



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

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA EL DISEÑO DE UN TABLERO DE INDICADORES DE
DESEMPEÑO LOGÍSTICO EN EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE UNA
EMBOTELLADORA DE AGUA PURIFICADA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE POPTÚN,
PETÉN, GUATEMALA**

Keira Yamileth Pinto Sosa

Asesorado por el MSc. Gabriel José Ortiz Flores

Guatemala, julio de 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA EL DISEÑO DE UN TABLERO DE INDICADORES DE
DESEMPEÑO LOGÍSTICO EN EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE UNA
EMBOTELLADORA DE AGUA PURIFICADA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE POPTÚN,
PETÉN, GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

KEIRA YAMILETH PINTO SOSA

ASESORADO POR EL MSC. GABRIEL JOSÉ ORTIZ FLORES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, JULIO DE 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Christian Moisés de la Cruz Leal
VOCAL V	Br. Kevin Armando Cruz Lorente
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. Erwin Danilo González Trejo
EXAMINADOR	Ing. Sergio Fernando Pérez Rivera
EXAMINADOR	Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA EL DISEÑO DE UN TABLERO DE INDICADORES DE DESEMPEÑO LOGÍSTICO EN EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE UNA EMBOTELLADORA DE AGUA PURIFICADA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE POPTÚN, PETÉN, GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería de Estudios de Postgrado, con fecha 14 de septiembre de 2019.

Keira Yamileth Pinto Sosa

Ref. EEPFI-166-2020
Guatemala, 07 de febrero de 2020

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 los cursos aprobados del primer año y el Diseño de Investigación de la estudiante **Keira Yamileth Pinto Sosa** carné número **201443530**, 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.

Sin otro particular,

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Mtro. Gabriel José Ortiz Flores
Asesor

GABRIEL JOSÉ ORTIZ FLORES
INGENIERO ELECTRÓNICO
COLEGIADO NO. 16,179

Mtro. Carlos Humberto Aroche Sandoval
Coordinador de Maestría
Gestión Industrial



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

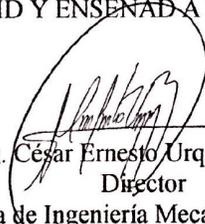




EIMI-005-2020
Guatemala, febrero de 2020

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: **DISEÑO DE UN TABLERO DE INDICADORES DE DESEMPEÑO LOGÍSTICO EN EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE UNA EMBOTELLADORA DE AGUA PURIFICADA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE POPTÚN, PETÉN, GUATEMALA**, presentado por la estudiante universitaria Keira Yamileth Pinto Sosa, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería en esta modalidad.

ID Y ENSEÑADA A TODOS


Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Director

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



DTG. 003.2021.

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 PARA EL DISEÑO DE UN TABLERO DE INDICADORES DE DESEMPEÑO LOGÍSTICO EN EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE UNA EMBOTELLADORA DE AGUA PURIFICADA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE POPTÚN, PETÉN, GUATEMALA**, presentado por la estudiante universitaria: **Keira Yamileth Pinto Sosa**, 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, enero 2021.

AACE/asga

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por darme la vida, sabiduría y permitirme finalizar una meta más en mi vida.
Mis padres	Edy Pinto y Honoria Sosa por haberme apoyado en todo momento, ser inspiración, enseñarme a luchar por lo que quiero, por su amor incondicional, sabios consejos y por darme la mejor herencia: "Educación".
Mis hermanos	Yasmin, Wendy, Esmayler y Edy Pinto, por acompañarme en todo momento, y darle alegría a mi vida.
Mis familiares	Abuelos, tíos, primos por su cariño y apoyo.
Mi novio	Sergio Chacón por ser mi mano derecha durante la carrera, por brindarme su cariño y conocimientos.
Amigos	Que estuvieron siempre apoyándome y por esos momentos inolvidables.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala

Por la oportunidad de formación, todos los conocimientos académicos que he tenido como privilegio adquirir.

Facultad de Ingeniería

Por brindarme las herramientas y conocimientos para superarme profesionalmente.

Mis amigos de la Facultad

Por todo el apoyo en cada una de las etapas y clases que hemos compartido a lo largo de la carrera.

Mi asesor

Ing. Gabriel Ortiz. Por su orientación y guía en mi trabajo de graduación, aportando su experiencia y conocimiento.

Mis catedráticos

Por su dedicación, sabiduría, y por compartir sus conocimientos.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	5
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
3.1. Definición del problema	9
3.2. Descripción del problema	9
3.3. Formulación de preguntas	10
3.3.1. Pregunta central	10
3.3.2. Preguntas auxiliares	10
3.4. Delimitación	11
3.5. Viabilidad	11
3.6. Consecuencias de investigación	11
4. JUSTIFICACIÓN	13
5. OBJETIVOS	15
5.1. Objetivo general	15
5.2. Objetivo específicos	15
6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN.....	17

7.	MARCO TEÓRICO	19
7.1.	Industria de producción y distribución de agua embotellada....	19
7.1.1.	Producción de agua purificada	20
7.1.2.	Distribución.....	22
7.1.3.	Industria de embotelladoras de agua en Guatemala.....	24
7.1.4.	Empresa de estudio	25
7.2.	Proceso.....	26
7.2.1.	Proceso logístico	27
7.2.1.1.	Funciones del proceso logístico	30
7.2.1.2.	Transporte y distribución	32
7.2.1.3.	Beneficios del adecuado proceso logístico	33
7.3.	Indicadores de desempeño	34
7.3.1.	Indicadores de desempeño logístico	35
7.3.2.	Características de indicadores de desempeño logístico	36
7.3.3.	Tipos de indicadores de desempeño logístico.....	38
7.3.3.1.	Indicadores de desempeño logístico en el proceso de distribución.....	41
7.3.4.	Funciones de los indicadores de desempeño logísticos	42
7.3.5.	Esquema de implementación de indicadores de desempeño logísticos.....	43
7.3.6.	Cuadro de mando integral logístico.....	44
7.3.7.	Tablero de control de indicadores logístico	47
7.3.7.1.	Fases para la implementación de un tablero de indicadores logísticos	48
7.4.	Productividad	51

7.4.1.	Importancia y factores que impactan la productividad	51
7.4.2.	Índices e indicadores de la productividad	53
7.4.3.	Medición de la productividad y su importancia	54
7.4.4.	Productividad en el proceso de distribución	55
8.	PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDO	57
9.	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	59
9.1.	Enfoque de la investigación.....	59
9.2.	Diseño de la investigación	59
9.3.	Tipo de estudio	60
9.4.	Variables e indicadores	60
9.5.	Fases de la investigación	62
9.5.1.	Fase 1: revisión documental de la teoría y bibliografía existente.....	63
9.5.2.	Fase 2: descripción de la metodología utilizada para medir la productividad del desempeño logístico en el proceso de distribución de garrafrones.....	63
9.5.3.	Fase 3: elaboración de un tablero de indicadores logísticos que ayuden a medir la productividad y eficiencia del proceso de distribución	65
9.5.4.	Fase 4: análisis de los beneficios que representa para la empresa el diseño de un tablero de indicadores de desempeño lógico	66
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	69

11.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	71
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO.....	73
13.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75
14.	APÉNDICE.....	84

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Esquema de solución	18
2.	Proceso de purificación de agua	22
3.	Consumo anual per cápita de agua embotellada	25
4.	El proceso logístico	29
5.	Actividades de la logística	31
6.	Propuesta metodológica para el desarrollo de indicadores logísticos ..	44
7.	Modelo integrado de factores de la productividad de una empresa	53
8.	Cronograma	71

TABLAS

I.	Cuadro de variables e indicadores	62
II.	Recursos financieros.....	74

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
CMI	Cuadro de mando integral
σ	Desviación estándar
e	Error de muestra
%	Porcentaje
Q	Quetzales
n	Tamaño de muestra
N	Tamaño de población
Z	Tipificación del nivel de confianza en distribución Normal

GLOSARIO

Abastecimiento	Actividad encaminada a cubrir las necesidades de consumo de una unidad económica en tiempo, forma y calidad.
Almacenamiento	Parte de la logística que incluye las actividades relacionadas con el almacén; en concreto, guardar y custodiar existencias que no están en proceso de fabricación, ni de transporte.
Control	Es el proceso de verificar el desempeño de distintas áreas o funciones de una organización.
Costos	Desembolso, egreso o erogación, que representa la fabricación de un producto o la prestación de un servicio.
Eficiencia	Se refiere a la habilidad, capacidad o posibilidad de alcanzar un objetivo o lograr un fin utilizando la menor cantidad de recursos disponibles.
Insumos	Es todo elemento que se utiliza en la producción de bienes y servicios.

Logística	Son todas las actividades que permiten que una materia prima se convierta en mercancía, salga de su punto de producción y llegue al consumidor.
Optimizar	Es buscar la mejor manera de realizar una actividad y los mejores resultados posibles.
Stock	Se refiere al conjunto de existencias que forman parte de un almacén destinados normalmente a la venta y que temporalmente se encuentran custodiados en un recinto.
Trazabilidad	Conjunto de procedimientos que permiten seguir el proceso de evolución de un producto en cada una de sus etapas.

1. INTRODUCCIÓN

La sistematización, optimización y control de los procesos es importante si se busca satisfacer las necesidades económicas de la empresa, y al mismo tiempo brindar un mejor servicio al cliente, con el objetivo de mejorar su productividad. La optimización de los procesos lleva cambios en métodos, monitoreo constante, implementación de nuevas herramientas, entre otras prácticas que buscan aportar mayor valor para la empresa.

La presente investigación abordará el problema relacionado al desconocimiento del control en el proceso de distribución de una embotelladora de agua purificada, que genera costos adicionales para la empresa, los cuales afecta directamente la productividad. La finalidad de dicha investigación es mejorar el control de la productividad, obtener una reducción de costos relacionados al proceso de distribución y brindar un mejor servicio a los clientes.

El método propuesto para dar solución al problema planteado consiste en la sistematización por medio del diseño de un tablero indicadores de desempeño logístico, que permita un mejor control en la distribución de los garrafones plásticos, con el objetivo de reducir los costos que se generan debido a la ineficiencia del proceso de distribución, incrementando así la productividad de la empresa.

La necesidad para realizar esta investigación inició desde el aumento de los costos en el proceso de distribución, por lo tanto, con esta investigación se pretende abordar la inexistencia de un adecuado control en el proceso logístico que afecta directamente la productividad y dificulta la toma de decisiones que son

importante para la mejora continua de la empresa. Por medio de un tablero de indicadores de desempeño logísticos que permita la medición periódica de desempeño se busca darle solución a dicha necesidad.

La realización de esta investigación es viable ya que posee la autorización de la empresa para el acceso a toda la información necesaria y se cuenta con los recursos humanos, económicos y materiales necesarios para llevarla a cabo la solución del problema o propuesta de mejora para incrementar la productividad en el proceso de distribución.

Los resultados que se esperan obtener son un incremento en la productividad y un eficiente proceso de distribución, por medio de un adecuado control en el desempeño logístico. De esta manera se quiere lograr una reducción en los costos que se generan por el inadecuado control en el proceso de distribución. Se busca incrementar la eficiencia del proceso logístico, diseñando un tablero de indicadores logísticos que permitan facilitar la gestión de dicho proceso y la toma de decisiones que contribuyan a la mejora continua de la empresa.

Los beneficios que se obtendrán con esta investigación se ven reflejados con indicadores de desempeño logístico que generan información confiable y actualizada, lo que permite mejorar la toman de decisiones. Entre los beneficiarios de la investigación se pueden mencionar a los propietarios, quienes al reducir los costos del proceso de distribución, percibirán un incremento en las utilidades, a la empresa, que obtendrán una mayor capacidad de operación siendo más eficientes sus actividades y también a los clientes, quienes recibirán un mejor servicio.

El esquema de solución que se propone, se hará a partir de cuatro fases: revisión documental de la teoría existente, análisis de la situación previo a la implementación de la solución, elaboración de un tablero de indicadores de desempeño logístico para el proceso de distribución y por último, el análisis de los beneficios a obtenerse con la propuesta diseñada.

La investigación consistirá en cuatro capítulos que detallarán la solución al problema presentado. En el primer capítulo se presentará el marco teórico de la investigación, el cual ofrece una perspectiva teórica de la industria de producción y distribución de agua embotellada; así mismo, se abordará información referente al proceso logístico, sus generalidades, indicadores de desempeño logístico, tableros de indicadores de desempeño logístico y su productividad.

En el segundo capítulo se hará descripción del proceso logístico de distribución, así como también se analizará la forma en que la empresa controla el desempeño logístico en el proceso de distribución y describirá la metodología utilizada previa al diseño de la solución propuesta.

El tercer capítulo corresponde a la presentación de resultados, que comprende el diagnóstico inicial del control en el proceso de distribución de la embotelladora y la propuesta del diseño de un tablero de indicadores de desempeño logístico que sea capaz de monitorear y controlar la productividad en el proceso de distribución, para facilitar la toma de decisiones en el proceso de mejora continua, los cuales serán desarrollados, siguiendo las fases descritas en la metodología.

Por último, en el cuarto capítulo se propone la discusión de los resultados alcanzados en la investigación; así mismo, se pretende evaluar los posibles beneficios que representa para la empresa el diseño de un tablero de indicadores

logísticos para el proceso de distribución, con la finalidad de evaluar la efectividad de la solución. Además se presenta un resumen de las fases implementadas y la conclusión de los objetivos planteados.

2. ANTECEDENTES

El proceso de distribución es una de las actividades fundamentales en el sistema productivo de las empresas, muchos expertos mencionan que este representa el mayor costo del proceso logístico y por ende contar con indicadores de desempeño logístico es importante si se busca aumentar la productividad de la empresa. Un adecuado control del proceso de distribución es importante para el crecimiento de la empresa, ya que este contribuye a la reducción de los costos y por ende el aumento de la productividad.

Alencaster (citado en Granados 2019) presidente de la Asociación Nacional de Productores y Distribuidores de Agua Purificada (ANPDAPAC), menciona que según investigaciones realizadas en México, los costos de la distribución de agua embotellada representa entre 50 % y 60 % del costo operacional. En la mayoría de los casos esto se debe inadecuado control del proceso de distribución. Por lo que dicho autor menciona que contar con un sistema adecuado de distribución es importante si se desea aumentar la productividad de la empresa y reducir costos.

El proceso de distribución es considerado un proceso crítico en la cadena logística afirma Media Partner Logistec Supply Chain & Fullfilment (2013). Según investigaciones que han realizado determinaron que el sistema de distribución en la gestión y administración de la cadena logística es el componente más importante para casi todas las organizaciones ya que si se desea obtener éxito, es importante contar con un sistema de control y seguimiento de los procesos. Esto debido a que un adecuado control en los procesos agrega valor a los productos transportados cuando estos son entregados en tiempo, lugar y

cantidad solicitada, generando mayor satisfacción al cliente. También afirman que es uno de los costos logísticos más elevados ya que estos representa entre un 30 % a un 60 % de los costos totales del proceso logístico, por lo que afirman que la implementación de indicadores de desempeño logístico es necesario si la empresa quiere ser productiva.

