestión de los inventarios tiene como objetivo equilibrar el nivel de servicio con los costos de almacenaje y la liquidez financiera. En este sentido, dada la alta variabilidad de las necesidades del mercado, y, por tanto, la alta incertidumbre en los niveles de inventario requerido, los esfuerzos deben centrarse a evitar el desabastecimiento, proteger los incrementos de los precios y garantizar el nivel de servicio al cliente, manteniendo un control exhaustivo de los costos.

Otro elemento a tener en cuenta es el almacenamiento, debido a que juega un papel fundamental en la cadena logística, vinculando el almacén físico o mantenimiento de existencia de materias primas, componentes de producto y/o bienes terminados (Pelton, 1999). De la misma forma, el almacenamiento integra las decisiones asociadas tales como la determinación del espacio requerido, el diseño y la configuración de los almacenes y la disposición de los productos en su interior. Es una actividad que añade valor-tiempo al producto. (Casanovas y Cuatrecasas, 2003).

2.6 Carga, Cadena y Almacenamiento

Otra estrategia logística que siguen las organizaciones para hacer eficiente el transporte, son los métodos de optimización de la carga. Las configuraciones de carga, están condicionadas por la dimensión del remolque y por el dinamismo de mercado. Olga Leticia Gil Gaytán (2017)

menciona que la optimización de la cadena logística es el canal de movimiento de pasajeros y de mercancías desde su origen hasta el consumidor final.

Ese movimiento se realiza a través del servicio, de la manipulación, transformación, desplazamiento y almacenaje que sufre el producto desde que es materia prima hasta la elaboración del producto final. Isidro José Fierro Ulloa, Carlos Ernesto Villacres Rojas (2014).

Plantean que la optimización del almacenamiento de materias primas, componentes y producto terminado: Donde hay que moverse en función de criterios de rentabilidad y eficacia entre la disponibilidad de materiales y el coste financiero de tenerlos en “stock” lo que explica la gran importancia que tienen los sistemas “Just-in-Time” que reducen dichos costes, a partir del concepto de suministrar, tanto en los aspectos de producción como comerciales, los elementos que se necesiten, en el momento en que sean precisos, y en la cantidad imprescindible, mediante una utilización eficaz de la informática y los medios de transporte.

Carlos Alberto Andrade Mimbela (2015) Plantean que el desarrollo imparable de las tecnologías de la información conlleva la necesidad de establecer una red que, además de a los diversos departamentos de la empresa, ponga en contacto “on line” a la misma con proveedores y clientes para que las informaciones puedan ser compartidas en tiempo real. Un aspecto esencial de la red de información es que las informaciones que precise cada eslabón de la cadena deben ser estudiadas en detalle pues por razones económicas, de confidencialidad y operativas (Cesar García et, al 2007).

Habitualmente la logística es un elemento diferenciador en el mercado y una parte estratégica para la competitividad de una empresa; en este sentido, una buena gestión de inventarios, transporte, almacenamiento, sistemas informáticos, políticas de servicio al cliente, son fundamentales para alcanzar una alta posibilidad de generar diferenciación para lograr una

ventaja competitiva (García Dastugue, 2002). Por su parte, la cadena de abastecimiento implica la administración de las relaciones comerciales, lo cual exige el desarrollo de estrategias colaborativas que permitan enfrentar la competencia de otras cadenas de abastecimiento.

Para Christopher [1994] la competencia hoy en día no es empresa contra empresa, es cadena de abastecimiento contra cadena de abastecimiento.

2.7 Gestión de compras

Consiste en la adquisición y control de los recursos, suministros o materias primas necesarias para los procesos operativos de la empresa, Teniendo en cuenta elementos como selección de proveedores, previsión de la demanda, disponibilidad de recursos entre otros. Para ello es importante ejercer una negociación inteligente, de manera que sea de beneficio mutuo (empresa y proveedores) y de proyección a largo plazo, en segunda instancia se debe disponer de espacios específicos para el almacenamiento, en el cual se debe tener en cuenta las características de los productos y generar registros de salida, entrada y de disponibilidad de los mismos, finalmente una compra inteligente, en la que se tomen en cuenta valores como el precio, calidad y condiciones generando así compras eficiente para el estado financiero de la empresa y que asegure su sostenibilidad. Todo lo anterior con el fin de lograr un menor costo para maximizar la inversión.

2.8 Embalaje

Embalaje se refiere a la acción de embalar, que es definido como “Envolver, empaquetar o colocar en cajas o cajones los objetos que han de ser transportados para que no se estropeen” (Moliner, 2007) así, el embalaje da mayor protección y manipulación a las mercancías envasadas. Su función es perfeccionar las condiciones para que el almacenamiento, transporte y llegada del producto a su destino, sea en estado óptimo.

CAPITULO III.

3. DISEÑO METODOLÓGICO

Se desarrolla una investigación de tipo mixta con base en la revisión bibliográfica y en los objetivos establecidos de la presente investigación con la cual se busca para este proyecto analizar y combinar datos cuantitativos y cualitativos teniendo en cuenta la obtención de datos estáticos y aspectos dinámicos propios de estas metodologías.

3.1 Cuantitativa

Al implementar esta metodología de investigación se busca obtener información de parte de la empresa a lo relacionado a costos del proceso de aprovisionamiento y procesos que intervienen en la logística de entrada, así como también recopilar indicadores de transporte respecto a costos, cantidad de carga, desplazamientos y demás información relacionada a la operación en la cadena de suministros con el fin de evaluarlos y hacer un análisis financiero de los procesos y flujos de movimiento.

Con la obtención, organización y clasificación de estos datos se desarrollará de manera objetiva la propuesta por medio del uso de simulaciones manuales en Excel que describan el comportamiento de los supuestos en los procesos de la empresa con el fin de realizar la medición de algunos factores como, inversión, costos, tiempos de movimiento de la carga, entre otros.

3.2 Cualitativa

Por medio de esta metodología se busca recolectar información de la empresa con el fin de comprender el comportamiento en la operación de la organización, los hechos tangibles e intangibles para utilizar como base de investigación de la logística llevada a cabo en sus procesos.

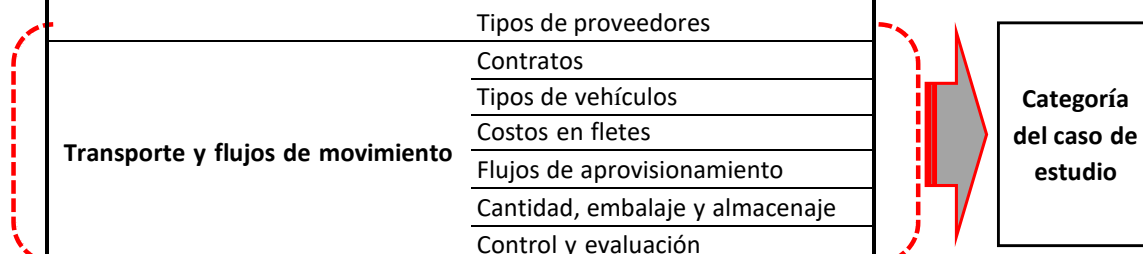
Se recolectará información con el personal que conforma el equipo de logística de la empresa

con el fin de conocer la operación desde las personas que lideran este proceso, con énfasis en temas relacionados a transporte, empaque, almacenamiento y aprovisionamiento. Por otro lado, se requiere obtener información externa y especializada, por lo tanto, se aplicarán entrevistas a especialistas en logística las cuales servirán de insumo para el desarrollo de la investigación; la estructura de esta tendrá como sustento el estudio de la Cadena de suministro, los eslabones y aspectos que se consideraron importante profundizar, por lo tanto se creó una matriz como método de recolección de datos. Ver Tabla N°2

Tabla 2

Matriz de categorías de la cadena de suministro para la creación del método de recolección de datos

MATRIZ DE CATEGORIAS	
CATEGORÍAS	TIPO DE ANÁLISIS
Proveedores	Selección de proveedores
	Gestión con proveedores
	Tipos de proveedores
Transporte y flujos de movimiento	Contratos
	Tipos de vehículos
	Costos en fletes
	Flujos de aprovisionamiento
	Cantidad, embalaje y almacenaje
	Control y evaluación
Proceso de Producción	Sistemas de producción
	Proceso de transformación
	Clasificación, empaque, rotulado y almacenado
Distribución-Detallistas	Tipos de contratos
Cientes	Tipos de clientes



Fuente: Elaboración propia

Con base a la información recopilada sobre la cadena de suministro se diseña la matriz de categorías (Ver tabla N°2) que permitió realizar un filtro de aquellos aspectos importantes de los cuales se requería obtener información por medio de las entrevistas aplicadas a especialista en el área que aportaran esos cimientos desde el conocimiento y la experiencia para ser utilizados en el desarrollo de esta propuesta.

- **Enfoque de la investigación**

Enfoque Mixto

- **Tipo de investigación**

Descriptiva

- **Técnicas de investigación**

Observación y entrevistas

- **Fuentes de la investigación**

Primarias: Datos e información obtenida de la empresa

Secundarias: Libros, revistas, artículos y estudio de otras investigaciones de similares características

- **Métodos de recolección**

Técnica Entrevista semiestructurada

Instrumento Preguntas

Población: Especialista en logística.

