



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

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN PARA LA
TOMA DE DECISIONES Y ELIMINACIÓN DE SOBRECOSTOS EN UNA EMPRESA DE
VENTA DE PARTES AUTOMOTRICES EN AMATITLÁN, GUATEMALA**

Juan José Marroquín Santos

Asesorado por la MSc. Inga. Kresly Carlota Aguirre Chinchilla

Guatemala, septiembre de 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN PARA LA
TOMA DE DECISIONES Y ELIMINACIÓN DE SOBRECOSTOS EN UNA EMPRESA DE
VENTA DE PARTES AUTOMOTRICES EN AMATITLÁN, GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

JUAN JOSÉ MARROQUÍN SANTOS

ASESORADO POR LA MSC. INGA. KRESLY CARLOTA AGUIRRE CHINCHILLA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

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

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Herbert René Miranda Barrios
EXAMINADOR	Ing. Juan José Peralta Dardón
EXAMINADOR	Ing. Carlos René Berges Cario
EXAMINADOR	Ing. René Alfonso Aguilar Marroquín
SECRETARIA	Inga. Gilda Marina Castellanos de Illescas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES Y ELIMINACIÓN DE SOBRECOSTOS EN UNA EMPRESA DE VENTA DE PARTES AUTOMOTRICES EN AMATITLÁN, GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de Escuela de Estudios de Postgrado con fecha 16 de enero de 2021.

Juan José Marroquín Santos

Ref. EEPFI-0087-2021
Guatemala, 26 de enero de 2021

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

Estimado Ing. Urquizú:

Reciba un cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado. El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado y aprobado el **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: SISTEMA DE GESTIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES Y ELIMINACIÓN DE SOBRECOSTOS EN UNA EMPRESA DE VENTA DE PARTES AUTOMOTRICES EN AMATITLÁN, GUATEMALA**, presentado por el estudiante **Juan José Marroquín Santos** carné número **9212764**, quien optó por la modalidad del "PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO". Previo a culminar sus estudios en la Maestría en Artes en Gestión Industrial.

Y habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Décimo, Inciso 10.2 del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"



Mtra. Kresly Carlota Aguirre Chinchilla
Asesora



Mtro. Carlos Humberto Aroche
Coordinador de Maestría
Gestión Industrial – Fin de Semana



Mtro. Edgar Darío Álvarez Cotí
Director
Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería



EEP-EIMI-009-2021

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador y Director de la Escuela de Estudios de Postgrado, del Diseño de Investigación en la modalidad Estudios de Pregrado y Postgrado titulado: **SISTEMA DE GESTIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES Y ELIMINACIÓN DE SOBRECOSTOS EN UNA EMPRESA DE VENTA DE PARTES AUTOMOTRICES EN AMATITLÁN, GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Juan José Marroquín Santos**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería en esta modalidad.

ID Y ENSEÑAD A TODOS



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

Guatemala, enero de 2021

DTG. 432.2021

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES Y ELIMINACIÓN DE SOBRECOSTOS EN UNA EMPRESA DE VENTA DE PARTES AUTOMOTRICES EN AMATITLÁN, GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **Juan José Marroquín Santos**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Anabela Cordova Estrada
Decana



Guatemala, septiembre de 2021.

AACE/cc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por haberme permitido realizar una más de mis metas.
- Mis padres** María del Rosario Santos Herrera de Marroquín, Carlos Marroquín Ordoñez (q. e. p. d.), por haberme traído al mundo y guiado a través de él, mi eterno agradecimiento por su apoyo para hacer realidad este sueño.
- Mi esposa** Norma Regina Acajabón Chiquita, por su incondicional amor y apoyo en cada una de las etapas que hemos vivido juntos.
- Mi hija** Fátima Isabella Marroquín Acajabón, por su amor incondicional.
- Mis hermanos** Roberto Rafael, Piedad del Rosario, María del Carmen, Carlos Alfredo y Luis Roberto Marroquín Santos, por su apoyo y compañía durante mi vida.
- Familia y amigos** Por su respaldo, apoyo y enseñanzas a lo largo de mi vida.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por ser la *alma mater* que me permitió nutrirme de conocimientos.

Facultad de Ingeniería

Por proporcionarme los conocimientos que me han permitido realizar este trabajo de graduación.

Mis amigos

Por haberme acompañado durante la carrera.

Mi asesora

MSc. Inga. Kresly Carlota Aguirre Chinchilla, por haberme guiado durante el trabajo de graduación.

**Familia y amigos en
general**

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XIII
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	5
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
3.1. Definición de problema	11
3.2. Descripción del problema	11
3.3. Formulación de preguntas	12
3.3.1. Pregunta central	12
3.3.2. Preguntas auxiliares	12
3.4. Delimitación del problema.....	13
3.5. Viabilidad.....	13
3.6. Consecuencias de la investigación.....	14
4. JUSTIFICACIÓN	17
5. OBJETIVOS	19
5.1. General	19
5.2. Específicos.....	19

6.	NECESIDADES POR CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN.....	21
7.	MARCO TEÓRICO	23
7.1.	Industria distribuidora de partes automotrices	23
7.1.1.	Empresas distribuidoras de partes automotrices	23
7.1.2.	Clasificación de partes automotrices.....	24
7.1.3.	Mercado de partes automotrices en Guatemala	25
7.1.4.	Distribuidora de partes automotrices analizada	27
7.1.4.1.	Misión y visión	28
7.1.4.2.	Ubicación geográfica.....	28
7.2.	Gestión de distribución	29
7.2.1.	Proceso logístico de distribución de mercancías....	29
7.2.2.	Objetivos de la distribución de mercadería	31
7.2.3.	Decisiones para la distribución física de mercadería.....	32
7.2.4.	Criterios de evaluación para la distribución de mercadería.....	35
7.2.5.	Diseño de rutas óptimas para la distribución de mercadería.....	36
7.2.6.	Modelo de distribución capilar	38
7.2.7.	Metodología e implementación del diseño de rutas	39
7.2.7.1.	Paso 1. Identificación y análisis de los procesos internos	40
7.2.7.2.	Paso 2. Determinación de los recursos disponibles.....	40
7.2.7.3.	Paso 3. Determinación de la ubicación de los clientes	41
7.2.7.4.	Paso 4. Determinación de rutas.....	41

	7.2.7.5.	Paso 5. Análisis de las rutas	44
	7.2.8.	Distribución de partes automotrices	44
7.3.		Productividad en el proceso de distribución	45
	7.3.1.	Costos logísticos.....	45
	7.3.2.	Estrategias y acciones para reducir los sobre costos logísticos en el proceso de distribución	47
	7.3.3.	El sistema de costeo por actividades, definición y generalidades	49
	7.3.4.	Implementación de modelos de costos ABC.....	51
	7.3.5.	Indicadores de gestión en procesos de distribución.....	53
7.4.		Implementación de <i>dashboard</i> logístico	58
	7.4.1.	Impacto de los indicadores en la mejora continua ..	58
	7.4.2.	Otros factores que afectan la productividad del proceso de distribución.....	59
7.5.		Competitividad en el proceso de distribución	61
	7.5.1.	Definición de competitividad.....	61
	7.5.2.	Tipos de competitividad	62
	7.5.3.	Estrategias para mejorar la competitividad en el proceso de distribución.....	62
	7.5.4.	Puntos clave para implementar estrategias competitivas.....	63
	7.5.5.	Herramientas para medir la competitividad.....	64
		7.5.5.1.1. 5 fuerzas de Porter	65
		7.5.5.2. Cadena de valor	69
		7.5.5.3. <i>Balanced scorecard</i> o cuadro de mando integral.....	73
8.		PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS	81

9.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	85
9.1.	Enfoque de la investigación.....	85
9.2.	Diseño de investigación.....	86
9.3.	Tipo de estudio	86
9.4.	Variables e indicadores	87
9.5.	Fases de la investigación	90
9.5.1.	Fase 1: revisión documental de la teoría y bibliografía existente.....	90
9.5.2.	Fase 2: análisis situacional.....	91
9.5.3.	Fase 3: elaboración de <i>dashboard</i> logístico y diseño de ruta óptima de distribución.....	92
9.5.4.	Fase 4: evaluación de beneficios a nivel económico y operativo.....	93
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	95
11.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	97
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO	99
13.	REFERENCIAS	101
14.	APÉNDICES	109

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama de empresa distribuidora de partes automotrices	27
2.	Cadena de valor.....	72
3.	Las 4 perspectivas dentro del BSC	74
4.	Cronograma de actividades.....	97

TABLAS

I.	Tipos de problemas de asignación de rutas a vehículos	42
II.	<i>Balanced Scorecard</i> para la distribución de mercadería	78
III.	Cuadro de variables e indicadores	89
IV.	Recursos financieros	100

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
%	Porcentaje
Q	Quetzales

GLOSARIO

ABC	Sigla del sistema de Costeo Basado en Actividades (del inglés <i>Activity Based Costing</i>).
Almacenaje	Se refiere a la administración del espacio físico necesario para el mantenimiento de las existencias, en definitiva, se refieren al diseño de gestión operativa de los almacenes y diferentes herramientas de tecnologías que deben utilizarse para optimizar la operación.
Centro de	La base de operaciones de almacenamiento y procesamiento.
Consignatario	Persona física o jurídica a quien va dirigida la carga en el lugar de destino final.
Costeo basado actividades	Sistema de cálculo de costos de productos o en servicios. Calcula el costo de las actividades requeridas para producir un bien u ofrecer un servicio según los recursos que dicha actividad consume.

Cross Docking	Operaciones de recepción y clasificación en bases de transferencia de cargas, que implican salida inmediata hacia distribución. Ofrece la mercancía en condiciones de manipulación y almacenamiento mínimas.
Demanda	La cantidad de un bien / servicio que un público determinado desea adquirir en un momento dado, a cambio de un precio justo.
Distribución	del inventario. Su meta es optimizar la distribución de la cadena de suministro.
Indicadores de desempeño (KPI)	Medidas del rendimiento de una organización que permiten controlar su progreso. Se establecen con base en objetivos prefijados, respaldados por una estrategia establecida.
Iniciativas estratégicas	Actividad, programa, proyecto o esfuerzo especial que contando con recursos asignados (humanos, financieros) apunala, apalanca o contribuye al logro de uno o varios objetivos estratégicos.
Proceso	Un grupo de actividades vinculadas con el fin de alcanzar un objetivo. Ejemplo: proceso de cobranzas, proceso de incorporación de personal, entre otros.

**Propuesta
de valor**

Describe cómo una organización se diferenciará así misma hacia los clientes, y qué conjunto particular de valores cumplirá. Para desarrollar una proposición de valor hacia el cliente muchas organizaciones elegirán unas de las tres disciplinas: excelencia operacional, liderazgo del producto, o intimidad con el cliente.

RESUMEN

Empresas de diferentes sectores económicos han considerado la logística como un proceso estratégico para mantener sus actividades y asegurar la eficiencia de la producción, operación y la competitividad del mercado. La logística comercial integra de manera coordinada diferentes áreas operativas y de toma de decisiones, como inventarios, instalaciones, producción, empaque, especialmente el transporte y distribución de productos a los diferentes puntos de venta. Las operaciones de transporte y la distribución de productos son costos enormes para estas empresas en muchos casos, la red de transporte en sí es demasiado rígida para los cambios en la demanda del mercado, por lo que una gestión es eficaz que es esencial.

El problema por resolver en el diseño de la investigación se basa en lograr efectividad en la gestión de distribución de una empresa que vende autopartes (desde su centro de distribución hasta sucursales y principales clientes); mediante el diseño efectivo de rutas de venta y la definición de indicadores para lograr el proceso anterior. La evaluación real de los métodos de costeo por desempeño y actividades, todos ellos para mejorar la toma de decisiones.

Los beneficios de las recomendaciones de la encuesta se reflejarán en la optimización de los costos de asignación, lo que hará que el negocio sea más rentable. Además de mejorar la eficiencia del proceso de distribución, se fortalecerán los controles existentes y se agregarán los controles necesarios para generar información estructurada en tiempo real para facilitar la toma de decisiones. Asimismo, es deseable incrementar la productividad y eficiencia de la distribución. La solución propuesta mejorará el proceso de diseño de rutas, su

cobertura y, lo que es más importante, hará que estos diseños sean más costosos. Los principales beneficiarios de estas propuestas serán: inversores, empresas, gestión logística, áreas de distribución y clientes internos y externos, que verán mejoras en sus tiempos de entrega y arreglos de enrutamiento, lo que mejorará los servicios a nivel de despacho.

1. INTRODUCCIÓN

Las empresas de distintos sectores económicos han concebido la logística como un proceso estratégico para mantener su actividad y garantizar la eficiencia de las operaciones de producción y su competitividad en el mercado. La logística empresarial integra de forma coordinada distintas operaciones y áreas de decisión como son los inventarios, instalaciones, producción, empaquetamiento y especialmente el transporte y distribución de los productos a los distintos puntos de venta. Las operaciones de transporte y la distribución de los productos representan costos significativos para estas empresas y en muchos casos las redes propias de transporte son demasiado rígidas a las variaciones de la demanda producidas por el mercado, por lo que es de vital importancia una eficiente administración y control del proceso de distribución.

El problema que se busca solucionar en este diseño de investigación, se basa en lograr efectividad en la gestión de la distribución en una empresa de venta de partes automotrices, desde su centro de distribución hacia las sucursales y clientes principales; a través del diseño eficiente de rutas de distribución, definición de indicadores que permitan una evaluación real del desempeño en dicho proceso y una metodología de costeo basado en las actividades, todo esto con el objeto de mejorar la toma de decisión.

El método para elaborar la propuesta de solución a la problemática planteada consiste en la estructuración de una metodología de diseño de rutas de distribución, la cual combinará la definición de indicadores y el sistema de costeo *Activity Based Costs* (ABC), con el objeto de diseñar rutas eficientes, de costo óptimo y que generen información adecuada para la toma de decisiones.

La necesidad que se propone solucionar en la empresa de venta de partes automotrices es la de hacer eficientes las rutas de distribución, que garantice la optimización de su costo. Esta investigación servirá para sentar las bases teóricas y prácticas para proponer la metodología de diseño de rutas que permitan tener como resultados un flujo de información constante y costos eficientes.

Se puede afirmar que es viable llevar a cabo este diseño de investigación, debido a que los directivos de la empresa desean abordar el problema en el corto plazo, encontrando la propuesta que realmente genere el resultado idóneo en la gestión de distribución. Por esta razón, se posee la autorización para sostener reuniones de trabajo, en las cuales será posible mantener contacto con el equipo involucrado y recabar información que respalde la investigación. Así mismo, se cuenta con el consentimiento para acceder a la información que se requiera para proponer la mejor solución.

Los beneficios que brindarán las propuestas de esta investigación se verán reflejados en la optimización de los costos de distribución, lo cual hará la operación más rentable. Además de incrementar la eficiencia del proceso de distribución, se reforzarán los controles existentes y se adicionarán los necesarios para generar información estructurada y en tiempo real, con el objeto de facilitar la toma de decisiones. Así mismo, se espera incrementar la productividad y eficiencia en la distribución.

La solución propuesta permitirá mejorar el proceso de diseño de rutas, su cobertura y sobre todo hacer eficiente el costo de estas.

Los principales beneficiarios de estas propuestas serán: inversionistas, la empresa, gerencia de logística, Área de Distribución y clientes internos y externos, que verán mejorados sus tiempos de entrega y la programación de sus rutas, lo que se traducirá en mejora en el nivel de servicio de despacho.

Las fases propuestas para el diseño de investigación son seis. Iniciando con la revisión de recursos bibliográficos que enriquezcan el desarrollo de la investigación. Como segundo paso, el análisis situacional de las rutas de distribución existentes. Seguido, el análisis y revisión de costos del proceso de distribución. En la cuarta fase, se determinarán los indicadores adecuados para el proceso de distribución. En la quinta fase se elaborará el diseño de las rutas de distribución. Por último, se definirán los beneficios y cuantificación de estos.

La investigación estará compuesta de 6 capítulos para facilitar la comprensión de la propuesta de solución a la problemática planteada. Se iniciará con un capítulo en el cual se desarrollará la teoría para sustentar y enriquecer los capítulos posteriores.

El segundo capítulo consistirá en un análisis situacional de las rutas existentes, en el cual se identificarán políticas de la operación, condiciones y herramientas disponibles, para identificar las principales deficiencias y oportunidades de mejora; se determinarán los puntos geográficos a cubrir, las necesidades de atención de cada uno de estos puntos, los costos incurridos. El tercer capítulo consistirá en la revisión y análisis de los costos, en los cuales se incurre en el proceso de distribución, se determinará el mapa de costos vigente en el proceso.

En el cuarto capítulo se determinarán los indicadores que detallan la operación de distribución, enfocándose en la evaluación del desempeño de la

operación. En el quinto capítulo se definirá las rutas que permitan la obtención del costo óptimo para la empresa de venta de partes automotrices. Por último, en el sexto capítulo se realizará la definición de beneficios y cuantificación de estos a nivel económico y operativo de la gestión de distribución.

2. ANTECEDENTES

En la planificación de las rutas se ha de considerar si la flota es propia o no, cuáles son las necesidades de mantenimiento de cada unidad, cuál es la capacidad de carga en cuanto a volumen y peso.

Según lo que indico Gonzáles (2004) propone que es necesario contar con información detallada sobre las restricciones de acceso, si es que las hay, los horarios estipulados por el cliente para realizar la entrega y la posibilidad de tener que asumir retornos de la mercancía, porque tal vez el cliente la rechace o por discrepancias entre los documentos de entrega y pedido. Encontrando que, la planificación de las rutas para la distribución de los productos a los clientes representa un elevado costo, tanto en personal como en medios para cualquier empresa, ya sea especialista en operaciones logísticas, fabricante o distribuidor.

Si se repasan todas las variables que se han de tener en cuenta a la hora de planificar las rutas de reparto, es posible la reducción de los costos de operaciones entre un 5 y un 15 % gracias a la utilización de herramientas de planificación y control, debido a la optimización de cada ruta y a la reducción de kilómetros y tiempos empleados. Estas reglas y herramientas que propone González (2020) facilitarán un esquema de diseño de rutas que permitan alcanzar los beneficios económicos que la empresa de venta de partes automotrices requiere.

Además, como lo menciona Del Medico (2020), la planificación de rutas de transporte de carga es la metodología que describe la manera de recoger y entregar mercancías, cuyo objetivo es desarrollar la mejor secuencia de paradas,

teniendo en cuenta el tipo de carga, cliente, vehículo, la zona y el tráfico. Por lo que en su estudio se considera para su análisis y desarrollo las siguientes fases: políticas y parámetros, se debe resaltar que tanto políticas como parámetros pueden (y deben) alterarse con el tiempo, al igual que con la renovación de la flota o cambios en el perfil de los clientes.