Un sistema de control en el proceso de distribución reside principalmente en los costes y el servicio al cliente, debido a que un correcto control y seguimiento, permite una mejor toma de decisiones y por ende elimina costos ocultos de las empresas. Si se busca cumplir con los requerimientos del cliente, es necesario una coordinación de las actividades y procesos, debido a que al no cumplir con dichos requerimientos puede significar perder un cliente. Como menciona González (2013), “La correcta coordinación de todas las actividades, desde que se inicia una operación hasta que se termina, constituye una labor fundamental” (p.1).

Según Licardié (2012) uno de los factores determinantes dentro el proceso logístico es la evaluación y control de indicadores claves, esto con el objetivo de poder medir la gestión y tomar así decisiones de mejora continua, ya que según sus estudios estos permiten reflejar los resultados y optimizar los recursos en el mediano y largo plazo. Según este autor los logros que se obtienen con la implementación de un control en los procesos son: optimización de recursos, mejora en el servicio al cliente y mejoras en el recurso humano, eliminando con esto la ineficiencia en los procesos. Todo esto con un adecuado sistema de información y monitoreo que muestre las diferentes etapas del proceso, puede maximizar los resultados.

Para el mejoramiento de la productividad en el proceso de distribución, es importante la reducción de costos de tal forma que este permita incrementar la

eficiencia. Dicha reducción se puede lograr con un sistema de control y seguimiento de las operaciones, para mejorar la toma de decisiones. Según estudios realizados por Rivera, Vargas y Trujillo (2000), determinaron que la distribución es la base para mejorar la productividad en la cadena logística ya que su uso correcto permite mejorar los costos relacionados a dicha operación. Para el seguimiento del desempeño logístico proponen una serie de indicadores para medir la productividad del transporte como: toneladas-kilómetro sobre costo total, daños en los materiales, volumen de bienes transportados, costo de transporte sobre ventas totales, entre otros, y aseguran que por medio de estos indicadores se lleva un mejor control del proceso logístico, lo cual permite a la empresa tomar decisiones para incrementar la productividad.

Calles, Cea y Contreras (2012) mencionan que con la implementación de un tablero de indicadores logísticos, que se ajuste a las necesidades de la empresa se puede mejorar la productividad. Esto debido a que haciendo uso de los indicadores logísticos correctos, de acuerdo a cada área de la empresa y utilizando un adecuado control y seguimiento de los indicadores, se pueden determinar las deficiencias en cada uno de los procesos, facilitando la toma de decisiones de mejora continua, eliminando así dichas deficiencias y elevando la productividad de la empresa.

Según lo mencionado por varios expertos, la logística de distribución juega un papel fundamental para alcanzar altos y mejores resultados en la gestión empresarial, por lo que contar con un tablero de indicadores para el correcto control de desempeño logístico es importante si se busca la reducción de costos innecesarios y a la vez incrementar la productividad de la empresa.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. Definición del problema

Inadecuado control en el proceso de distribución de una embotelladora de agua purificada, que genera ineficiencia en el desempeño logístico y una productividad no óptima en la distribución, incurriendo en costos adicionales para la empresa.

3.2. Descripción del problema

La empresa embotelladora de agua purificada ubicada en el municipio de Poptún, Petén, Guatemala; fue fundada en el año 2017 con el objetivo de brindar servicio de distribución de agua purificada a un menor costo. En el año 2017 contaba con un sistema de distribución únicamente con base a pedidos y para enero del 2019 cuenta con tres camiones y tres rutas de reparto establecidas para la distribución de garrafones de agua purificada, aunque el control y monitoreo del proceso es deficiente, el cumplimiento de la demanda ha sido satisfactorio.

Las ventas de la empresa han aumentado en el transcurso del 2018-2019, al igual que los costos en el proceso de distribución. La empresa no cuenta con un adecuado control para medir el desempeño logístico, debido a que no posee indicadores, ni otro tipo de medición de desempeño para esta área, debido a esto se desconoce la eficiencia en la distribución de garrafones y los costos producidos en dicho proceso afectando el desempeño logístico de la empresa.

La empresa se encuentra en fase de crecimiento, por lo que se registra una aceptación rápida en el mercado, debido a esto la optimización de procesos y control del desempeño logístico es necesaria para su correcto crecimiento, cumplimiento de la demanda y satisfacción al cliente. Se identifica que un problema importante para la empresa es la ineficiencia en el proceso de distribución, debido al inadecuado control en el desempeño logístico del manejo, reparto y distribución de garrafones plásticos, incurriendo en costos adicionales para la empresa y afectando directamente su productividad.

3.3. Formulación de preguntas

3.3.1. Pregunta central

¿Cuáles son los indicadores de desempeño logístico que incrementarán la productividad en el proceso de distribución de una empresa embotelladora de agua purificada?

3.3.2. Preguntas auxiliares

- ¿Cómo controla la productividad del desempeño logístico en el manejo, reparto y distribución de garrafones la empresa?
- ¿Cuáles son las características que debe tener el tablero de indicadores de desempeño logístico relacionados al proceso de distribución, que permita analizar y conocer la productividad de la empresa, para tomar decisiones de mejora continua?

- ¿Qué beneficios representa para la empresa el diseño de un tablero indicadores de desempeño logístico para el manejo, reparto y distribución de garrafones plásticos?

3.4. Delimitación

El trabajo de investigación se llevará a cabo en una empresa embotelladora de agua purificada, ubicada en el barrio El Porvenir, municipio de Poptún, Petén, Guatemala; durante el periodo comprendido entre junio 2019 y junio 2020. Se tomará como unidad de observación los procesos de manejo, reparto y distribución de garrafones plásticos de 5 galones, desde la salida de la planta de producción hasta su retorno.

3.5. Viabilidad

La empresa está en disposición de permitir realizar una investigación que contribuya a la solución del problema o propuestas de mejora para incrementar la eficiencia del proceso de distribución y mejorar la productividad de la empresa, mejorando la satisfacción del cliente. La realización del presente estudio es viable, ya que se posee la autorización de la empresa para el acceso a toda la información necesaria, autorización para realizar las visitas pertinentes y el permiso para interactuar con el personal, también se cuenta con los recursos humanos, económicos y materiales necesarios para llevar a cabo la investigación.

3.6. Consecuencias de investigación

La realización de esta investigación pretende optimizar el proceso de distribución de garrafones plásticos para tener un mejor control y conocimiento

sobre el desempeño logístico y la eficiencia de dicho proceso a través de indicadores de desempeño para facilitar la toma de decisiones con el objetivo de incrementar la productividad de la empresa.

Con el diseño de un tablero de indicadores de desempeño logístico se generarán consecuencias positivas para la empresa como: adecuado control y monitoreo en el proceso de distribución para facilitar la toma de decisiones de mejora continua, la reducción de costos al aumentar la productividad del proceso, mayor satisfacción del cliente, mejor utilización de los recursos económicos, materiales y humanos, aumentando la productividad de la empresa y ampliando el presupuesto para posibles inversiones.

El personal encargado de la distribución tendrá que adaptarse al nuevo sistema de control del desempeño logístico en el proceso, con el objetivo de incrementar la productividad de la empresa, mejorando la utilización de los recursos, toma de decisiones, reduciendo la insatisfacción de los clientes y mejorando el servicio brindado.

Por otra parte, en caso que la investigación no pueda ser llevada a cabo, el inadecuado control en el proceso de distribución continuará, generando ineficiencia en el desempeño logístico, costos adicionales para la empresa e insatisfacción de los clientes, debido a la mala utilización y asignación de los recursos, lo que afectará directamente a la productividad y crecimiento de la empresa. Sin la existencia de un tablero de indicadores de desempeño logístico que brinden información sobre la productividad del proceso de distribución, se dificultará la toma de decisiones que permita realizar mejoras en dicho proceso.

4. JUSTIFICACIÓN

El trabajo de investigación se adapta a la línea de investigación de logística de la Maestría en Gestión Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala, debido a que propone el diseño de un tablero de indicadores de desempeño logístico, que busca incrementar la productividad en el proceso de distribución, reduciendo costos y aumentando la satisfacción del consumidor.

En la presente investigación se estudia las necesidades que existen en el proceso de distribución de una empresa embotelladora de agua purificada, debido a que se busca llevar un mejor control y monitoreo de los recursos utilizados en el proceso de distribución. Para ello se debe identificar las causas que elevan los costos logísticos y no permiten una alta productividad en la empresa. Asimismo, es importante contar con un tablero de indicadores de desempeño logístico que permita llevar un control y monitoreo del servicio brindado y que sirva de punto de comparación para ver si se están alcanzado los resultados esperados.

La importancia que la realización de esta investigación representa, es la propuesta de mejora en el proceso de distribución, que reduzca la ineficiencia en la logística y la insatisfacción del cliente, que se producen por la falta de control del proceso logístico, ocasionando costos adicionales para la empresa, que afecta directamente su productividad.

La motivación e interés generado por esta investigación es la oportunidad que representa para el investigador la aplicación de conocimientos del área de gestión industrial, que contribuya a una solución viable para los problemas que

se generan en el proceso de distribución y, a la vez, pueda incrementar la productividad de la empresa, permitiendo así hacer uso integral de los conocimientos adquiridos.

El diseño de la propuesta en esta investigación ofrece como beneficios el incremento de la productividad en el proceso de distribución al reducir los costos por la insatisfacción del cliente y la falta de control y seguimiento en el desempeño logístico. El constante seguimiento del desempeño logístico se vuelve parte importante ya que este ayudará a comprender el estado en el que se encuentra la empresa, para así establecer metas y tomar decisiones que contribuyan a la mejora continua y alcanzar los resultados que se esperan.

Como beneficiarios de la investigación se pueden mencionar a los propietarios de la empresa por percibir una reducción en los costos de las actividades del proceso logísticos, incrementando así las utilidades generadas, a la empresa, que obtiene una mayor capacidad de operación y productividad en sus operaciones, también al personal operativo quienes podrán volver más eficientes sus labores en el manejo, distribución y reparto de garrafones plásticos, a los clientes, quienes recibirán un mejor servicio y al investigador, que al hacer uso integral de sus conocimientos será beneficiado por la experiencia ganada en mejora de procesos y su desarrollo profesional.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

Diseñar un tablero de indicadores de desempeño logístico que permita incrementar la productividad en el proceso de distribución de una empresa embotelladora de agua purificada.

5.2. Objetivo específicos

- Identificar la forma en que la empresa controla la productividad del desempeño logístico en el manejo, reparto y distribución de garrafones plásticos.
- Establecer las características del tablero de indicadores de desempeño logístico relacionados al proceso de distribución que permita analizar y conocer la productividad de la empresa, para facilitar la toma de decisiones de mejora continua en el proceso de distribución.
- Determinar los beneficios que representa para la empresa el diseño de un tablero de indicadores de desempeño logístico para el manejo, reparto y distribución de garrafones plásticos.

6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN

La necesidad que busca abordar esta investigación en la empresa, es el elevado costo que representa el proceso logístico, el cual se producen debido al desconocimiento del control en el proceso de distribución, generando ineficiencia en el desempeño logístico y una productividad no óptima en la distribución que afecta la productividad de la empresa. Por lo cual esta investigación pretende proponer una mejora que optimice dicho proceso.

Por medio de un tablero de indicadores de desempeño logístico se busca llevar un mejor control y monitoreo de los recursos utilizados en el proceso de distribución, determinando así el grado de eficiencia y productividad de la empresa, con el objetivo de reducir los costos en los que incurre la empresa, debido a la insatisfacción de clientes, que afectan directamente el crecimiento de la empresa.

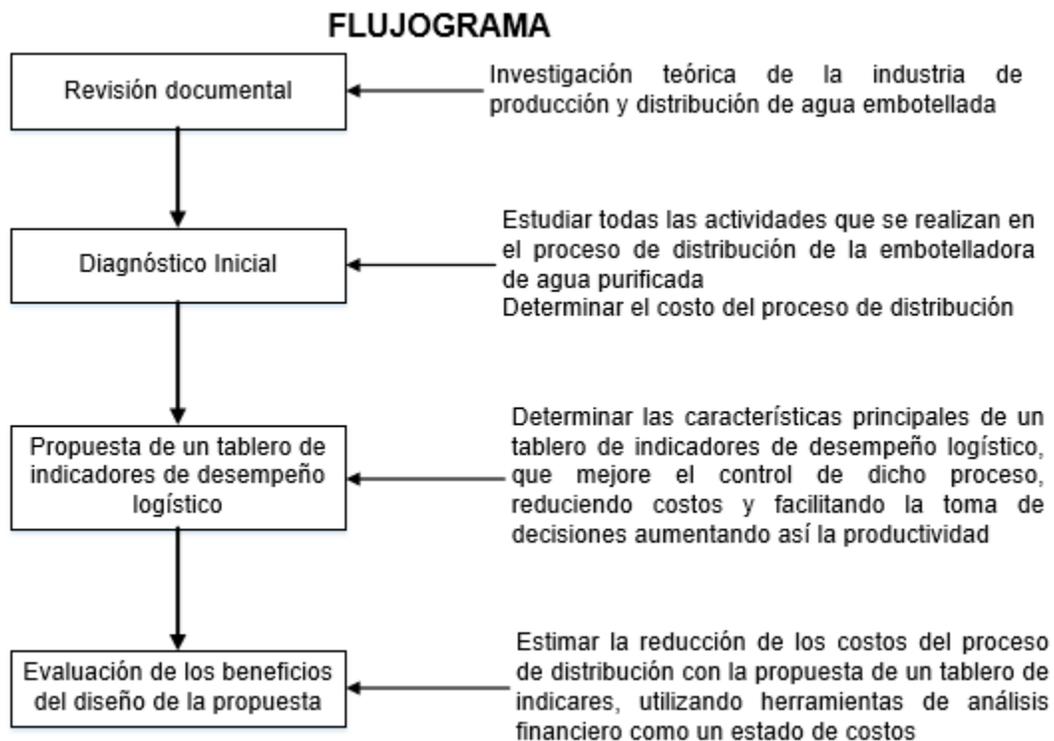
Para determinar si la solución propuesta logrará cumplir con los objetivos definidos en la investigación, se plantea el siguiente esquema de solución.

- Revisión documental de la teoría y bibliografía existente para fundamentar la investigación a realizar, el cual ofrecerá una perspectiva teórica de la industria de producción y distribución de agua embotellada.
- Descripción de la metodología utilizada para medir la productividad del desempeño logístico en el proceso de distribución de garrafones de la empresa. Recolección de información por medio de la observación y la recolección de datos estadísticos para identificar y establecer una línea

base como punto de comparación. Describiendo así la metodología previa a la propuesta.