Muestra: 2

Anexo N° 1

Entrevista 1



Nombre del entrevistador	Juan Sebastian Cotamo García
Nombre del entrevistado	Dr. Wilson Luna (Ing. Industrial, especialista en logística)
Lugar donde se realiza la entrevista	Bogotá D.C
Fecha	11/noviembre/2023
Tema	Red logística, transporte, reducción de costos, aprovisionamiento, cadena de suministro, tiempos y movimiento de la carga.
Duración	45 minutos
Número de entrevista	1

La aplicación de las entrevistas suministro unos tópicos inherentes al proyecto ya que por parte del especialista Wilson en cuanto a su trabajo y aporte relacionado con el rediseño de la red logística de Alpina apporto a la presente investigación y permitió hacer un abordaje desde lo general hacia lo específico ya que recomendaba realizar un levantamiento de información del flujo de mercancía desde los centros de distribución hasta los diferentes puntos o nodos de aprovisionamiento, también es importante considerar las rutas, los tiempos y la capacidad de los vehículos recomendando realizar la simulación de los supuestos en software especializados de simulación que brinden información de los diferentes escenarios que se pueden presentar para así tomar decisiones.

A continuación se cita unos fragmentos de la entrevista obtenida con el Dr Wilson.

Entrevistador: “¿Dentro de este proceso Wilson, que nos puede contar sobre el tema del transporte en cuanto a ese rediseño de distribución de productos de Alpina, nos puede contar de pronto como se manejaba o como se contrataba ese transporte?”

Entrevistado: “El transporte de ellos es todo propio, ellos tienen su propia flota de transporte por una razón y es la cadena de frío, la mejor cadena de frío en transporte en Colombia es la de Alpina y es porque el transporte es propio, ellos tienen sus propios vehículos de transporte en primario y sus propios vehículos en transporte secundario, hay un canal de distribución que es el de distribuidores que es para llegar a los barrios donde Alpina no quiere llegar directamente, te pongo un ejemplo Ciudad Bolívar, ellos no quieren llegar directamente allá por muchas cosas, por la capilaridad, por la seguridad, por lo que quieras si, por el flujo de caja entonces eso de lo dejan a los distribuidores, pero en general el “90%” de su transporte es propio por las razones que explico y era un proyecto para darte ideas para el tuyo, hicimos todo un levantamiento de información del flujo de mercancía desde el centro de distribución es decir desde la fábrica hasta los diferentes centros de acopio en cada ciudad que se llaman agencia o se llamaban ya hoy en día no lo sé, y cada una de ellas tenían un inventario que por el tipo de producto que es bien perecedero pues eran inventarios que no podían superar los 30 días si, entonces la rotación era altísima y el abastecimiento desde su foco a las diferentes ciudades era también muy continuo, realmente llegaban lunes y jueves con producto a las agencias para que las agencias a su vez reabastecieran las tiendas y los supermercados contra unos pedidos que habían montado los diferentes clientes, nosotros es así que levantamos información de todos los nodos de inventarios que habían, la rotación y la demanda en cada uno de esos nodos de inventario y evidentemente pues hacia atrás hacia lo que es la cadena productiva, con esa información en cuanto a inventarios más la información de las rutas, de los tiempos, capacidad de los vehículos hicimos

un modelo de simulación en un programa que se llama Arena no sé si aún exista, todo estos softwares hay compañías que compran unos otros y cambian el nombre y etc. Pero al finallo que te sirve acá es saber que vas a requerir si quieres dar una solución lo más cercana a lo optimizado posible es a través de una plataforma que te permita hacer simulaciones de diferentesescenarios, quitando un punto de acopio, colocando otro como ponías allí en la solución que planteas, tratando de acopiar más días para que el transporte luego salga más económico, todas esas decisiones las puedes apoyar en un software que te permita hacer la simulación de varios escenario y ahí pues tú le incluyes todo el tema financiero, incluyes todo el tema de tiempos incluyes lo niveles de servicios, que esperar, los niveles de inventarios, cuando vale tener más inventario, en fin mirar si me quedo igual o si pongo esto así, que me sale más costoso, y de allí muy seguramente podrás empezar a plantear escenarios mixtos de tu solución y una vez términos eso pues ya hay una respuesta muy gerencia, y es ¡Oye, funcionara de esta manera!, poniendo esto acá, esto acá , los costos en estos y luego viene todo el tema ya de hacerlo realidad y es “bueno cuanto nos cuesta tener una bodega de este tamaño si, o no una sino tres que se yo ese tipo de detalles hay que terminarlo de costear y afinar porque una vez el modelo te arroje la solución tendrás que entrar como bueno y ahora para ejecutarlo como se desarrolla, hay software que son simuladores pero que no implica que te pongas a diseñar matemáticamenteel modelo si no que ya hay software como por ejemplo uno que se llamaba LlamaSoft y el logo era una Llama y puedes encontrar casos de negocios de Llamasoft de pronto en internet, ellos si tienen un software en donde tu ingresas todas estas variables y él trabaja todo el rediseño de la red, te saca la red optima con las rutas optimar, entonces hay varias formas de abordarlo, también podrías irte a lo más básico que es hacer una simulación en Excel con fórmulas pero como te digo ya son temas que hoy en día yo como compañía no me desgastaría en hacer nada de

modelos de simulación con software o simulación como Arena que no solo simula esto si no que simula cualquier tipo de proceso, si no que me iría a Software especializado a compañías especializadas en rediseño de red que ese es básicamente el problema que tienes, te lo resuelven en una consultoría de dos o tres meses y ya está, es lo que yo haría”.

Entrevistador: “¿Volviendo al tema del rediseño con Alpina, también se incluyó el rediseño encuancto a tema logístico de aprovisionamiento de materia prima o solamente fue desde el centro de distribución?”.

Entrevistado: “No, realmente no tocamos nada de materia prima que básicamente era la leche, ellos ya lo tenían para la época bastante trabajado, tenían contratos exclusivos con los lecheros con los dueños de los hatos ganaderos para la extracción de leche, la producción de leche, y cuando había exceso de leche, se llaman las temporadas de lechada cuando hay lluvia la leche latransforman en leche en polvo y la almacenan para la épocas en las que ya había algo de sequía y se produce menor leche en el mercado, y hay un abastecimiento continuo, el problema realmentefijate más grande que había no era ni siquiera de la leche si no de la logística de reversa, por que imagínate un camión que se va hasta Pasto desde Sopo lleno de leche, no uno, dos, tres camiones con canastas porque tú sabes que ellos distribuían esos productos en canastas azules, pues cuando tu sacas todo tu producto te quedas sin canastas en producción y en producción las empaican única y exclusivamente ahí, sí que había un problema de logística de reversa de garantizar el retorno de esas canastas que entre otras cosas para la época eran canastas de \$15.000 hoy en día serán de \$35.000 o algo más, con lo cual ese retorno de un vehículo vacío, porque se viene vacío sin leche y sin producto hasta Sopo pues era lo más complejo para ellos no!, el tema de abastecimiento de materia prima no lo afectaba, tú en tu proyecto tienes también un problema me parece a mí muy similar con lo que sucede con la explotación de carbón porque

lo tuyo no deja de ser un commodity a la larga, y el comportamiento de la problemática para que la revises del tema de las empresas de minería de carbón para poder exportar, los grandes exportadores como Impala es una compañía Europea, esta empresa hizo negocio con todos los carboneros posibles del país para sacar carbón por el Magdalena hasta el puerto de Buenaventura. Incluso montaron un puerto gigante en la mitad de camino con su propia inversión pero su problema es que está muy capilarizado el tema del carbón, entonces hay minas pequeñas que producen algo de carbón y ese algo de carbón alguna parte la llevan para la termoeléctricas del país y otra parte la llevan para exportación, pero en vez de tener grandes compañías mineras, tenemos 500 compañías mineras que cada una trabaja por su cuenta, son informales, abastecen como quieren, entonces tienes un problema muy similar y es que está muy capilarizado, no hay nada que los acopie que los agrupe, no hay clusters que puedas crear y si eso podría ser una solución, no quedarte con el inventario tu si no que los otros proveedores sean los que realmente hagan ese clusters, cuando tú les pidas 80Tn te envíen 80Tn, cuatro tracto-mulas, el problema va realmente hacia allá, es difícil porque así como los mineros de carbón eso no va a cambiar y también el tema de los campesinos de aquí a que cambie pueden pasar muchos años, esa es la situación pero tu problema se asemeja más a ese tipo de situaciones como los carboneros que el de Alpina mismo”.



Anexo N°2
Entrevista 2

Nombre del entrevistador	Juan Sebastian Cotamo García
Nombre del entrevistado	Dr. Pablo Cesar Ocampo (Ing. Industrial)
Lugar donde se realiza la entrevista	Bogotá D.C
Fecha	10/octubre/2023
Tema	Red logística, transporte, reducción de costos, aprovisionamiento, Cadena de suministro, tiempos y movimiento de la carga.
Duración	30-45 minutos

En la entrevista obtenida con el Dr Pablo se complementa la información ya obtenida del análisis realizado en los fundamentos teóricos, se determina que la logística hace parte del Supply Chain en todas sus etapas, son estructuras muy robustas y se conforman de proveeduría, almacenamiento, transporte, operaciones, entregas, logística inversa entre otros en donde todo estos eslabones ligan todos los procesos logísticos para la satisfacción de los grupos de interés.

Por lo tanto para cada proceso que se desea reestructurar se debe tener un entendimiento generar del negocio para de esta manera lograr tomar las decisiones que mayor se acerquen a la optimización de los procesos logísticos dentro de la cadena de suministros.