Etapa práctica, en esta es necesario trazar las especificaciones de las entregas como distribución geográfica, dirección exacta y horarios de entrega, a partir de este punto la planificación de cargas posee la información suficiente para que pueda funcionar. Monitoreo, fundamental para verificar si las políticas y directrices determinadas están siendo cumplidas por los colaboradores.

De la investigación de Del Médico (2020), se extraerá la etapa práctica, para complementar el diseño de rutas de distribución en la empresa de venta de partes automotrices, con el objeto de proponer una disminución en el gasto de combustible y tiempo de trayecto, así como la creación de rutas eficientes.

Martínez, Valderrama, Medina, Rojas y Nino (2019), evalúan la vulnerabilidad del sistema logístico en el componente de transporte de los municipios Fuente de Oro (Meta) y Viotá (Cundinamarca), Colombia. Además, considera que el transporte como actividad clave de la logística de una empresa, busca los mejores desempeños, tanto en costos como flexibilidad y servicio, pero en el caso de estudio de logística perecederos.

Concluyendo que, es importante que una empresa cuente con una implementación logística, para que así sea el movimiento, almacenamiento de materias primas y productos, inventarios y cadena de abastecimiento más fácil, a partir de resultados eficientes con una correcta gestión para llevar así a la mejora de las empresas agroindustriales, lo cual se tomará como objeto de

estudio para esta investigación, esperando alcanzar los resultados en costos logísticos logrados por Martínez en el Área de Cadena de Abastecimiento.

Como lo menciona Beetrack (2017), la etapa del transporte de los productos corresponde al proceso donde los bienes son movilizados por medio de diversos tipos de vehículos, dependiendo de las necesidades logísticas de cada empresa. Por lo que, el uso de KPI's para medir el desempeño del transporte, permite dar visibilidad al gerente logístico sobre cómo está funcionando esa etapa de la cadena de suministro, evaluando si existe o no un equilibrio adecuado entre el servicio y el costo.

Partiendo de la idea: lo que no se mide, no se administra, el análisis de los KPI's de transporte y distribución, permiten ganar visibilidad sobre la capacidad de respuesta de la cadena y su flexibilidad; y entre los factores claves al momento de evaluar esta etapa, destacan: costos de transporte, costos operativos, costos unitarios, costos de exportación, estado de la función transporte y de la función distribución. Todos estos serán la base para la evaluación de la gestión de distribución en la empresa de venta de partes automotrices.

Como lo indica Mercado (2015), a diferencia de la creencia pública, el transporte incluye tanto a personas como a actividades, equipos y sistemas. Comprender y monitorear el desempeño de cada elemento es un gran desafío para lograr la complejidad de la cadena de suministro y los resultados esperados, ya que es difícil para las empresas comprender estos aspectos.

En el artículo: Indicadores de transporte para un mejor crecimiento, Mercado (2015) propone un método para el diseño de estrategias operativas en transporte, el cual consta de siete pasos que son: seleccionar indicadores, definir y revisar las metas, recolección de datos, revisión y evaluación, publicación y

retroalimentación, identificar la estrategia para mejorar el desempeño y ejecutar las acciones para implementar la estrategia. Bajo este esquema se crean las estrategias operativas que alimentan las cadenas de valor del proceso de distribución, lo cual es posible aplicarlo en el trabajo de investigación.

Portal (2011), costos del transporte interno, costos de la distribución de productos terminados, costos del personal involucrado en estas tareas, entre otros, por mencionar solo algunos de los principales elementos, están ocultos y asignados en la contabilidad a diferentes departamentos involucrados, y no están identificados como costos logísticos. Los cuales, en su análisis determinaron que, tradicionalmente representan el 7 % de la facturación de las grandes empresas. Sin embargo, la falta de una buena infraestructura y el alto nivel de riesgo pueden afectarlo aumentando en forma significativa dicho porcentaje. Por lo que propone un sistema en el cual se reflejen los costos como un flujo de material, es decir; debería ser capaz de identificar los costos que resultan de mover los materiales desde los proveedores hasta los clientes.

Por lo que un sistema logístico de costo efectivo debe buscar determinar el costo total del sistema para alcanzar los objetivos logísticos deseados (salidas del sistema) y el costo de las varias entradas implicadas en alcanzar estas salidas. Dicho sistema propone una herramienta que dará como resultado un mapa de costos en el proceso de distribución de la empresa de venta de partes automotrices, facilitando la toma de decisiones asociadas a dicho proceso.

Como lo plantean Gómez, Cano y Montoya (2020), con la utilización de un sistema de costeo basado en actividades o ABC (*Activity Based Costs*), con el objeto de medir y analizar costos logísticos con un enfoque en procesos, se logró mejorar la asignación de recursos o costos indirectos a un objeto de costo (producto, servicio, cliente, mercado, dependencia, proveedor, proceso, entre

otros.). Concluyendo que, el enfoque en procesos en el costeo ABC es adecuado en el ámbito logístico de la cadena de suministros, debido a que permite la medición de costos para actividades o procesos logísticos de diferentes alcances, intensidad de uso de tiempo y recursos; dando mayor exactitud en la valoración de costos logísticos en la cadena de suministros, lo cual mejora la toma de decisiones y análisis de desempeño.

Con base en la revisión al enfoque de costeo logístico en la cadena de suministros, se identifica que el método ABC, puede ser el más apropiado debido a su orientación a procesos, lo cual permite una medición que se adapte a las características heterogéneas de las actividades y recursos en la cadena de suministros. Por este motivo, se abordará en esta investigación el enfoque de costeo, considerando sus definiciones, objetivos, así como el desarrollo de una estructura de su metodología integrando modelos cuantitativos, la planeación, y análisis experimental para estudiar sus impactos en el ámbito logístico en la cadena de suministros.

Indicado lo anterior, se puede notar que existen diversos trabajos en el Área de Logística de alto valor para los procesos de distribución, tales como diseño de rutas, diseño e implementación de indicadores logísticos y metodologías de coste; los cuales combinados permiten a la dirección de la empresa, la creación y administración de procesos eficientes y efectivos, que a su vez sirven de herramienta para la toma de decisiones.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. Definición de problema

Inefectividad en la gestión de la distribución en empresa de venta de partes automotrices desde su centro de distribución hacia las sucursales y clientes principales, provocando información, controles e indicadores desactualizados, generando sobrecostos en la operación.

3.2. Descripción del problema

La empresa de venta de partes automotrices posee dentro del Departamento de Logística, el Área de Transporte, la cual tiene como actividad principal la distribución de la mercadería desde el centro de distribución ubicado en el municipio de Amatitlán, Guatemala, hacia las siete sucursales propias y al top 10 de los clientes principales.

Dicho proceso no cuenta con una zonificación completa del mapa de distribución, seguimiento adecuado en el mantenimiento de los indicadores del área, diseño de rutas completo, mantenimiento adecuado de la información y una medición completa de los costos generados por la distribución, provocando las siguientes condiciones: se tienen rutas e indicadores desactualizados, una medida parcial de la eficiencia y costos de rutas.

Lo anteriormente expuesto ha generado inefectividad en la gestión de la distribución en la empresa de venta de partes automotrices desde su centro de distribución hacia las sucursales y clientes principales; provocando rutas sin

secuencia lógica, imposibilidad para medir el impacto real en la gestión de distribución y crear planes de mejora.

En consecuencia, los hechos expuestos generan reprocesos al realizar más de una visita al mismo punto durante el mismo día, rutas con sobrecostos y/o costos ocultos, clientes internos y externos insatisfechos con el servicio, percepción de desorden y/o bajo rendimiento y rutas ineficientes.

3.3. Formulación de preguntas

Es de suma importancia plantear preguntas que permitan obtener información necesaria para la toma de decisiones relacionadas con las rutas de distribución.

3.3.1. Pregunta central

¿Cuál es el sistema de gestión para la distribución que permite obtener información en tiempo oportuno para la toma de decisiones y a la vez evitar sobrecostos?

3.3.2. Preguntas auxiliares

- ¿Cómo son las rutas de distribución existentes en la empresa de venta de partes automotrices?
- ¿En qué costos de distribución ha incurrido la empresa de venta de partes automotrices durante los 12 meses previos al inicio de la investigación?

- ¿Cuáles son los indicadores para medir la eficiencia de distribución en la empresa de venta de partes automotrices?
- ¿Cuál es la ruta que genera el costo óptimo en distribución de la empresa de venta de partes automotrices?
- ¿Qué beneficios representa para la empresa de venta de partes automotrices la propuesta del diseño de rutas óptimas de distribución?

3.4. Delimitación del problema

El diseño de investigación se llevará a cabo en una empresa de venta de partes automotrices, cuyo centro de distribución se encuentra ubicado en el Km. 29.5 CA-9 en el municipio de Amatitlán, Guatemala. Se estima un tiempo aproximado de 9 meses para su realización, iniciando en el mes de noviembre de 2020 y finalizando en el mes de julio de 2021. El objeto de estudio analizado corresponde al proceso de distribución operado por el Área de Transporte del Departamento de Logística de la empresa en cuestión.

3.5. Viabilidad

Los directivos de la empresa desean abordar el problema en el corto plazo, encontrando la respuesta que realmente genere el resultado idóneo en la gestión de distribución. Por esta razón, se posee la autorización para sostener reuniones de trabajo, en las cuales será posible mantener contacto con el equipo involucrado y recabar información que respalde la investigación.

Así mismo, se cuenta con el consentimiento para acceder a la información que se requiera (documentos, procedimientos, metodologías, integración de costos y gastos, entre otros) para proponer la mejor solución. Por esta razón, se puede afirmar que es viable llevar a cabo este trabajo de investigación.

3.6. Consecuencias de la investigación

De ser implementadas las propuestas de esta investigación, sus consecuencias recaerán en inversionistas, la empresa, en la gerencia de logística y clientes internos y externos. Por lo que se debe explicar cómo afectará a cada una de las partes involucradas.

Los inversionistas al igual que la empresa serán beneficiados, con optimización de costos en la distribución, lo que hará más rentable la operación; incremento en la eficiencia operativa. Así mismo, se reforzarán los controles existentes y se adicionarán los necesarios para obtener información oportuna que facilite la toma de decisiones.

En cuanto a la gerencia de logística, se espera no solo incrementar la productividad en la distribución, sino también la eficiencia de esta. El sistema propuesto permitirá mejorar el proceso de diseño de rutas, su cobertura y sobre todo hacer eficiente el costo de estas. Tanto los clientes internos y externos serán beneficiados al ver mejorados sus tiempos de entrega y la programación de sus rutas, lo que se traducirá en mejora en el nivel de servicio de despacho.

En caso de no llevar a cabo la investigación, los inversionistas y empresa no podrán contar con propuestas para la optimización de los costos de distribución, por lo que verán mermada la rentabilidad de la operación.

La Gerencia de Logística no podrá contar con la mejora en la productividad, así como con la información oportuna que le permita la toma de decisiones adecuadas y en tiempo. Por último, los clientes no verán la mejora en el nivel del servicio recibido.

4. JUSTIFICACIÓN

El trabajo de investigación presentado se circunscribe en la línea de investigación del Área de Operaciones de la Maestría en Gestión Industrial. Plantea la propuesta de una metodología para el aumento de la efectividad y eficiencia de las rutas de distribución y los costos asociados a esta, y da a conocer sus bondades no solamente en el sector de bienes, sino también al de servicios.

La necesidad que se propone solucionar en la empresa de venta de partes automotrices es la de hacer eficientes las rutas, garantizando la optimización de su costo. Esta investigación servirá para sentar las bases teóricas y prácticas para proponer la metodología de diseño de rutas, que permitan tener como resultados un flujo de información constante y costos eficientes. Estos se realizarán con objetividad al utilizar un método logístico de diseño de rutas de distribución, complementado con análisis de costos para determinar las rutas óptimas.

La importancia de llevar a cabo esta investigación se basa en que será de utilidad para la empresa de venta de partes automotrices, en hacer eficientes las rutas de distribución y los costos de estas, evaluando las condiciones de las rutas, costos e indicadores existentes en la gestión de distribución, con el objeto de generar información adecuada para la toma de decisiones, que permita el diseño eficiente de rutas y optimización de los costos operativos.

El interés y motivación del investigador en la elaboración de este trabajo es que tanto el problema planteado presenta un área de oportunidad para el

desarrollo de una solución plausible y concreta, en un problema presente en el giro diario de la empresa. En el que la propuesta de solución permita alcanzar los objetivos propuestos y pruebe sus beneficios dentro de la organización.

De ser implementadas las propuestas de la presente investigación, los beneficios generados serán: optimización de costos, incremento de la rentabilidad y eficiencia operativa. También se reforzarán los controles existentes y adicionarán los necesarios para la generación de información oportuna que facilite la toma de decisiones, de igual forma se espera el incremento de la productividad y eficiencia en el proceso de distribución; todos estos repartidos entre *stakeholders*, propietarios y gerencia de logística.

En general el sistema propuesto permitirá mejorar el proceso de diseño de rutas, su cobertura y la eficiencia de su costo, beneficiando a clientes internos y externos a quienes se les brindará una mejora sustancial en el nivel de servicio de despacho.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Diseñar un sistema de gestión de distribución en la empresa de venta de partes automotrices que genere información oportuna para la toma de decisiones y elimine los sobrecostos.

5.2. Específicos

- Evaluar las condiciones de las rutas de distribución existentes en la empresa de venta de partes automotrices para establecer su nivel de eficiencia.
- Determinar los costos en los cuales ha incurrido la gestión de distribución en la empresa de venta de partes automotrices, durante los 12 meses previos al inicio de la investigación.
- Establecer los indicadores que permitan medir eficientemente la gestión de la distribución en la empresa de venta de partes automotrices.
- Diseñar la ruta que genere el costo óptimo para el proceso de distribución de la empresa de venta de partes automotrices.
- Determinar los beneficios y cuantificación de estos a nivel económico y operativo de la gestión de distribución que ofrece la propuesta del diseño de rutas distribución.

6. NECESIDADES POR CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN

La necesidad principal que se propone solucionar en la empresa de venta de partes automotrices es la de hacer eficientes las rutas de distribución, a través de la propuesta de un modelo de gestión de distribución, que garantice la optimización del costo de dichas rutas. Esta investigación servirá para sentar las bases teóricas y prácticas para proponer la metodología de diseño de rutas, que permitan tener como resultados un flujo de información constante y costos eficientes, y complementado con análisis de costos para determinar las rutas óptimas.

El esquema de solución propuesto se detalla a continuación:

- Revisión de la teoría y bibliografía existente.
- Análisis de la situación de las rutas existentes, para identificar las principales deficiencias y oportunidades de mejora; se determinarán los puntos geográficos a cubrir, las necesidades de atención de cada uno de estos puntos y los costos incurridos.
- Revisión y análisis de los costos en los cuales se incurre en el proceso de distribución.
- Determinación de indicadores que detallan la operación de distribución.
- Diseño de las rutas que permita la obtención del costo óptimo para la empresa de venta de partes automotrices.

- Definición de beneficios y cuantificación de estos a nivel económico y operativo de la gestión de distribución.

7. MARCO TEÓRICO

Para desarrollar esta investigación se detalla el giro del negocio de la organización, además de varios conceptos claves en la gestión del proceso de distribución de partes automotrices y de los costos en los que incurre durante su operación.

La investigación se desarrolla en una distribuidora de partes automotrices, por lo que es importante conocer dicha industria, la cual ha ido creciendo en el transcurso del tiempo y comercializándose cada vez más.

7.1. Industria distribuidora de partes automotrices

En esta sección se expondrán las particularidades de la empresa analizada tales como: su giro de negocio, misión y visión, ubicación geográfica, condiciones socioeconómicas de la población donde se encuentra ubicada la empresa analizada. Además, se expondrá la situación del mercado de venta de partes automotrices.

7.1.1. Empresas distribuidoras de partes automotrices

Como lo define González (2020), una empresa distribuidora de partes automotrices es aquella que se dedica a la venta de artículos destinados a las reparaciones menores y mayores de vehículos automotores, accesorios, lubricantes, entre otros. Las actividades de este tipo de empresas comienzan con la compra de la mercadería, pasando por su almacenaje, venta a clientes externos y sucursales, para esta última actividad se requiere del proceso de

distribución, el cual tiene como principal objetivo hacer realidad las condiciones pactadas en la venta, dicho de otra manera, su objetivo principal es la de colocar el producto comprado, en las cantidades ordenadas en el tiempo pactado.

7.1.2. Clasificación de partes automotrices

Como lo explica García (2017), “los automóviles se exponen constantemente a fallas y accidentes de tránsito, por lo que se hace necesaria la sustitución de piezas. Para los talleres y productores es muy importante devolver el auto a sus condiciones óptimas y continuar su uso”. (p. 33)

A continuación, los tipos de partes automotrices que existen para el automóvil.

- Repuestos originales (OEM): los fabricantes de vehículos deben garantizar la adquisición y existencia de piezas para la sustitución total o parcial, esto para cumplir no solamente con las demandas del mercado sino también para restituir los vehículos a las condiciones previas al accidente o la avería.
- Repuestos alternativos o genéricos: por razones de costos y comercialización, los productores de vehículos delegan a terceros la fabricación de piezas para la casa matriz y los comercializan como repuestos homologados o alternativos.

Estos tipos de partes automotrices se subdividen en los sistemas del vehículo, los cuales se listan a continuación:

- Carrocería
- Chasis
- Frenos
- Suspensión
- Dirección
- Transmisión
- Motor
- Combustible
- Embrague
- Eléctrico y electrónico del motor
- Interior
- Aros y neumáticos
- Seguridad
- Enfriamiento

7.1.3. Mercado de partes automotrices en Guatemala

Como lo dicta Jiménez (2006), este sector se ha convertido en una de las industrias con más movimiento en la época actual, y su importancia radica en el efecto social y económico que genera. Por lo anterior, resulta importante conocer el estado actual de esta industria. Para ello, en este capítulo se lleva a cabo un análisis de la evolución del sector automotriz, examinando su dinámica y los factores del mercado que han incidido en la transformación de esta industria; identificando al mismo tiempo las estrategias que utilizan los ensambladores para responder a las nuevas necesidades.

En la última década, esta industria ha sufrido una radical transformación, que ha llevado a las grandes empresas ensambladoras a generar un menor

aporte en el valor agregado al proceso de fabricación de vehículos automotores. En 1995 contribuían en un 40 %, actualmente lo hacen con el 25 %

Estadísticas del *Bureau of Transportation Statistics*, desde 1995 hasta el 2005, la demanda de automóviles nuevos solamente ha aumentado en promedio, menos de 1.0 % anual. En Estados Unidos se ha reducido sensiblemente la venta de automóviles nuevos.