- Elaboración de un tablero de indicadores que ayuden a monitorear, controlar la eficiencia del proceso logístico relacionado a la distribución de garrafones. Determinando las características y especificaciones que faciliten el análisis y seguimiento de los indicadores.
- Análisis de los beneficios que representa para la empresa el diseño de un tablero de indicadores de desempeño lógico relacionados al proceso de distribución.

Figura 1. **Esquema de solución**



Fuente: elaboración propia.

7. MARCO TEÓRICO

A continuación, en el desarrollo de la siguiente investigación se presenta la revisión documental que fundamenta teóricamente este trabajo, la cual consiste en información relacionada con los proceso de distribución, indicadores de desempeño logístico y productividad.

7.1. Industria de producción y distribución de agua embotellada

De acuerdo a López (2003) el agua potable es un elemento fundamental para la sociedad ya que a partir de esta se satisface las necesidades básicas humanas y los requerimientos para la socialización. Debido a la incapacidad de los gobiernos para cumplir su responsabilidad de distribuir agua potable a la población, marca el inicio de la industria de producción y distribución de agua embotellada, siendo un sector con rápida expansión y constante crecimiento en todo el mundo, esto debido a la necesidad que tienen las personas de tener acceso a agua apta para el consumo.

Lindoso y Vilar (2014) mencionan que la industria de producción y distribución de agua embotellada se ha convertido en una de las actividades más importantes de la industria alimenticia y que se mantiene en constante evolución desde sus inicios artesanales hasta la transformación de las pautas de consumo y la internacionalización de los mercados, convirtiéndose en el mejor ejemplo de éxito en la historia moderna de la industria alimenticia, esto debido a su demanda en creciente. Por lo que ha permitido que pequeñas empresas de carácter familiar que inician en este negocio puedan convertirse en empresas multinacionales.

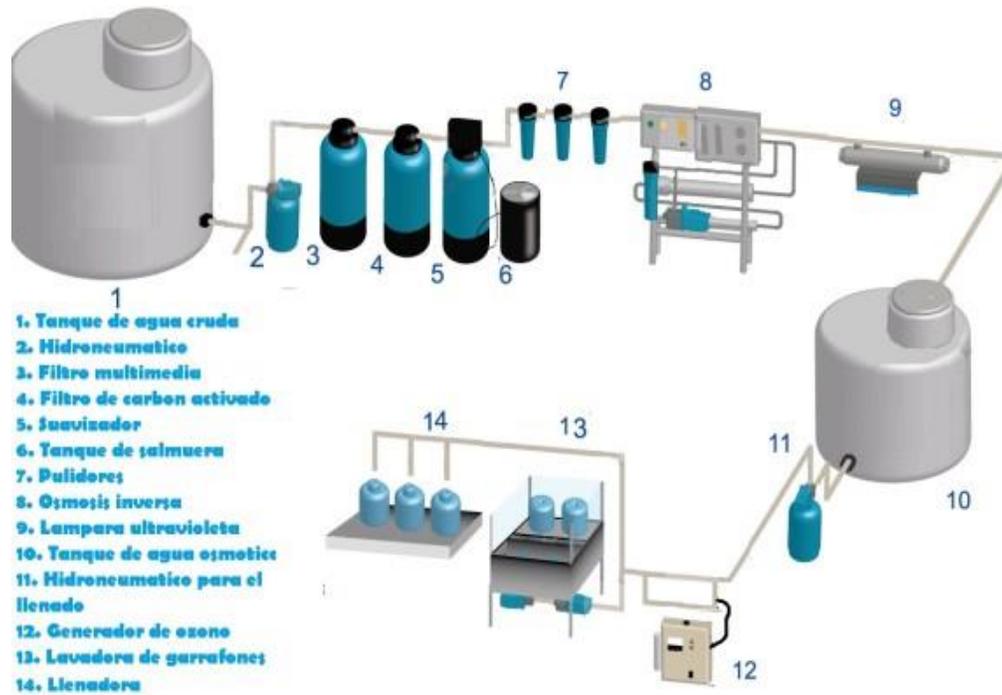
7.1.1. Producción de agua purificada

Alvarado (2015) define que la producción de aguas destinada para el consumo humano debe ser sometida a un proceso fisicoquímico y de desinsectación de microorganismos para poder ser envasada y distribuida. Según dicho autor el proceso de producción de agua purificada que debe tener una empresa debe ser el siguiente:

- Recepción de agua potable: en este proceso se recibe el agua potable y se capta en tanque que se deben sanitizar constantemente.
- Bombeo a los equipos de filtración: mediante una bomba se suministra el agua a los equipos de filtración.
- Filtro de sedimentos: cuya función es detener las impurezas grandes que trae el agua.
- Filtro de carbón activado: su objetivo es eliminar el cloro, sabores y olores, variedades de contaminantes químicos orgánicos característicos del agua.
- Suavizador: este proceso se encarga de remover los minerales incrustados en el agua en forma de calcio, magnesio y hierro.
- Sistema de osmosis inversa: este proceso se encarga de separar los componentes orgánicos e inorgánicos del agua.
- Captación de agua purificada: el agua purificada debe ser captada en recipientes de polietileno.

- Bombeo final: el agua purificada debe ser bombeada a la lámpara de luz ultravioleta.
- Esterilizador de luz ultravioleta: este proceso anula la vida de las bacterias, virus, algas y esporas que vienen en el agua.
- Filtro pulidor: su función es detener las impurezas pequeñas
- Lavado exterior: de forma independiente, se debe realizar el proceso de lavado exterior del garrafón, con jabón biodegradable y agua suavizada.
- Lavado interior: el garrafón debe ser lavado con una solución sanitizante a presión y se enjuaga con agua suavizada a presión.
- Embotellado: finalmente se debe llenar el garrafón, colocar la tapadera, proceder a secarlo y el garrafón está listo para ser distribuido.
- Distribución: proceso encargado de llevar el producto final al consumidor.

Figura 2. **Proceso de purificación de agua**



Fuente: Cayetano. (2019). *Proceso de purificación de agua*. Recuperado de <http://www.h2osoluciones.com/>.

7.1.2. **Distribución**

La distribución logística se refiere a todas las actividades por las que pasa el producto final para que este llegue a las manos de consumidor, pasando por los procesos de inspección, transporte y distribución hasta que el producto final llega al cliente, en forma, tiempo y cantidad deseada, logrando la satisfacción y cumpliendo con la demanda del cliente. También resalta que la logística de distribución es de suma importancia para las organizaciones si desean ser competitivas en el mercado, ya que su objetivo va más allá de que el cliente reciba el producto final, sino que también vaya alineada para alcanzar los objetivos de la organización de una forma estratégica. (Nuño, 2018)

Universidad Militar Nueva Granada (2019) menciona que debido a la serie de gastos operativos que representa la distribución de productos en una organización, es importante manejar un alto grado de eficiencia en todos los procesos y para ello se debe tener en cuenta todas las funciones de la distribución, en las que se encuentra: Transportar, fraccionar, almacenar e informar. Esto para que exista una mejor comunicación y puedan direccionarse a la misma estrategia para alcanzar los objetivos.

Velázquez (2012) define la distribución física como un conjunto de actividades dentro de la cadena de suministros que permiten el traslado o movimiento externo del producto final al consumidor. También toma en cuenta que dentro de la distribución física se encuentran todas las actividades relacionadas al almacenamiento y transportación de materia prima y producto terminado.

Acuerdo a este autor, si se maneja de manera adecuada la distribución esta trae muchos beneficios para la empresa, entre algunos de ellos se pueden mencionar:

- Mejorar el servicio al cliente
- Reducir los costos de distribución
- Generar volúmenes adicionales de ventas
- Crear utilidad de tiempo y lugar de producción
- Estabilidad los precios
- Determinar la selección de canales y ubicación
- Utilizar la administración de tráfico para asegurar costos bajos

7.1.3. Industria de embotelladoras de agua en Guatemala

Amaya (2018) define el sector de embotelladoras de agua purificada en Guatemala como un sector en crecimiento, aunque también resalta que aunque en años anteriores los únicos protagonistas eran las grandes empresas, este nicho de negocios ha crecido dando inicio a pequeñas empresas que ofrecen el mismo servicios a un precio inferior. Esto debido a que para dar marcha a este tipo de negocio, no se necesita una alta inversión, ni una gran estructura organizacional.

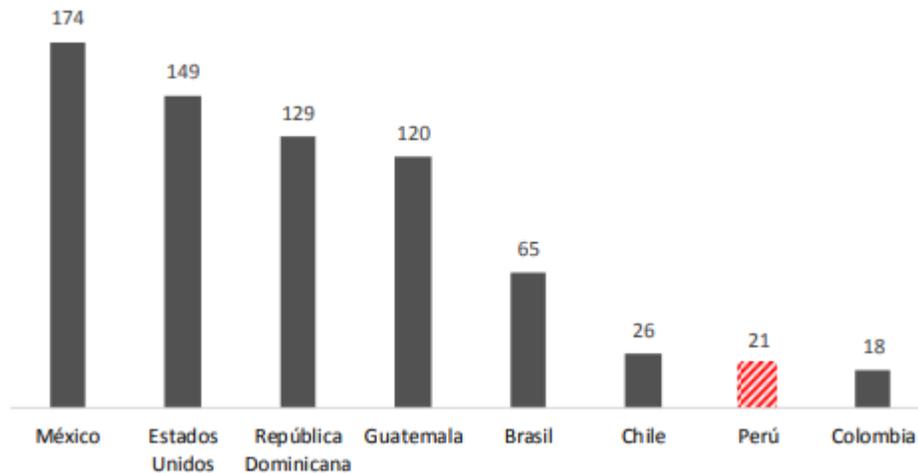
Este mismo autor resalta que la clave en este tipo de negocio no solo está en ofrecer productos de calidad, sino como este producto va ser llevado a los consumidores y que a la vez este garantice la mejor rentabilidad.

Según estudio realizados por Hernández (2016) la demanda en el consumo de agua embotellada ha aumentado en los últimos años, en el caso de Guatemala el consumo de agua purificada por persona se estima que se encuentra entre 119.5 litros por año y que 9 de cada 10 hogares consumen agua embotellada. Por lo que se estima que este tipo de negocio crece a una tasa del 10 % anual.

Bolaños (2014) menciona que el consumo de agua tiene un alto impacto en la economía del país, también indico que el consumo de agua aumentó 21.13 % entre el 2001 al 2010, por lo que el sector de producción y distribución de agua embotellada es un sector prometedor, debido al aumento de la demanda y sus constante crecimiento en Guatemala.

El mercado guatemalteco de agua embotellada está dominado por tres empresas embotelladoras principales: Cabcorp (Pepsi-Cola), Refrescos Salvavidas (Cola Super24) y Embocensa (Coca-Cola).

Figura 3. **Consumo anual per cápita de agua embotellada**



Fuente: Euromonitor. (2019). *Consumo anual per cápita de agua embotellada*. Recuperado de <https://www.elanbiz.org/documents/20182/83157/SNI+Reporte+sectorial+-+Elaboraci%C3%B3n+de+Agua+Embotellada/2469b5e6-04d4-4ba0-868d-10cab45b9914?version=1.0>.

7.1.4. **Empresa de estudio**

La empresa embotelladora de agua purificada donde se realizará el trabajo de investigación fundada en el año 2017, nació con el objetivo de brindar servicio de distribución de agua purificada a un menor costos para los vecinos del municipio de Poptún, Petén, debido a que la mayoría de vecinos son de escasos recursos y los precios que manejan las embotelladoras existente son elevados, por lo que era un nicho de mercado al que no se había llegado y tomando en cuenta que la demanda de agua purificada va en aumento, se vio una oportunidad para emprender con este negocio.

En sus inicios contaba con una distribución únicamente con base a pedidos, pero para el 2019 cuenta con tres camiones y tres rutas de reparto establecidas para la distribución de garrafones de agua purificada. También ese mismo inició

con la producción y distribución de bolsas de agua purificada y bolsa de refrescos, satisfaciendo así la demanda un nicho de mercado diferente y aumentando sus ventas y participación.

Su misión es brindar el mejor servicio, distribuyendo agua con altos estándares de calidad en el mercado, satisfaciendo la necesidad de sus clientes. Su objetivo es poder expandirse y ser líder en distribución de agua embotellada en Poptún, Petén, produciendo y vendiendo agua purificada de excelente calidad.

7.2. Proceso

Cantón (2010) define un proceso como un conjunto de actividades relacionada que trasforman elementos en resultados. También establece que un proceso se identifica con al menos los siguientes elementos: entradas, procedimientos, salidas, recursos, usuarios, indicador entre otros elementos.

Hammer y Champy (1993) describen un proceso como un conjunto de actividades que se efectúan de forma simultanea o alternativamente, el cual recibe uno o más insumos y a través de este crean un producto o servicio de valor para el cliente.

Estos autores clasifican a los procesos en:

- Procesos operativos

En este proceso los productos o servicio son recibidos por una persona u organización externa a la empresa. Este inicia con la recepción de un pedido del cliente y termina con la entrega del producto o servicio al cliente. Entre estos procesos se pueden mencionar:

- Diseño de productos y servicios
 - Producción
 - Comercialización venta
 - Distribución
- Procesos de apoyo

Estos son fundamentales para la gestión de procesos operativos. Entre estos procesos se pueden mencionar:

- Reclutamiento
 - Formación
 - Comprar
 - Mantenimiento
- Procesos estratégicos

Estos se realizan con el fin de mantener los procesos de apoyo y los operativos. Entre estos se pueden mencionar:

- Establecimiento de metas
- El presupuesto y la distribución
- Auditorias
- Proceso de planificación

7.2.1. Proceso logístico

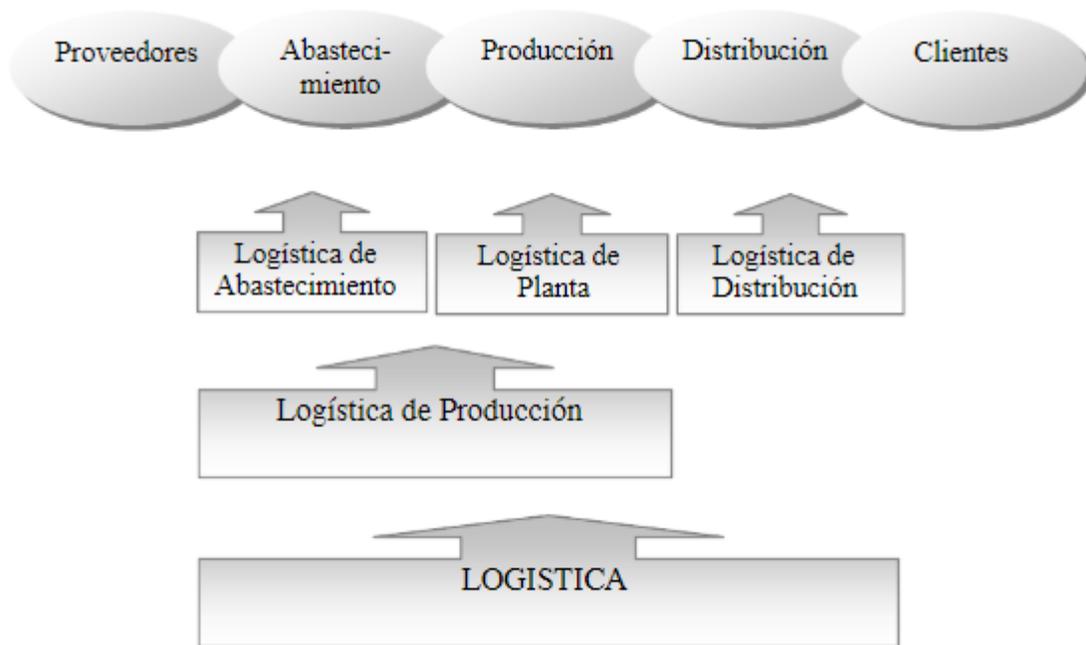
Zuluaga (2012) define el proceso logístico como el movimiento de mercancía, movimiento de información y el arte del almacenaje, también indica

que su correcta aplicación en las organizaciones disminuye los costos, aumenta la velocidad de respuesta , mejora el nivel de servicio y aumenta los beneficios. La aplicación de estrategias en el proceso logístico cada vez más importancia a la reducción de operaciones innecesarias y a la optimización de sus procesos según lo menciona dicho autor.