A continuación se cita unos fragmentos de la entrevista obtenida con el Dr Pablo.

- **Métodos de recolección**

Técnica Estudio de campo

Instrumento: Encuentros sincrónicos (Pregunta - Respuesta)

Población: Departamento de logística.

Muestra: 2

3.3 Caravela Coffee Colombia SAS



3.3.1 Supply Chain Caravela Coffee

Una cadena de suministro está formada por todas aquellas partes involucradas, de manera directa o indirecta, en la satisfacción de las necesidades y expectativas de un cliente. La cadena de suministro incluye no solamente al fabricante y al proveedor, sino también a los transportistas, almacenistas, vendedores al detalle (o menudeo) e incluso a los mismos clientes. Dentro de cada organización, como la de un fabricante, abarca todas las funciones que participan en la recepción y el cumplimiento de una petición del cliente. Estas funciones incluyen, pero no están limitadas, al desarrollo de nuevos productos, la mercadotecnia, las operaciones, la distribución, las finanzas y el servicio al cliente (Chopra y Meindl, 2008).

Dando cumplimiento a uno de los objetivos específicos, a continuación, se mencionarán los actores, recursos y medios que están involucrados en el proceso de aprovisionamiento de acuerdo a información recopilada con el departamento de logística; se determina la SCM de la empresa como se muestra en la imagen N°1, donde se tiene en cuenta aquellos eslabones macro para el funcionamiento de la misma. El proceso de aprovisionamiento está en función de los pedidos que

reciben de parte del departamento de ventas, este sistema se debe a que por lo general el café especial tiende a ser customizado para los clientes, pueden ser cafés de origen, cafés de preparación, cafés sostenibles o el café verde o almendra (ver glosario).

Figura 1

Cadena de Suministro Caravela.

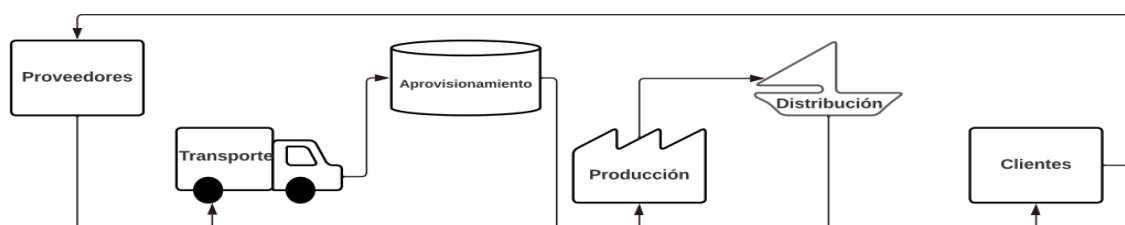
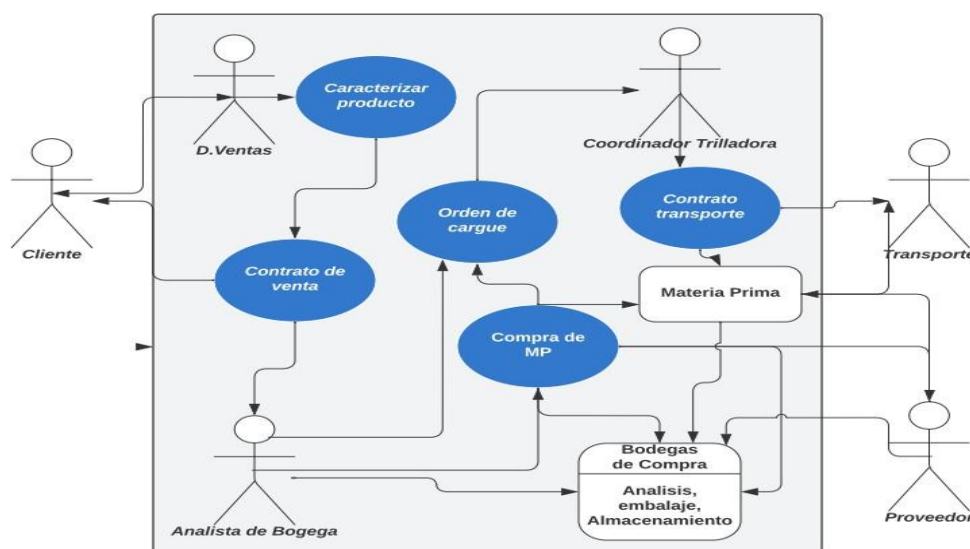


Figura 2

Actores principales - proceso de aprovisionamiento.



Fuente: Elaboración propia

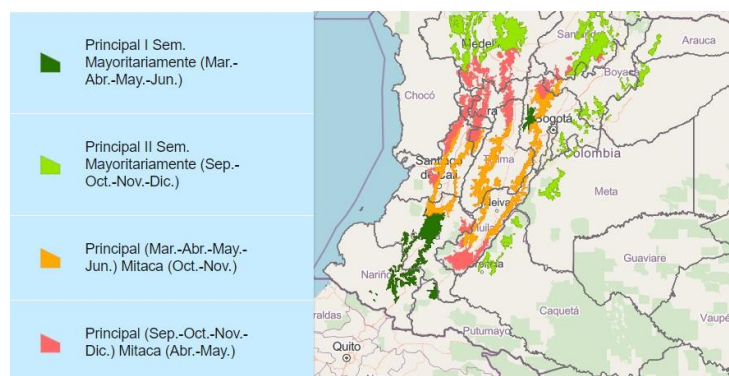
3.3.2 Cliente

Como se mencionó previamente el momento en el que la empresa decide adquirir la materia prima surge a raíz de la formalización de una venta que realice el departamento de ventas de Caravela Coffee con un cliente en el exterior, la cual se concreta por medio de un contrato, esta solicitud es radicada por el área de ventas, la cual se encarga de caracterizar el producto y generar la solicitud a los diferentes analistas de calidad ubicados estratégicamente en las bodegas distribuidas en los departamentos del Huila, Tolima y Nariño.

La mayoría de contratos están asignados a clientes ya fidelizados a lo largo de los años, lo que garantiza para la empresa un posicionamiento en el mercado de cafés especiales y un nivel de ventas que se mantiene durante todo el año ya que estas están relacionados a las diferentes cosechas que se dan a lo largo del año, según la FNC en la Figura N°2 se muestra las temporadas del año por departamento, siendo Tolima, Huila y Nariño departamentos que garantizan a Caravela disponer de materia prima los meses de cosecha principal siendo estos marzo, abril, mayo y junio y cosecha mitaca septiembre, octubre, noviembre y diciembre tendiendo así un portafolio de cafés especiales para un mercado rentable.

Figura 3

Épocas de cosecha cafetera en Colombia



Fuente: *Mapa Cosecha Cafetera* – FNC recuperado de

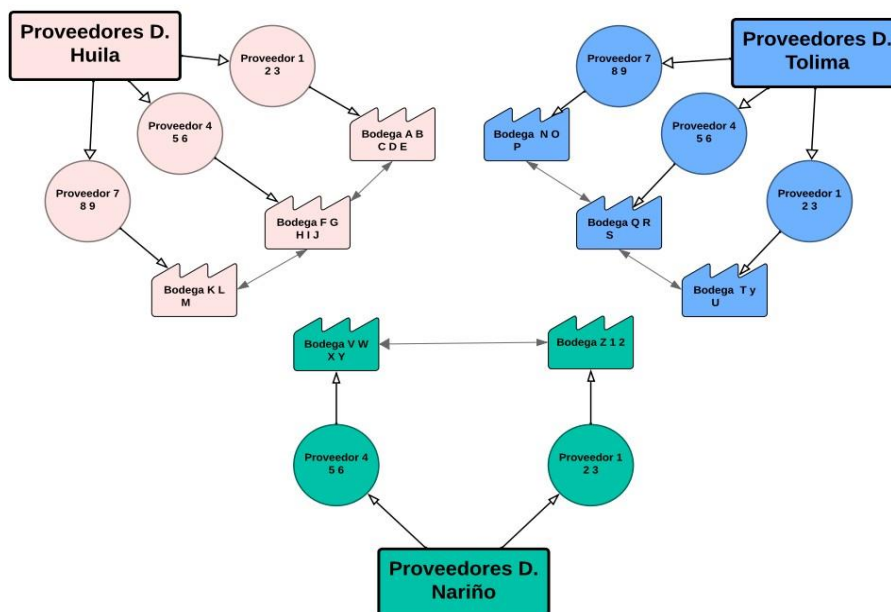
<https://federaciondefeferos.org/wp/cosecha-cafetera/>

3.3.3 Proveedores

Partiendo de la teoría en el que la cadena de abastecimiento tiene su eslabón inicial en la gestión de proveedores que no son más que personas u organizaciones que proveen a otras empresas con existencias necesarias para el desarrollo de su actividad, los proveedores constituyen un eslabón vital en el SCM de Caravela Coffee, y son el primer eslabón de la cadena productiva y de ello depende la continuidad de los demás procesos, la empresa tiene como proveedores de su materia prima a los caficultores colombianos que producen el café en los departamentos del Tolima, Huila y Nariño quienes hacen llegar su producto a las bodegas de compra distribuidas así: 13 en el Huila, 8 en el Tolima y 7 ubicados en Nariño (ver figura N°2 y 3) lo que garantiza un buen aprovisionamiento diversificado con MP disponible durante todas las cosechas del año, ver Figura N°2.