En el mercado local, Morales (s.f.) indica que Guatemala es el país con el mayor número de vehículos circulando en territorio centroamericano. Aunque los datos no están muy actualizados, se tiene información que en Guatemala circula el 38% del total de vehículos de toda la región. Lo que significa que, en Centro América existen alrededor de 10.4 millones de vehículos, pues las cifras oficiales aseguran que solamente en este territorio existen 3.65 millones de vehículos en circulación.

Gran cantidad de esos vehículos son modelos poco recientes y según la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT), el 7 % del parque vehicular del país pertenece a modelos de 1986 hacia atrás. 1.73 millones corresponden a años que van de 1987 a 2009. Quiere decir que el 54 % de los vehículos son de modelos anteriores a 2010. Y, aunque ya circulan autos del modelo 2020, la cifra apenas alcanza las 2,260 unidades. Una cantidad muy similar a la de los vehículos más antiguos, también circula con el modelo 2018, que totalizan 235 mil 894.

Estas cifras son similares para toda la región centroamericana, y según la Central América Data, el 43 % son automóviles; otro 29 %, motocicletas, 17 % corresponde a vehículos de carga liviana; 7 %, unidades de carga pesada y un 3 % de autobuses. Otros reportes refieren que en Guatemala las marcas Mazda,

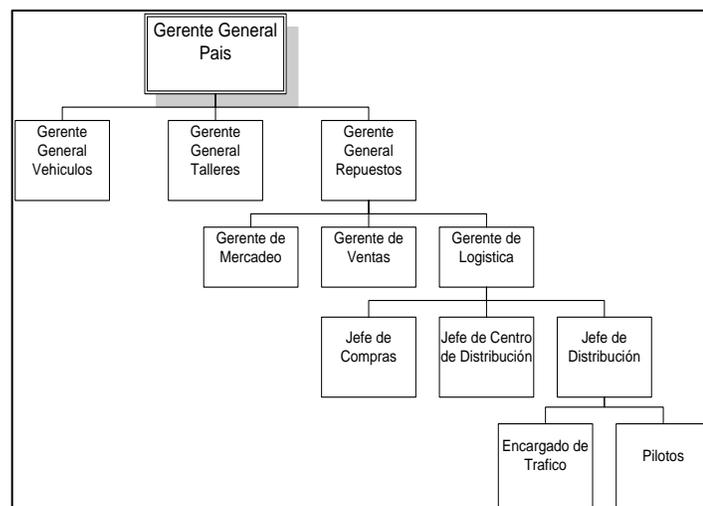
Honda, Mitsubishi, Nissan, Hyundai y Kia acaparan el 48 % de vehículos en circulación. Algunos expertos afirman que esta preferencia se debe a que los modelos presentan diseños atractivos y convenientes a precios accesibles para el mercado guatemalteco.

7.1.4. Distribuidora de partes automotrices analizada

Distribuidores exclusivos para Guatemala de repuestos originales de marcas japonesas, coreanas, estadounidenses y alemana. Cuenta con 7 sucursales y 8 distribuidores mayoristas en toda la república, las cuales se surten desde el centro de distribución ubicado en el municipio de Amatitlán, Guatemala.

La estructura organizacional de la empresa distribuidora de partes automotrices se muestra en el siguiente organigrama.

Figura 1. **Organigrama de empresa distribuidora de partes automotrices**



Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar el área encargada de la distribución de las partes automotrices se encuentra dentro del Departamento de Logística de la unidad de negocio: repuestos y a su vez es independiente del centro de distribución.

7.1.4.1. Misión y visión

Esta empresa tiene como misión: proveer a sus consumidores de una experiencia de compra y posesión, que consistentemente satisfaga las necesidades de cada consumidor y exceda sus expectativas, crear valor para los accionistas, empleados y la comunidad, con principios éticos, preservando nuestro medio ambiente.

Mientras que su visión es: alcanzar la posición de líderes y tener la más alta consideración del mercado en la industria regional en satisfacción de compra y posesión de sus productos y servicios.

7.1.4.2. Ubicación geográfica

El municipio de Amatitlán pertenece al departamento de Guatemala, de la República de Guatemala. Cuenta con una extensión territorial de 204 km². Es el municipio más al sur del departamento de Guatemala. La distancia que hay desde la ciudad capital hasta el municipio es de 28 km por la carretera Interoceánica CA-9. (Valladares, 2017).

Como lo indica deguate.com (2012), la población del municipio en 2017 está en un cien por ciento desempeñándose con algún tipo de trabajo, pero según el mapeo participativo, estas cifras no son reales, ya que las fuentes de trabajo en el municipio no son multiplicadores económicos propios, su mano de obra en el mayor porcentaje es gente que llega de otros municipios. La industria

manufacturera juega un papel muy importante dentro de la economía local, ya que es la principal actividad desarrollada por sus habitantes, no obstante, no genera suficientes ingresos, para el desarrollo local, debido a que los beneficios están dirigidos hacia un grupo de población que, en la mayoría de los casos, no residen en el municipio.

La actividad industrial se concentra en la Carretera CA-9, en el espacio comprendido entre los kilómetros 24 a 32 aproximadamente. En la misma, se desarrollan actividades industriales diversas, como ensambladora de vehículos, maquilas, fabricantes de tintes, pinturas y colorantes, procesamiento de combustibles, reconstrucción de motos, textiles, bebidas gaseosas, así como una planta generadora de energía eléctrica.

En Amatitlán se manifiesta una concentración de servicios en el casco urbano, ya que se encuentran agencias bancarias, sedes de asociaciones y principales servicios de infraestructura, así como; sedes institucionales con presencia en el municipio. En servicios de transporte, se cuenta con líneas que llevan a las principales aldeas y lugares poblados, operadas por cooperativas.

7.2. Gestión de distribución

En esta sección se presentarán los conceptos que servirán de base para llevar a cabo la investigación, y los cuales se estarán presentando en sus diferentes etapas.

7.2.1. Proceso logístico de distribución de mercancías

Como lo menciona Stock Logistic (2016), el proceso logístico es muy complejo y con muchos detalles, el transporte de productos es muy variado, ya

que cada negocio es distinto y con situaciones únicas. Para la contratación de una empresa de transporte, deben tomarse en cuenta aspectos como la experiencia, red comercial, solvencia económica, relevancia en el sector, clientes, sector en el que trabaja, posicionamiento, éxitos empresariales, entre otros.

También se debe prestar atención a los canales de distribución que ofrece la empresa de transportes. Cuantos más factores logísticos existan, más cercano se estará del consumidor final. Hay que verificar con detalle si cada factor se acopla al modelo de mercado con el que se trabaja. Posteriormente, observar las condiciones de entrega; del servicio, calidad de los productos y servicios que ofrecen, así como el cuidado en la entrega y la puntualidad. Todos estos detalles son vitales para evitar problemas que perjudiquen los negocios.

Además, es necesario observar el tipo de tecnología que aplica cada empresa logística. En la actualidad, las nuevas tecnologías mejoran la calidad de cualquier tipo de servicio. Finalmente, verificar los costes integrados directos, indirectos y ocultos de la empresa; esto con el objetivo de calcular el impacto sobre los costes logísticos. Lo que significa, asegurarse de cuáles serán los costos fiscales o aduaneros.

En la definición de Mora y Muñoz (2011), se les denomina distribución a las actividades asociadas con el movimiento de materiales, usualmente productos terminados, insumos y/o materiales, provenientes del fabricante o distribuidor hacia el cliente. Estas actividades cubren totalmente las funciones de transporte, almacenaje, control de inventarios, manipulación de materiales, administración de órdenes, análisis de sitio y ubicación, empaque y embalaje, procesamiento de datos y flujos de comunicación necesarios para su administración efectiva.

De igual forma, Mora y Muñoz (2011), define el despacho de mercancías, como, la salida de productos terminados hacia los clientes y/o puntos de venta, se constituye como el último proceso ejecutado en el centro de distribución, esto en términos del flujo de materiales. Este proceso tiene como usuarios a los clientes, por lo que es fundamental que se desarrolle con la mayor eficiencia posible para cumplir con las condiciones de entrega pactadas.

Dándole amplitud al concepto, Granada (2008) define la distribución como actividades dirigidas a trasladar productos desde el lugar de origen o almacenamiento hasta el punto destino para su consumo.

Es una función medular dentro de la gestión logística, ya que en ella están involucrados aspectos básicos de la calidad del servicio, costos e inversiones de capital.

7.2.2. Objetivos de la distribución de mercadería

Como lo indica Actualidad Empresa (2016), un sistema de distribución eficiente es un sistema que suministra los productos necesarios para el mercado en la cantidad y el tiempo adecuados, por lo que necesita la estructura logística adecuada para entregar los productos a los canales de distribución.

En conclusión, los objetivos de la distribución de mercaderías pueden concretarse en los siguientes:

- Entregar el producto en la cantidad solicitada.
- En los puntos de venta apropiados.
- En el momento preciso.

- Al menor costo total (suma de los costos directos del sistema logístico y de los costos de oportunidad).

7.2.3. Decisiones para la distribución física de mercadería

Logística y Transporte (2006) comenta que, como las fábricas están lejos de los consumidores, los compradores y vendedores están geográficamente distantes, los bienes y servicios deben trasladarse de las fábricas a los consumidores.

Este proceso recibe el nombre de distribución, y es tan antigua como el comercio, aunque su estudio científico es muy reciente.

Gracias al surgimiento y desarrollo de herramientas analíticas en los últimos años, el estudio de la distribución ha ganado mucho espacio y se han encontrado muchas soluciones a problemas complejos, sobre todo en la toma de decisiones en esta área. Para el estudio de los sistemas de distribución se consideran tanto el enfoque logístico como el enfoque de *marketing*.

En el enfoque logístico, la distribución pertenece a las áreas que componen el sistema: aprovisionamiento, producción y distribución física. Con el *marketing* la distribución forma parte de las variables de la acción comercial de una empresa que presenta las siguientes características:

- Es estratégica, se puede modificar a largo plazo.
- De gran importancia, ya que repercute decisivamente en el precio de venta final del producto o servicio del consumidor.

- Dificulta el control de los productos por parte de la fábrica, ya que los intermediarios que forman los canales de distribución se rigen por normas que en ocasiones al productor le resulta difícil cambiar.

La distribución como función de *marketing* se preocupa sobre todo de la elección del canal a emplear y de los aspectos logísticos o de distribución física de los productos.

Se puede señalar que el canal de distribución variará en función de la naturaleza de los productos de que se trate, influyendo también otros aspectos, como los hábitos de compra de los consumidores, la imagen que se desee del producto, entre otros.

Por otra parte, la distribución física abarca una extensa variedad de actividades relacionadas con el movimiento de los productos terminados, desde el final de la fabricación hasta el traslado al consumidor, y a veces incluye el traslado de materias primas, desde las fuentes de suministro hasta la línea de producción.

Continuando con el autor Logística y Transporte (2006), se plantea que “la función de distribución abarca un conjunto de actividades, clasificándola en 5 grupos que pasan a relacionar, destacando en particular las 3 primeras, señalando que cada una de ellas comprende un conjunto de tareas”.

- Transporte y difusión de la producción.
- Diversificación o fraccionamiento.
- Almacenamiento.
- Servicios.
- Financiación.

Así el transporte implica carga y descarga del producto, seguros, fletes, otros.

Para el fraccionamiento se hace necesario el embalaje, manejo, proceso de pedidos, entre otros., mientras que el almacenamiento requiere la colocación de las mercancías, división en el almacén, gestión de *stocks* y otros. Transporte, fraccionamiento y almacenamiento componen lo que se denomina distribución física, ya que el conjunto de actividades que comprenden supone una acción física sobre el producto.

El sistema de distribución física va a estar integrado por un conjunto de recursos humanos, materiales y financieros propios o ajenos a la empresa, y su objetivo será colocar el producto terminado en los puntos de venta de la forma más efectiva y con el menor costo.

Para ello se requiere tomar decisiones referidas a:

- El diseño del sistema de distribución.
- La localización de almacenes y puntos de venta.
- Los medios de transporte y rutas a utilizar.
- El nivel de inventario a mantener.
- La organización de almacenes y manejo de materiales.

El objetivo de este trabajo es presentar algunos modelos de optimización que sirvan para apoyar cuantitativamente la toma de decisiones dentro del sistema de distribución física, la solución de problemas en las empresas, así como señalar algunas dificultades que impiden una mayor utilización de los métodos cuantitativos en la toma de decisiones.

7.2.4. Criterios de evaluación para la distribución de mercadería

En el desarrollo de esta sección se estarán identificando los criterios de evaluación para el transporte de la mercadería. Por último, Actualidad Empresa (2016), propone los siguientes criterios para la evaluación de los sistemas de distribución.

- Costo. Puede variar sensiblemente según el tipo de mercancía, tamaño del embarque, distancia a recorrer.
- Velocidad. Se mide por el tiempo transcurrido desde que se recibe la orden de despacho hasta que se entrega la mercancía en el punto solicitado.
- Capacidad. Tamaño o cantidad del producto que puede ser transportado.
- Disponibilidad. Facilidad para contratar una forma de transporte a un destino específico.
- Frecuencia. Continuidad del transporte.
- Fiabilidad. Capacidad del medio de transporte para llevar a cabo sus funciones en los plazos y condiciones programadas.
- Servicio. Acondicionamiento de las mercancías, reparación de daños, desperfectos y otros.

7.2.5. Diseño de rutas óptimas para la distribución de mercadería

Beetrack (2019) sugiere que las fallas en la logística del transporte crean problemas que impactan negativamente en la experiencia del cliente final. Necesitas tener un buen plan para evitar decepciones.

Una adecuada gestión del transporte genera múltiples beneficios, entre los que destacan:

- Ahorro de tiempo: permite atender el mayor número de clientes en el menor tiempo posible, reduciendo los plazos de entrega.
- Mejor gestión de transporte: al recorrer menos kilómetros se consume menos combustible, se utilizan solo los vehículos necesarios, optimizando así los recursos.
- Medidas preventivas y reactivas: para contar con rutas alternas en casos de emergencia, pedidos de última hora y otros posibles contratiempos urgentes.
- Satisfacción de los clientes: brindar un excelente servicio de entrega afianza la relación empresa/cliente, generando relaciones fuertes y duraderas.

El correcto diseño de rutas logísticas será prioridad máxima, para realizar entregas puntuales y en menor tiempo. La planificación de estrategias de distribución logística permitirá calcular los recursos y cumplir exitosamente los

pedidos asignados a una ruta de distribución capilar. Es de suma importancia tomar en cuenta los siguientes factores en el diseño de las rutas de distribución:

- Condiciones de las carreteras.
- Disponibilidad de transportistas.
- Características de los vehículos.
- Tipos de mercancías.
- Plazos de entrega.

Evidentemente, para Mecalux (2004), la planificación de las rutas de transporte se convierte en una actividad que resulta crítica por su importancia en la consecución de los objetivos de venta presupuestados, sin entrar a valorar lo que influye una gestión desafortunada en la fidelización del cliente o en la imagen que pueda percibir éste de la compañía.

Entregar en mal estado o tarde un producto, disminuye el nivel de servicio y afecta la confianza del cliente. La planificación de la distribución de la mercancía comienza desde el almacén, esperando en estanterías de pallets o al final de una línea de fabricación. La planificación realmente influye en el desarrollo de muchas operaciones logísticas, que se ven afectadas en el almacén o al final de una línea de producción, además de prever algunos factores como la presión que genera la distribución y la exigencia de un mejor servicio a un menor coste.

Mecalux (2004) asegura que en la programación de las cargas también es imprescindible analizar cada ruta en función de los siguientes condicionantes de funcionamiento:

- El límite en el número total de entregas diarias por ruta.
- El límite de kilómetros recorridos por vehículo al día o por ruta.

- La capacidad de carga fija (volumen y peso) de los vehículos.
- El conocimiento de una demanda de productos por parte de los clientes.
- La cantidad de productos servidos en cada ruta o día debe ser menor a la capacidad de carga del vehículo.

7.2.6. Modelo de distribución capilar

Como lo define Aguilar (2016), la distribución capilar consiste en llevar los productos hasta el punto final de consumo, acercándolos hasta los supermercados, hipermercados o tiendas de barrio en el menor tiempo posible. Para lograrlo, se deben identificar los aspectos que caracterizan este modelo de distribución.

- Infraestructura urbana
- Estrategia de distribución
- Características de la flota de transporte

La coordinación de estos aspectos es una tarea compleja por diversos factores, tales como: la carencia de operados logísticos especializados, la movilidad, aumento del tráfico de vehículos de carga dentro de las ciudades, mayor costo de las operaciones provocado por el aumento de los costos de la entrega, el comercio electrónico que propicia un mayor número de entregas al consumidor final, subcontrataciones del proceso de distribución, mayor preocupación por el impacto ambiental, entre otros.

Con la finalidad de obtener resultados adecuados en el diseño de un sistema de distribución capilar, se debe considerar que en todo sistema de distribución, existen dos modelos: el de entrega directa al cliente y el de entrega

por medio de un distribuidor. Es importante considerar que para el diseño existen tres métodos de distribución capilar:

- Preventa. Los pedidos se registran con anticipación y son entregados según las condiciones pactadas con el cliente.
- Auto venta. El repartidor induce el pedido según las existencias disponibles en el vehículo al momento del reparto.
- Entrega directa. El pedido llega directamente al fabricante o distribuidor para su posterior entrega.

Por último, sobre la distribución de mercadería, Calderón, Gómez y Góngora (2016), se puede decir; que el transporte cumple un papel muy importante en los procesos de una organización, por todo el crecimiento de los mercados locales e internacionales. De esta manera, la organización de los transportes depende de la ubicación geográfica de los distribuidores, entre los cuales se realiza el movimiento de la mercadería. En la organización de las actividades de transporte, a menudo se presentan dos problemas:

- La elección del medio
- Programación de los movimientos

7.2.7. Metodología e implementación del diseño de rutas

A continuación, se describe los procesos metodológicos que permitirá la programación de las rutas en un banco de alimentos, teniendo en cuenta la problemática a abordar:

7.2.7.1. Paso 1. Identificación y análisis de los procesos internos

El primer paso es conocer las instalaciones del banco de alimentos, con el propósito de estar al tanto de la fundación y los procesos que actualmente realizan y luego llevar a cabo todas las actividades dentro y fuera de la organización. Los métodos de recolección, programación de los vehículos, ejecución de las labores por parte de los empleados, quiénes y cuántos son sus donantes, cuáles son los métodos para la recolección de las donaciones, los registros y documentos que utilizan, entre otras. Todo esto con el objetivo de comprender el funcionamiento de su cadena de abastecimiento.