De acuerdo a Martín-Andino (2006) la logística es la encargada de llevar el producto correcto, al lugar correcto, en las condiciones de cantidad y calidad correctas, en el momento correcto y con los costes mínimos. También menciona que el transporte y distribución contribuyen un papel fundamental dentro de los procesos logísticos y estos buscan optimizar la cadena de suministro reducir costos y cumplir de manera puntual y oportuna con la demanda requerida por el cliente.

Para Monterroso (2000) el proceso logístico juega un papel importante en las organizaciones, ya que este se relaciona con la administración del flujo de bienes y servicios, relacionando todas las actividades que involucran el movimiento de los materiales, desde la adquisición de materia prima hasta el punto de consumo. Es por ello que frecuentemente se asocia con la distribución y el transporte, pero estos últimos temas son una pequeña parte del proceso logístico, como ha presentación se muestra en la siguiente imagen.

Figura 4. El proceso logístico



Fuente: Monterroso. (2000). *El Proceso Lógico y la Gestión de la Cadena de Abastecimiento*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/296483187_El_proceso_logistico_y_la_gestion_de_la_cadena_de_abastecimiento.

Dicho autor también nos menciona que el proceso de distribución está compuesto por todas aquellas actividades que tiene como objetivo garantizar la llegada de producto terminado al consumidor final, en tiempo, calidad y lugar.

Izard (2010) menciona que el proceso de distribución es una variable estratégica y operacional ya que esta debe ir relacionada directamente con los objetivos de la empresa. Este busca entender como el producto final llega al lugar adecuado, al precio adecuado, al consumidor adecuado y que este genere beneficios. Ya que un buen proceso de distribución ayuda a tener una mejor

cobertura del mercador, un control de los productos, control del tiempo y los costos de este.

Según Gómez (2014) la misión de la logística es alcanzar los objetivos de la empresa y para conseguirlo el propone tres tipos de planificación:

- Planificación estratégica: se definen los objetivos y estrategias de la organización tomando decisiones sobre número de fábricas, localización y sistema de transporte.
- Planificación operativa: se desarrollan las funciones básicas que conforman la empresa, como la previsión de compras, ventas, los programas de almacén y los programas de transporte.
- Planificación táctica: en esta se desarrollan las funciones de la organización necesarias para alcanzar los objetivos, conjunto con la planificación estratégica.

7.2.1.1. Funciones del proceso logístico

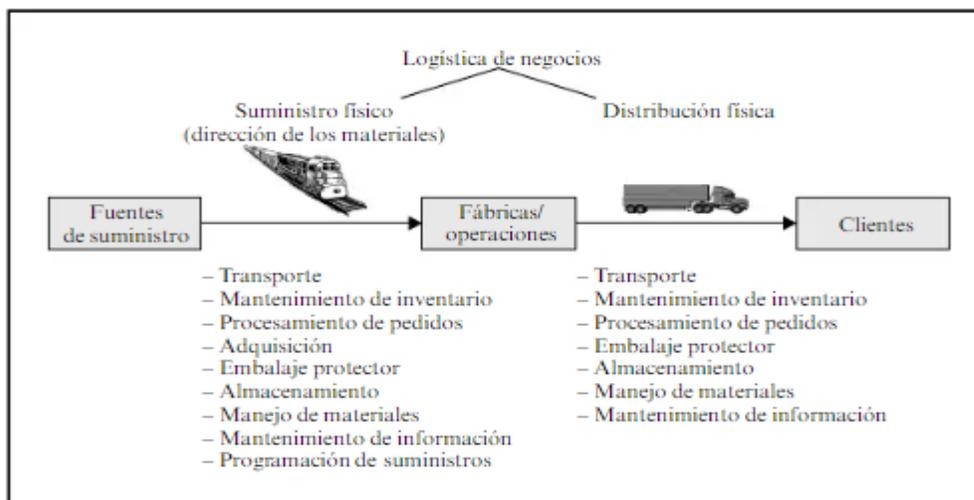
Iglesias (2019) establece cinco funciones básicas para lograr los objetivos del proceso logístico, las cuales son las siguientes:

- Control de inventarios: su objetivo es analizar los motivos por los que se producen diferencias de inventario e intentar mejorarlos.
- Procesos operativos en el almacén: el objetivo de este proceso es realizar las operaciones sin errores, con la calidad que el cliente solicita y a la vez mejorar la productividad de la organización.

- Transporte de distribución: es el último proceso por el que pasa el producto antes de ser llegado al consumidor. Este proceso es uno de los desafíos más grandes de la logística ya que con este se busca mejorar los procesos de entrega a los clientes finales, realizándolos cada día de una forma más rápida y eficiente.
- Trazabilidad: es la localización de los productos en el espacio y en el tiempo esto con el objetivo de disponer de unos sistemas de información adecuados.
- Logística inversa: es el proceso inverso de la mercancía ya que se encarga de la recuperación de embalajes y envases.

Estas funciones se realizan con el objetivo de colocar los productos adecuados, en el momento adecuado, garantizando la calidad del servicio y logrando las mejores condiciones de servicio en relación a coste y calidad.

Figura 5. **Actividades de la logística**



Fuente: Sánchez. (2013). *Gestión de la logística en la empresa*.

7.2.1.2. Transporte y distribución

Barrera, Daza y Deluque (2018) definen el transporte y la distribución como toda actividad encargada de trasladar los productos desde el punto de origen hasta el punto de consumo. También mencionan que es el encargado de mover el producto terminado, materia prima e insumos, en el tiempo requerido, sin daños y en la cantidad requerida. Sin embargo, es importante tener en cuenta que este representa uno de los costos más elevados en el proceso logístico, el cual se encuentre entre los 45 % y 50 % de los costos logísticos totales, por lo que su correcta planeación es de suma importancia.

Según Carriazo, Andrade y Rangel (2018) el transporte y la distribución forman parte importante de las estrategias logística de una organización, ya que en relación a los costos logístico es el que más destaca, es por eso que es importante estudiar todos los factores que en el influyen, como los medios, equipos, metodología, control y seguimiento, entre otros. Estos autores también resaltan que el transporte y la distribución son los que cierran el proceso logístico, ya que estos van desde la expedición de materia prima o producto terminado hasta el consumidor, es por ellos su importe estudio.

La función del transporte de distribución se deriva de la imposibilidad de colocar la fábrica junto al consumidor. Urrutia (2019) menciona que el transporte es un elemento crítico, esto debido a que de esto dependerá la capacidad de entrega, que el producto este justo a tiempo, el precio y la calidad adecuada para el cliente. Por esta razón es importante que sea considerado en la planificación si se desea alcanzar los objetivos de esta.

Islas (2007) menciona que con el tiempo el transporte de distribución ha ido evolucionando, adaptándose a las necesidades actuales, y con la aplicación de

la ingeniería se han generado técnicas encaminadas a resolver los problemas específicos del transporte que se han presentado en cada organización. También menciona las variables que se deben tomar en cuenta en el transporte de distribución para su correcto control, entre las cuales están:

- Capacidad del transporte
- Frecuencia de utilización del transporte
- Cobertura que se espera obtener del transporte
- Flexibilidad
- Costos beneficios económicos

7.2.1.3. Beneficios del adecuado proceso logístico

Según Sánchez (2013) el adecuado proceso logístico proporciona un correcto flujo de materiales y flujo de información, cuyo objetivo es la satisfacción de las necesidades de bienes y servicios de un cliente.

De acuerdo a este autor los beneficios del adecuado proceso logístico son los siguientes:

- Mayor satisfacción del cliente
- Mayor flexibilidad de respuesta
- Menor tiempo de respuesta
- Menores costos
- Mejor aprovechamiento de la red de distribución
- Gestión logística eficiente
- Posibilidad del transporte urgente
- Proceso productivo mucho más ligero y eficaz
- Aumento en la competitividad

- Planificación eficaz

Para obtener una reducción en los costos Sánchez (2013) menciona que para ello es importante, reducir los costos de transporte, reducir la manipulación de cargas, reducir el stock, reducir las variaciones y controles, esto con el objetivo de conseguir una ventaja competitiva y lograr el nivel de servicio deseado.

7.3. Indicadores de desempeño

Para el Ministerio de Economía y Finanzas (2010) un indicador es una magnitud que muestra el desempeño o comportamiento de un proceso. También describe que un indicador de desempeño es un instrumento que cubre aspectos cualitativos y cuantitativos, que proporciona información sobre el desenvolvimiento de los procesos de la empresa, estableciendo una relación entre dos o más variables, que al ser comparados permiten ver los resultados o logros que se han alcanzado.

Bonnefoy (2005) establece cuatro dimensiones para los indicadores de desempeño las cuales son:

- Eficiencia

Describe la relación entre dos magnitudes: la producción de un bien o servicio y los recursos utilizados. La fórmula de estos indicadores se obtiene dividiendo el resultado alcanzado entre los recursos utilizados.

- Eficacia

Mide el grado de cumplimiento de los objetivos planteado, se enfoca en: los resultados, cobertura, impacto y focalización.

- Economía

Se encarga de medir la capacidad de la empresa para generar recursos financieros y la manera en que estos son aprovechados para alcanzar los objetivos.

- Calidad de servicio

Describe la capacidad de la empresa para responder de forma rápida y directa a las necesidades de los clientes.

7.3.1. Indicadores de desempeño logístico

De acuerdo a Valencia (2013) los indicadores de desempeño logístico son medidas de rendimiento cuantificables aplicado a la gestión logística y su objetivo es evaluar el desempeño de los procesos de recepción, almacenamiento, inventarios, despacho, distribución entrega, facturación y flujos de información. La información que proporciona estos indicadores ayuda a la toma de decisiones en el tiempo oportuno.

Arango, Ruiz, Ortiz, y Zapata (2017) definen los indicadores de desempeño logístico como base para identificar el desempeño en las empresas de transporte en relación a todo lo relacionado con las logísticas para la toma de decisiones y poder así eliminar las operaciones que son un problema para la organización y

mejorar las actividades que están siendo afectadas. Ya que estos indicadores muestran la situación actual de la empresa en relación a la gestión logística.

La Corporación Chilena para el Desarrollo y Administración de Estándares (GS1, 2004) establece que los indicadores logísticos son los encargados de mediar la eficacia y la eficiencia del sistema logístico en una organización, con el objetivo de lograr un control permanente en las operaciones, para mejorar la toma de decisiones.

7.3.2. Características de indicadores de desempeño logístico

Chamorro (2019) define las características mínimas que deben tener los indicadores logísticos, las cuales son:

- Relevante: deben proporcionar datos útiles, relacionado a la estrategia de la empresa.
- Cuantificables: estos deben ser expresados en números o porcentajes.
- Consistentes: siempre debe ser generando a través de la misma fórmula y la misma información utilizando como variable únicamente el tiempo.
- Comprensibles y fácil de interpretar: deben facilitar la toma de decisiones
- Accesibles: fácil de obtener y calcular.
- Alcanzables: deben estar basado en objetivos motivadores.
- Fiables: basado en variables objetivas
- Agregables: este debe generar acciones y decisiones que contribuyan al mejoramiento de la calidad y faciliten la toma de decisiones.
- Comparables: deben ser diseñado con el objetivo de poder ser comparados con similares indicadores de industrias del mismo sector.

Este autor también resalta que los indicadores deben:

- Tener una interpretación clara por todo el involucraos.
- Contener su definición, como se calcula y las fuentes de información.
- Indicar cada cuanto se deben medir es decir su periodicidad
- Establecer quién es el responsable de su control, ejecución y seguimiento

De acuerdo a Enrique (2019) las características que deben tener los indicadores de desempeño logístico son:

- Deben de relacionarse con la misión, visión, estrategia corporativa y factores de competitividad de la organización.
- Deben de enfocarse en el método para conseguir resultados, no tanto en los resultados mismos.
- 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.
- Deben ser coherentes y comparables, en la medida de lo posible deben ser estándar para permitir evaluaciones comparativas (benchmarking) entre diversas organizaciones.

Este autor también indica que los indicadores de desempeño logístico están en las áreas de:

- Cadena de abastecimiento: donde se evalúa la rotación de inventarios, roturas de stock, rotación de materias primas, costo medio de orden de compras.

- Transporte: en este se evalúa el costo por unidad, por kilometraje, utilización de transporte, entregas a tiempo y envió por pedidos.
- Distribución: aquí se identifica la productividad en volumen medido, Porcentaje de utilización del espacio en el Centro de Distribución y plazo de envíos.
- Gestión de pedidos: en este se colocan las entregas perfectas.

7.3.3. Tipos de indicadores de desempeño logístico

Zuluaga, Gómez y Fernández (2014), mencionan que los indicadores de desempeño logístico y la cadena de suministros son dos temas que van muy relacionados y estos se dividen en:

- Aprovisionamiento

Los indicadores de aprovisionamiento se encargan de cubrir las operaciones internas del proceso tales como tiempo de solicitud de productos, tiempo de evaluación y selección de proveedores. Dentro de este tipo de indicadores se pueden mencionar:

- Costo de compras
 - Tiempo de entrega del proveedor
 - Porcentaje de quejas sobre productos adquiridos y entregas perfectas
- Gestión de inventarios almacenes

La gestión de inventarios permiten medir las operaciones internos de la empresa para controlar la rotación y cobertura en cuanto a materias primas,

producto en proceso y terminado. Un buen control de la gestión de inventarios permite que no sucedan quiebres de *stock* y se reducen los costos de compras. Entre esta categoría se pueden mencionar los siguientes:

- Rotación de inventarios
 - Inventario dañado y obsoleto
 - Costo de inventario
-
- Almacenes

Zuluaga, Gómez y Fernández (2014) también mencionan que los almacenes permiten controlar y medir tiempos, la productividad de las operaciones, los recursos asociados a la recepción, el almacenamiento y preparación de pedidos y el espacio del almacenamiento relacionado con sus costos. Dentro de estos indicadores se pueden mencionar:

- Porcentaje de utilización de espacio o posiciones de almacenamiento
 - Eficiencia de los equipos de manejo de materiales
 - Tiempo de ciclo en la recepción
-
- Proceso de producción

Estos están relacionados con la efectividad de todos los procesos productivos. Entre estos indicadores se pueden mencionar.