Figura 4

Flujograma Proveedores-Bodegas de Compra



Fuente: Elaboración propia

Con la información suministrada por el departamento de logística de Caravela se diseña el flujo de movimiento de la materia prima como se muestra en la Figura N°3 el cual servirá de base para el diseño de la red logística propuesta, nótese como los proveedores de cada departamento se encargan de transportar por sus propios medios la materia prima hacia las diferentes bodegas de compra destinadas por la empresa, por lo tanto, es un proceso que genera gastos de transporte por parte de Caravela sin embargo es importante tenerlo en cuenta ya que puede servir de guía e ilustración al momento de brindar recomendaciones junto con los resultados.

4.1.3 Embalaje y aprovisionamiento de la materia prima en las bodegas de compra

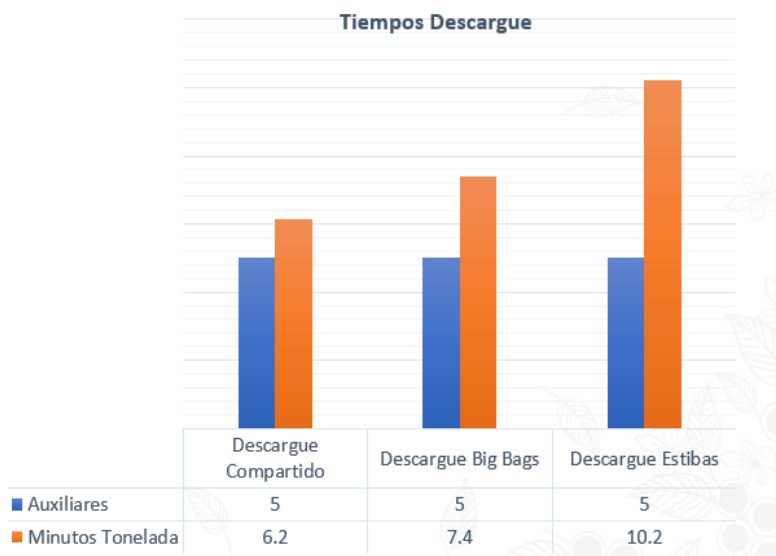
El analista de la bodega de compra se encarga de adquirir el café pergamino seco bajo análisis y estándares de calidad ya predefinidos para su adquisición. El café debe ser empacado en bolsas de grainpro y sacos los cuales deben tener un peso de 40.8kg, este peso se distribuye así, 40kg de

café pergamino seco y 0.08 gr el peso del saco, una vez empacado el café debe ser almacenado por lotes por los operarios de la bodega de compra en pallets manteniendo siempre las condiciones óptimas para la preservación del café listo para ser transportado por vehículos de carga hacia la planta trilladora. Sin embargo, y un punto de inflexión de este proyecto se basa en la propuesta de pasar de empacar el café en sacos de 40.8 kg a sacos de Big Bags de 1000kg, proceso en el que se espera que los tiempos de cargue y descargue mejoren considerablemente generando así valor agregado en a la SCM (Ver Tabla N° 4), además se parte del supuesto en que esta propuesta reducirá costos de mano de obra ya que actualmente los cotereros cobran \$8500 COP por cada tonelada cargada o descargada, pero este costo se debe al movimiento y tratamiento que debe dar a los sacos de 40.8kg, mientras que al hacerlo en sacos bigbags estos requerirían de menos cotereros y el proceso lo asumiría un montacarguista. (Ver Tabla N°5). Se sugiere también hacer un análisis de pesos de cada tipo de empaque ya que el flete del transporte de cargas superiores a 18 toneladas están en función del peso en bruto de la carga a movilizar, por lo tanto tienen en cuenta el peso de la materia prima en conjunto con el empaque.

En cuanto a los tiempos de cargue y descargue, mano de obra requerida se obtuvieron los siguientes datos los cuales están en función de las toneladas.

Figura 5

Tiempos descargue de Café en la trilladora



Fuente: Suministrado por Caravela Coffee.

Para un flete de 33 Toneladas actualmente se requieren de 5 coteros los cuales tardan en descargar el café en sacos de entre 310 minutos a 330 lo que equivale en promedio 4 a 5 horas

Ahora bien si la empresa pasa de empacar el café en sacos de 40.8kg a bigbags los tiempos de carga cambiarían considerablemente según la figura N°2, manteniendo las mismas 33 toneladas se tardarían en descargar de 200 a 231 minutos lo que representa en horas 3.5 mejorando los tiempos de descargue en un 25%

3.3.4 Almacenamiento

El proceso de almacenamiento se realiza en sacos (ver anexo 2) por lotes en donde se organiza el café pergamino, listo para ser transportado hacia la planta trilladora.

Figura 6

Sacos de café Caravela almacenados









Fuente: Suministrado por Caravela Coffee

3.3.5 Transporte de materia prima

Una vez se compra el café pergamino el analista o el coordinador de bodega procede a planear los cargues y la cantidad a cargar y genera la solicitud vía correo al coordinador de logística de la trilladora el cual se encarga de contratar el transporte con empresas transportadoras de carga en cada municipio de los cuales llega la solicitud, debe garantizar que la transportadora cumpla con ciertos requisitos ya predefinidos por la organización.

A continuación, se detallan los tipos de transporte de carga con sus respectivas características que se ajustan a la necesidad de toneladas a transportar.

Tabla 3*Tipo de transporte de carga*

Llanta Sencilla	Turbo	Sencillo	Doble Troque	Mula	Tractomula
2.5 Tn	4.5 Tn	9 Tn	17 Tn	17 Tn	34 Tn
13mts ²	25mts ²	45mts ²	50mts ²	75mts ²	75mts ²
Llanta sencilla 2 ejes	Llanta doble camión 2 ejes	Llanta doble camión 2 ejes	3 ejes	4 ejes	6 ejes
					

Fuente: Elaboración propia.

Las empresas transportadoras que contrata Caravela Coffee en los departamentos son:

- Transportes del Huila S.A
- Transportes Centrolima Ltda
- Transrisaralda

Estas empresas son especializadas y cumplen con el tipo de vehículo que requiera Caravela, dedicadas a la prestación de servicios de transporte terrestre de carga masiva, semi masiva y masiva. La siguiente tabla muestra los costos totales en los que incurrió Caravela en fletes terrestres de aprovisionamiento para el mes de Octubre.

Tabla 4

Costos de transporte mes Octubre 2023

FACTURA	EMPRESA	FECHA	FECHA VENC	CARTAPOR	ORIGEN	DESTIN	VALOR	KG	DBSERVACION	Movili
FT02105238	TDH	Oct/04/2023	Nov/04/2023	DAS-CPP-109, GAI	Planadas, Gaitani	Trilladora	2,005,021	10,320	Movimiento de cafe	Octubre
FVTE 7956	Transportes Tei	Oct/04/2023	Nov/04/2023		Apia	Trilladora	1,200,000	8,675	Movimiento de cafe	Octubre
FEIB 14039	Centrolima	Oct/05/2023	Nov/19/2023	HER-CPP-94	Herrera	Trilladora	1,647,250	6,589	Movimiento de cafe	Octubre
FENE 14251	Centrolima	Oct/09/2023	Nov/23/2023	BRU-CPP-77	Bruselas	Trilladora	586,383	2,544	Movimiento de cafe	Octubre
FENE 14250	Centrolima	Oct/09/2023	Nov/23/2023	SAN-CPP-40	San Agustin	Trilladora	2,215,071	9,610	Movimiento de cafe	Octubre
FENE 14252	Centrolima	Oct/09/2023	Nov/23/2023	TAR-CPP-68	Tarqui	Trilladora	386.312	1,676	Movimiento de cafe	Octubre
FENE 14253	Centrolima	Oct/09/2023	Nov/23/2023	GIG-CPP-52	Gigante	Trilladora	712,234	3,090	Movimiento de cafe	Octubre
FEIB 14049	Centrolima	Oct/11/2023	Nov/25/2023	BIL-CPP-63	Bilbao	Trilladora	1,543,000	6,172	Movimiento de cafe	Octubre
FVTE 8030	Transportes Tei	Oct/12/2023	Nov/12/2023		Apia	Trilladora	1,250,000	9,740	Movimiento de cafe	Octubre
FES 207891	Transportes Sai	Oct/09/2023	Nov/09/2023	EGO-CPP-27	Samaniego	Trilladora	3,800,000	9,450	Movimiento de cafe	Octubre
FENE 14276	Centrolima	Oct/17/2023	Dic/01/2023	PAL-CPP-58	Palestina	Trilladora	1,424,348	5,964	Movimiento de cafe	Octubre
FENE 14278	Centrolima	Oct/17/2023	Dic/01/2023	PLA-CPP-65	La Plata	Trilladora	680,649	2,850	Movimiento de cafe	Octubre
FENE 14274	Centrolima	Oct/17/2023	Dic/01/2023	OPO-CPP-42	Oporapa	Trilladora	3,377,984	15,347	Movimiento de cafe	Octubre
FENE 14279	Centrolima	Oct/17/2023	Dic/01/2023	PAI-CPP-68	Paicol	Trilladora	1,040,318	4,356	Movimiento de cafe	Octubre
FENE 14275	Centrolima	Oct/17/2023	Dic/01/2023	PIT-CPP-88	Pitalito	Trilladora	322,017	1,463	Movimiento de cafe	Octubre
FENE 14277	Centrolima	Oct/17/2023	Dic/01/2023	GIG-CPP-53	Gigante	Trilladora	754,684	3,160	Movimiento de cafe	Octubre
FVTE 8059	Transportes Tei	Oct/18/2023	Nov/18/2023	API-CPP-27 Y 28	Apia	Trilladora	2,079,000	15,456	Movimiento de cafe	Octubre
FEIB 14054	Centrolima	Oct/19/2023	Dic/03/2023	HER-CPP-95	Herrera	Trilladora	1,655,750	6,623	Movimiento de cafe	Octubre
FT02105298	TDH	Oct/18/2023	Nov/18/2023	GAI-CPP-96	Gaitania	Trilladora	2,047,764	10,540	Movimiento de cafe	Octubre

Fuente: Suministrado por Caravela Coffee SAS

Es fundamental a la hora de tomar decisiones tener claro cuáles son los costos de mover la materia prima de la compañía, por tal motivo se requiere contar con dicha información.

