



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

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA UN MODELO DE GESTIÓN LOGÍSTICA INTEGRADA
EN EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE
COMBUSTIBLE PARA LA REGIÓN CENTROAMERICANA**

Edwin Alexander Vásquez Pineda

Asesorado por el MSc Ing. Gustavo Alberto Tovar Urizar

Guatemala, octubre de 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA UN MODELO DE GESTIÓN LOGÍSTICA INTEGRADA
EN EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE
COMBUSTIBLE PARA LA REGIÓN CENTROAMERICANA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

EDWIN ALEXANDER VÁSQUEZ PINEDA

ASESORADO POR EL M.Sc. Ing. Gustavo Alberto Tovar Urizar

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, OCTUBRE 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	Mtro. Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADORA	Inga. Priscila Yohana Sandoval Barrios.
EXAMINADORA	Inga. Aurelia Anabela Córdoba Estrada
EXAMINADORA	Inga. Milbian Kattina Mendoza
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

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 UN MODELO DE GESTIÓN LOGÍSTICA INTEGRADA
EN EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE
COMBUSTIBLE PARA LA REGIÓN CENTROAMERICANA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha agosto 2020.



Edwin Alexander Vásquez Pineda

Ref. *EEPFI-1001-2020*
Guatemala, 19 de agosto de 2020

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

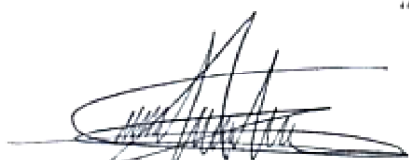
Estimado Ing. Urquizú:

Reciba un cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado. El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado y aprobado el **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: MODELO DE GESTIÓN LOGÍSTICA INTEGRADA EN EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE COMBUSTIBLE PARA LA REGIÓN CENTROAMERICANA**, presentado por el estudiante **Edwin Alexander Vásquez Pineda** carné número **201114665**, quien optó por la modalidad del "PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO". Previo a culminar sus estudios en la Maestría en Artes en Gestión Industrial.

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

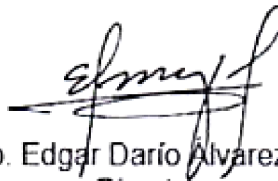
Atentamente,


"Id y Enseñad a Todos"


Mtro. Gustavo Alberto Tovar Urizar
Asesor
Ingeniero Industrial
Gustavo Alberto Tovar Urizar
Colegiado 13821


Mtro. Carlos Humberto Aroche Sandoval
Coordinador de Maestría
Gestión Industrial




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





EEP-EIMI-066-2020

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: **MODELO DE GESTIÓN LOGÍSTICA INTEGRADA EN EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE COMBUSTIBLE PARA LA REGIÓN CENTROAMERICANA**, presentado por el estudiante universitario Edwin Alexander Vásquez Pineda, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería en esta modalidad.

ID Y ENSEÑAN A TODOS


Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Director

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

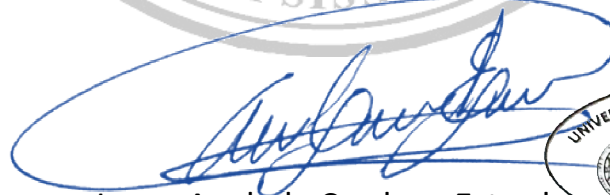


Guatemala, agosto de 2020

DTG. 376.2020.

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 UN MODELO DE GESTIÓN LOGÍSTICA INTEGRADA EN EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE COMBUSTIBLE PARA LA REGIÓN CENTROAMERICANA**, presentado por el estudiante universitario: **Edwin Alexander Vásquez Pineda**, 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, noviembre de 2020

AACE/asga

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Porque sin Él nada de esto hubiera sido posible, me ha permiti6 tener la vida, la sabiduría y la cordura para poder culminar esta meta.
- Mis padres** Ofelia Pineda y Francisco Vázquez por todo su cari6o, consejos, esfuerzo y apoyo incondicional en todo momento de mi carrera.
- Mis hermanos** Jim Samayoa, Willy y Brian Vázquez por su apoyo y consejos, fueron parte fundamental durante mi carrera.
- Mi novia** Iris Andrea Sánchez por brindarme su cari6o y ser mi apoyo condicional en los momentos oportunos.
- Jim Samayoa Alarc6n** Por ser una importante influencia en mi carrera, y ser un gran apoyo para mí y mi familia.
- Mis amigos** Porque con ellos compartí grandes momentos a lo largo de mi carrera.