- Tiempo de ciclo de producción
- Tamaño de lote

- Cantidad producida
- Costo de producción
- Distribución y transporte

Estos indicadores se encargan de medir la utilización de los medios de transporte, su capacidad, volumen transportado y su productividad, su enfoque principal es medir los costos y gastos de operaciones. Su objetivo es reducir los costos e incrementar el nivel de satisfacción de los clientes, mediante el adecuado control y desempeño del transporte y la distribución. Entre ellos se pueden mencionar los siguientes:

- Tiempo de ciclo del transporte
- Porcentaje de entregas a tiempo
- Productividad en el volumen transportado
- Costos pro kilometraje
- Envíos por pedido
- Utilización del transporte
- Servicio al cliente

Dichos autores también mencionan que el objetivo del servicio al cliente es medir la satisfacción del cliente para garantizar la continuidad en el mercado y generar un posicionamiento. Entre los indicadores de servicio al cliente se pueden mencionar.

- Porcentaje de pedidos enviados
- Tiempo de respuesta a la solicitud del cliente

- Número de pedidos atendidos
- Costo promedio de servicio al cliente

7.3.3.1. Indicadores de desempeño logístico en el proceso de distribución

Mercado (2017) describe que dentro de la cadena de suministro el transporte juega un papel muy importante, ya que este sirve para desarrollar estrategia de flujos entre proveedores, almacén, distribuidores y clientes. Para su óptima gestión las variables más importantes son: costo, rapidez, eficiencia, y servicio al cliente. Entre los indicadores de transporte y distribución más importantes para este autor están:

- Ruteo

Este consiste en la optimización de las rutas permite reducir los tiempos de viaje y kilometraje, planear la ruta más efectiva, maximizar la eficiencia de las entregas y reducir el número de viajes y vehículos requeridos

- Utilización del transporte

Es una forma directa de reducir costos al hacer más eficiente el uso de los vehículos y la utilización de los operadores

- Operación en almacén

Este es importante ya que la medición del desempeño de acuerdo a los niveles de servicio internos permite que la distribución y el proceso de transporte no se vean afectados.

- Coste de transporte

En este se miden todos los costos relacionado a la distribución, desde el vehículo, combustible, personal entre otros.

7.3.4. Funciones de los indicadores de desempeño logísticos

Entre las funciones de los indicadores logísticos que establece Mora (2005) están los siguientes:

- Identificar y tomar acciones sobre los problemas operativos
- Medir el grado de competitividad de la empresa frete a su competidores
- Reducir gastos y aumentar la eficiencia operativa
- Satisfacer las expectativas del cliente mediante la reducción del tiempo de entrega
- Mejorar el uso de los recursos y activos asignados.

Estas funciones se establecen con el objetivo de medir los resultados, dar una proyección de los logros alcanzados, llevar un control permanente de las operaciones y contar con retroalimentación que facilite el mejoramiento general de la cadena de abastecimiento, el seguimiento de la metas objetivo y que faciliten la toma de decisiones.

Según lo establece el Consejo Nacional de Competitividad (2018) los indicadores se deben convertir en un sistema de alertas tempranas, que determinen la causa raíz de los problemas y faciliten la toma de decisiones.

7.3.5. Esquema de implementación de indicadores de desempeño logísticos

Para la implementación de un esquema de indicadores Mora (2005) establece una serie de pasos a seguir para aquellas actividades o procesos relevantes al objetivo logísticos, los cuales son:

- Identificar el proceso logístico a medir
- Conceptualizar cada paso del proceso
- Definir el objetivo del indicador y cada variable a medir
- Recolectar información inherente al proceso
- Cuantificar y medir las variables
- Establecer el indicador a controlar
- Comparar con el indicador global y el de la competencia interna
- Seguir y retroalimentar las mediciones periódicamente
- Mejorar continuamente el indicador
- Proyección y benchmarking externo

La siguiente figura muestra una propuesta metodológica para el desarrollo de indicadores, propuesta por Arango, Ruiz, Ortiz, y Zapata (2017).

Figura 6. **Propuesta metodológica para el desarrollo de indicadores logísticos**



Fuente: Arango. (2017). *Indicadores de desempeño para empresas del sector logístico*.

7.3.6. Cuadro de mando integral logístico

Ortiz (2014) menciona que el cuadro de mando integral más que un sistema de control es utilizado como un sistema de comunicación, información y aprendizaje. Este refleja los indicadores críticos que ayudan a tomar las acciones correctivas necesarias para mejorar la productividad y eficiencia de las empresas. En general el cuadro de mando integral es un instrumento que suministra información que ayuda a la toma de decisiones oportunas. También es una herramienta eficaz para llevar un plan estratégico.

Según este autor el cuadro de mando integral transforma la misión y la estrategia en objetivos, indicadores y metas estructuradas en cuatro perspectivas que son.

- Financiera

Siguiendo con Ortiz (2014) menciona que en esta perspectiva se establecen las metas financieras a largo plazo, esto con el objetivo de poder tener acciones a corto plazo que vayan dirigidas hacia estas. Es importante recordar que lo financiero es fundamental en una empresa, por lo que los informes deben ser precisos y actualizados para facilitar la toma de decisiones de la gerencia. Esta perspectiva también permite reflejar la situación de lo que se encuentra ocurriendo con las inversiones realizadas y el valor añadido. Entre los indicadores se pueden mencionar en esta fase están:

- Rentabilidad
- Aumento de ingresos
- Ingresos por ventas
- Reducción de costos
- Reducción de costos/mejora de la productividad
- Utilización de los activos /estrategias de inversión

- Clientes y mercado

Lo clientes son la razón de ser de la compañía, es por ello que en esta perspectiva analiza el comportamiento y el grado de satisfacción del cliente y mercado, esto con el fin de tomar acciones que eleven su grado de satisfacción con los productos recibidos, para retener e incrementar la participación en el mercado. Entre los indicadores que destacan en esta perspectiva están:

- Índice de satisfacción del cliente
- Entregas a tiempo
- Cantidad de quejas

- Pedidos devueltos
- Fidelidad del cliente
- Procesos internos

Ortiz (2014) también menciona que en esta perspectiva se identifican los procesos claves en la empresa, con el fin de mantener los resultados, añadiendo valor para los clientes y finalmente para los accionistas. Su desarrollo pretende mejorar la eficiencia en su proceso, tanto con el personal, el proceso, las herramientas y maquinaria utilizada para alcanzar los objetivos. Entre los indicadores que se pueden encontrar en esta perspectiva se encuentran:

- Eficiencia
 - Cantidad de productos defectuosos
 - Productividad
 - Costos de proceso
- Aprendizaje y desarrollo

A través de esta perspectiva se busca equilibrar esos vacíos que existe entre las habilidades de personal, sistemas de información, infraestructura organizativa entre otros, esto con el fin de alinear los esfuerzos a los objetivos deseados, esto a través de capacitación y entrenamiento. Como indicadores de esta perspectiva se pueden mencionar:

- Inversión en capacitaciones
- Satisfacción de personal
- Disponibilidad de información
- Investigación y desarrollo

Según Ortiz (2014) los pasos a seguir para la correcta implementación de un cuadro de mando integral deben ser:

- Identificar causas
- Conocer los objetivos del área
- Realizar un análisis del área
- Definir las perspectivas del CMI
- Diseñar un mapa estratégico
- Establecer los indicadores a implementar
- Presentar el modelo del cuadro de mando integral
- Realizar mediciones de prueba

Coutiño (2019) indica que con la aplicación del cuadro de mando integral se obtienen los siguientes beneficios:

- Alineación de los empleados con la visión de la empresa
- Mejora la comunicación
- Evaluar constantemente resultados para la toma de decisiones
- Orienta hacia la creación de valor
- Mejora la capacidad de análisis y toma de decisiones

7.3.7. Tablero de control de indicadores logístico

Villar (2007) define el tablero de control como "una organización sistemática de la información destinada a facilitar el ejercicio de la gestión y la toma de decisiones dentro de la organización" (p. 8). También indica que la función de este es efectuar un control y monitoreo permanente y a la vez compartir los

objetivos que la organización desea alcanzar. Los tableros a su vez se clasifican en:

- Tablero directivo
- Tablero estratégico
- Tablero integral
- Tablero operativo

Dichos tableros deben contar con al menos las siguientes características:

- Indicadores establecidos: estos serán seleccionados según la visión y objetivos de la organización y el proceso que se evaluará.
- Objetivos para los indicadores: con el objetivo de realizar una comparación mes a mes de lo alcanzado.
- Tolerancias: rangos de variabilidad permitidos.
- Alarmas: a partir de qué valores se deben iniciar acciones correctivas.
- Acciones: acciones tendientes a mejorar un indicador que entra en zona de alarma.
- *Benchmarks*: base de comparación permanente.

7.3.7.1. Fases para la implementación de un tablero de indicadores logísticos

Sánchez (2009) establece un esquema de cinco fases para la implementación adecuada de un tablero de indicadores logísticos las cuales son:

- Síntesis del modelo

Esta fase busca que exista un consenso entre la visión y la estrategia de la empresa, con el objetivo de establecer una estrategia que indique cómo se formará a la gerencia para el alcance de objetivos. Asimismo, en esta fase se debe medir la estrategia, establecer los atributos de las variables del tablero, la escala y los objetivos.

- Implementación técnica

En esta fase se debe especificar el diseño del tablero de control, la preparación de las plantillas y los reportes a ser utilizados, también se debe especificar el entrenamiento básico para que las personas puedan llevar un seguimiento del tablero, se deben fijar los niveles de objetivo y alarma, fijar las fórmulas a utilizar, entre otros puntos que se consideren necesarios para el fácil manejo del tablero de control de desempeño.

- Integración organizacional

Continuando con Sánchez (2009) menciona que el tablero de control no debe ser determinado como un proceso separado de la organización es por ello que la integración en la organización es fundamental si se desea alcanzar los objetivos planteados. Los pasos a seguir para una correcta integración del tablero de control en la organización es:

- Definición de las personas responsables
- Explicación de los objetivos
- Proceso de gestión y estrategia
- Proceso de reporte

- Integración técnica

Esta fase es necesaria para recolectar los datos medidos e integrarlos en un sistema de información de la organización. Para su correcta implementación es importante seguir esta serie de pasos:

- Identificación de medidas importante y fuentes del sistema
- Análisis de la estructura
- Definición del procedimiento para la extracción de datos.

- Fase operativa

La fase operativa es la puesta en marcha de dicho tablero, y evaluar los resultados periódicamente es parte importante de esta fase. Los resultados de la implementación de un tablero de control se observa cuando este forma parte de las operaciones diarias de la organización, por lo que identificar bien cada proceso y determinar sus necesidad es necesario, al igual que la retroalimentación diaria de los mismos. Entre las acciones que se deben tomar en esta fase se encuentra:

- Actualización de los resultados del tablero
- Análisis de los resultados
- Reporte de los resultados
- Toma de decisiones sobre los resultados
- Actualización el modelo.

7.4. Productividad

La productividad se puede definir como el uso eficaz de la innovación y los recursos. Para generar un aumento en la productividad, se aumenta la producción sin cambiar el volumen o se disminuye la utilización de los recursos (Organización internacinal del trabajo , 2016).

Prokopenko (1989) menciona que: “la productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla” (p.1), por lo que también se puede decir que la producción se da con el uso eficiente de los recursos.

La productividad se suele representar como:

$$\frac{\text{Producto}}{\text{Insumos}} = \text{productividad} \quad \text{Fórmula 1}$$

La productividad se puede describir también como una medida de que tan eficiente se utilizan los recursos para producir un valor económico. Una alta productividad se logra al producir mucho valor económico utilizando muy poco trabajo o recursos. Si la productividad aumenta se puede decir que se está produciendo más con la misma cantidad de recursos, o se está produciendo menos utilizando menos cantidad de recurso (Galindo, 2015).

7.4.1. Importancia y factores que impactan la productividad

Prokepenko (1989) define la importancia de la productividad y como la productividad es algo que se busca en todo lo que se realiza, ya que no existe ninguna actividad que no se beneficie de ella. La productividad genera aumentos

en los beneficios y es el único camino para que un negocio pueda crecer y aumentar su rentabilidad.

Ventajas de aumentar la productividad:

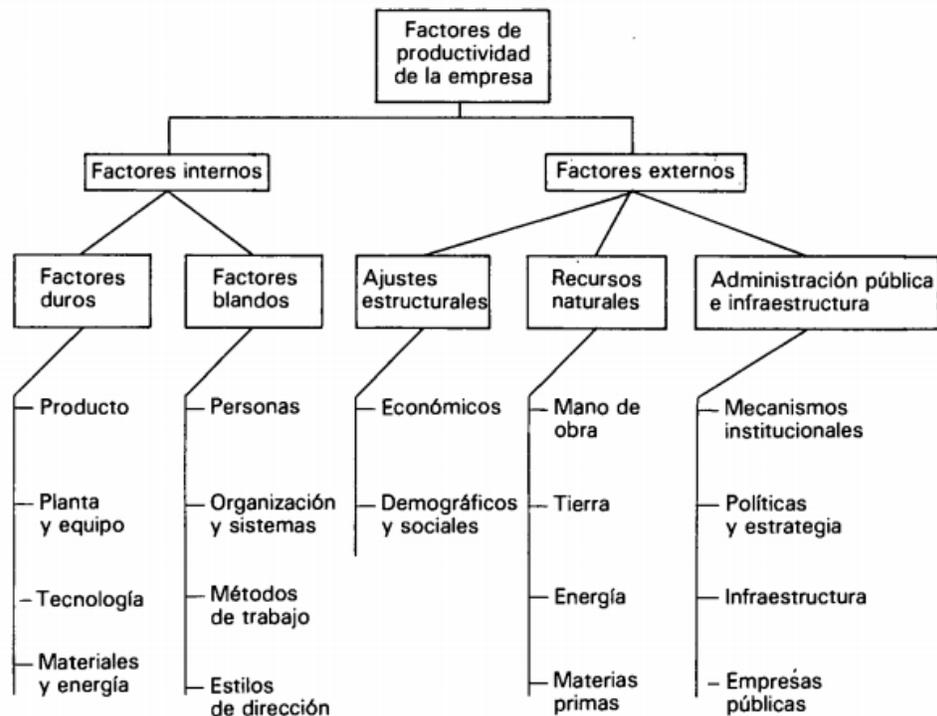
- Incrementa las utilidades
- Permite la competitividad de una empresa

El incremento de la productividad es muy importante ya que esta provoca una reacción en cada por lo que si esta aumenta aumentarían los beneficios de la organización

Según lo indica Prokepenko (1989) existen dos categorías principales de los factores de la productividad:

- Factores externo: son aquellos factores que no se pueden controlar como: la demanda potencial, las normativas y la legislación.
- Factores internos: son aquellos factores que pueden ser controlados. Entre ellos tenemos: la calidad del producto o servicio, el proceso de fabricación, la organización de los procesos productivos, metodologías utilizadas, materiales involucrados, procesos administrativos, procesos fiscales y la gestión de los recursos humanos.