Se recopilan primero los costos de transporte, para ser analizados y luego presentados en los resultados.

Hay dos formas en que las transportadores cobran por carga, una es por el peso de la carga, esto lo suelen hacer vehículos que transportan más de 17 toneladas y la otra forma es por la distancia, esto suele pasar en vehículos que transportan menos de 17 toneladas, de acuerdo a lo mencionado se tuvieron los siguientes valores

- Departamento de Nariño en promedio 1Tn = \$330.000
- Departamento del Tolima en promedio 1Tn = \$210.000
- Departamento del Huila en promedio 1Tn = \$160.000

Estos valores están en función de la cantidad de carga, la distancia recorrida, peajes, entre otros costos; normalmente Caravela contrata vehículos para transportar de entre 10 a 33 Tn desde

las bodegas de compra hacia la trilladora lo que equivale a un costo de transporte en promedio para 33Tn de \$5.160.000.

Sin embargo como se evidencia en la Tabla N°5 para los transportes del mes de Octubre se logra evidenciar que en su mayoría se están pagando fletes por mover no más de 15tn, lo que incrementa el costo en el que debe incurrir Caravela para llevar a cabo el traslado de la materia prima hacia la planta trilladora, y se debe a que de acuerdo al planteamiento del problema deben contratar más de un vehículo para poder transportar el café que se requiere para el proceso de producción, sin embargo hay que tener en cuenta que algunos vehículos por departamento hacen recorridos por las diferentes bodegas del departamento para llenar la capacidad del mismo y aunque esto funciona se evidencia que por cada cargue que realiza el vehículo la empresa termina pagando un costo más elevado.

En la Tabla 4 el día 17 de octubre la empresa tuvo que pagar 6 fletes en total a la transportadora Centrolima quien se desplazó a lo largo de 6 bodegas de compra para transportar un total de 33 toneladas desde el departamento del Huila hacia la planta trilladora incurriendo en un costo de flete total por \$7,600,000.00

3.3.6 Proceso de carga

Se requiere para este proceso el vehículo, una banda, un montacargas, cinco coterros y los sacos ya organizados por estibas de a 25 sacos por estiba.

Figura 7

Proceso carga de sacos de café en vehículo



Fuente: Suministrado por Caravela Coffee



Fuente: Suministrado por Caravela Coffee



Fuente: Suministrado por Caravela Coffee



Figura 8

Proceso carga de sacos de café en Big Bags



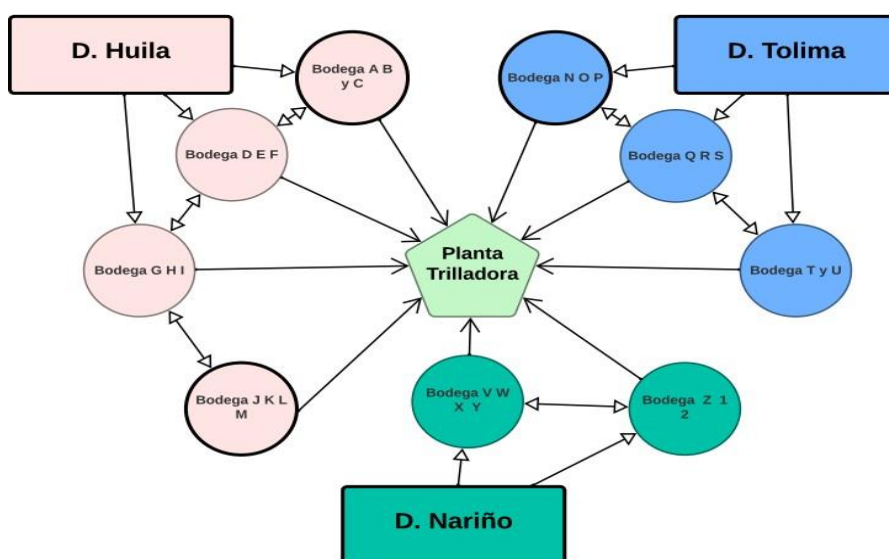
Fuente: Suministrado por Caravela Coffee.

3.3.7 Transporte de materia prima

Teniendo en cuenta la información obtenida en el proceso de transporte se procede a diseñar el flujo de movimientos de la materia prima actual de Caravela Coffee.

Figura 9

Flujos de movimiento actual de materia prima de Caravela Coffee



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura N°9 se plasma las maneras en que se interconectan los nodos en la red logística de aprovisionamiento de acuerdo a cada departamento en lo relacionado al transporte, cada bodega de compra se representa con una letra para facilitar su caracterización (Ver Tabla N°4), nótese como los flujos de movimientos de transporte de la materia prima se realizan de manera directa desde las diferentes bodegas de compra independientemente del departamento hacia la planta trilladora ubicada en Armenia, entre los datos analizados se tuvieron en cuenta puntos de distribución como orígenes y destino, esto lo que genera es que el transporte dependa y se despache de cada bodega de compra por su geo ubicación, lo que termina generando como se

muestra en la Figura N°9 que varios transportes lleguen en diferente dirección a la planta trilladora en muchas ocasiones generando en las carreteras colombianas un aumento en la circulación vehicular y aumento en la emisión de CO_2 , ya que no todos los vehículos de carga transportan más de 20 toneladas, adicionalmente genera el sobre costo en fletes ya que un vehículo se debe desplazar por varias bodega de comprar para llenar la carga solicitada y por cada bodega de genera el cobro de un flete (ver Tabla N°3).

Tabla 5

Bodegas de compra por departamento

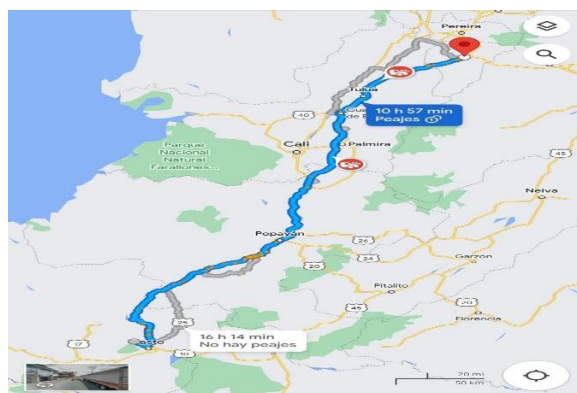
ZONA HUILA	Representación en la Red
Palestina	A
Oporapa	B
San Agustin	C
Bruselas	D
Guadalupe (Grupo Asociativo Villa E	E
Guadalupe (Precooperativa de Café	F
Tarqui	G
Pitalito	H
Paicol	I
Gigante	J
Coffee Belen (Cooperativa Regional	K
La plata (Asociación de Productores	L
Coordinación	M
ZONA TOLIMA	
Planadas	N
Gaitania	O
Bilbao	P
Herrera	Q
Rioblanco	R
Chaparral	S
Ibagué	T
Santa Maria	U
ZONA CAUCA-NARIÑO	
POPAYAN	V
TABLON DE GOMEZ	W
BUESACO-NARIÑO	X
BOMBONA	Y
QUILICHAO	Z
PASTO	1
Coordinador	2
Santa Maria	3

Fuente: Elaboración propia, información suministrada por Caravela Coffee.

Se procede a realizar un mapeo para determinar las distancias entre los departamentos de compra de materia prima y los tiempos de desplazamiento hacia la planta trilladora.