AGRADECIMIENTOS A:

**La Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por abrirme sus puertas y ser una fuente de conocimiento y agradables experiencias.

Ingeniero Gustavo Tovar

Por guiarme y apoyarme en este trabajo de graduación.

**Empresa objeto de
estudio**

Por darme la oportunidad de realizar este trabajo dentro de sus instalaciones.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XI
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
3.1. Descripción del problema	7
3.2. Delimitación del problema	8
3.3. Formulación del problema	9
3.3.1. Pregunta Central.....	9
3.3.2. Preguntas auxiliares de la investigación.....	9
3.4. Viabilidad de la investigación.....	9
3.5. Consecuencias de realizar la investigación.....	10
4. JUSTIFICACIÓN	11
5. OBJETIVOS	13
5.1. General.....	13
5.2. Específicos	13
6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN.....	15

7.	MARCO TEÓRICO	17
7.1.	Comercializadora de combustible	17
7.1.1.	Combustibles derivados del petróleo	18
7.2.	Logística.....	21
7.2.1.	Importancia de la logística.....	24
7.2.2.	Logística como ventaja competitiva.....	25
7.2.3.	Logística en la distribución de combustibles	26
7.3.	Modelos de gestión	31
7.3.1.	Optimización de operaciones y procesos.....	34
7.3.2.	Seguimiento y control de procesos	35
8.	PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS	37
9.	METODOLOGÍA	39
9.1.	Tipo de estudio.....	39
9.2.	Fases del estudio	42
9.2.1.	Primera fase: revisión documental	43
9.2.2.	Segunda fase: desarrollo de la investigación ...	43
9.2.3.	Tercera fase: identificación de factores críticos	43
9.2.4.	Cuarta fase: Presentación y análisis de resultados	43
10.	TÉCNICAS DE ANÁLIS	47
10.1.	Técnicas documentales.....	47
10.2.	Técnicas de recopilación de datos	47
10.3.	Técnicas de análisis de la información.....	48
11.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	49

12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO	51
13.	REFERENCIAS.....	53
14.	APÉNDICES.....	59

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Mapa de proceso de distribuidora de combustible	16
2.	Proceso de refinación de petróleo.....	19
3.	Mejora continua de la gestión logística	23
4.	Proceso de distribución de combustibles	28
5.	Actividades generales de seguimiento y control de procesos	36
6.	Cuadro de operativización de variables	42
7.	Cronograma de actividades	49

TABLAS

I.	Ventajas y desventajas de los modelos de gestión.....	33
II.	Cálculo de muestra poblacional	45
III.	Presupuesto de la investigación.....	52

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
Gal	Galón
Km	Kilómetro
l	Litro
OTD	On Time Delive

GLOSARIO

Área de despacho	Zona comprendida por las islas o módulos de abastecimiento y posiciones de carga donde se ubican los vehículos automotores para abastecerse de combustible.
Camión cisterna	Vehículo automotor, equipado para transportar y suministrar combustibles líquidos automotrices a las estaciones de servicio.
Conexión a tierra	Puesta a tierra: acción y efecto de unir eléctricamente ciertos elementos de un equipo o circuito a un electrodo o a una red de tierras.
Galón	Medida de capacidad para líquidos, usada en Gran Bretaña, donde equivale a algo más de 4,546 l y en América del Norte, donde equivale a 3,785 l.
Kilómetro	Unidad de longitud equivalente a 1000 metros.
Litro	Medida de capacidad del sistema métrico decimal, que equivale a un decímetro cúbico.
Manguera de descarga	Manguera para efectuar la operación de descarga hermética de combustible del camión cisterna a los tanques de almacenamiento.

<i>On Time Delivery</i>	Es una medida de la eficiencia del proceso y la cadena de suministro que mide la cantidad de productos o servicios terminados entregados a los clientes a tiempo y en su totalidad.
Posición de carga	Área de la zona de abastecimiento, destinada para el despacho de combustible a vehículos automotores, ubicada al lado de los dispensadores de la isla de abastecimiento.
Tanque subterráneo	Tanque de almacenamiento de pared sencilla, instalado completamente bajo tierra.

RESUMEN

El presente diseño de investigación trata sobre la sistematización de los procesos que conlleva la distribución en una empresa comercializadora de combustible, debido a deficiencias para el seguimiento en la carga y entrega de combustible a estaciones de servicio.

La metodología del diseño de la investigación tiene un enfoque mixto, con un diseño no experimental, con estudio tipo descriptivo y un alcance metodológico de tipo descriptivo. Para recopilar información se utilizarán técnicas de revisión documental, revisión de registros y encuestas realizadas al personal del departamento de programación.