7.2.7.2. Paso 2. Determinación de los recursos disponibles

En este paso es imprescindible determinar los recursos con que dispone la organización para el transporte de los productos. Se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Describir la cantidad de vehículos disponibles, su capacidad en peso y en volumen.
- Determinar las características de los artículos que deben transportarse y si tiene condiciones especiales de conservación.
- La cantidad de personal asignado a los vehículos.
- La cantidad de clientes y de artículos que deben entregarse.

Se recomienda que, para determinar la cantidad de artículos por entregar, se utilicen diferentes métodos de pronósticos que permitan establecer el volumen de los artículos movilizados por los vehículos.

7.2.7.3. Paso 3. Determinación de la ubicación de los clientes

Para ubicar a los clientes es necesario crear una base de datos que contenga su dirección exacta, para poder ser ubicados. En esta fase se recopilan las coordenadas geográficas de cada cliente para después ser utilizadas en el desarrollo de la metodología. En esta actividad se puede utilizar Google Maps, para localizar a los donantes con sus direcciones. De la misma manera, se necesita crear una base de datos con estas ubicaciones.

7.2.7.4. Paso 4. Determinación de rutas

Para la determinación de las rutas necesarias destinadas a la distribución de los artículos en los vehículos, pueden ser utilizados diversos métodos. Entre estos se encuentran:

- Método de barrido

En este se localizan todas las paradas que realizará el vehículo en un mapa o cuadrícula. Luego se traza una línea recta desde el lugar de origen, que se gira en sentido de las manecillas del reloj, hasta que se intercepte una parada. Entonces se realiza la pregunta, ¿La parada excede la capacidad del vehículo? Si la respuesta es: NO, se procede a seguir el barrido hasta interceptar la siguiente parada. Cuando la respuesta sea SI, se para el proceso y se define la ruta. Es importante utilizar los camiones más grandes primero.

- Método de Ruteo de Vehículos (VRP)

Para la solución de este problema se utilizan modelos matemáticos, que describan las diferentes características del sistema de distribución de una organización. Se debe tener en cuenta que, de acuerdo con las características propias del funcionamiento de este, su solución en algunas situaciones es difícil de realizar y para esto se utiliza la ayuda de medios informáticos. En este último, los programas de libre uso más utilizados son el VRP solver y el módulo Router de Logware 5.0 que puede ser encontrado en el libro de Ballou (2004) Logística administración de la cadena de suministro. Mientras el primero permite ubicar a los clientes, la cantidad de artículos en peso y la cantidad de los vehículos tienen como principal restricción que no se pueden seleccionar vehículos de diferente tamaño.

El segundo software, router, más completo, permite introducir vehículos con diferentes características, sus tiempos de operación, los descansos y los horarios en que pueden ser atendidos los vehículos durante la ruta.

Bermeo y Calderón (2009), tipifican los problemas de asignación de rutas a vehículos, como se muestra en la figura 2.

Tabla I. **Tipos de problemas de asignación de rutas a vehículos**

Tipo de VRP	Objetivo	Formulación
Capacitado	Minimizar la flota de vehículos y la suma total del tiempo de transporte, y la demanda total de artículos para una flota mixta de vehículos de entrega con una capacidad uniforme que debe atender una demanda de clientes conocida para un solo artículo, con un mismo depósito y un costo de transporte mínimo.	$Q = \text{Capacidad del vehículo}$ Demanda total de la ruta = $Q : \sum_{i=1}^m d_i \leq Q$

Continuación de la tabla I.

Multidepósito	Minimizar la flota de vehículos, la suma total del tiempo de transporte, y la demanda total de artículos que deben ser entregados desde varios depósitos.	Se denotan el conjunto de depósitos como: $V_0 = \{v_{01}, \dots, v_{0d}\}$ Una ruta i es definida por $R_i = \{d, v_1, \dots, v_m, d\}$, con $d \in V_0$.
Periódico	Minimizar la flota de vehículos y la suma total del tiempo de transporte necesario para suplir todos los clientes. La planeación se hace para determinado periodo.	Cada cliente en el PVRP debe ser visitado k veces, donde $1 \leq k \leq M$. En el modelo clásico del PVRP, La demanda Diaria de un cliente siempre es fija.
Estocástico	Minimizar la flota de vehículos y la suma total del tiempo de transporte necesario para atender a todos los clientes en cada recorrido, se consideran aleatorios sus demandas, tiempo de servicio y/o transporte.	El costo de cada ruta es como en el caso de VRP, con restricciones adicionales. Una ruta es factible si solamente es de entrega, recogida y/o carga.
Backhauls (Retornos fuera de ruta)	El objetivo es encontrar un conjunto de rutas que minimice la distancia total transportada, los clientes pueden demandar o regresar algunos artículos. Así que se debe tener en cuenta que el vehículo no sobrepase su capacidad.	El costo de cada ruta es como en el caso de VRP, con restricciones adicionales. Una ruta es factible si solamente es de entrega, recogida y/o carga.
Entrega y Reparto	Minimizar la flota de vehículos y la suma total del tiempo de transporte, con la restricción de que cada vehículo debe tener la capacidad suficiente para transportar artículos que vayan a ser repartidos y uno de ellos recogidos en los clientes para regresarlos al depósito	Dada una ruta $R_i = \{v_0, v_1, \dots, v_{m+1}\}$ y el vehículo asignado con una capacidad C donde: $C_p(v_k) \leq C$ y $C_d(v_{k+1}) > C$; $C_d(v_k)$ es la cantidad total de artículos entregados a todos los clientes del camino de una ruta que empieza en v_0 (deposito) y que terminan en v_k : $C_d(v_k) = \sum_{v_i \in P(1, v_k)} d_i$ $P(1, v_k)$ denota los clientes junto al camino desde el depósito hasta $C_d(v_k) = \sum_{v_i \in P(1, v_k)} d_i$ Incluyendo a este cliente.

Continuación de la tabla I.

Ventanas de tiempo	Minimizar la flota de vehículos, la suma total del tiempo de transporte y el tiempo de espera necesitado para atender los clientes en una hora determinada.	<p>Una ruta será factible si $e_{0i} \leq b_{0i} \leq l_{0i}, 1 \leq i \leq m$ $b_{0m} + \delta_{0m} + c_{0m,0} \leq l_0$</p> <p>El costo de la ruta esta dado por</p> $C_{VRPTW} = \sum_{i=0}^m c_{i,i+1} + \sum_{i=0}^m \delta_i + \sum_{i=0}^m w_{0i}$
--------------------	---	--

Fuente: elaboración propia.

7.2.7.5. Paso 5. Análisis de las rutas

Es necesario hacer una correcta verificación al obtener las rutas para cada vehículo, puesto que los programas se rigen por coordenadas de ubicación de las paradas y no por el sentido de las vías, las restricciones de peso o los horarios de circulación. Los parámetros de los datos en el software utilizado son de vital importancia, puesto que de esta actividad dependen los resultados recolectados.

Es importante reunirse con las personas que administran las rutas y los conductores, para validar que las rutas se encuentren acorde a los requerimientos de la organización y de los clientes/donantes a atender. En la medida de lo posible se deben realizar los ajustes necesarios que permitan la distribución logística eficientemente. Una vez validadas, se determinarán las diferentes paradas que realizarán los vehículos y se entregará un listado a los conductores para su conocimiento y aplicación.

7.2.8. Distribución de partes automotrices

Como lo define Brabazon y MacCarthy (2017), el proceso de distribución de partes de recambio en el sector automotriz es de suma importancia, pues afecta la experiencia del cliente con respecto a la recepción de un vehículo que además debe coincidir con la especificación solicitada, en un tiempo razonable, con los

costos del fabricante y los distribuidores que atienden el mercado. Dichos procesos logísticos comparten similitudes en la distribución de otros tipos de mercadería.

Son sustanciales en escala, con típicamente una gran cantidad de variantes de autopartes que involucran interacciones entre clientes, subdistribuidores y el representante comercial de la marca. Por otra parte, los mercados de la automoción son heterogéneos. Algunos clientes tienen poca tolerancia a comprometer las reparaciones y / o esperar un vehículo, mientras que otros son más tolerantes en uno o ambos atributos.

7.3. Productividad en el proceso de distribución

En esta sección se abordarán los conceptos y modelo de costeo a proponer para el control del proceso de distribución y determinar la productividad del mismo, con el fin de obtener los resultados esperados.

7.3.1. Costos logísticos

Como lo define Corvo (2019), los costos logísticos son los generados por el flujo de bienes materiales dentro de una empresa y los de diferentes compañías, así como la duración del mantenimiento de inventarios. Son definidos de diferentes maneras por las distintas empresas. Algunas compañías no toman en cuenta los intereses ni la depreciación de los inventarios como costos logísticos. Otras incluyen los costos de distribución de sus proveedores o los costos de compra.

En algunos casos, se incluye en los costos logísticos hasta el valor de compra de los bienes adquiridos. Por tanto, no hay una definición genérica de

este término, pero cada compañía necesita definir los costos de logística para sí misma y para los indicadores que se seguirán para reducirlos.

En general, las empresas tienen que lograr un equilibrio entre el costo y el desempeño cuando administran los costos logísticos. Esto se debe a que el transporte con el costo más bajo puede que no sea el más rápido y, por tanto, aumentar los costos para poder brindar un mejor desempeño y una entrega a tiempo.

Entre los principales costos logísticos Corvo (2019), menciona los siguientes:

- Transporte
- Inventario
- Almacenamiento
- Pedidos

Los costos a los que se les debe prestar especial atención en la gestión del proceso de distribución de mercadería son: transporte y pedidos.

La función más conocida de la logística es el transporte, representando el porcentaje más alto de los costos logísticos para la mayoría de las empresas. Los costos de transporte se componen de costos fijos y variables: los costos fijos incluyen la depreciación de la flota, salarios y mantenimiento. La parte variable incluye; combustible, llantas, lubricantes, entre otros. Si el transporte se subcontrata, el costo total se paga en forma de flete o costo de envío.

El costo de pedido es algo menor, pero también es importante tenerlo en cuenta. Este está relacionado con el material utilizado (papel, suministros de

oficina, computadoras), costos de personal (salarios y cargos) y costos indirectos (electricidad, teléfono, comunicación, entre otros).

7.3.2. Estrategias y acciones para reducir los sobre costos logísticos en el proceso de distribución

La logística ejerce un papel de gran importancia en la gestión empresarial. Por medio de planificación, ejecución y control, se logra optimizar procesos y reducir costos, aumentando las ganancias. Sin embargo, buscar una logística eficiente implica algunos costos, que muchas veces desmotivan a los empresarios a invertir en esta área.

A continuación, se presentan estrategias y/o acciones para reducir sobrecostos en la logística de una empresa.

- Racionalizar las rutas de entrega: programación de rutas de entrega más inteligentes, considerando diversas variables como un flujo intenso de entregas en la misma región. Esta racionalización permite que la empresa economice, pues ayuda a identificar prácticas más accesibles y eficientes e incluso situaciones con errores y gastos innecesarios.
- Analizar el desempeño de sus equipos: principalmente en las etapas de distribución y entrega se utilizan varios equipos, tales como: vehículos, carretillas o *hand helds*. Sin embargo, para reducir costos de logística, es necesario evaluar constantemente el desempeño de estos artefactos, con el fin de identificar cuellos de botella o sobrecargas que encarecen los procesos.

- Escoger el mejor modo de transporte: para elegir el medio de transporte adecuado, es necesario tener en cuenta aspectos tales como: la distancia que hay que recorrer, el volumen de las entregas, el precio de cada modo de transporte, entre otros. Esto permite, por ejemplo; la sustitución de la modalidad aérea por la modalidad vial, en casos de entregas más próximas. Adicionalmente, es interesante evaluar los medios alternativos, como motos o bicicletas. Muchas veces, estos pueden ajustarse mejor al objetivo de la entrega.
- Optar por la tecnología: invertir en tecnología sólo trae buenos resultados a largo plazo. Si se utiliza la subcontratación, se debe optar por relacionarse con empresas que ofrezcan soluciones de alta tecnología. Adicionalmente, se deben implementar sistemas en el propio negocio. Para alcanzar el objetivo de reducir costos de logística, se recomiendan softwares para el control de gastos. Estas acciones pueden, incluso mejorar la calidad de los productos o servicios ofrecidos por su empresa.
- Utilizar los indicadores de desempeño adecuados: los indicadores de desempeño o KPI son esenciales en cualquier operación. Cuando se habla del sector logístico, esto no es diferente. En este caso, es necesario identificar cuáles son los puntos que deben ser evaluados y, así seleccionar el mejor indicador de desempeño a ser utilizado. Con el uso del KPI correcto, es posible mejorar la gestión de los recursos, disminuir las actividades adicionales y, en consecuencia, reducir costos de logística.

El costo logístico está compuesto por las actividades de almacenamiento, movilización y distribución. Estos procesos son fundamentales para el buen funcionamiento de los negocios.

Por ello, es importante conocer formas de reducir costos de logística sin comprometer la calidad de los servicios de la empresa. De esa forma, es posible mejorar no sólo la rentabilidad, sino también el nivel de atención prestado al cliente.

7.3.3. El sistema de costeo por actividades, definición y generalidades

Adame (2000), define que el sistema de costeo por actividades divide a la organización en actividades. Una de estas representa lo que la empresa hace, el tiempo que gasta en hacerlo, y el producto obtenido. La principal función de una actividad es transformar recursos (materiales, mano de obra y tecnología) en productos. Esta modalidad de costeo identifica las actividades realizadas en una empresa, y determina sus costos y rendimientos. Este sistema se enfoca en los siguientes aspectos:

- Determinar las actividades de la empresa. El análisis de actividades identifica las más significativas de la empresa como base para describir las operaciones del negocio y determinar su costo y rendimiento. El análisis de actividades descompone a una empresa en sus actividades elementales. Esto se realiza examinando cada unidad organizacional para determinar sus objetivos y los recursos asignados para alcanzarlos.
- Determinar el costo y rendimiento de las actividades. El costo de una actividad incluye todos los factores de producción involucrados para realizarla. Los recursos los constituyen las personas, materiales, suministros, maquinaria, sistemas computacionales, y otros recursos que se acostumbra a considerar como elementos del costo en el catálogo de cuentas. Cualquier factor significativo rastreable de producción, se incluirá

como costo de la actividad. El costo será rastreable cuando se pueda establecer una relación de causa-efecto entre un factor de producción y una actividad específica. Cuando un recurso es aplicado a una sola actividad, el rastrearlo es muy simple. Un empleado de compras dedicado a la actividad de tramitar órdenes de compra es un ejemplo de lo anterior. Cuando un recurso es utilizado en la realización de varias actividades, el uso del recurso deberá repartirse entre las actividades.

- Determinar el *Output* de la actividad. El costo de una actividad se expresa en términos de una medida de volumen de actividad, por el cual el costo de un proceso dado varía más directamente, por ejemplo; número de órdenes de compra o número de proveedores. Esto se conoce como la medida de la actividad.
- Rastrear el costo de la actividad a los productos, clientes u otros objetos de costo. El costeo por actividades está basado en el principio de que las actividades consumen recursos, y que los productos, clientes u otros objetos de costo, consumen actividades. El costeo es mejorado por un rastreo más objetivo de los costos de elaborar un producto, servir a un cliente u otros objetos de costo. Esto se hace identificando todas las actividades rastreables y determinando que tanto del *output* de cada actividad es dedicado al objeto del costo. Esta estructura recibe el nombre de lista (bilí) de actividades y describe la conducta del producto en el consumo de actividades.
- Evaluar la efectividad y eficiencia de las actividades. Los administradores tienen la responsabilidad de mejorar de forma continua el desempeño de las actividades. Una empresa puede elegir entre diferentes métodos y recursos para llevar a cabo las actividades. Los métodos alternativos traen

consigo implicaciones en términos de respuesta de mercados, capacidad de manufactura, nivel de inversión, costo unitario y tipo de estructura administrativa y de control. La razón por la cual se seleccione uno u otro método para realizar una actividad dependerá de que tanto contribuye a los objetivos del negocio.

7.3.4. Implementación de modelos de costos ABC

Solano (2003) propone que, la implementación de un sistema de costos ABC puede parecer complicada, y variará un poco dependiendo del tamaño y la complejidad de las actividades, productos y servicios de cada compañía. Pero para simplificar el proceso e implementar la metodología ABC de manera eficiente, puede usar la siguiente lista de pasos como referencia. Se aplican a empresas de todos los tamaños y modelos comerciales, y ayudan a crear un presupuesto basado en actividades que promuevan un mayor control de costos y rentabilidad para su organización.

- Defina la herramienta de implementación. Un modelo sofisticado de costos requiere un sistema específico, mecanismos de cálculo de costos en hojas de cálculo. Personalizar su ERP o incluso creen que el BI puede resolver la gestión de costos. Sin embargo, Salazar (2019) explica que, el modelo se puede desarrollar utilizando Excel, Access o desarrollo interno, solo para modelos muy simples. Algunos de estos modelos son extremadamente limitados cuando se requieren análisis más elaborados. No menciona el tema de la integración con otros sistemas de la misma compañía, el seguimiento de costos, la auditoría de modelos ni la integridad de los datos en sí mismos.

- Determinar los objetivos del proyecto. Aquí es importante reconocer lo que se está buscando a través de un proyecto de esta naturaleza: determinar los costos de los productos, clientes, canales, mercados regiones y proyectos, entre otros., uno de los mayores errores consiste en comenzar a modelar y luego cambiar los objetivos a mitad del proyecto. Debe considerarse también la creación de una agenda de implementación con definiciones claras de los detalles, ideas, criterios e hitos de implementación.
- Mapear las actividades inteligentes. Una parte fundamental de la planificación es la implementación eficiente del modelo. Es frecuente en este tipo de proyectos, que los gerentes quieran mapear miles de actividades, alcanzando con frecuencia el nivel de tareas. Una buena práctica de implementación se modela en etapas, con la complejidad en aumento a medida que el modelo evoluciona.
- Definir bien los recursos. Definir sus costos iniciales, gastos, centros de costos, cuentas, posibles agrupaciones (grupos de costos) y los ingresos que proporcionarán los recursos iniciales que se asignarán.
- Definir las diversas asignaciones. Esta parte de la planificación garantiza que cada recurso se vincule a un proceso identificado por su relación con las actividades relacionadas a un producto, servicio, proyecto, cliente o canal.
- Determinar los factores. Cuando se hayan definido sus recursos y actividades, se deberán determinar los factores de costo que se utilizarán y los criterios para cada uno. Así, el proceso de cálculo tendrá coherencia

al representar una relación de causa y efecto entre la fuente de costo y el destino.

- Calcule el modelo y cree informes y análisis. Cuando el modelo sea definido, será el momento de realizar el cálculo, generar cubos de datos simples y complejos (que luego permitirán realizar diversos análisis utilizando tablas dinámicas) y crear escenarios simples y avanzados. Con su aplicación y análisis de informes, su sistema puede evolucionar, lo que afectará el seguimiento efectivo de más y más actividades de su empresa.