Figura 10

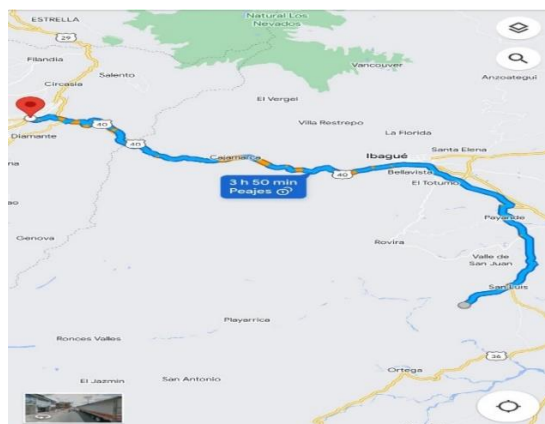
Tiempo y distancia Departamento de Nariño



Fuente: Elaboración propia. *Google Maps*

Figura 11

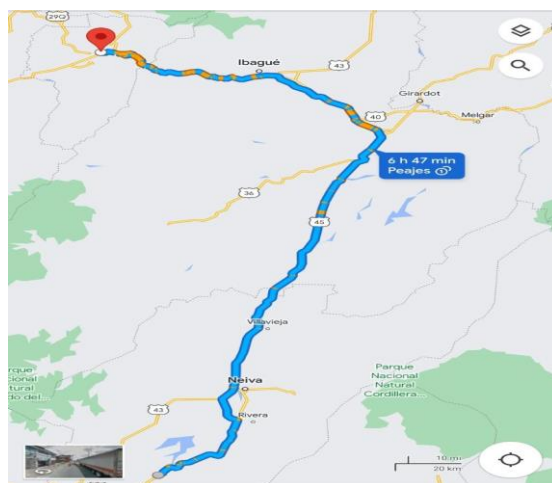
Tiempo y distancia Departamento del Tolima



Fuente: Elaboración propia. *Google Maps*

Figura 12

Tiempo y distancia Departamento del Huila



Fuente: Elaboración propia. *Google Maps*

Figura 13

Ubicación planta trilladora en donde se realiza el proceso productivo- Armenia



Fuente: Elaboración propia, Planta trilladora se encuentra ubicada en La Tebaida-Armenia, Betulia, Armenia (Quindío) *Google Maps*.

Tabla 6

Consolidado distancia y tiempo de los departamentos de compra

Departamento	Distancia (Km)	Tiempo (M)
Tolima	140	220
Huila	473	540
Nariño	570	660

Fuente: Elaboración propia.

Se evidencia que el departamento en el cual se genera más costos por fletes es el Nariño (Ver Figura N°14) y esto guarda relación directa con la distancia que tiene respecto a la plata trilladora en Armenia (ver Tabla N°4), sin embargo es el departamento que menos café pergamino proporciona para la producción es también Nariño (Ver Figura N°13).

En la geografía colombiana el departamento del Huila se encuentra a 473 km, el departamento del Tolima a 140 km y el departamento de Nariño a 570 km, al ver la Figura N°13 como se mencionó previamente el departamento que genero más costos en transporte fue el Nariño y esto se debe a que es el departamento que se encuentra más alejado de la trilladora, por lo tanto se debe validar si en la propuesta de la nueva red logística se ubica la bodega de manera estrategia que permita acortar las distancias y disminuir los costos.

3.3.8 Proceso de producción

En este proceso se elabora el producto con las materias primas previamente adquiridas, Caravela Colombia SAS es productor de café bajo pedido, su proceso consiste en almacenar temporalmente y trillar el café pergamino en la planta ubicada en Armenia, café el cual llega en vehículos de carga actualmente de entre 10 a 33 toneladas (ver Tabla N°7) provenientes de las bodegas de compra previamente mencionadas, de allí el café pasa por un proceso de transformación en el cual se separa la almendra del cisco para obtener café excelso posteriormente es clasificado, empacado, rotulado y almacenado estratégicamente en bodegas listo para ser despachado en vehículos de carga hacia el puerto de Buenaventura.

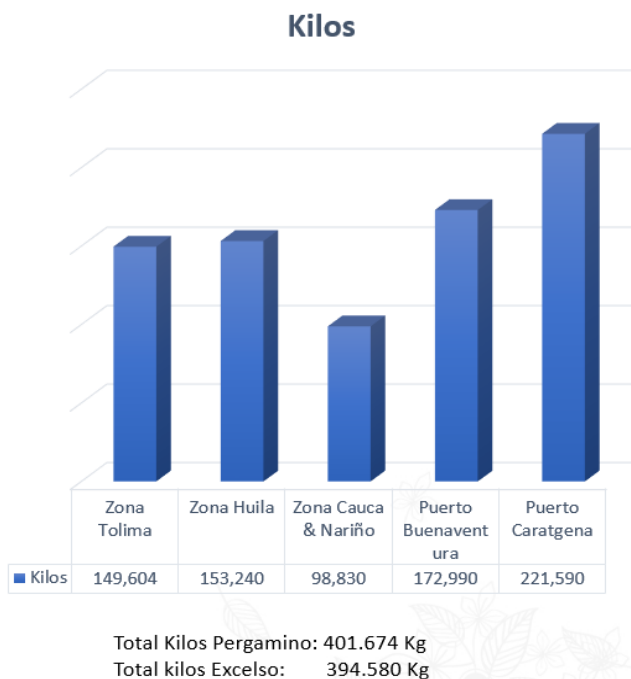
3.3.9 Distribución

Una vez fabricado el producto lo hacen llegar a los clientes con la documentación detallada respecto al origen, condiciones y destino a través de una red de transporte multimodal, transporte de carga desde la planta trilladora hasta el puerto de Buenaventura y transporte fluvial desde el puerto de Buenaventura hasta el puerto destino, depende del tipo de contrato acordado con el cliente en el exterior según los términos de negociación internacional.

3.4 Indicadores

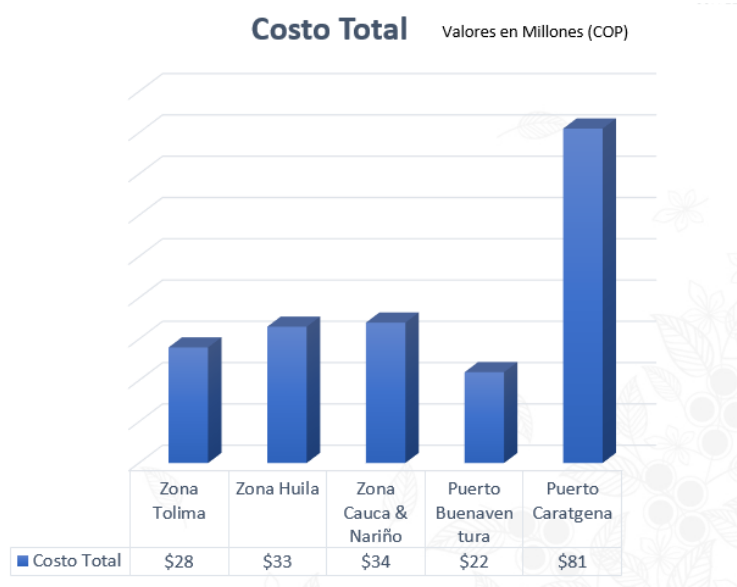
Figura 14

Indicador de cantidad de kilos transportados por Caravela en el mes de Octubre 2023



Fuente: Suministrado por Caravela Coffee

En la Figura N°13 se evidencia que el departamento del cual se adquirió la mayor cantidad de materia prima en el mes de octubre fue del Huila, seguido por Tolima y por último el departamento de Nariño, y esto guarda relación directa con la cantidad de bodegas que hay por cada departamento (ver Tabla N°6) , sin embargo este es un indicador claro de que el primer departamento en el cual se debe llevar a cabo el piloto es en Nariño ya que por la ubicación de las bodegas y su difícil acceso vehicular genera que se deban pagar fletes más costoso (Ver figura N° 10) aun cuando en la figura N°9 se evidencia que fue el departamento que menos kg de café pergamino proporciono,

Figura 15*Costo total de transporte por departamento de compra***5.1 Ingresos de la operación**

--	--	--	--

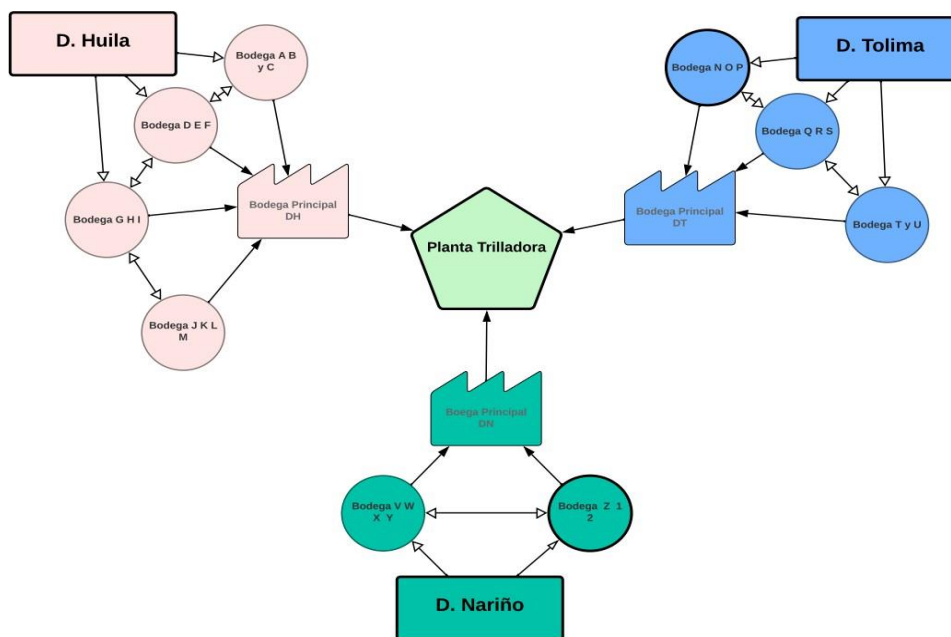
CAPITULO IV

4. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

De acuerdo a la información obtenida por medio de las comunicaciones sostenidas con el departamento de logística de Caravela y los aportes realizados desde el frente académico y de la experiencia por los especialistas entrevistados se procede a diseñar la propuesta de la reestructuración de la red logística de aprovisionamiento por medio de la implementación bodegas principales en cada departamento en conjunto, como se muestra en la Figura N°16, sin embargo el análisis se realizaran únicamente en el departamento del Huila.