Figura 7. **Modelo integrado de factores de la productividad de una empresa**



Fuente: Mukherjee. (1975). *Modelo de productividad*.

7.4.2. Índices e indicadores de la productividad

De acuerdo a Moya (2018) los indicadores de la productividad son un instrumento muy eficaz para la adopción de decisiones en todos los niveles económicos.

Moya (2018) no indica que se pueden utilizar dos tipos de relación para medir la productividad en todos los niveles económicos:

- Productividad total: esta mide la relación entre el volumen producido y todos los factores productivos involucrados.

$$Productividad\ total = \frac{Producto\ total}{insumo\ total} \quad \text{Fórmula 2}$$

- Producto parcial: únicamente consideran uno de los factores involucrados.

$$Productividad\ parcial = \frac{Producto\ total}{insumo\ parcial} \quad \text{Fórmula 3}$$

Este autor también resalta que existen muchas maneras de medir la productividad, las cuales pueden relacionarse con diferentes factores como: humanos, financieros, de tiempo, entre otros. Estos factores son determinados por las empresas ya que los procesos productivos son diferentes en todas las organizaciones y no todos pueden medirse perfectamente mediante el mismo método.

7.4.3. Medición de la productividad y su importancia

La medición de la productividad es de suma importancia si buscar obtener beneficios, ya que con su constante medición se pueden tomar decisiones con respecto a la realización de mejora. Mertens (1999) propone un sistema de medición dividido en tres ámbitos para su correcto y continuo control, los cuales son:

- Económico y financiero
- Gestión de procesos
- Gestión de recursos humanos

Su objetivo con este sistema de medición es hacerlo coincidir en otros espacios de tiempo: cuando se tiene que tomar decisiones sobre el rumbo de la empresa y cuando se evalúan los resultados obtenidos en los diferentes niveles de productividad.

El análisis de la productividad es importante para el incremento de esta, como lo menciona Belcher (1991) los beneficios que se obtienen a través de su correcta medición son los siguientes:

- Aumento de la productividad con respecto a la disminución de los recursos utilizados conlleva a generar mayores ganancias.
- Una mayor productividad permite reducir los desperdicios y trabajos adicionales causados por la repetición de las actividades.
- Mantener una alta productividad tiende a reducir los reclamos por parte de los clientes.
- Debido a que los costos se reducen con el aumento de la productividad, el producto puede ofrecerse a precios más bajos que le generen al cliente cierta preferencia hacia la empresa.

7.4.4. Productividad en el proceso de distribución

El proceso de distribución por lo general es uno del proceso que más recursos consume. Es por ello que el Instituto Mexicano del Transporte (2000) hace énfasis en el mejoramiento de la productividad en la prestación de servicios y seguimiento del proceso de distribución ya que este es esencial si se busca la disminución de costos, es por ello la importancia de la implementación de un

control en el proceso de distribución que permita el incremento de la eficiencia y la eliminación de los recursos utilizados. La medición de la productividad busca medir el desempeño de cada proceso, y en el caso de la distribución en fundamental ya que los costos que este representa para una organización son elevados.

Gómez y Correa (2011) mencionan que la distribución puede considerarse como un elemento críticos para la productividad ya que esta garantiza los niveles adecuados de satisfacción de las necesidades de los clientes y operar a costos adecuado. Es por ello que su estudio, control y seguimiento es importante si se busca obtener una productividad alta y mejorar la toma de decisiones.

Mora (2008) en su libro Indicadores de la gestión logística menciona algunos indicadores de la productividad en el proceso de distribución que ayudan a llevar un mejor control de este, de los cuales se pueden mencionar:

- Vehículos cargado/horas de trabajo de carga
- Peso cargado /horas de trabajo de carga
- Unidades cargadas/horas de trabajo de carga
- Distancia recorrida/hora de viaje
- Distancia recorrida/consumo de combustible
- Paradas realizadas/horas empleadas en paradas

8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVOS

RESUMEN DEL MARCO METODOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Industria de producción y distribución de agua embotellada

1.1.1. Producción de agua purificada

1.1.2. Distribución

1.1.3. Industrias embotelladoras de agua en Guatemala

1.1.4. Empresa de estudio

1.2. Proceso

1.2.1. Proceso logístico

1.2.1.1 Funciones del proceso logístico

1.2.1.2 Transporte y distribución

1.2.1.3 Beneficios del adecuado proceso
logístico

1.3 Indicadores de desempeño

1.3.1. Indicadores de desempeño logístico

1.3.2 Características de indicadores de desempeño
logístico

- 1.3.3 Tipos de indicadores de desempeño logístico
 - 1.3.3.1 Indicadores de desempeño logístico en el proceso de distribución
- 1.3.4 Funciones de los indicadores de desempeño logísticos
- 1.3.5 Esquema de implementación de indicadores de desempeño logísticos
- 1.3.6 Cuadro de mando integral logístico
- 1.3.7 Tablero de control de indicadores logístico
 - 1.3.7.1 Fases para la implementación de un tablero de indicadores logísticos
- 1.4 Productividad
 - 1.1.1. Importancia y factores que impactan la productividad
 - 1.1.2. Índices e indicadores de la productividad
 - 1.1.3. Medición de la productividad y su importancia
 - 1.1.4. Productividad en el proceso de distribución

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

3. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

ANEXOS

9. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación se realiza según un enfoque mixto cualitativo-cuantitativo, del tipo descriptivo, de diseño no experimental.

9.1. Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación es mixto, ya que tiene una parte cualitativa que se complementa con la parte cuantitativa por las siguientes razones:

Cualitativa ya que para su desarrollo se analizarán datos obtenidos mediante la observación de las diferentes fases del proceso logístico de distribución de agua embotellada, los cuales no pueden ser categorizados numéricamente. Estos datos se obtendrán con el objetivo de profundizar e identificar la forma en que la empresa controla el proceso de distribución y las técnicas que pueden mejorar el control y agregar valor a dicho proceso.

Cuantitativa, debido a que se utiliza la medición de variables numéricas relacionadas a la logística y distribución con el fin de diseñar un tablero de indicadores de desempeño logístico que permitan llevar un control y determinar las causas que influyen en la disminución de la productividad de la empresa, facilitando la generación de propuestas de mejora.

9.2. Diseño de la investigación

El diseño de la presente investigación es de tipo no experimental, ya que no será necesario realizar algún tipo de experimento ni intervención específica

de datos para la manipulación de variables. Asimismo, debido a que los datos serán recolectados en un periodo definido es un investigación con diseño trasversal, esto con el objetivo de realizar diagnósticos y evaluaciones posteriores.

9.3. Tipo de estudio

La presente investigación posee un alcance de tipo descriptivo, ya que su propósito es expresar de una manera simple la situación que presenta la empresa en el proceso de distribución y como esta puede incrementar su productividad con un adecuado control y monitoreo en los procesos, a través de un tablero de indicadores de desempeño logístico que puedan medir el rendimiento y facilitar así la toma de decisiones.

9.4. Variables e indicadores

Las variables principales que se analizaran en esta investigación son:

- Recursos asignados al proceso de distribución: se refiere a todos aquellos medios, materiales y humanos, que se dispone y utiliza para cubrir las necesidades en el proceso de distribución.
- Costos: son aquellas erogaciones monetarias en las que se incurre 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.
- Rutas cubiertas y no cubiertas: se refiere a la cantidad de rutas que se fueron cubiertas en un periodo de tiempo determinado y las rutas que lo fueron.
- Tiempo de ruta: tiempo que transcurre desde que un conductor inicia una ruta para cubrir cierta demanda hasta que finaliza dicha ruta.
- Clientes atendidos y no atendidos por ruta: número de personas que son atendidas por rutas y cliente que no pudieron ser atendidos por cuestión de tiempo.
- Kilometraje recorrido: se refiere a la distancia cubierta en una ruta, medida en kilómetros.
- Utilización de transporte: relación porcentual entre las unidades transportadas y la capacidad de transporte.
- Satisfacción de clientes: medida con que los productos o servicios cumple con los requerimientos y expectativas del cliente.

Tabla I. **Cuadro de variables e indicadores**

A continuación se describen las principales variables que se analizarán en dicha investigación

Nombre de variables	Tipo de variable	Indicador	Instrumento
Diagnóstico del proceso de control de la productividad del desempeño logístico	Cuantitativa discreta, continua y cualitativa nominal	Productividad del proceso de distribución, costos en el transporte, cantidad vehículos, cantidad conductores, utilización del transporte, y control de la distribución, indicadores.	Observación directa, entrevistas.
Diseño de las características de los indicadores de desempeño logístico	Cuantitativa discreta y continua	Tiempo de ruta, clientes atendidos, clientes satisfechos y clientes no satisfechos, número de rutas, tiempo en ruta, clientes atendidos por ruta, clientes totales, kilometraje recorrido, rutas no cubiertas.	Observación directa, base de datos.
Evaluación de los posibles beneficios de la propuesta de un tablero de indicadores de desempeño logístico	Cuantitativa continua y cualitativa nominal	Costos logísticos en el proceso de distribución.	Hojas de registro, observación directa.

Fuente: elaboración propia.

9.5. Fases de la investigación

Para solucionar el problema planteado se desarrollarán cuatro fases principales, las cuales permitirán el cumplimiento de los objetivos de la 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 realiza una previa revisión documental de la teoría y bibliografía existente que fundamente el estudio para la elaboración de antecedentes, teorías que servirán de guía para el desarrollo de la misma que permita dar una solución al problema planteado según las necesidades identificadas y los objetivos deseados. Asimismo, la revisión documental brindará fundamentos necesarios para la elaboración del marco teórico, relacionado al desempeño logístico en el proceso de distribución de una embotelladora de agua purificada.

9.5.2. Fase 2: descripción de la metodología utilizada para medir la productividad del desempeño logístico en el proceso de distribución de garrafones

El estudio inicia con una investigación de campo en donde se analizará el proceso de distribución de la empresa, por medio de la observación directa utilizando un lista de diagnóstico del proceso (anexo 3), con el objetivo de poder describir y conocer su estructura, identificar y clasificar los recursos que se utilizan en dicho procesos.

La empresa cuenta con un total de tres rutas de reparto y tres vehículos en el proceso de distribución, cuyo objetivo es cubrir su demanda, es por ello que es importante aplicar un muestreo estadístico para calcular el tamaño de la muestra.

Para su cálculo se utilizará un nivel de confianza del 95 %, un error estándar de 5 % y desviación estándar de 0,5, utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2 Z^2} \quad \text{Fórmula 4}$$

Donde:

n= tamaño de la muestra

N= tamaño de la población

σ = desviación estándar de la población. En caso de desconocer este dato es común utilizar un valor constante que equivale 0,5.

Z= tipificación del nivel de confianza en distribución normal. Cuyo valor a un nivel de confianza del 95 % es de 1,96.

e= error de la muestra. Representa el límite aceptable de error muestral, generalmente varía entre 0,01 y 0,09. Para dicha investigación será de 0,05.

Sustituyendo los datos se obtiene que:

$$n = \frac{3(0,5)(1,96^2)}{(3-1)(0,5^2) + (0,5^2)(1,96^2)} = 2,98 \quad \text{Fórmula 5}$$

Debido a que el valor de la muestra es muy próximo al tamaño de la población, se tomará como tamaño de la muestra el total de las tres rutas de reparto.

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 estado de los vehículo, la capacidad, los costos asociados al combustibles, la depreciación y otro costos que afectan el presupuesto de la empresa, el cual se hará por medio de un cuestionario al Gerente general de la empresa (anexo 4).

Para conocer la forma en que se controla el desempeño logístico y las mejoras facilitarían la gestión de este, se procederá a la entrevista personal

(anexo 5), con el encargado de dicha función y los involucrados, la observación directa (anexo 3), y el análisis de los documentos relacionados a los procedimientos, que brindarían una forma más amplia y clara de comprender la metodología utilizada. Asimismo, se espera obtener datos relacionados a los tiempos de reparto, rutas cubiertas y no cubiertas, kilometraje recorrido, utilización del transporte, recursos asignados a dicho proceso, tiempo en ruta, entre otros.

El objetivo de esta fase es identificar las deficiencias que posee la empresa en el control del desempeño de proceso de distribución, previo al análisis de la investigación.

9.5.3. Fase 3: elaboración de un tablero de indicadores logísticos que ayuden a medir la productividad y eficiencia del proceso de distribución

La información recopilada en la fase anterior, donde se identificaron las carencias y debilidades en el control del desempeño de proceso logístico, dará lugar al análisis e identificación de las necesidades que debe cubrir el nuevo sistema para el control de la 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, rutas cubiertas y no cubiertas, clientes atendidos, utilización del transporte, kilometraje recorrido, consumo de combustibles, entre otras variables. Asimismo, 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 poder extraer dicha información de una forma fácil y práctica.

Una vez establecidas las variables que se evaluarán de acuerdo a la revisión documental de la teoría y bibliografía existente y necesidades encontradas en la información recopilada de la empresa por medio de la observación directa (anexo 3) y la entrevista al personal (anexo 5), se procederá al diseño de los indicadores de desempeño logístico para el proceso de distribución de la empresa, haciendo uso de herramientas de ingeniería y tecnológicas (como el software Excel), para lograr una mejor propuesta y con un mayor impacto, esto con el objetivo de tener un mejor panorama y control del desempeño, la productividad y eficiencia de los recursos utilizados, que afecta principalmente los costos de la empresa.

En el desarrollo de esta fase también se procederá a establecer el resultado óptimo de cada indicador, para contar con una base de comparación, que describa el nivel de productividad y eficiencia del desempeño de estos. Asimismo, se establecerá un tablero para los indicadores de desempeño logísticos, con el objetivo de facilitar su uso y comprensión, para la toma de decisiones, haciendo uso de la herramienta de cálculo Excel.

9.5.4. Fase 4: análisis de los beneficios que representa para la empresa el diseño de un tablero de indicadores de desempeño lógico

En esta última fase, a partir del diseño del tablero de indicadores de la fase anterior, se mostrará cuáles son los resultados que se obtendrán con el diseño de un tablero de indicadores de desempeño logísticos, la productividad y la eficacia con que se utilizan los recursos, con la ayuda de herramientas financieras como estado de costos, haciendo una comparación de los costos iniciales en la empresa y estimados con la implementación de la propuesta (tenido como base de comparación el resultado óptimo de cada indicador).