La implementación de un sistema de costes ABC, le ofrece un mayor control de los costos de su organización. Esta metodología crea modelos de seguimiento y asignación, que identifican la asignación de costos relacionados con cada actividad de forma precisa, y el efecto que tendrán en la rentabilidad de su empresa.

De esta forma, es posible construir un sistema de gestión eficiente basado en actividades, que permita reasignar recursos y realizar una reducción estructural de costos, promoviendo una mayor rentabilidad, incluso en escenarios cada vez más competitivos.

7.3.5. Indicadores de gestión en procesos de distribución

Como lo comenta Salazar (2019), actualmente se requieren métodos de evaluación para la captura de información, tanto cuantitativa como cualitativa, dado que los sistemas métricos financieros no permiten determinar con certeza la magnitud, de tal forma que no permiten potenciar las competencias y habilidades exigidas a las actuales organizaciones, habilidades y competencias como logística, mejoramiento continuo y desarrollo e innovación.

Cuando se proyecta iniciar un proceso de evaluación de la gestión logística de una organización, es de vital importancia extraer un conjunto de indicadores conocidos como (*Key Performance Indicators*), KPI que varían de acuerdo con el proceso o a la actividad en consideración, y proporcionan una cuantificación del desempeño de la gestión logística y de la cadena de abastecimiento.

Las características de los indicadores de desempeño logístico son:

- Los KPIs logísticos deben de relacionarse con la misión, visión, estrategia corporativa y factores de competitividad de la organización.
- Los KPIs logísticos deben de enfocarse en el método para conseguir resultados, no tanto en los resultados mismos.
- Los KPIs logísticos deben de ser significativos y enfocados en la acción, de tal manera que los trabajadores puedan mejorar el resultado de los indicadores mediante su trabajo.
- Los KPIs logísticos deben ser coherentes y comparables, en la medida de lo posible deben ser estándar para permitir evaluaciones comparativas (*benchmarking*) entre diversas organizaciones.

Entre los principales indicadores en la gestión de la distribución que menciona Salazar (2019) se puede mencionar los siguientes:

- Costo de transporte medio unitario: representa el costo unitario promedio por unidad transportada

$$\frac{\text{Coste total de transporte}}{\text{Número de unidades producidas}}$$

(Ec. 1)

- Porcentaje del costo de transporte sobre las ventas: este indicador muestra el porcentaje que representa el costo de transporte en relación con el costo de ventas.

$$\frac{\text{Coste total de transporte}}{\text{Venta}} * 100$$

(Ec. 2)

- Mix de carga: representa el porcentaje en el cual se utilizaron los diferentes medios de transporte para realizar la entrega de pedidos.

$$\frac{\text{Volumen por modo de transporte}}{\text{Volumen total expendido}} * 100$$

(Ec. 3)

- Costo por kilómetro: como su nombre lo indica, este representa el costo que tiene para la empresa el kilómetro recorrido de cada vehículo utilizado para la distribución de mercadería.

$$\frac{\text{Costo total de transporte}}{\text{Kilómetros totales recorridos}}$$

(Ec. 4)

- Costo de transporte por kilogramo movido y por modalidad: este indicador es utilizado principalmente para medir el costo de mercadería tipo granel

e indica el costo que representa para la empresa la movilización de cada kilogramo de ese tipo de mercadería.

$$\frac{\text{Costo total de transporte por modo}}{\text{Kilogramos totales movidos por modo}}$$

(Ec. 5)

- Entregas a tiempo (%): este indicador permite conocer a nivel porcentual, la cantidad de pedidos que fueron entregados en el tiempo ofrecido a los clientes.

$$\frac{\text{Cantidad de entregas a tiempo}}{\text{Cantidad de entregas totales}} * 100$$

(Ec. 6)

- Envíos no planificados (urgentes %): indica el porcentaje de pedidos que no fueron planificados y que fueron solicitados para su entrega urgente.

$$\frac{\text{Cantidad de envíos urgentes}}{\text{Cantidad de envíos totales}} * 100$$

(Ec. 7)

- Productividad de salidas del almacén sobre el costo de la mano de obra: representa la razón entre la cantidad de unidades que salieron del almacén por concepto de entregas a clientes y el costo de la mano de obra del almacén, ambos medidos dentro del mismo período de tiempo.

$$\frac{\text{Número de unidades salidas del almacén}}{\text{Costo de mano de obra del almacén}}$$

(Ec. 8)

- Entregas perfectas: representa el porcentaje de entregas de pedidos que cumplieron las condiciones de tiempo, cantidad y calidad.

$$\frac{\textit{Entregas perfectas}}{\textit{Total de entregas}}$$

(Ec. 9)

- Entregas a tiempo: se refiere al porcentaje de los pedidos que fueron entregados dentro del rango de tiempo ofrecido al cliente.

$$\frac{\textit{Cantidad de entregas a tiempo}}{\textit{Cantidad de entregas totales}} * 100$$

(Ec. 10)

- Entregas completas: representa el porcentaje de los pedidos que fueron entregados cumpliendo la condición de cantidad solicitada por el cliente.

$$\frac{\textit{Entregas completas}}{\textit{Total de entregas}}$$

(Ec. 11)

- Costo medio de gestión de pedidos: representa el costo que aporta el Departamento de Distribución a cada pedido

$$\frac{\textit{Costo total del departamento de gestión de pedidos}}{\textit{Número total de pedidos}}$$

(Ec. 12)

7.4. Implementación de *dashboard* logístico

Espejo (2019) define *dashboard* como herramienta para presentar los resultados de los indicadores clave de rendimiento y productividad a través de gráficos interactivos, para rastrear el rendimiento diario por proceso.

Resulta muy diferente interpretar el resultado de cada indicador de manera aislada a mostrarlos en una sola plantilla, esto permite tener un mayor alcance en el análisis de causas y potenciales consecuencias en los resultados.

Una ventaja en la administración de información, utilizando esta herramienta es entender los patrones y tendencias y su posterior extrapolación. El uso en las operaciones y procesos logísticos permite alcanzar resultados en el seguimiento de cada uno de éstos y la eficiencia de las actividades críticas, optimizando y planificando los recursos asociados a los resultados, garantizando así el nivel de servicio para los clientes.

7.4.1. Impacto de los indicadores en la mejora continua

Salazar (2019) comenta que el éxito de un proceso de mejora continua depende en gran medida de la solidez de su proceso de retroalimentación, es decir; la capacidad de ajustar lo necesario en marcha. Para ello es necesario contrastar los resultados proyectados con el actual progreso. El proceso de retroalimentación y mejora continua se genera desde la función de control y verificación, función que se divide en las siguientes acciones:

- Establecer estándares de desempeño
- Realizar el seguimiento del proceso actual
- Cotejar los resultados con los estándares establecidos

- Si existiesen variaciones, es necesario determinar las causas y efectuar las acciones correctivas.

7.4.2. Otros factores que afectan la productividad del proceso de distribución

Como lo indica Selva (2012), la complejidad creciente que presenta la circulación vehicular, junto a las mayores exigencias que los destinos presentan para la recepción de las cargas, configuran una ecuación que afecta directamente la productividad de los vehículos y, por ende, a los costos del transporte de cargas. El trabajo en conjunto entre todos los actores de la cadena de distribución es clave para una mejor planificación que permita disminuir estos costos.

Uno de los mayores desafíos que enfrentan los operadores, es minimizar los impactos de los factores que afectan los costos de distribución, independientemente de los precios de insumos y costos directos de mano de obra. Por tal motivo se hará un enfoque en la pérdida de productividad de las unidades como consecuencia del tránsito, mayor complejidad en los canales de distribución y costos de la logística inversa ante rechazos de mercadería transportada.

A continuación, se listan tres problemáticas que afectan la productividad del proceso de distribución, sobre los cuales se debe establecer mediciones y trabajar en forma conjunta con los despachadores de carga, con el objetivo de realizar una mejor y más productiva administración de los recursos.

- Pérdida de productividad por temas de tránsito: al respecto existen infinidad de factores que producen un incremento en los costos de distribución, ya sea en forma directa como el incremento en los valores de

los peajes, restricciones en la circulación de camiones en los centros urbanos, entre otros. Otro de los factores que afecta la productividad es el crecimiento constante del parque vehicular.

Aunque el impacto se produciría en mayor medida en las horas pico. La realidad es que el colapso es permanente provocando el incremento de forma proporcional en los tiempos de tránsito, agravándose los lunes y viernes, eso sin contemplar los imprevistos como los accidentes de tránsito que provocan demoras que a veces no son percibidas.

- Análisis de la pérdida de productividad en el canal de distribución: enfocados en el canal de distribución: tiendas propias y subdistribuidores del área metropolitana, donde se vienen incrementando las exigencias para realizar las entregas, lo que influye en los tiempos en el aumento de los tiempos de contacto en los puntos de entrega, estos tiempos varían mucho, dependiendo del tipo de producto, volumen de mercadería, como así también la cadena de distribución.
- Logística inversa y sus costos: si se produce un rechazo de la carga, deberá asignarse a una unidad adicional, perdiendo el costo de oportunidad. Se destaca que la unidad debe regresar al centro de distribución repitiendo el costo de flete, custodia, recepción, planificación, expedición, agregando otros costos como gestiones para coordinar el destino de la carga y almacenamiento de esta hasta una nueva fecha de entrega.

Se debe trabajar en conjunto con el canal para mejorar la productividad de toda la cadena. Las fluctuaciones en los tiempos de las actividades del proceso son difíciles de considerar en planificación, dando cierto margen para no afectar

los niveles de servicio a posteriores clientes por cualquier contingencia y, por ende, deteriorando la distribución e incrementando significativamente los costos.

7.5. Competitividad en el proceso de distribución

Quindos (s.f.) indica que la logística integra los métodos necesarios para la correcta operación de una empresa, para que esta sea competitiva debe tener una buena gestión de su cadena de suministro, considerando aspectos como el transporte, los envíos y los inventarios. Por lo que es necesario que la empresa adopte cambios estructurales para mejorar su logística; en otras palabras, se trata de pequeñas modificaciones que permiten hacer eficientes los procesos.

7.5.1. Definición de competitividad

Como lo comenta Argudo (2017), la competitividad consiste en vencer la competencia del sector, valiéndose de herramientas comerciales y empresariales que permitan alcanzar una posición dominante para el negocio en el mercado. Sin olvidar que cualquier empresa competitiva deberá ofrecer calidad, fiabilidad, rapidez y flexibilidad y por supuesto rentabilidad.

Cada empresa y negocio debe establecer para su sector, cuáles son esas capacidades necesarias para desarrollar su competitividad en el mercado, sin olvidar, que estos factores desempeñan diferentes funciones, dependiendo de las características de la empresa, tales como: el tamaño de su industria, grado de competencia, entre otros.

La correcta aplicación de estrategias brinda efectos directos en la calidad del servicio y en los costos del producto; esto conlleva desarrollar ventajas sobre la competencia y valor añadido para los clientes.

7.5.2. Tipos de competitividad

El autor Roldan (2016) indica que para desarrollar la competitividad de la empresa se necesita de directivos dinámicos, con visión de futuro, abiertos al cambio tecnológico y a la necesidad de innovar constantemente para ajustarse a los cambios del entorno, por lo que define dos tipos de competitividad:

- Competitividad interna: capacidad de una organización para lograr la mayor eficiencia de sus recursos y aumentar la productividad de los factores (trabajadores, capital y tierra principalmente). La empresa trata de superarse a sí misma.
- Competitividad externa: capacidad de una organización de lograr ventajas competitivas en el mercado. Para ello deben evaluarse factores externos como la innovación, la situación de la industria (5 fuerzas de Porter), la estabilidad económica, entre otros. Una organización debe luchar por preservar su competitividad presente y futura. Esto se estudia en gran medida en el entorno del *marketing*.

7.5.3. Estrategias para mejorar la competitividad en el proceso de distribución

Quindos (s.f.) sugiere que el Área de Distribución suele representar altos costos en las organizaciones, por lo que mejorar su gestión es esencial para la competitividad. Esto incluye implementar estrategias en diseño de redes y algunas de las mejores prácticas son:

- Trazabilidad y seguridad en toda la cadena de suministro. Esto para conocer el historial, ubicación y trayectoria de un producto para control de *stocks* y de producción y coordinación con distribuidores.
- Uso de *Crossdocking*. Presenta ventajas como entregas diarias a tiendas, control de la cadena, exactitud en entregas y ahorro en transportes.
- Utilización de transporte multimodal. Eficiente para el transporte de materiales y productos. También facilita el transporte internacional.
- Implementación de grupaje. Utilizado en transporte ferroviario y carreteras, mediante una carga para varias empresas. Ayuda a reducir tarifas y limitar el riesgo del cliente.
- *Outsourcing*. La externalización de este proceso permite reducir costos y mejorar la eficiencia.
- Logística inversa. Son todos los procesos y actividades para gestionar el retorno y el reciclaje.

7.5.4. Puntos clave para implementar estrategias competitivas

Como lo comenta Beetrack (2016), antes de diseñar un plan de estrategias logísticas que abarque toda la operación de la empresa, es necesario tener claridad sobre quiénes son los actores que participan en este proceso. La cadena de suministro de un negocio está compuesta por:

- Puntos de venta
- Proveedores de mercancías o centros de producción

- Distribuidores o proveedores 3PL para la distribución y transporte

Las estrategias logísticas de la empresa deben considerar cada parte del flujo de la cadena de suministro, y así dar apoyo al esfuerzo conjunto de todos los miembros, que buscan mejorar la calidad del servicio y garantizar el éxito de las operaciones. No hay que olvidar quienes son los responsables de cada parte del proceso logístico, entender cuáles son los factores que hoy en día los consumidores exigen como parte del servicio de entregas, por ejemplo:

- Tipo y flexibilidad de entrega
- Costo de envío
- Tiempos de espera

Conociendo estos factores, se puede crear una estrategia logística de distribución adecuada a las necesidades actuales de los clientes, en función de la capacidad real, los socios en cumplir con dichas expectativas. Este proceso de planificación previo puede ayudar a que los gerentes de operaciones logísticas puedan disminuir los costos, optimizar la gestión de la operación y aumentar los niveles de satisfacción de los clientes.

7.5.5. Herramientas para medir la competitividad

Pro Optim (2019) dice que, una de las claves para los negocios exitosos es la competitividad, la que entiende como la habilidad de una empresa de mantener un crecimiento constante, en relación con la capacidad de diseñar, producir o comercializar bienes y servicios.

Al incluir un análisis de competitividad en la planificación estratégica de una empresa, permite conocer detalladamente lo que sucede a nivel interno y

externo. También para detectar oportunidades y amenazas (externo), debilidades y fortalezas (interno) de una empresa.

Conocer el grado de competitividad permite entender cómo proyectar a futuro la forma de actuar para lograr las metas de manera efectiva y eficiente.

7.5.5.1.1. 5 fuerzas de Porter

El autor Moraes (2018) indica que las 5 fuerzas de Porter son parte de un modelo de análisis competitivo creado por el hombre que lleva su nombre, Michael Porter, profesor de estrategia y competitividad de la Escuela de Negocios de Harvard, su concepto se introdujo en un artículo de *Harvard Business Review* de 1979.

Desde entonces, muchas empresas han utilizado esta metodología, que consiste en considerar 5 fuerzas que, según Porter, pueden determinar la posición de cualquier empresa en su respectivo mercado. La idea detrás de la elección de esas fuerzas fue que nunca cambian, a diferencia de factores más volátiles, como las tasas de crecimiento de una determinada industria, intervenciones del gobierno e incluso, los cambios tecnológicos.

- Rivalidad entre competidores: la primera fuerza es la rivalidad que existe entre los competidores, es decir; cuál es el grado de competencia existente. Algunos mercados son poco competitivos, pero esto puede indicar que la demanda no es tan alta o que el producto se está volviendo obsoleto (lo que se determinará al analizar la cuarta fuerza).

Algunos mercados están en extremo, mucha competencia para un número reducido de clientes. En ese caso, el poder es menor. Algunas preguntas que ayudarán a analizar este punto son:

- ¿Cuántos competidores existen en el sector?
 - ¿Cuál es la situación de los competidores?
 - ¿Competen por precio o por otros diferenciales?
- Poder de negociación de los proveedores: tiene por objetivo determinar cuánto de la posición en el mercado de la empresa está en manos de quien proporciona materia prima. Si el número de proveedores disponibles es bajo, el control será menor, ya que los demás se verán en una posición cómoda para aumentar precios, plazos y otros términos del acuerdo entre organización y proveedores.

Cuando el número de opciones es grande, a su vez, la situación se invierte y la empresa pasa a tener el control. De ahí en adelante es posible comprar más barato y hacer demandas, como entrega más rápida y condiciones de pago facilitadas.

Las preguntas que sirven para descubrir el poder de negociación de los proveedores son:

- ¿Cuántos proveedores hay en el sector?
- ¿Existe mucha diferencia entre ellos?
- ¿Cuál es el costo de cambio de un proveedor a otro?
- ¿Quién tiene el poder: yo o mi proveedor?

- Poder de negociación de los clientes: sigue el mismo principio básico, de modo que cuanto mayor sea el nivel de competencia del mercado, mayor será el control de ellos sobre el proceso de venta. Si los clientes se ven en una situación de escasez, en la que son pocas las empresas que ofrecen la solución que necesitan, el control vuelve a las empresas.

Pero en algunos casos el *ticket* promedio es alto, lo que hace cada cliente individual una parte importante de los ingresos de la empresa. Esto hace que el poder de negociación sea más equilibrado, ya que uno depende del otro. Se puede concluir cuál es el poder de negociación de los clientes por considerar:

- ¿Cuál es la proporción de compradores para los proveedores del producto de la empresa?
 - ¿Cuál es su poder para dictar los términos de negocio?
 - ¿Cómo influye en el proceso de compra el *ticket* promedio los clientes de la empresa?
 - ¿Los clientes de la empresa son activos en los medios sociales, para afectar la opinión de otros?
- Amenaza de nuevos competidores: dependiendo del segmento de mercado que un negocio esté insertado, el nivel de dificultad para que nuevos jugadores inicien sus propias operaciones cambia bastante. Por ejemplo, considerar a los mercados que han ganado espacio con la transformación digital, como el de infoproductos y el de e-commerce.

Es extremadamente fácil y rápido entrar en estos mercados, ya que la dificultad técnica y los costos de operación son cada vez menores. Por otro lado, para competir en el mercado de Internet de las cosas o

inteligencia artificial la situación ya cambia de figura, dadas las altas inversiones necesarias.