Figura 16

Propuesta Flujos de movimiento de materia prima de Caravela Coffee



Fuente: Elaboración Propia

Nótese como la propuesta reduce los flujos de movimientos de transporte de las bodegas de compra hacia la planta trilladora al centralizar el almacenamiento en cada bodega o centro de acopio principal por cada departamento, esto reduciría en su mayoría los viajes de 3 a 1 optimizando los costos en los que se incurre actualmente en transporte, sin embargo es recomendable realizar esta medición para cada bodega y departamento ya que los escenarios fluctúan dependiendo de la bodega de origen, debido a que el costo del flete está en función de la cantidad de carga y la distancia recorrida, entre otros factores.

En la Tabla 4 el día 17 de octubre la empresa tuvo que pagar 6 fletes en total a la transportadora Centrolima quien se desplazó a lo largo de 6 bodegas de compra para transportar un total de 33 toneladas desde el departamento del Huila hacia la planta trilladora incurriendo en un costo de flete total por \$7,600,000.00 (ver Tabla 7).

Al implementar la nueva estructura que se propone en este trabajo se realiza la siguiente proyección teniendo en cuenta que el recorrido para el aprovisionamiento de la materia prima en la bodega principal de cada departamento se reduce en un 80% (ver Tabla 7).

Tabla 7

Costos Actuales vs Costos propuesta

Costos Actuales Fletes		Proyección Costos Fletes	
Valor	Café (Kg)	Valor	Café (Kg)
\$1,424,348.00	5.964	\$ 356,087.00	5.964
\$ 680,649.00	2.850	\$ 170,162.25	2.850
\$3,377,984.00	15.347	\$ 844,496.00	15.347
\$1,040,318.00	4.356	\$ 260,079.50	4.356
\$ 322,017.00	1.463	\$ 80,504.25	1.463
\$ 754,684.00	3.160	\$ 188,671.00	3.160
\$7,600,000.00	33.140	\$ 1,900,000.00	33.140

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 7 en los costos actuales se calculó el costo total de un flete de 33,140 kg de café, información extraída de la Tabla 4 el cual genero un costo para la operación de transporte de \$7,600,000.00, teniendo en cuenta que este valor se paga para que el café llegue a la trilladora por otro lado en la proyección realizada se generarían costos totales de fletes por un valor de \$1.900,000.00 teniendo en cuenta que este valor se paga para que el café llegue a la bodega principal del departamento del Huila, de allí Caravela debe incurrir en otro costo para transportar los 33,140 kg de café pergamino en un solo flete hacia la planta trilladora por un valor de \$5,100,000.00 pagando así un total de \$7,000,000.00 optimizando así el 7.89% del costo del flete para mover la misma cantidad de Kg.

5.2 Estructura de costos para la implementación de las bodegas principales.

Una vez que se ha desarrollado el análisis de la propuesta, se evalúa con base en la siguiente inversión propuesta.

Tabla 8

Inversión Bodega Principal Departamento Huila - Maquinaria y Equipos

Cantidad	Articulo	Valor Unitario	Valor Total
2	Computador portatil	\$ 2,300,000.00	\$ 4,600,000.00
1	Impresora	\$ 700,000.00	\$ 700,000.00
2	Escritorio	\$ 300,000.00	\$ 600,000.00
2	Silla de Oficina	\$ 250,000.00	\$ 500,000.00
1	Montacarga	\$ 90,000,000.00	\$ 90,000,000.00
35	Estibas	\$ 120,000.00	\$ 4,200,000.00
66	Sacos BigBags	\$ 130,000.00	\$ 8,580,000.00
1	Banda Transportadora	\$ 8,000,000.00	\$ 8,000,000.00
Total Consolidado			\$ 117,180,000.00

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que Caravela requiere realizar una inversión en activos fijos igual a \$117,180,000.00 en lo correspondiente a los costos de dotar las bodegas principales para dar

inicio al proceso de aprovisionamiento.

Tabla 9

Costos Fijos Mensuales por Bodega Principal Departamento Huila

Concepto	Valor mensual
Arriendo	\$ 6,500,000.00
Servicios publi	\$ 400,000.00
Nomina	\$ 20,779,230.00
Total	\$ 27,679,230.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10

Costos Mensuales Personal Operativo por Bodega Principal Huila

Cantidad	Cargo	Asignación Salarial Mensual Unitario	Valor Total
1	Analista de Calidad	\$ 3,559,000.00	\$ 3,559,000.00
5	Cotero	\$ 1,944,046.00	\$ 9,720,230.00
3	Seguridad	\$ 2,500,000.00	\$ 7,500,000.00
Total Consolidado			\$ 20,779,230.00

Fuente: Elaboración propia

Se realizó el cálculo de inversión tomando como base el departamento del Huila (ver Tabla 7), la inversión inicial que debe realizar Caravela Coffee para implementar la reestructuración de la red logística es de \$ 117, 180,000.00 inversión la cual se espera recuperar en un tiempo no mayor a 2 años según el flujo de ingreso (Ver Tabla 11) , adicional a esta inversión se calcularon los costos operativos fijos mensuales por un monto total de \$20, 779,230.00 los cuales quedan a consideración del gerente de Caravela Coffee.

5.3 Indicadores de gestión económicos

Tabla 11

Tasa TIR

Conclusiones

De acuerdo a la información recolectada en el momento de aplicar las entrevistas se identifica las coincidencias en las respuestas recibidas por parte de los especialistas respecto a que el reestructurar la red logística de aprovisionamiento puede mejorar considerablemente los procesos en la logística de entrada optimizando tiempos y movimientos en el flujo de la cadenas productiva, disminuyendo costos y haciendo más eficiente la producción, sin embargo es importante considerar cada uno de los eslabones que conforman la cadena de suministros de una organización independientemente el eslabón que se desee revisar ya que todos se interconectan y trabajan de manera integrada, el uno dependerá en gran medida del anterior.

Los aportes permitieron entender a grosso modo que una gestión eficiente de la logística de entrada puede ayudar a reducir los costos de adquisición de materia prima. Esto implica la optimización de las rutas de transporte, la incorporación de nueva infraestructura y la gestión de inventarios que tiene relación directa con la reducción de los costos en las operaciones de entrada.

Sin embargo es importante al momento de incorporar nueva infraestructura en la red logística

planificar de manera cuidadosa la implementación y realizar un análisis detallado de las necesidades actuales y futuras de la empresa en cuanto a infraestructura, según las personas entrevistadas se deben considerar factores como la capacidad de almacenamiento, la ubicación de las instalaciones, los sistemas de gestión de inventario, la tecnología y la automatización ya que puede llevar a ser una inversión significativa, por lo que recomiendan llevar a cabo una planificación adecuada y una ejecución cuidadosa para maximizar los beneficios y minimizar los riesgos.

La información suministrada por parte del especialista Wilson en cuanto a su trabajo y aporte relacionado con el rediseño de la red logística de Alpina aportó a la presente investigación y permitió hacer un abordaje desde lo general hacia lo específico ya que sugería realizar un levantamiento de información del flujo de mercancía desde los centros de distribución hasta los diferentes puntos o nodos de aprovisionamiento, también se tenían en consideración las rutas, los tiempos y la capacidad de los vehículos, sin embargo la mayoría de estos procesos de estudio se realizan en software de simulación que crean supuestos con los cuales se toman las decisiones, para este proyecto se realizó de manera manual por no disponer de estos software.

Teniendo en cuenta el desarrollo del proyecto se obtuvo un resultado favorable ya que se concluyó que la reestructuración de una nueva red logística significaría para la empresa una reducción significativa en los costos de transporte del departamento del Huila en un 7.89% ya que se estaría haciendo uso de vehículos de mayor capacidad de carga quienes transportarían el café desde la bodega principal de cada departamento directamente a la trilladora, trasladando en su mayoría cargas superiores a 20 toneladas, además esta reestructuración optimizaría los tiempos de operación en cuanto al cargue y descargue de la materia prima en un 10% en comparación con el escenario actual al pasar de empacar el café en sacos de 40.8 kg a sacos de *Big Bags* de

1000kg.

Por otro lado la reestructuración es viable ya que los vehículos que transportan de entre 5 a 17 toneladas ya no realizarían desplazamientos desde los departamentos de compra hacia la trilladora si no que estos solo moverían la carga desde las bodegas de compra hacia la bodega principal y una vez centralizado el café en la bodega principal se despacharían transportes con la carga completa, quiere decir en toneladas de 20 a 33 toneladas que es lo que se quiere lograr con el rediseño de la red, por lo tanto en las carreteras colombianas dejarían de estar circulando 3 vehículos con carga de 10 o menos toneladas y pasarían a ser reemplazados por 1 solo vehículo con carga de 33 toneladas, esperando obtener los siguientes resultados:

- Ahorro de costos en fletes terrestres.
- Eficiencia en la operación ya que los vehículos pequeños harían recorridos más cortos.
- Aprovechamiento de vehículos de más capacidad que llevarían el café de la bodega
- Reducción de huella de carbono, ya que la compañía está enfocada en el cuidado del medio ambiente por lo que sería un aporte muy importante desde el departamento de logística.