Como parte de esta fase será evaluada la viabilidad de cada uno de los indicadores por medio de un estado de costos estimado para describir y analizar sus posibles resultados, y determinar qué cambios pueden existir en la productividad y si se lograría reducir o no los costos en dicho proceso. También se desarrollarán las conclusiones que permitan describir la manera en que el correcto seguimiento y control del desempeño logístico a través del tablero de indicadores de desempeño logístico beneficia a la empresa.

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Con la finalidad de que se pueda cumplir con los objetivos planteados, correspondientes a cada fase de la investigación, en esta sección se detallarán las herramientas y técnicas que permitirán recolectar, analizar e inferir en la información recolectada para generar conclusiones.

En la primera fase para la recolección de los fundamentos teóricos, se auxiliará de la observación indirecta, la recolección de información por medio de fichas, apuntes y resúmenes, asimismo el análisis de contenidos a través de cuadros comparativos, con la finalidad de obtener información selectiva para la el apoyo y realización de la investigación.

En la segunda fase para describir la metodología que utiliza la empresa para medir la productividad del desempeño logístico, se utilizará la entrevista estructurada, observación directa, análisis de documentos, donde se auxiliará de cuadros comparativos para comprender el flujo de las actividades, se realizaran diagramas de operaciones y de flujo los cuales serán registrados en una base de datos en Excel, además de apuntes lo cual será clave para el entendimiento del problema. Detallando el proceso de distribución, los recursos y herramientas empleados.

La información estadística cuantitativa recolectada será tabulada para determinar la media aritmética de la productividad, la capacidad máxima y la capacidad de operación que tiene la empresa en el proceso de distribución, por medio del cálculo de la desviación estándar inicial de la empresa, haciendo uso de la herramienta de cálculo Excel. Esta información se organizara en un

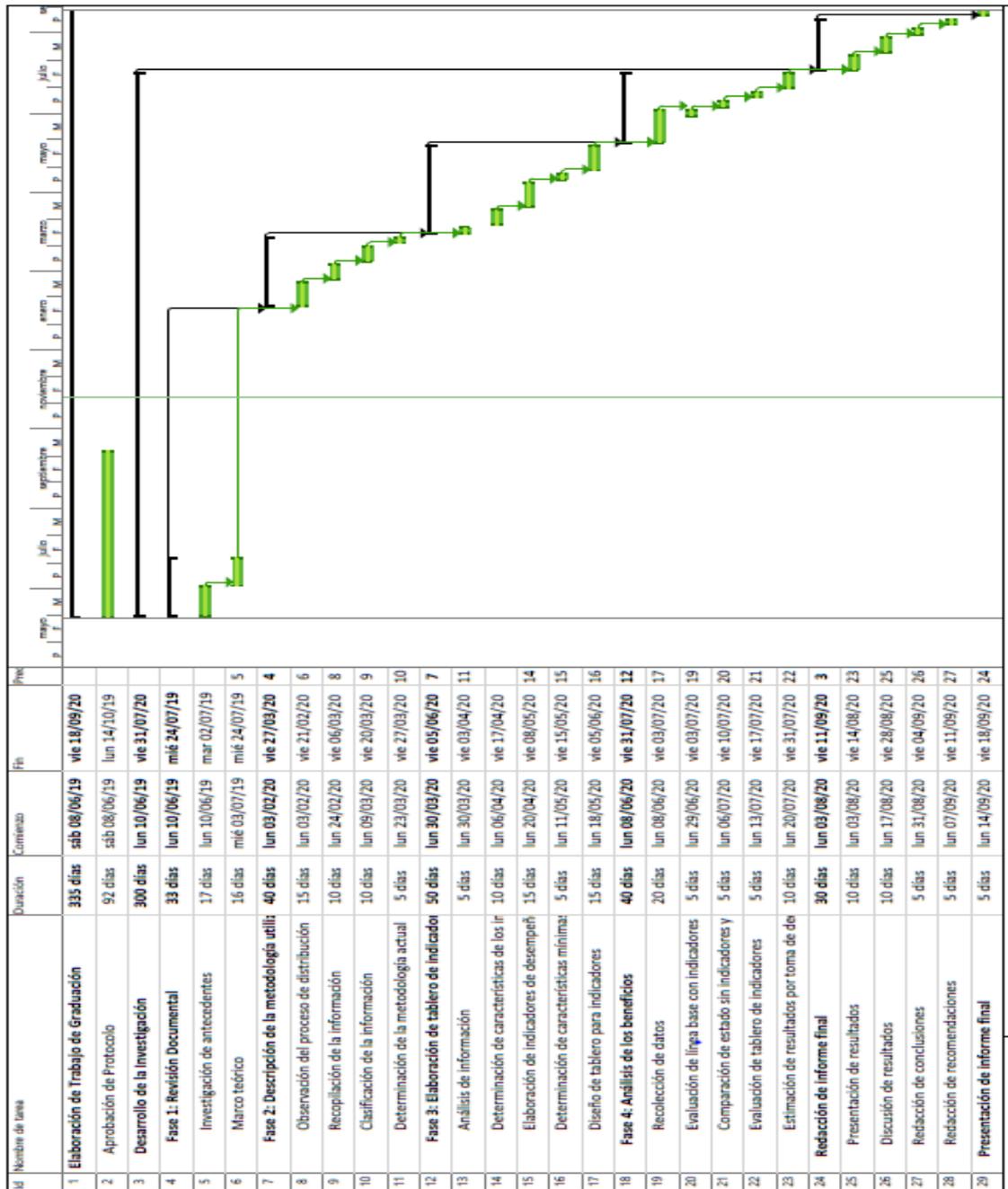
diagrama de Pareto generado en Excel para determinar las principales causas que provoca el inadecuado control en el proceso de distribución de la empresa.

En la tercera fase se utilizará la observación indirecta, que permitirá recolectar información relacionada al proceso de distribución, la cual será tabulada en una base de datos de Excel, con el objetivo de facilitar la elaboración de indicadores, esto auxiliándose de la bibliografía consultada y la entrevista estructurada realizada con anterioridad. Esto, junto con la observación directa en donde se recolectará y analizará la información a través de cuadros comparativos y gráficas de barras, en la que se comprobará su funcionalidad para adecuarse a las necesidades identificadas anteriormente. Los indicadores elaborados serán tabulados y clasificados en un tablero indicador de desempeño, esto haciendo uso de recursos tecnológicos como el software de Microsoft Excel, para la tabulación de datos y la representación gráfica de histogramas.

Por ultimo para la cuarta fase se procederá a analizar la información recopilada previamente. Como parte de esta fase también serán evaluados los indicadores de desempeño elaborados en la fase anterior para describir y analizar sus posibles resultados, y determinar qué cambios pueden existir en la productividad y si se lograría reducir o no los costos en dicho proceso, a través de comparaciones de la correlación y la desviación entre los posibles datos, esto último por medio de análisis de herramientas financieras como estados de costos e indicadores financieros, que permita evaluar la solución propuesta desde un punto de vista económico. La información obtenida se analizará e interpretará mediante tablas de comparación y graficas de histogramas que presenten la información, con el objetivo de conocer la correlación y desviación de los datos y predecir con ello un comportamiento futuro.

11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Figura 8. Cronograma



Fuente: elaboración propia.

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

La realización de presente estudio es factible, debido a que se cuenta con los recursos: de información, intelectuales, humanos, financieros y materiales esenciales para llevar a cabo la investigación que a continuación se describen:

- Información: la empresa otorga la autorización para acceder a la información necesaria para la elaboración del estudio y los permisos pertinentes para interactuar con el personal y el ingreso a las instalaciones, por lo que se cuenta con la información fundamental para iniciar dicha investigación.
- Humanos: en esta sección se pueden mencionar al investigador, quien dedicará su tiempo a la realización y avance de la investigación, al asesor quien dará seguimiento a la investigación y velará por el cumplimiento de los requisitos necesarios solicitados por la escuela y por ultimo al personal de la empresa quienes brindarán la información necesaria a través de entrevistas, las cuales serán plasmadas en el informe escrito para su realización.
- Materiales y tecnológicos: se refiere a todos aquellos componentes para la elaboración de la investigación, en este caso se utilizará papelería y útiles, combustible, equipo de computación para registrar la información recolectada, equipos de impresión, internet y software utilizado para el desarrollo de la investigación.

- **Financieros:** el recurso económico necesario para la realización de la investigación será financiados por el investigador y se describen en la tabla que se presenta continuación:

Tabla II. **Recursos financieros**

Se detalla a continuación los recursos a necesitarse y sus valores respectivos:

Descripción	Tipo de recursos	Monto
Asesoría de tesis	Humano	Q 2,500.00
Útiles y papelería	Material	Q 200.00
Equipo de oficina	Tecnológico	Q 1,000.00
Gastos de movilización	Material	Q 1,000.00
Total inversión		Q 4,700.00

Fuente: elaboración propia.

El investigador debe contar con un presupuesto aproximado de Q 4,700.00 para la correcta realización de la investigación, con el fin de cumplir con los objetivos planteados.

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alvarado, J. (2015). *Estudio de factibilidad para la implementación de una embotelladora de agua purificada en el catón pasaje-provincia de el oro*. (Tesis de maestría). Universidad de Guayaquil, Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/8483/1/TESIS%20EMBOTELLADORA%20DE%20AGUA%20JANNETH%20ALVARADO%20INGA.pdf>
2. Amaya, E. (19 de marzo, 2018). Cómo iniciar una microfranquicia de agua purificada. *Prensa Libre*. Recuperado de <https://www.prensalibre.com/economia/hablemos-de-dinero/como-iniciar-una-microfranquicia-de-agua-purificada/>.
3. Arango, S. (Diciembre, 2017). Indicadores de desempeño para empresas del sector logístico: Un enfoque desde el transporte de carga terrestre. *Revista Chilena de Ingeniería*, (25), 707-720. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ingeniare/v25n4/0718-3305-ingeniare-25-04-00707.pdf>
4. Barrera, H., Danz, P. & Deluque, Y. (2018). *Gestión de Transporte y distribución*. Valledypar. (Tesis de maestría). Universidad Nacional Abierta y a distancia UNAD, Colombia. Recuperado de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/18412/74753515.pdf?sequence=1>

5. Belcher, J. (1991). *Productividad total: cómo ganar ventaja competitiva aprovechando sus propios recursos*. 1ra ed. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Granica, S.A.
6. Bolaños, R. (11 de agosto de 2014). El agua sostiene a la economía de Guatemala. *Prensa Libre*. Recuperado de https://www.prensalibre.com/economia/agua_sostiene_a_la_economia-sistema_de_contabilidad_ambiental_y_economica_de_guatemala-reno_vargas-waves-guatemala-ottoniel_monterroso-url_0_1190881044-html/.
7. Bonnefoy, J. (2005). *Indicadores de desempeño en el sector público*. Chile: Copyright.
8. Calles, S., Cea, C. & Contreras, P. (2012). *Elaboración y propuesta de un sistema logístico de indicadores estratégicos mediante la aplicación de tecnologías de información básica para la Droguería Santa Lucía*. (Tesis de maestría). Universidad Francisco Gavidia, San Salvador, El Salvador. Recuperado de <https://ri.ufg.edu.sv/jspui/bitstream/11592/3625/1/658.022-C158e.pdf>
9. Cantón, I. (Mayo, 2010). Introducción a los procesos de calidad . *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, (8), 3-18. Recuperado de <https://revistas.uam.es/index.php/reice/article/view/4723/5157>
10. Cayetano, G. (18 de septiembre, 2019). *Proceso de purificación de agua*. Recuperado de <http://www.h2osoluciones.com/>.

11. Chamorro, S. (20 de septiembrem, 2019). *Mejores KPI's logísticos para una empresa*. Recuperado de <https://www.deustoformacion.com/blog/gestion-empresas/estos-son-mejores-kpis-logisticos-para-empresa>
12. Consejo Nacional de Competividad. (2018). *Índice de Desempeño Logístico 2018*. Recuperado de <https://www.google.com/search?q=consejo+nacional+de+ocmpetitivada&oq=consejo+nacional+de+ocmpetitivada&aqs=chrome..69i57j0l5.4092j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
13. Corporación Chilena para el Desarrollo y Administración de Estándares (2004). *Medición Indicadores de Gestión Logísticos*. Chile: GS1 Chile. Recuperado de <https://katiadianaanakeren.files.wordpress.com/2011/05/lectura-9-indicadores-logisticos.pdf>
14. Coutiño, A. (30 de octubre, 2019). *El Cuadro de Mando Integral*. Recuperado de <https://es.slideshare.net/alvarocoutino/el-cuadro-de-mando-integral-65894085>.
15. Enrique, L. (15 de septiembre, 2019). *Qué es un indicador de desempeño logístico*. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/315310550/Que-Es-Un-Indicador-de-Desempeno-Logistico>

16. Euromonitor, Kantar (2019). *Elaboración de agua embotellada*. Recuperado de: <https://www.elanbiz.org/documents/20182/83157/SNI+Reporte+sectorial+++Elaboraci%C3%B3n+de+Agua+Embotellada/2469b5e6-04d4-4ba0-868d-10cab45b9914?version=1.0>.
17. Galindo, M. (2015). *Productividad*. México: Estudios Económicos .
18. Gómez, J. (2014). *Gestión logística y comercial*. Ciudad Real, España: Mc Graw Hill Education.
19. Gómez, R. & Corea, A. (2011). *Análisis del transporte y distribución de materiales de construcción utilizando simulación discreta en 3D*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Colombia. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1695/169522483004.pdf>
20. González, P. (2013). *Transporte y Logística Internacional*. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/335657494_TRANSPORTE_Y_LOGISTICA_INTERNACIONAL
21. Granados, T. (25 de octubre, 2019). *T21MX Transporte, 60% del costo de operación de embotelladoras*. Recuperado de <http://t21.com.mx/terrestre/2012/06/29/transporte-60-costo-operacion-embotelladoras>.
22. Hammer, H. & Campy, J. (1993). *Reingeniería*. [Traducido al español de Reengineering]. New York: Grupo Editorial Norma.

23. Hernández, K. (07 de febrero, 2016). Consumo de agua embotellada crece. *La Prensa* Recuperado de https://www.prensa.com/economia/negocio-fluye-agua_0_4410309021.html
24. Iglesias, A. (10 de agosto, 2019). *5 funciones principales del departamento de logística*. Recuperado de <https://www.esic.edu/rethink/2018/07/31/5-funciones-principales-departamento-logistica/>
25. Instituto Mexicano del Transporte. (2000). *Productividad en el transporte mexicano*. Mexico: Safandila.
26. Islas, V. (2007). *Análisis de los sistemas de transporte*. México: Sanfandila, Secretaria de comunicaciones y transporte.
27. Izard, G. (2010). *Gestión de la distribución*. (Tesis de maestría). Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra, Barcelona.
28. Licardié, J. (2012). *Evaluación y control de indicadores logísticos del departamento de exportaciones de una empresa comercializadora de tubo PVC*. (Tesis de maestría). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Recuperado de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/4555/1/JACQUELINE%20SIOMARA%20LICARDI%C3%89%20TURCIOS.pdf>
29. Lindoso, E. & Vilar, M. (2014). *Orígenes e historia empresarial de la industria de agua embotellada en Europa*. España: Asociación de española de historia económica .