Para dimensionar el nivel de amenaza que representan los nuevos competidores, la empresa está obligada a plantearse las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el costo inicial para abrir un negocio en el segmento de la empresa?
 - ¿Existen leyes, regulaciones y acreditaciones que son necesarias?
 - ¿Existen fondos de inversión o incentivos fiscales disponibles para quienes desean ingresar al sector?
 - ¿Existen otras barreras de entrada que fortalecen la posición de la empresa?
- Amenaza de nuevos productos o servicios: dependiendo del segmento de mercado que un negocio esté insertado, el nivel de dificultad para que nuevos jugadores inicien sus propias operaciones cambia bastante. Por ejemplo, considerar a los mercados que han ganado espacio con la transformación digital, como el de infoproductos y el de e-commerce.

Es extremadamente fácil y rápido entrar en estos mercados, ya que la dificultad técnica y los costos de operación son cada vez menores. Por otro lado, para competir en el mercado de Internet de las cosas o inteligencia artificial la situación ya cambia de figura, dadas las altas inversiones necesarias.

- ¿Existe algún proyecto o prototipo que podría sustituir mi producto?

- ¿Existe alguna parte de mi trabajo que podría ser automatizado, reemplazado o tercerizado?
- ¿Es fácil encontrar alternativas a la solución que ofrezco?

Moraes (2018), comparte que el propio Michael Porter identificó 3 estrategias generales que pueden ser aplicadas por cualquier negocio para beneficiarse de los datos encontrados en el análisis que se acaban de ver y diferenciarse en el mercado. Estas estrategias son:

- Liderazgo de costo: la propuesta es reducir costos y aumentar los beneficios por cobrar según el estándar de la industria o reducir los precios para aumentar la participación de mercado, manteniendo los beneficios actuales.
- Diferenciación: implica diferenciar bastante el producto de los competidores, por apostar en tu desarrollo constante, así como en nuevos procesos de ventas y *marketing*.
- Enfoque: se necesita gran conocimiento sobre el mercado y todas sus variables para centrarse en los nichos correctos y aumentar las ventas, reduciendo el impacto negativo de cualquiera de las 5 fuerzas.

7.5.5.2. Cadena de valor

El autor Peiró (2017) define que la cadena de valor es una herramienta de análisis estratégico que ayuda a determinar la ventaja competitiva de la empresa. Con esta herramienta se consigue examinar y dividir la compañía en sus actividades estratégicas más relevantes a fin de entender cómo funcionan los costos, las fuentes actuales y en qué radica la diferenciación.

El origen de este concepto surge en 1985 cuando el profesor Michael E. Porter de la Universidad de Harvard introdujo el análisis de la cadena de valor en su libro *Competitive Advantage*. Para ello se sirvió del análisis utilizado previamente por Mckinsey & Co. Porter ahondó más en el análisis con el objetivo de mejorar la rentabilidad de las empresas.

La cadena de valor busca generar ventajas competitivas, y su estudio se aplica también a otras actividades como la cadena de suministro y las redes de distribución. La globalización ha llevado a la creación de las cadenas globales de valor.

Peiró (2017) también hace referencia a que la cadena de valor establece cuatro aspectos del panorama competitivo:

- Grado de integración: se definen todas aquellas actividades que se realizan en la propia empresa y no en otras compañías independientes.
- Panorama industrial: es el mercado y los sectores relacionados con una empresa y con los que compite. Se establece una estrategia delimitada con el claro objetivo de conseguir los objetivos marcados en primera instancia.
- El panorama de segmento: en este caso se hace referencia a las variaciones, a las que se puede ver afectados; el producto y los compradores de este artículo.
- El panorama geográfico: se engloban los países, ciudades o regiones donde compite la empresa.

En la cadena de valor se pueden diferenciar dos tipos de actividades:

- Las actividades primarias: un grupo de acciones enfocadas en la elaboración física de cada producto y el proceso de transferencia al comprador.

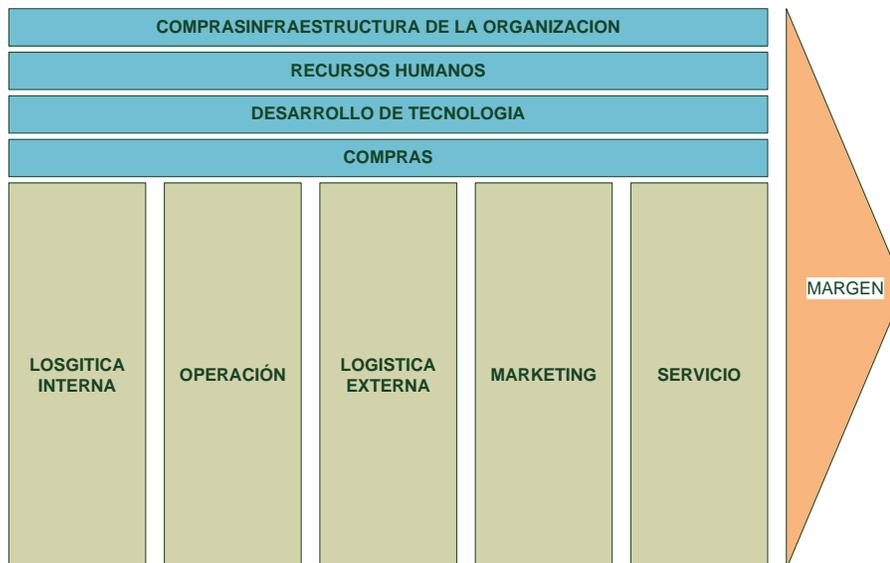
Se distinguen cinco actividades primarias:

- Logística interna: comprende operaciones de recepción, almacenamiento y distribución de las materias primas.
 - Operaciones (producción): procesamiento de las materias primas para transformarlas en el producto final.
 - Logística externa: almacenamiento de los productos terminados y distribución del producto al consumidor.
 - Marketing y ventas: actividades con las que se publicita el producto para darlo a conocer.
 - Servicio: de post-venta o mantenimiento: las actividades de las que se encarga están destinadas a mantener, realzar el valor del producto y aplicar garantías.
- Las actividades de apoyo: son un soporte de las primarias y en ellas se incluye la participación de los recursos humanos, por ejemplo; se distinguen las siguientes:

- Infraestructura de la organización: actividades que prestan apoyo a toda la empresa, como la planificación, contabilidad y las finanzas.
- Dirección de recursos humanos: búsqueda, contratación y motivación del personal.
- Desarrollo de tecnología, investigación y desarrollo: generadores de costes y valor.
- Compras: es todo aquello cuyo objetivo es abastecer y almacenar materias primas o materiales para producir.

Peiró (2017) también argumenta que, una vez que se ha identificado cada actividad de apoyo principal, estas actividades integradas buscan lograr los beneficios deseados de la organización, ver figura 3.

Figura 2. Cadena de valor



Fuente: elaboración propia.

7.5.5.3. *Balanced scorecard* o cuadro de mando integral

Roncancio (2018) indica que el *Balanced Scorecard* (BSC) o Cuadro de Mando Integral, es una metodología de gestión estratégica, utilizada para definir y hacer seguimiento a la estrategia de una organización, a la vez permite estructurar los objetivos estratégicos de forma dinámica e integral para ponerlos a prueba según una serie de indicadores que evalúan el desempeño de todas las iniciativas y los proyectos necesarios para lograr su cumplimiento satisfactorio.

El BSC se basa en un correcto equilibrio y alineación entre los elementos de la estrategia global y los elementos operativos de la misma. Los elementos globales son: la misión (nuestro propósito), la visión (a qué se aspira), los valores centrales (en qué se cree), las perspectivas y los objetivos. Por su parte, los elementos operativos son: los indicadores clave o KPI (ya sean indicadores inductores o de resultado) e iniciativas estratégicas (proyectos que lo ayudan a alcanzar sus objetivos).

La metodología *Balanced Scorecard* introduce varios beneficios para la gestión de una organización, entre ellos están:

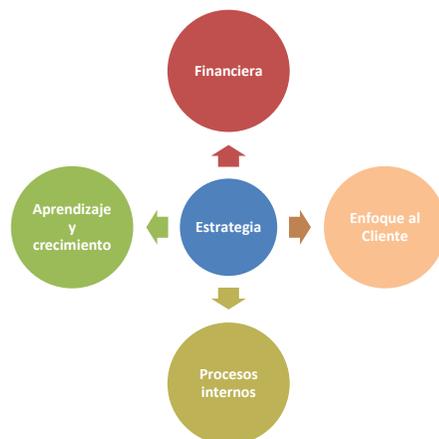
- Ayudar a alinear todas las áreas y las actividades de la organización en función de los objetivos estratégicos y el cumplimiento de la visión.
- Estimula la transformación organizacional a partir de la estrategia.
- Transformar la visión de la organización en acciones reales que se podrán medir y seguir.
- Produce una mejora en los procesos organizacionales de gestión de la información.

- Mejorar la comunicación interna de las organizaciones con el fin de que todos los miembros tengan conocimiento de su función con miras al cumplimiento de las metas.
- Mantiene la estrategia visible y como foco de la generación de estadísticas.
- Ayuda a dar una estructura lógica a la estrategia.

Pérez (2021) establece que el *Balanced Scorecard* es una herramienta de gestión que transforma la visión de la organización, orientando acciones concretas a través de un conjunto de indicadores que se dividen en 4 categorías del negocio, las cuales son:

- Financiera
- Enfoque en el cliente
- Procesos internos
- Aprendizaje y crecimiento

Figura 3. **Las 4 perspectivas dentro del BSC**



Fuente: elaboración propia.

Pérez (2021) considera que dentro de estas 4 categorías se integran todos los procesos que la organización necesita para un funcionamiento óptimo y deben de considerarse para establecer los indicadores clave de esta. Es de suma importancia el equilibrio entre estas categorías, ya que es lo que determina el balance entre los procesos internos que tienen que ver con colaboradores, innovación, capacitación, entre otros., así como con los externos que van relacionados a los accionistas y clientes.

- Perspectiva financiera: esta categoría tiene como objetivo responder a las expectativas de los accionistas, su enfoque principal es generar valor para ellos mediante indicadores de desempeño que reflejen el comportamiento operativo, crecimiento y sustentabilidad de la empresa. Además, es el vínculo final de los objetivos de cada unidad de negocio con la estrategia organizacional. Entre los indicadores de mayor uso para esta perspectiva están:
 - Ingresos
 - Utilidad neta
 - Valor económico agregado
 - Margen operativo
 - Margen de contribución
 - Retorno de la inversión
 - Flujo de caja
 - Precio de la acción

- Perspectiva de enfoque en el cliente: en esta sección es importante centrarse en lo que la organización requiere para llevar a cabo y garantizar la retención del cliente y el crecimiento de la cartera de clientes futuros para dar rentabilidad a esta. Esta categoría brinda información de la

percepción del cliente y con base a ello se definen indicadores que ayudarán a responder a las expectativas de los clientes. De estas acciones dependen en gran parte la generación de ingresos que se verán reflejados en la perspectiva financiera. Algunos indicadores clave para esta perspectiva son:

- Nivel de satisfacción del cliente
 - Índice de recompra
 - Participación de mercado
 - Pedidos devueltos
 - Percepción de valor de marca
 - Cantidad de quejas
-
- Perspectiva de procesos internos: es en esta fase donde se deben identificar los objetivos estratégicos que se relacionan directamente con los procesos clave de la organización, de los cuales depende cubrir las expectativas tanto de accionistas como de los clientes. Generalmente el diseño de los indicadores dentro de esta perspectiva se ejecuta cuando ya se han determinado los mismos para la perspectiva financiera y la de enfoque en el cliente, con esto se busca la alineación de las actividades de los colaboradores con los procesos clave de la empresa para establecer los objetivos estratégicos. Solo de esta manera se podrán revisar y mejorar los procedimientos internos que conforman la cadena de valor.

 - Perspectiva de aprendizaje y crecimiento: es en este segmento es que la organización debe poner especial atención para obtener resultados a largo plazo, dentro de éste se pueden mencionar las tres áreas principales:

- Capital humano: se refiere al *know how* que tiene el equipo de trabajo, así como su capacidad para aprender y adaptarse a nuevos retos.
- Sistemas e infraestructura: es aquí donde se incluye el apoyo tecnológico, la información y los recursos que la empresa brinda a su talento humano para llevar a cabo sus actividades de manera efectiva.
- Clima organizacional: de gran relevancia, ya que su medición indica cómo se sienten tus colaboradores trabajando para la organización, si se identifican con sus valores y las percepciones que tienen acerca de las oportunidades de cambio que pueden ayudar a mejorar la empresa como lugar de trabajo. Esto generalmente tiene repercusiones a nivel productividad, rotación de personal, entre otros.

Pérez (2021) concluye que lo que se puede observar integrando las perspectivas anteriores (financiera, enfoque a clientes y procesos internos), es la búsqueda de la excelencia para alcanzar los objetivos de la organización mediante procesos clave; sin embargo, en la perspectiva de aprendizaje y desarrollo, el punto principal está en el talento humano, el cual funge como el medio para alcanzar la mejora continua y lograr los objetivos estratégicos.

- *Balanced scorecard* aplicado al proceso de distribución.

Roncancio (2018) indica que el *Balanced Scorecard* es un modelo gestión exitoso que ha dado muy buenos resultados en grandes compañías de todo el mundo, lo que es una ventaja para que las organizaciones la pongan en práctica dado los casos de éxito que existen en la actualidad.

Como lo indica Duque e Higueta (2015), esta herramienta de gestión empresarial contempla un conjunto de indicadores que muestran los resultados globales de un período determinado. Cada actividad en el proceso de distribución tiene un grupo de personas que se encargan de desarrollarlas, dependiendo de sus habilidades y del tipo de actividad, así se forman áreas como distribución, contabilidad, comercial y gerencia, que cuentan con objetivos preestablecidos.

Como se plantean indicadores numéricos es necesario utilizar la estadística al momento de medir el rendimiento, ejemplo: rotación de mercancías, análisis de los costos, volumen de ventas, efectividad de las estrategias entre otras. Estas mediciones junto con las estadísticas recopiladas a lo largo de la historia servirán como elemento concluyente sobre el rendimiento del área o personas encargadas de alguna actividad, es importante priorizar los objetivos que se vayan a realizar para cada actividad y concentrar el equipo de trabajo sobre la meta en común.

Lo ideal es desarrollar un *Balanced Scorecard* de arriba hacia abajo, partiendo de un plan estratégico, definiendo los objetivos, actividades claves, sistemas de medición e indicadores de éxito para cada persona y departamento que reunidos conforman una organización. Adoptando estrategias que apunten a lograr resultados en dirección a la misión y la visión. Por lo que el mapa estratégico para el proceso de distribución se detalla en la siguiente tabla.

Tabla II. ***Balanced Scorecard* para la distribución de mercadería**

Buenas Finanzas	Mejorar entrega de pedidos	Controlar costos operativos	Incrementar ingresos
Clientes Satisfechos	Desarrollar alianzas	Aumentar satisfacción	Incrementar nivel de servicio

Continuación de la tabla II.

Procesos Efectivos	Estándares que mejoren el desempeño	Calidad en el servicio	Nuevas oportunidades de desarrollo
Personal Competente	Mejorar Productividad	Mantener personal capacitado	Conocimiento e innovación constante

Fuente: elaboración propia.

8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SIMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVOS

RESUMEN DEL MARCO TEÓRICO

INTRODUCCIÓN

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Industria distribuidora de partes automotrices

1.1.1. Empresas distribuidoras de partes automotrices

1.1.2. Clasificación de partes automotrices

1.1.3. Mercado de partes automotrices en Guatemala

1.1.4. Distribuidora de partes automotrices analizada

1.1.4.1. Misión y visión

1.1.4.2. Ubicación geográfica

1.2. Gestión de distribución

1.2.1. Proceso logístico de distribución de mercancías

1.2.2. Objetivos de la distribución de mercadería

1.2.3. Decisiones para la distribución física de mercadería

1.2.4. Criterios de evaluación para la distribución de mercadería

- 1.2.5. Diseño de rutas óptimas para la distribución de mercadería
- 1.2.6. Modelo de distribución capilar
- 1.2.7. Metodología e implementación del diseño de rutas
 - 1.2.7.1. Paso 1. Identificación y análisis de los procesos internos
 - 1.2.7.2. Paso 2. Determinación de los recursos disponibles
 - 1.2.7.3. Paso 3. Determinación de la ubicación de los clientes
 - 1.2.7.4. Paso 4. Determinación de rutas
 - 1.2.7.5. Paso 5. Análisis de las rutas
- 1.2.8. Distribución de partes automotrices
- 1.3. Productividad en el proceso de distribución
 - 1.3.1. Costos logísticos
 - 1.3.2. Estrategias y acciones para reducir los sobre costos logísticos en el proceso de distribución
 - 1.3.3. El sistema de costeo por actividades, definición y generalidades
 - 1.3.4. Implementación de modelos de costos ABC
 - 1.3.5. Indicadores de gestión en procesos de distribución
 - 1.3.6. Implementación de *dashboard* logístico
 - 1.3.7. Impacto de los indicadores en la mejora continua
 - 1.3.8. Otros factores que afectan la productividad del proceso de distribución
- 1.4. Competitividad en el proceso de distribución
 - 1.4.1. Definición de competitividad
 - 1.4.2. Tipos de competitividad

- 1.4.3. Estrategias para mejorar la competitividad en el proceso de distribución
- 1.4.4. Puntos clave para implementar estrategias competitivas
- 1.4.5. Herramientas para medir la competitividad
 - 1.4.5.1. 5 fuerzas de Porter
 - 1.4.5.2. Cadena de valor
 - 1.4.5.3. *Balanced scorecard* o cuadro de mando integral

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

3. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

4. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIÓN

REFERENCIAS

9. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

En la presente sección se detallará el diseño de la investigación, la cual se realizará según un enfoque mixto cualitativo-cuantitativo, de diseño no experimental, de alcance del tipo descriptivo.

9.1. Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación es mixto cualitativo-cuantitativo, según se explica a continuación.

Cualitativo, al describir los resultados obtenidos a través de la observación directa e indirecta, tales como: el nivel de aceptación que tiene el proceso de distribución, que se categorizan como las calificaciones que clientes internos, externos y pilotos dan al proceso de distribución y que permitan obtener el panorama de dicho proceso sin utilizar una metodología de indicadores de gestión.

Cuantitativo, al recopilar y analizar bases de datos con los valores del desempeño y costos del proceso de distribución, así como variables de medición numérica relacionados a costos, tiempo en que se desarrollan las actividades del proceso de distribución, afluencia de pedidos y su desempeño, los cuales serán analizados a través de estadística descriptiva, lo que permitirá sustentar la propuesta del modelo de solución al problema planteado.