Recomendaciones

Se recomienda llevar a cabo este proyecto a Caravela Coffee por etapas, iniciando el departamento del Huila ya que según conversación con el equipo de logística en este Departamento cuentan con una Bodega de compra (Pitalito, ver Tabla 5) que puede a su vez llegar a ser la bodega principal de dicho departamento, al realizar este proceso se tendría una clara respuesta de la cadena de suministro de acuerdo a su comportamiento, se podrían calcular costos de la operación y hacer un análisis detallado para determinar de qué manera impactaría el aprovisionamiento de los otros dos departamentos en conjunto.

Sin embargo se recomienda también realizar este proceso en el Departamento de Nariño ya que se evidencia que es el departamento que genera más costos por fletes y esto guarda relación directa con la distancia que tiene respecto a la planta trilladora en Armenia, además de que los vehículos deben recorrer varias bodegas para completar la carga de café solicitada.

Por último el departamento del Tolima es quien actualmente proporciona la mayor cantidad de café ya que se encuentra geográficamente más cerca de la trilladora sin embargo sus costos respecto a los fletes son elevados con respecto a los otros dos departamentos que se encuentran más retirados de la planta trilladora ya que la mayoría de las bodegas de compra de este departamento tienen dificultades para el acceso de vehículos de carga pesada, por lo tanto se espera con esta propuesta que el café pueda ser almacenado en la bodega principal ubicada estratégicamente en Ibagué reduciendo los costos en los que se incurre por fletes debido a que es el departamento del que más traslados registran con toneladas inferiores a 15Tn.

Glosario

Café Pergamino

Es el producto del beneficio del grano el cual se obtiene después de quitarle la cáscara y el mucílago, lavarlo y secarlo hasta una humedad del 12%. / Nombre del café que comercializa el caficultor al interior del país. (FNC)

Café excelso

Es aquella almendra producto de un esmerado esfuerzo de selección (muy bien clasificada) en todos sus atributos físicos y sensoriales. Esta selección se realiza en las trilladoras de café. (FNC)

Cisco

La película que cubre la almendra de café (endospermo). Esta es retirada generalmente en el proceso de trilla. (FNC)

Cafés de origen

Proviene de una región o finca, con cualidades únicas, debido a que crecen en sitios especiales. Los clientes los prefieren por sus especiales atributos en su sabor y aroma. Existen tres sub-categorías: regionales, exóticos y de finca.

Cafés sostenibles

Es aquel que no agota los recursos naturales disponibles y contribuye a la conservación de los ecosistemas sin perjudicar la flora y la fauna.

Café Almendra

A partir de la cual se produce el café tostado y molido. Es básicamente el café pergamino sin su parte externa.

Carga de café

Unidad de medida de peso que equivale a 125 kilogramos. Generalmente hace referencia a café pergamino

La prima de calidad del café

Es el valor adicional que le pagan al café de Colombia por su calidad, reputación y disponibilidad. Se ha visto disminuida probablemente por los cambios en el consumo ocasionados por la inflación mundial.

Sacos *Big Bags*

Son un tipo de embalaje flexible con forma de bolsa grande que se utiliza para el transporte y almacenamiento de todo tipo de materiales sueltos o granulados. También se les conoce como FIBC (Flexible Intermediate Bulk Containers o Contenedores intermedios flexibles para granel)

Referencias bibliográficas

García Rodríguez, C. A., Duarte, M., & Mauricio, R. (2007). Propuesta de creación de un manual } para el proceso logístico y distribución en el transporte internacional para las Mipymes exportadoras en Bogotá.

Cordeau, J.-F.; Desaulniers, G.; Desrosiers, J.; Solomon, M. M. and Soumis, F. “VRP with time windows”. In P. Toth and D. Vigo (eds.): The vehicle routing problem, SIAM Monographs on Discrete Mathematics and Applications, vol. 9, Philadelphia, PA, 157-193. 2002.

Restrepo, J., Medina, P., & Cruz, E. Un problema logístico de programación de vehículos con ventanas de tiempo (VRPTW). Scientia Et Technica, 229-234. 2008.

Elija Deineko, Carina Thaller, Gernot Liedtke, Assessing Long-Term Impacts of Automation

on Freight Transport and Logistics Networks: Large-Scale LRP Integrated in Microscopic Transport Simulation, Transportation Research Procedia, Volume 62,2022, Pages 624-631, ISSN 2352-1465, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.02.077>.

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146522002046>)

Nadia M. Trent, Johan W. Joubert, Logistics sprawl and the change in freight transport activity: A comparison of three measurement methodologies, Journal of Transport Geography, Volume 101, 2022, 103350, ISSN 0966-6923,<https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2022.103350>.
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0966692322000734>).

Sergey Bolgov, Valery Haitbaev, Marina Kurnikova, Methods to Assess the Locations of Transport and Logistics Centers in the Backbone Network, Transportation Research Procedia, Volume 68, 2023, Pages 771-777, ISSN 2352-1465, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2023.02.107>.

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146523001096>)

Vera Pogodina, Alena Chistyakova, Natalia Ershova, Natalia Fomenko, Nadezhda Danilochkina, Formation of a competitive development strategy for a transport and logistics company, Transportation Research Procedia, Volume 63, 2022, Pages 1595-1600, ISSN 2352-1465, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.06.173>.

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146522004288>)

Andrade Mimbela, C. A. (2015). Gestión logística en las operaciones del transporte internacional para el desarrollo del comercio en el Puerto del Callao.

Canón, M., Ramírez, A., Franco, E. G., & Ospina, H. A. L. (2014). Modelo de Optimización aplicado a la agro-industria colombiana: Plan logístico integrado para la exportación de feijoa fresca. Boletín de matemáticas, 21(1), 17-31.

Chicaiza, J., & Sandaya, F. (2015, June). La Investigación en Logística y Transporte: Comparación entre los países de la región Andina; Retos y Oportunidades para su desarrollo en el Ecuador. In Congreso de Ciencia y Tecnología ESPE (Vol. 10, No. 1, pp. 275-280).

Díaz Quiróz, A. R., & Sánchez Camacho, A. F. (2013). Plan de logística de distribución para la empresa Las 3 sss Ltda.

Espín, J. M. G. (2004). Estrategias de innovación en el sector hortofrutícola español y en las empresas encargadas de la logística y transporte de estos productos perecederos. *Papeles de Geografía*, (39), 81-117.

García-Cáceres, R. G., Trujillo-Díaz, J., & Mendoza, D. (2018). Estructura de decisión de la problemática logística del transporte. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 8(2), 321-331.

Gil Gaytán, O. L. (2017). La logística: clave para la competitividad global de las pequeñas y medianas empresas del estado de Jalisco en México. *PAAKAT: revista de tecnología y sociedad*, 6(11).

Pacheco, Edith; Blanco, Mercedes Metodología mixta: su aplicación en México en el campo de la demografía *Estudios Demográficos y Urbanos*, vol. 30, núm. 3, septiembre-diciembre, 2015, pp. 725- 770 El Colegio de México, A.C. Distrito Federal, México

La República. (11 de Diciembre de 2022). El consumo de café aumentará entre 1% y 2% por año hasta 2030, según la OIC. Obtenido de <https://www.larepublica.co/globoeconomia/elconsumo-de-cafe-aumentara-entre-1-y-2-por-ano-hasta-2030-segun-la-oic-3506631>

Portafolio. (24 de agosto de 2022). Hito para el café colombiano: alcanza precio mas alto desu historia. Obtenido de <https://www.google.com/amp/s/www.portafolio.co/amp/economia/precio-del-cafe-encolombia-supera-el-mas-alto-de-la-historia-57000>

Alaix Víctor Gabriel. [2004]. Introducción a la economía del transporte. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Medellín. World PortSource: <http://www.worldportsource.com/>

Ballou, R. [2004]. Logística: Administración de la Cadena de Suministro. Pearson Prentice Hall. México.

CAF [2004]. Rieles con futuro, desafío para los ferrocarriles en América Latina.

Celis Teresita, Periódico La República. Artículo: Competencia por expansión portuaria. Julio 31 de 2006. Pereira.

Celis Teresita, Periódico La República. Artículo: Competencia por expansión portuaria en la región pacífica. Julio 31 de 20 Agosto 02 de 2006 Pereira.

Gómez E. Ernesto, Ceballos R. Olga, Buitrago R. Luís C, Páez B. Manuel.(2013) Cadena productiva del café: Demanda de trabajo para población vulnerable en el departamento del Quindío. Contexto, Vol. (2), 11-32.

OECD. (2020). Colombia profile. <https://economipedia.com/definiciones/cadena-de-suministro.html>

Cámara de Comercio de Armenia y del Quindío. (Diciembre). Obtenido de Cámara de Comercio de Armenia y del Quindío:

https://camaraarmenia.org.co/wpcontent/uploads/2022/02/estudio_cafe_quindio_2021.pdf.

<https://asoexport.org/cafe-de-colombia> Recuperado el 31 de agosto de 2023, de <http://chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://federaciondecafeteros.org/app/uploads/2022/12/Informe-del-Gerente-D.pdf>.

Recuperado el 31 de agosto de 2023, de <http://chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://sioc.minagricultura.gov.co/Cafe/Documentos/2014-03-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>.

La Cadena de Gestión de Suministro (SCM): qué es y cuáles son las ventajas que ofrece.

Thinking for Innovation. <https://www.iebschool.com/blog/cadena-gestion-suministro-negocios-internacionales/>.