30. López, M. (2003). *Distribución y producción de agua embotellada en México*. México: Centro de Investigación y Formación Social (ITESO) .
31. Martín-Andino, R. (2006). *Gestión de operaciones y logística* . República Dominicana: Master Executive en Gestión Logística .
32. Media Partner Logistec Supply Chain & Fullfilment. (2013). La distribución y el transpote. Recuperado de <https://www.revistalogistec.com/index.php/vision-empresarial/analisis/item/2356-la-distribucion-y-el-transporte>
33. Mercado, A. (2017). *Indicadores de Trasnporte*. Ciudad de México : Copyright.
34. Mertens, L. (1999). *La medición de la productividad como referente de la formación y capacitación*. Recuperado de https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/edit/docref/medicion_capacitacion.pdf
35. Ministerio de Economía y Finanzas. (2010). *Instructivo para la formulación de indicadores de desempeño*. Lima: Dirección General de presupuesto público.
36. Monterroso, E. (2000). *El Proceso Lógico y la Gesitón de la Cadena de Abastecimiento*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/296483187_El_proceso_logistico_y_la_gestion_de_la_cadena_de_abastecimiento

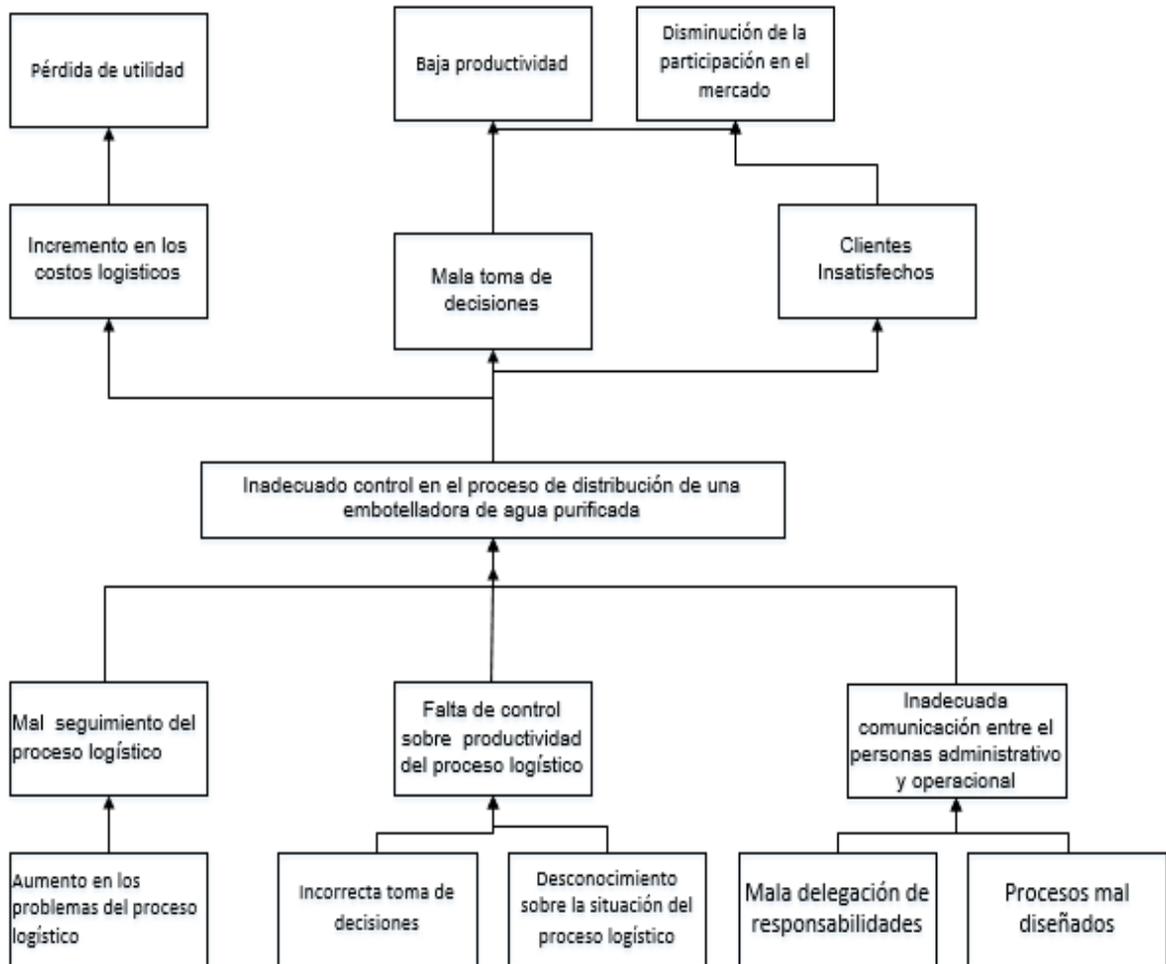
37. Mora, L. (2005). *Indicadores de la gestión logística: Los indicadores del desempeño logístico*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Colombia. https://www.fesc.edu.co/portal/archivos/e_libros/logistica/ind_logistica.pdf
38. Mora, L. (2008). *Indicadores de la gestión logística*. Colombia: Ecoe Ediciones.
39. Moya, L. (2018). *Análisis del impacto de las buenas prácticas de manufactura, en la productividad de una empresa PYME del sector cpsmético en colombia*. Recuperado de <http://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7015/1/5131570-2018-I-GC.pdf>
40. Mukherjee, D. (1975). *Towards high productivity, informe de un seminario sobre el aumento de la productividad en las empresas de producción del sector público*. Nueva Delphi: Oficina de Empresas Pública. Recuperado de https://www.academia.edu/27514933/IA_GESTION_DE_LA_PRODUCTIVIDAD_Manual_práctico
41. Nuño, P. (4 de enero, 2018). *Logística de distribución*. Recuperado de <https://www.emprendepyme.net/logistica-de-distribucion.html>.
42. Organización internacinal del trabajo . (2016). *El recurso humano y la productividad*. Ginebra: Copyright.

43. Ortiz, L. (2014). *Diseño de cuadro de mando integral para el área de logística y compras de distribuidora RAYCO S.A.S.* (Tesis de maestría). Universidad Industrial de Santander Santander, Colombia. Recuperado de <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2014/155708.pdf>
44. Prokopenko, J. (1989). *La gestión de la productividad*. Ginebra: Copyright.
45. Rivera, I., Vargas, T. & Trujillo, R. (2000). *Productividad en el transporte mexicano*. México: Instituto Mexicano del Transporte.
46. Sánchez, J. (2013). *Gestión de la logística en la empresa*. Madrid: Ediciones Pirámides.
47. Sánchez, R. (2009). *El tablero de Control, como herramienta de gestión para logística de aprovisionamiento en una cadena de supermercados*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional del Sur, Buenos Aires, Argentina. Recuperado de <http://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/123456789/2170/1/Sanchez-roque.pdf>
48. Universidad Militar Nueva Granada. (2019). *Logística de Distribución*. Recuperado de http://accioneduca.org/admin/archivos/clases/material/distribucion_1563828733.pdf
49. Urrutia, W. (08 de septiembre, 2019). *La importancia del Transporte en la Logística*. Recuperado de <http://www.emb.cl/negociosglobales/first.mvc>

50. Valencia, A. (2013). *Indicadores de gestión logística*. Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería .
51. Velázquez, E. (2012). *Canales de distribución y logística*. México: Tercer Milenio.
52. Villar, S. (2007). *Tablero de control aplicado a la gestión logística*. (Tesis de maestría). Universidad del CEMA, Buenos Aires, Argentina. Recuperado de https://ucema.edu.ar/posgrado-download/tesinas2006/MADE_VillarGuarino.pdf
53. Zuluaga, A., Gómez, R. & Fernandez, S. (2014). *Indicadores logísticos en la cadena de suministro como apoyo al modelo scor*. (Trabajo de graduación de maestría). Universidad del Magdalena , Santa Marta, Magdalena, Colombia. Recuperado de https://www.academia.edu/14267664/Indicadores_log%C3%ADsticos_en_la_cadena_de_suministro_como_apoyo_al_modelo_scor
54. Zuluaga, T. (2012). *Ventajas y desventajas de las prácticas logísticas en PYMES*. Colombia: Universidad de San Buenaventura Medellín, Colombia. Recuperado de http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co/bitstream/10819/1045/1/Ventajas_Desventajas_Pymes_Zuluaga_2012.pdf

14. APÉNDICE

Apéndice 1. Árbol de problemas



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. Matriz de marco lógico

Preguntas de investigación	Objetivos de Investigación	VARIABLES de investigación	Método de solución propuesto	Resultados esperados
¿Qué tablero de indicadores de desempeño logístico incrementarán la productividad en el proceso de distribución de una empresa embotelladora de agua purificada?	Diseñar un tablero de indicadores de desempeño logístico que permita incrementar la productividad en el proceso de distribución de una empresa embotelladora de agua purificada.	Productividad del proceso de distribución.	Diseño de indicadores de desempeño logístico para cubrir las necesidades identificadas.	Encontrar los indicadores de desempeño logístico que contribuyan al incremento de la productividad en la empresa.
¿Cómo controla la productividad del desempeño logístico en el manejo, reparto y distribución de garrafones la empresa?	Identificar la forma en que la empresa controla la productividad del desempeño logístico en el manejo, reparto y distribución de garrafones plásticos para mejorar las deficiencias de dicho proceso.	Variables sobre el control y monitoreo interno del desempeño logístico.	Descripción de la forma en que se controla la productividad del desempeño logístico.	Conocer la forma en que controlan la productividad en el proceso logístico de la empresa.
¿Cuáles son las características que debe tener el tablero de indicadores de desempeño logístico relacionados al proceso de distribución, que permita analizar y conocer la productividad de la empresa, para tomar decisiones de mejora continua?	Establecer las características del tablero de indicadores de desempeño logísticos relacionados al proceso de distribución que permita analizar y conocer la productividad de la empresa, para facilitar la toma de decisiones de mejora continua en el proceso de distribución.	Indicadores de desempeño para el transporte y distribución de garrafones. Productividad logística.	Elaboración de los indicadores que ayuden a medir la productividad y eficiencia del proceso logístico.	Poder controlar y monitorear la productividad y desempeño del proceso logístico, para facilitar la toma de decisiones.
¿Qué beneficios representa para la empresa el diseño de un tablero de indicadores de desempeño logístico para el manejo, reparto y distribución de garrafones plásticos?	Determinar los beneficios que representa para la empresa el diseño de un tablero de indicadores de desempeño logístico para el manejo, reparto y distribución de garrafones plásticos.	Beneficios en el proceso logístico. lo	Análisis comparativo, sobre mejoras esperadas de la propuesta.	Determinar los beneficios que representaría para la empresa el diseño de un tablero de indicadores de desempeño logístico.

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 3. Diagnóstico del proceso

Diagnóstico del proceso de distribución para conocimiento profundo del proceso logístico de distribución de agua embotellada, a realizarse en la empresa distribuidora de agua purificada ubicada en el municipio de Poptún, Petén, Guatemala



Proceso de distribución

Describir cada uno de los procedimientos
¿Cuáles son los pasos del proceso de distribución?
¿Cuáles son los recursos utilizados en el proceso de distribución?
¿Se registran todos los pasos en el proceso de distribución?
¿Cuál es el procedimiento antes de que un vehículo inicie su ruta?
¿Que procedimiento se realiza cuando un vehículo regresa a la empresa?

Continuación apéndice 3.

¿Que herramientas utilizan para llevar un control de los garrafones vendidos?
¿Existe un registro de los tiempos de ruta y cuál es?
¿Se lleva un registro de la productividad en el proceso de distribución?

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 4. **Cuestionario al gerente general de la empresa**



Lista de los recursos utilizados en el proceso de distribución con el objetivo de conocer los costos que afectan al presupuesto de la empresa.

Recursos utilizados	
1. ¿Cuántos vehículos son utilizados para la distribución de sus productos?	
2. ¿Cada cuánto se le realiza mantenimiento a los vehículos?	
3. ¿Cuál es el costo aproximado del mantenimiento a los vehículos?	
4. ¿Cuál es el valor aproximado de cada vehículo?	
5. ¿Cuál es la capacidad de cada vehículo?	
6. ¿Cuáles son los costos aproximados por ruta?	

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 5. **Entrevista al personal**



Modelo de entrevista para la recolección de información acerca del control y seguimiento del desempeño logístico en el proceso de distribución

Fecha: _____

Código: _____

Cuestionario

1. ¿Existe algún procedimiento para monitorear y controlar el desempeño en el proceso de distribución?
2. ¿Qué tipo de seguimiento se le da al proceso de distribución y quien es el encargado de darle seguimiento a este proceso?
3. ¿Conoce los objetivos de la empresa en el proceso de distribución y existen estrategias para alcanzarlos?
4. ¿Existen indicadores de desempeño en el proceso de distribución y estos se encuentran a la vista de todos los trabajadores?
5. ¿Se les informa sobre la productividad y eficiencia en el proceso de distribución, las variaciones de estas y el nivel óptimo en el que este debería estar?
6. ¿Qué deficiencia cree que existe en el proceso de distribución y el seguimiento que le dan a este proceso?

Continuación apéndice 5.

7. ¿Mencione algunas soluciones que podría darle a este problema para contrarrestarlo?
8. ¿Cómo cree que afecta a la empresa la falta de seguimiento y control en el proceso de distribución?
9. ¿Cree que llevar un control de la eficiencia y productividad en el proceso logístico facilitaría la toma de decisiones e incrementaría la productividad en este proceso?
10. ¿Qué indicadores en el proceso de distribución cree que mejoraría el desempeño y la productividad de estos?

Instrucciones: Marcar con una "X" la respuesta.

		SI	NO
11.			
1	Existen un encargado del proceso de distribución	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Se anotan las salidas y retornos de los vehículos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Se tiene un control por escrito de las rutas cubiertas y las rutas no cubiertas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Se lleva un control e la utilización del transporte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Continuación apéndice 5.

5	Se anotan los tiempos de ruta kilometraje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Se tiene un registro de los clientes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Se registra los clientes atendidos por ruta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Se lleva un registro de los clientes que se han dado de baja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Se lleva un registro de las quejas de los clientes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Se le da seguimiento a los clientes que se han dado de baja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Se lleva un registro de costo estimado por ruta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Se realizan reuniones periódicas para ver las mejores y problema que se presentan en la empresa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fuente: elaboración propia.