9.2. Diseño de investigación

El diseño para realizar la investigación será no experimental-transversal.

No experimental debido a que no se tendrá control de las variables a estudiar; con esto se quiere decir que no existirá manipulación directa, debido a que no se realizará ningún tipo de ensayo. La investigación se basará únicamente en la observación de las situaciones ya existentes, y los datos son de tipo documental, donde se busca proponer un modelo que se adecue a las necesidades del proceso de distribución en cuanto a las exigencias operativas del mismo.

Transversal, debido a que la captación de la información se realizará una vez al inicio de la investigación como soporte al análisis situacional; la información se obtendrá de las bases de datos y del personal del involucrado en el proceso de distribución. A partir del análisis situacional del proceso de distribución se formulará la propuesta del *dashboard* logístico, que medirá tanto productividad como eficiencia de este, además de plantear el diseño de la ruta óptima de distribución.

9.3. Tipo de estudio

Tendrá un alcance del tipo descriptivo, debido a que se pretende definir de forma fiel las condiciones del proceso de distribución que realiza la empresa de venta de partes automotrices, mediante el análisis situacional que se realizará con la información documental de los procesos o actividades de este; las cuales determinarán las propiedades y características que tengan relación con el problema planteado. Además, se utilizarán para determinar adecuadamente qué se debe mejorar y la importancia de lo que hace falta, utilizando métodos y

técnicas de análisis documental y estadístico. Esto con el propósito de plantear la propuesta de solución que se fundamentará en el *dashboard* logístico de productividad y eficiencia y el diseño de la ruta óptima.

9.4. Variables e indicadores

Con el desarrollo de esta sección se pretende listar los indicadores logísticos más utilizados en la gestión del transporte. A continuación, se brinda la definición operativa de las variables e indicadores de interés para la investigación:

- Nivel de atención al cliente: calificación que el cliente, desde su perspectiva le da al proceso de distribución.
- Distancia recorrida: distancia cubierta en una ruta, expresada en kilómetros.
- Utilización de transporte: relación porcentual entre los pedidos transportados y la capacidad del vehículo.
- Recursos asignados al proceso de distribución: se refiere a todos aquellos medios, materiales y humanos, que se dispone y utiliza para cubrir las necesidades del proceso de distribución.
- Costos: se refiere a las inversiones monetarias que se realizan para el correcto funcionamiento del proceso de distribución.
- Eficiencia: capacidad de cumplir ciertos objetivos utilizando la menor cantidad de recursos en el proceso de distribución.

- Productividad: se refiere a la relación entre los resultados obtenidos y la cantidad de recursos invertidos. En otras palabras, la relación entre los pedidos entregados y los recursos asignados al proceso de distribución.
- Cobertura de ruta: relación porcentual entre los clientes atendidos y clientes programados en las rutas de distribución.
- Tiempo de ruta: tiempo que transcurre desde que el piloto inicia el recorrido hasta que retorna al punto inicial de una ruta programada.
- Clientes atendidos: cantidad de clientes que son atendidos por ruta programada.
- Capacidad de transporte: relación porcentual entre los pedidos emitidos diariamente entre los vehículos y sus capacidades para transportar dichos pedidos.
- Pedidos diarios: se refiere a los pedidos diarios emitidos para distribución.
- Pedidos por vehículo: se refiere a la cantidad de pedidos que el cada vehículo es capaz de transportar para su distribución.

A continuación, se presenta la tabla de variables e indicadores que se analizarán en la presente investigación.

Tabla III. Cuadro de variables e indicadores

	Objetivo	Variable	Tipo de Variable	Indicador	Instrumento
GENERAL	Diseñar un sistema de gestión de distribución en la empresa de venta de partes automotrices que genere información oportuna para la toma de decisiones y elimine los sobrecostos.	•Sistema de gestión de la distribución.	•Cuantitativa continua •Cuantitativa discreta. •Cuantitativa continua	•Productividad del proceso de distribución. •Eficiencia del proceso de distribución. •Nivel de servicio	•Base de datos •Observación directa.
	Evaluar las rutas de distribución existentes en la empresa de venta de partes automotrices para establecer su nivel de eficiencia.	•Eficiencia de rutas	•Cualitativa ordinal •Cuantitativa continua •Cuantitativa discreta	•Km recorridos •Combustible consumido por Km •Horas por Entrega •Nivel de Servicio •Recursos Asignados al Proceso de Distribución	•Encuesta a clientes •Registro de vehículos •Registro de rutas
ESPECIFICOS	Determinar los costos en los cuales ha incurrido la gestión de distribución en la empresa de venta de partes automotrices, durante los 12 meses previos al inicio de la investigación.	•Costos en gestión de distribución	•Cuantitativa discreta	•Costos por ruta	•Registro de gastos •Base de datos •Mapa de costos por ruta.
	Establecer los indicadores que permitan medir la eficiencia de la gestión de la distribución en la empresa de venta de partes automotrices.	•Indicadores de distribución	•Cuantitativa continua	•Entregas por ruta •Tiempo medio de entrega •Entregas por ruta	•Base de datos • <i>Dashboard</i> de indicadores.
	Diseñar la ruta que genere el costo óptimo para el proceso de distribución de la empresa de venta de partes automotrices.	•Costos •Rutas	•Cuantitativa discreta	•Costo por ruta	•Mapa de costos •Base de datos

Continuación de la tabla III.

ESPECIFICOS	Determinar los beneficios que representa para la empresa la propuesta del diseño de rutas óptimas de distribución.	<ul style="list-style-type: none"> • Beneficios del sistema de distribución propuesto 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuantitativa continua • Cuantitativa discreta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Productividad de ruta • Costo por ruta • Eficiencia de ruta 	<ul style="list-style-type: none"> • Base de datos • Mapa de costos.
--------------------	--	--	---	---	--

Fuente: elaboración propia.

9.5. Fases de la investigación

Para proponer la solución al problema planteado se desarrollarán cuatro fases principales, las cuales permitirán el cumplimiento de los objetivos planteados para esta investigación. Dichas fases se describen a continuación.

9.5.1. Fase 1: revisión documental de la teoría y bibliografía existente

En la primera fase de la investigación se realizará la revisión documental, a través de resúmenes y cuadros comparativos de la teoría y bibliografía existente que fundamente el estudio para la elaboración de antecedentes, teorías y conceptos que servirán de guía para el desarrollo de la investigación y que permitan proponer una solución al problema planteado según las necesidades identificadas y los objetivos trazados. Al mismo tiempo, la revisión documental brindará fundamentos necesarios para la elaboración del marco teórico, relacionado al desempeño logístico en el proceso de distribución de una empresa dedicada a la venta de partes automotrices.

9.5.2. Fase 2: análisis situacional

El estudio iniciará con una investigación de campo, donde se analizará el proceso de distribución de la empresa, por medio de la observación directa, aplicando *checklist* de puntos a verificar en proceso de distribución (apéndice 1), con el objetivo de describir y conocer su estructura, identificar y clasificar los recursos que se utilizan en dichos procesos. Previo a conocer la metodología que utiliza la empresa para medir su productividad, es importante describir los recursos que son utilizados en el proceso de distribución, como el tamaño y estado de la flotilla, capacidad, costos asociados al mantenimiento y combustible, depreciación y los costos que afectan el presupuesto del Área de Distribución.

Para conocer la forma en que se administra el proceso logístico y las mejoras que facilitarán la gestión de este, se procederá a la entrevista personal con el encargado y actores principales de dicha área. Al ser un equipo pequeño de nueve integrantes y cada uno con funciones muy específicas, se planifica entrevistar según cuestionario de entrevista al 100% del equipo (apéndice 2).

Adicional, la observación indirecta, a través de análisis de documentos y base de datos relacionados a los procedimientos, brindará una amplia comprensión de la metodología utilizada. De igual forma, se espera obtener datos relacionados a los tiempos de reparto, cobertura de rutas, kilómetros recorridos, utilización de transporte, recursos asignados al proceso, tiempos de recorrido, nivel de atención al cliente, entre otros. Por último, se encuestará a clientes internos y externos (apéndice 3), que en su totalidad son veintidós sujetos, los cuales son trece puntos de venta propios y nueve subdistribuidores a quienes se les da el servicio de entrega de pedidos, para evaluar su percepción sobre el proceso de distribución.

Esta fase tiene como objetivo identificar las deficiencias que posee el Área de Distribución en la administración de su desempeño, previo al análisis de la investigación. Estas deficiencias se presentarán a través de la tabulación de los resultados de las encuestas y entrevistas en un set de indicadores y mapa de costos.

9.5.3. Fase 3: elaboración de *dashboard* logístico y diseño de ruta óptima de distribución

La información obtenida en la fase anterior, donde se identificarán las limitaciones y debilidades en la administración del desempeño del proceso de logístico, dará la base para el análisis e identificación de las necesidades que se deben cubrir con el sistema propuesto para el control de eficiencia y productividad del proceso de distribución.

Como parte del informe se debe establecer las variables que serán controladas para el adecuado control del desempeño, variables como: recursos asignados al proceso, cobertura de rutas, clientes atendidos, utilización de transporte, kilometraje recorrido, entre otras. De igual forma, se debe recolectar los datos relacionados a estas variables y estos deben de ser registrados y clasificados en una base de datos, con el objetivo de extraer dicha información, de tal forma que facilite su visualización y la toma de decisiones.

Una vez definidas las variables que se evaluarán, se procederá al diseño de los indicadores de desempeño logístico para el proceso de distribución de la empresa, el objetivo es tener una mejor visual y administración del desempeño, la productividad y eficiencia de los recursos utilizados que afectan principalmente los costos de la empresa.

Durante el desarrollo de esta fase también se procederá a establecer el resultado óptimo de cada indicador, los cuales serán utilizados como base de comparación y a la vez describirán el nivel de productividad y eficiencia en el desempeño de estos. De igual forma, se establecerá un *dashboard* para los indicadores logísticos, con el objetivo de facilitar su uso y comprensión para la toma de decisiones. Tomando como base los resultados de los indicadores expuestos en la presente fase, se procederá a la elaboración de la propuesta de la ruta óptima, la cual tendrá como objetivos la optimización en el uso de los recursos, costos asignados y la productividad de esta.

9.5.4. Fase 4: evaluación de beneficios a nivel económico y operativo

En esta última fase, a partir del diseño del *dashboard* de indicadores de la fase anterior, se mostrará cuáles son los resultados que se obtendrían con el diseño sugerido, costos, productividad y la eficiencia con que se utilizarán los recursos.

Con el desarrollo de esta fase serán evaluados los indicadores definidos para describir y analizar sus posibles resultados y determinar qué cambios pueden existir en la productividad y si se lograrían reducir o no los costos en dicho proceso. De igual forma, se desarrollarán las conclusiones que permitan describir la forma en que el correcto seguimiento y administración del desempeño logístico a través del *dashboard* beneficia la toma de decisiones de la empresa. La evaluación de los resultados se realizará a través de la simulación de al menos tres escenarios, en los cuales se conjugarán los indicadores que afecten directamente la productividad del proceso de distribución y provoquen una mejora en ella.

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

En esta sección se detallarán las técnicas y herramientas para analizar correctamente la información, indicando su propósito y los recursos utilizados para cada fase.

En la primera fase se realizará una búsqueda de material bibliográfico que pueda servir de guía y referencia para el problema planteado en esta investigación. Este ayudará a delimitar el problema, plantear escenarios, fundamentar conceptos, herramientas y afirmaciones que luego se deberán evaluar para proponer la solución acorde a los objetivos de esta investigación. En el marco teórico se detallarán los temas a tratar en este estudio, con el objeto de tener una mejor comprensión de lo que se desea lograr, analizando la información recopilada y presentada a través de resúmenes y cuadros comparativos.

En la segunda fase se combinará la observación directa de los procesos para determinar la situación del proceso y equipo de distribución, también se utilizará el flujo de operaciones para su análisis y comprensión. Con la utilización de análisis cuantitativo se planteará la descripción de las variables con porcentajes, gráficos de barras, gráficos de líneas y desviación estándar. Respecto a los clientes internos y externos se encuestará a veintidós sujetos, quienes se distribuyen entre puntos de venta propios y subdistribuidores que se les presta el servicio de entrega, para su respectivo análisis cualitativo, el cual consistirá en calificar la percepción de los clientes respecto al proceso de distribución.

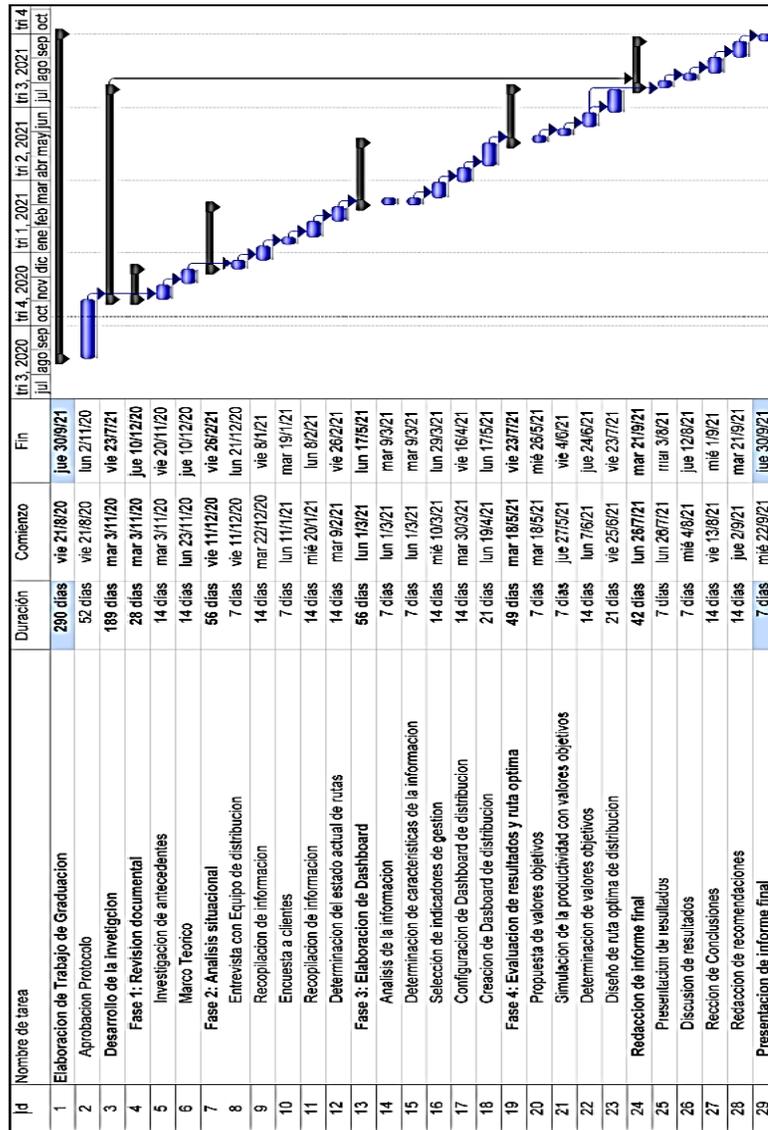
En la tercera fase se utilizarán los resultados de la fase anterior para elaborar el *dashboard* logístico que permitirá mostrar la productividad del proceso de distribución, esta se calculará basándose en la cantidad de pedidos entregados, analizando la cantidad de insumos asignados, mano de obra y costos asignados. Los indicadores definidos lograrán administrar mejor el tiempo utilizado para realizar las actividades en los procesos.

Se utilizará el desempeño de las rutas operadas para determinar el tiempo necesario para la entrega de pedidos, siendo auxiliados con el análisis estadístico de la base de datos de rutas. Con base en los resultados obtenidos, se elaborará la propuesta de la ruta óptima de distribución, para la cual se definirán los recursos materiales y económicos para que su productividad sea óptima; para el efecto se presentará un análisis cuantitativo a través de mapas de costos y cualitativo con el diagrama de proceso de ruta.

En la cuarta fase se realizará la evaluación de los resultados obtenidos en la fase anterior, dicha evaluación se realizará a través de la simulación de al menos tres escenarios, en los cuales se conjugarán los indicadores que afecten directamente la productividad del proceso de distribución y provoquen una mejora en ella. Para la elaboración de dichas simulaciones se utilizará la herramienta Solver y/o Análisis de Hipótesis ambas de Microsoft Excel, las cuales a través de algoritmos cuantitativos combinarán los indicadores elegidos para proyectar la productividad del proceso de distribución.

11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Figura 4. Cronograma de actividades



Fuente: elaboración propia.

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

Para que la investigación planteada pueda realizarse exitosamente cumpliendo con los objetivos establecidos, es necesario contar con los siguientes recursos:

- **Intelectuales:** el acceso a la información, descripción y flujogramas de procesos, historial estadístico y conocimiento de los colaboradores es fundamental para comprender de primera mano cómo se gestiona el proceso de distribución dentro de la empresa e identificar el punto de partida para elaborar la propuesta de solución al problema. A favor del investigador, ya se cuenta con la autorización necesaria para tener acceso a los mismos, siempre y cuando se mantenga un compromiso de confidencialidad.
- **Humanos:** sobre este renglón se puede mencionar el investigador mismo, el profesional asesor que velará porque el estudio cumpla con los requisitos técnicos requeridos, los colaboradores y clientes internos y externos a quienes se entrevistará como parte del proceso investigativo.
- **Materiales y tecnológicos:** se utilizará una computadora, hojas, tinta, impresora, entre otros, que se necesitan para revisar la información e imprimir aquellos reportes que sean necesarios dentro de las fases de investigación hasta la elaboración del reporte final. En cuanto a los tecnológicos, se utilizarán herramientas de Microsoft office, principalmente MS Excel con sus herramientas Solver y pruebas de hipótesis y licencia para la plataforma plagscan.

- **Financieros:** la investigación será financiada por el investigador. Los gastos por realizar quedan distribuidos de la siguiente forma:

Tabla IV. **Recursos financieros**

Descripción	Tipo de Recurso	Monto
Asesoría de trabajo de investigación.	Humano	Q. 2,500
Materiales de oficina (hojas, tintas, etc.)	Material	Q. 1,000
Impresiones varias		Q. 2,000
Licencia Plagscan	Tecnológico	Q. 500
	Inversión total	Q. 6,000

Fuente: elaboración propia.

El investigador deberá de contar con un presupuesto personal aproximado de Q. 6,000 para realizar la investigación.

13. REFERENCIAS

1. Actualidad Empresa. (26 de julio de 2016). Actualidad Empresa. Logística de distribución física. [Mensaje de blog]. Recuperado de <http://actualidadempresa.com/logistica-distribucion-fisica-transporte/>.
2. Adame, R. (2000). *Costeo basado en actividades (ABC) conceptos básicos y metodología de implementación* (Tesis de maestría). Universidad Autónoma de Nuevo Leon, Nuevo León. Recuperado de <http://eprints.uanl.mx/7673/1/1020130910.PDF>.
3. Aguilar, P. (Agosto, 2016). Distribución capilar, el último eslabón de la cadena de suministro. *Revista de logística*, 9(34), 76-79. Recuperado de <https://www.legiscomex.com/bancomedios/Documentos%20PDF/Rev%20Logistica%20ed%2034%20WEB.pdf>.
4. Argudo, C. (12 de septiembre de 2017). ¿Qué es la competitividad empresarial? [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://www.emprendepyme.net/que-es-la-competitividad-empresarial.html>.
5. Ballou, R. (2004). *Logística: Administración de la cadena de suministro*. México: Pearson.

6. Beetrack. (12 de septiembre de 2019). Rutas de distribución. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://www.beetrack.com/es/blog/rutas-de-distribucion>.
7. Beetrack. (14 de febrero de 2020). Rutas de transporte de distribución. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://www.beetrack.com/es/blog/dise%C3%B1o-de-rutas-de-transporte-distribucion>.
8. Beetrack. (15 de mayo de 2016). *Estrategia de distribución logística*. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://www.beetrack.com/es/blog/estrategia-de-distribucion-logistica>.
9. Beetrack. (23 de julio de 2017). KPI´s logísticos para la entrega perfecta. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://www.beetrack.com/es/blog/kpis-logisticos-para-la-entrega-perfecta>.
10. Bermeo, E. y Calderón, J. (Junio, 2009). Diseño de un modelo de optimización de rutas de transporte. *El hombre y la máquina*, 1(32), 52-67. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/478/47811604005.pdf>.
11. Brabazon, P. y MacCarthy, B. (Noviembre, 2017). The automotive Order-to-Delivery process: How should it be configured for different markets? *European Journal of Operational Research*, 263(1), 142-157. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.04.017>.

12. Calderón, J., Gómez, A. y Góngora, A. (Febrero, 2016). Metodología para el diseño de rutas. *INVENTUM*, 11(20), 15-23. Doi: <https://doi.org/10.26620/uniminuto.inventum.11.20.2016.15-23>.
13. Carro, R. y González, D. (2015). *Productividad y Competitividad*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Mar del Plata. Recuperado de http://nulan.mdp.edu.ar/1614/1/09_administracion_calidad.pdf.
14. Corvo, H. (25 de febrero de 2019). Costos logísticos: en qué consisten, cuáles son y ejemplos. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://www.lifeder.com/costos-logisticos/#:~:text=Los%20costos%20log%C3%ADsticos%20son%20los,durante%20el%20mantenimiento%20de%20inventarios.&text=Otras%20incluyen%20los%20costos%20de,o%20los%20costos%20de%20compra>.
15. deguate.com. (8 de noviembre de 2012). Economía en Amatitlan. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://www.deguate.com/municipios/pages/guatemala/amatitlan/economia.php>.
16. Del Médico, F. (17 de abril de 2020). ¿Cómo hacer rutas de distribución? 3 puntos clave y qué herramientas usar. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://maplink.global/es/blog/como-hacer-rutas-de-distribucion/>.

17. Duque, C. y Higueta, G. (2015). *Análisis de la logística de distribución, como ventaja Competitiva para la empresa “La Cabalgata”* (Tesis de especialidad). Universidad De Medellín, Medellín. Recuperado de <https://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/1264/An%20a1lisis%20de%20la%20log%20c3%adstica%20de%20distribuci%20c3%b3n%2c%20como%20ventaja%20competitiva%20para%20la%20empresa%20%e2%80%9cLa%20Cabalgata%e2%80%9d.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
18. Espejo, M. (1 de octubre de 2019). Implementación de dashboard en las operaciones. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://www.logistica360.pe/implementacion-de-dashboard-en-las-operaciones/>.
19. García, G. (15 de febrero de 2017). Pruebaderuta.com. Tipos de repuestos para el automóvil. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://www.pruebaderuta.com/tipos-de-repuestos-para-el-automovil.php>.
20. Gómez, J. (2014). *Gestión logística y comercial*. Bogotá: McGraw-Hill.
21. Gómez, R., Cano, J. y Montoya, E. (Junio, 2020). Método costeo ABC con simulación de Monte Carlo en la logística en la cadena de suministro en la industria 4.0. *Cuadernos De Contabilidad*, 21, 1-19. Doi: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cc21.mcas>.

22. González, G. (3 de marzo de 2020). Venta de repuestos para autos. [Mensaje de blog]. Recuperado de https://www.academia.edu/26749410/venta_de_repuestos_para_autos.
23. Granada, J. (2008). *Gestión Logística Integral*. Bogotá: Editorial ECOE.
24. Jiménez, J. (2006). *Un análisis del sector automotriz y su modelo de gestión en el suministro de autopartes*. Sanfandila: IMT. Recuperado de <https://imt.mx/archivos/publicaciones/publicaciontecnica/pt288.pdf>.
25. Logística y Transporte (23 de mayo de 2006). Decisiones para la Distribución Física de Mercancías. [Mensaje de blog]. Recuperado de <http://gestionalmacenamiento.blogspot.com/2006/10/decisiones-para-la-distribucion-fsica.html>.
26. López, J. (15 de noviembre de 2019). *Estadística descriptiva*. Recuperado de <https://economipedia.com/definiciones/estadistica-descriptiva.html>.
27. Martínez, J., Valderrama, G., Medina, J., Rojas, C. y Nino, P. (2019). *Logística de distribución de productos perecederos: Estudio de caso: Fuente de oro (Meta) y Viotá (Cundinamarca)* (Trabajo final de diplomado). Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Colombia. Recuperado de: <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/31280>.

28. Mecalux. (1 de octubre de 2004). Reglas básicas para planificar las rutas de transporte. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://www.mecalux.es/articulos-de-logistica/reglas-basicas-planificar-rutas-transporte>.
29. Mercado, A. (22 de julio de 2015). Revistas Énfasis. Indicadores de transporte para un mejor crecimiento. [Mensaje de blog]. Recuperado de <http://www.logisticamx.enfasis.com/articulos/72105-indicadores-transporte-un-mejor-crecimiento->.
30. Mora, L. y Muñoz, R. (2011). *Diccionario de Logística y Negocios Internacionales*. Bogotá: Ecoe ediciones.
31. Moraes, C. (14 de diciembre de 2018). 5 fuerzas de Porter: conócelas a detalle para analizar tu competencia y orientar mejor tu negocio. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://rockcontent.com/es/blog/5-fuerzas-de-porter/>.
32. Morales, C. (s.f.). Mercado automotriz grande pero mayormente usado. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://revistagerencia.com.gt/mercado-automotriz-grande-pero-mayormente-usado/>.
33. Peiró, R. (5 de julio de 2017). Cadena de valor. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://economipedia.com/definiciones/cadena-de-valor.html>.

34. Pérez, O. (1 de julio de 2021). Las 4 perspectivas del Balanced Scorecard y su importancia. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://blog.peoplenext.com.mx/las-4-perspectivas-del-balanced-scorecard-y-su-importancia>.
35. Portal, C. (29 de junio de 2011). Costos logísticos: qué son, cuáles son y cómo minimizarlos. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/costos-logisticos-que-son-cuales-son-y-como-minimizarlos/#autores>.
36. Pro Optim. (2019). Indicadores clave para medir mi competitividad y productividad. Qué son y como analizarlos. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://blog.pro-optim.com/gestion-empresarial/indicadores-clave-para-medir-mi-competitividad-y-productividad-que-son-y-como-analizarlos/>.
37. Quindos, M. (s.f.). 8 trucos de logística para ser competitivo. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://www.entrepreneur.com/article/267891>.
38. Roldan, P. (8 de diciembre de 2016). *Competitividad*. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://economipedia.com/definiciones/competitividad.html>.
39. Roncancio, G. (20 de noviembre de 2018). ¿Qué es el Balanced Scorecard o Cuadro de Mando Integral? Un resumen. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://gestion.pensemos.com/que-es-el-balanced-scorecard-o-cuadro-de-mando-integral-un-resumen>.

40. Salazar, B. (2 de julio de 2019). Ingeniería Industrial On Line. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/logistica/indicadores-de-desempeno-logistico/>.
41. Selva, R. (25 de septiembre de 2012). La pérdida de productividad de las unidades de transporte. [Mensaje de blog]. Recuperado de <http://www.logisticasud.enfasis.com/articulos/65144-la-perdida-productividad-las-unidades-transporte>.
42. Solano, M. (23 de junio de 2003). *Costeo basado en actividades*. Metodología ABC. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/el-sistema-de-costeo-abc/>.
43. Stock Logistic. (14 de enero de 2016). El proceso logístico en el transporte de mercancías. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://www.stocklogistic.com/el-proceso-logistico-en-el-transporte-de-mercancias/>.
44. Valladares, L. (31 de julio de 2017). Municipio de Amatitlán, Guatemala. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://aprende.guatemala.com/historia/geografia/municipio-de-amatitlan-guatemala/>.

14. APÉNDICES

Apéndice 1. *Checklist* para recopilación de información

No.	Tema	Completa Información		Adjunta Documento		Observaciones
		S	N	S	N	
1. GENERALES						
1.1	Organigrama del Área de Distribución					
1.2	Infraestructura del área					
1.3	Recursos asignados al área					
1.4	Recursos asignados al área					
2. PROCESO DE DISTRIBUCIÓN						
2.1	Fases del proceso de distribución					
2.1.1	Responsable por fase					
2.1.2	Duración					
2.2	Actividades del proceso de distribución					
2.2.1	Responsable por actividad					
2.2.2	Duración					
2.3	Rutas existentes					
2.4	Tiempos de reparto					
2.5	Longitud de rutas					
3. INDICADORES						
3.1	Indicadores de gestión existentes					
3.2	Objetivos de los indicadores					
3.3	Metodología de medición					
3.3.1	Frecuencia de medición					
4. COSTOS						
4.1	Presupuesto general del área					
4.2	Costos por fase					
4.3	Costos por actividad					
4.4	Mapa de costos existente.					

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. Formato entrevista estructurada equipo de distribución

1. Nombre

2. Puesto que ocupa

3. ¿Cuáles son los objetivos generales del proceso de distribución?

4. ¿Cuáles son las etapas del proceso de distribución?

5. ¿Quiénes intervienen en cada una de las etapas listadas?

6. ¿Qué tiempo de operación consume cada etapa?

7. ¿Qué recursos e insumos se consumen en cada etapa?

8. ¿Qué se mide en cada etapa?

9. ¿Considera los indicadores utilizados adecuados al desarrollo del proceso de distribución?

10. ¿Cuáles son los costos que se generan en cada una de las etapas del proceso de distribución?

11. ¿Existe un mapa de costos del proceso de distribución?

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 3. Evaluación de servicio de entrega de pedidos

Objetivo: obtener la calificación cualitativa del proceso de distribución que los clientes internos y/o externos dan a este,

1. Nombre Cliente / Sucursal

2. Dirección

3. El pedido solicitado llega en tiempo

Siempre La mayoría del tiempo A Veces Nunca

4. El pedido solicitado lleva los artículos solicitados

Siempre La mayoría del tiempo A Veces Nunca

5. El pedido solicitado lleva las cantidades solicitadas

Siempre La mayoría del tiempo A Veces Nunca

6. El pedido solicitado llega en el día programado

Siempre La mayoría del tiempo A Veces Nunca

7. El vehículo utilizado para la entrega de su pedido garantiza la calidad de los artículos

Explique: SI NO

8. Los documentos de envío hacen la recepción del pedido rápido y sin complicaciones

Siempre La mayoría del tiempo A Veces Nunca

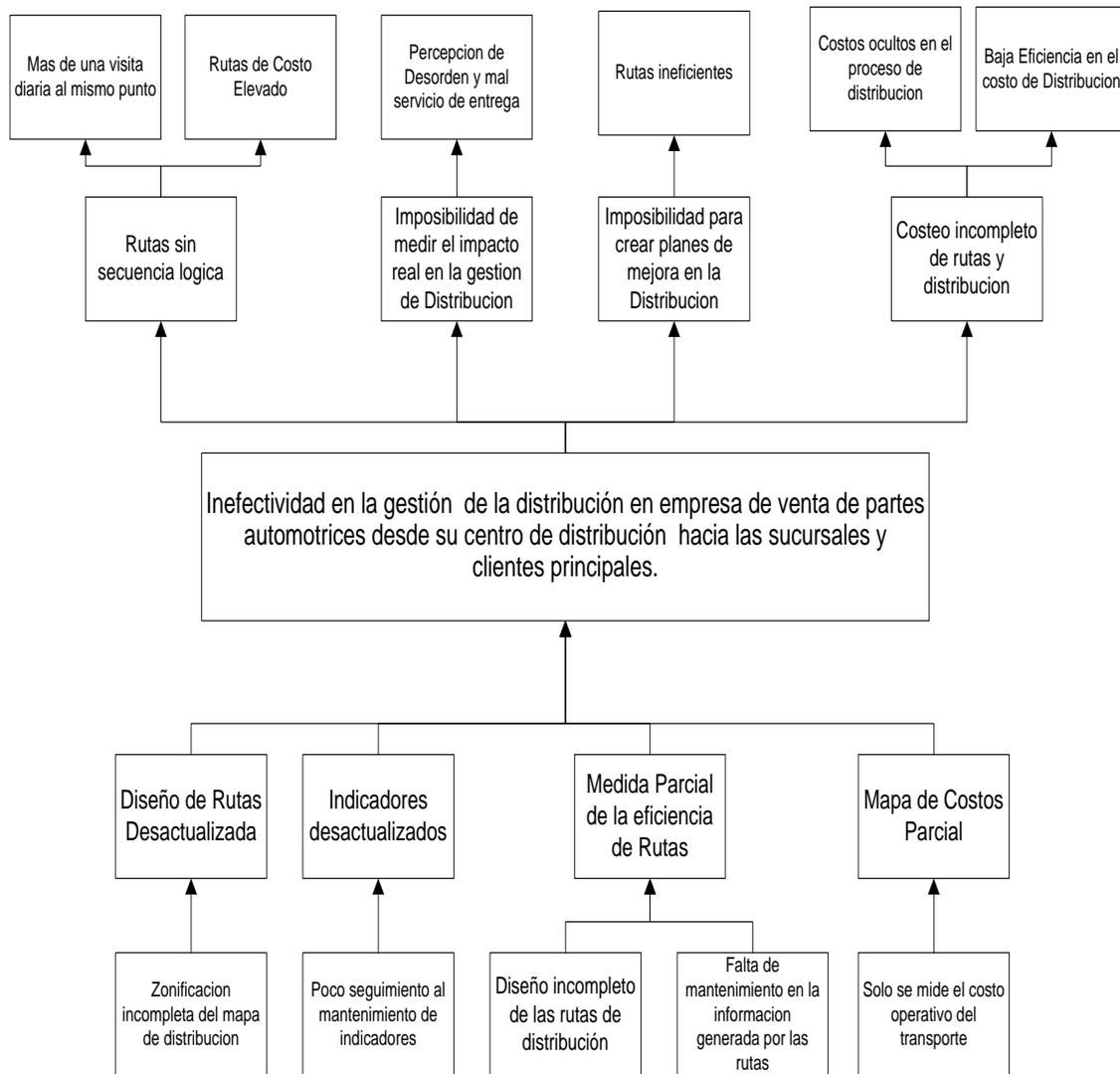
9. El servicio de entrega de pedidos es:

Excelente Bueno Necesita mejorar Malo

10. Con sus propias palabras califique el servicio de entrega de pedidos

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 4. Árbol de problema



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 5. Matriz de coherencia

Preguntas de Investigación	Objetivos	Variables	Método Propuestos	Resultados Esperados
¿Cuál es el sistema de gestión para la distribución que permita obtener información en tiempo oportuno para la toma de decisiones y a la vez evitar sobrecostos?	Diseñar un sistema de gestión de distribución en la empresa de venta de partes automotrices que genere información oportuna para la toma de decisiones y elimine los sobrecostos.	Variables de distribución, distancias, rendimientos por vehículo, ubicación geográfica de los puntos de entrega, tiempos de promesas de entrega, costos de distribución.	Análisis de rutas, análisis de costos, análisis de eficiencias.	Establecer el modelo de gestión de la distribución, que no genere sobrecostos.
¿Cómo son las rutas de distribución existentes en la empresa de venta de partes automotrices?	Evaluar las condiciones de las rutas de distribución existentes en la empresa de venta de partes automotrices para establecer su nivel de eficiencia.	Variables de distribución, distancias, rendimientos por vehículo, ubicación geográfica de los puntos de entrega, tiempos de promesas de entrega, rutas.	Análisis de rutas, análisis de costos, análisis de eficiencias.	Estado situacional de las rutas de distribución.
¿En qué costos de distribución ha incurrido la empresa de venta de partes automotrices durante los 12 meses previos al inicio de la investigación?	Determinar los costos en los cuales ha incurrido la gestión de distribución en la empresa de venta de partes automotrices, durante los 12 meses previos al inicio de la investigación.	Costos fijos y variables en la distribución, costos de mantenimiento de flotilla, presupuestos de distribución.	Análisis de costos fijos, variables y operativos.	Mapa de costos de la gestión de distribución.
¿Cuáles son los indicadores para medir la gestión de distribución en la empresa de venta de partes automotrices?	Establecer los indicadores que permitan medir eficientemente la gestión de la distribución en la empresa de venta de partes automotrices.	Eficiencia de entregas, tiempos de entrega, unidad promedio de entrega, volúmenes de distribución, costos de distribución.	Análisis de rutas, análisis de costos, análisis de eficiencias, determinación de KPI's.	Dashboard con los indicadores de seguimiento y gestión de la distribución.

Continuación del apéndice 5.

¿Cuál es la ruta que genera el costo óptimo en distribución en la empresa de venta de partes automotrices?	Diseñar la ruta que genere el costo óptimo para el proceso de distribución de la empresa de venta de partes automotrices.	Costos fijos y variables en la distribución, costos de mantenimiento de flotilla, presupuestos de distribución.	Analiza de costos fijos, variables y operativos.	Rutas óptimas de distribución.
¿Qué beneficios representa para la empresa de venta de partes automotrices la propuesta del diseño de rutas óptimas de distribución?	Determinar los beneficios y cuantificación de los mismos a nivel económico y operativo de la gestión de distribución que ofrece la propuesta del diseño de rutas distribución.	Variables de distribución, distancias, rendimientos por vehículo, ubicación geográfica de los puntos de entrega, tiempos de promesas de entrega, costos de distribución.	Análisis cuantitativos y cualitativos de rutas, análisis de costos fijos, variables y operativos.	Cuantificación de los beneficios económicos y operativos de la gestión de distribución.

Fuente: elaboración propia.