El aporte de la investigación será evitar los inconvenientes en el seguimiento a los camiones que comercializan combustible; obteniendo un mejor control de los procesos y una mejor imagen percibida por los clientes, aportando al área de programación herramientas que permitan tener la operación bajo control, sin pérdida de información, y con el personal capacitado y enfocado en sus actividades laborales.

El modelo gestión logística integrada proporcionará las directrices y lineamientos a seguir para disminuir los desvíos, faltantes y reclamos de los clientes, determinando indicadores de desempeño que permitan la medición de sus labores y determinar oportunidades de mejora.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación se basa en la sistematización de los procesos que conlleva la distribución en una empresa comercializadora de combustible, debido a deficiencias para el seguimiento, por lo que se busca ordenar y controlar estos factores. Se plantea un sistema de gestión logística integrada, realizado a partir de un análisis de puestos de trabajo, análisis de procesos, entregas en tiempo y reclamos de los clientes.

El problema en la empresa es que no se tiene definida la estructura para un seguimiento y control óptimo de la carga y entrega de combustible. La importancia del trabajo de investigación radica en la optimización de los procesos internos para evitar la pérdida de información trasladada en los cambios de turno del personal y mejorar la atención al cliente interno y externo al momento de solicitar información de sus pedidos.

La metodología utilizada durante la investigación es descriptiva por la disponibilidad de bases de datos relacionadas a las actividades operativas de la empresa. La importancia del trabajo de investigación es la mejora continua, la cual repercute en procesos estandarizados y económicos para la empresa.

El aporte de la investigación es evitar los inconvenientes en el seguimiento a los camiones que comercializan combustible; obteniendo un mejor control de los procesos y una mejor imagen percibida por los clientes, aportando al área de programación herramientas que permitan tener la operación bajo control, sin pérdida de información, y con el personal capacitado y enfocado en sus actividades laborales.

La investigación se llevará a cabo en el área de programación, con un esquema de solución con base en un análisis de las principales falencias en cada uno de los procesos mediante diagramas de flujo y entrevistas a cada uno de los integrantes del área para tener una mejor perspectiva del problema. Con base en la información obtenida, se verificará cuáles son las mejores herramientas de solución y se diseñará un modelo integral que permita gestionar los procesos de una manera eficiente en la que tanto los programadores y el personal de seguimiento tenga un mejor flujo de información.

El trabajo de graduación está conformado por tres capítulos, basándose en la identificación de las actividades del proceso de distribución de combustibles, sus limitantes, factores críticos y la propuesta de un modelo logístico.

El primer capítulo expone el marco teórico que es la base documental del trabajo de investigación. Los temas expuestos en la presente investigación son comercializadora de combustible, combustibles derivados del petróleo, logística, importancia de la logística, logística como ventaja competitiva, logística en la distribución de combustibles, modelos de gestión, optimización de operaciones y procesos y seguimiento y control de procesos.

En el segundo capítulo se presentarán los resultados.

En el tercer capítulo se hará la discusión de los resultados.

2. ANTECEDENTES

En el presente trabajo de investigación, se analizarán los procesos de distribución en la empresa distribuidora de combustible, para ello tomaré de referencia la investigación de Serrano y Ruiz (2018), que afirman en su trabajo de tesis *Aplicación de metodología Lean Six Sigma en una empresa de lácteos*, “Cuando se tienen procesos y productos existentes y que deben optimizarse, con la causa de sus problemas desconocida, hay posibilidad de generar beneficios significativos, pudiendo realizarse un proyecto de mejora en 4-6 meses” (p. 28). Pudiendo establecer un proceso estandarizado trabajando en cada uno de los procedimientos llevados a cabo en él, contemplando todas las fases, definir, medir, analizar, mejorar y controlar.

El aporte de la investigación de Serrano y Ruiz será para aplicar la metodología DMAIC en el modelo de gestión propuesto, principalmente en las fases de mejorar y controlar, que actualmente no se tienen establecidas en el área de programación.

Así mismo, Pérez (2007), en su trabajo de tesis, *Propuesta de implementación de un sistema de información gerencial en el Grupo ITM*, afirma:

Es un hecho que, con la cantidad de tecnologías de información disponibles actualmente en el mercado, los clientes esperan que el servicio que reciban esté apoyado por esta. Es probable que aquellos clientes que reciben un excelente servicio, apoyado en sistemas de información de alguna de las empresas líderes, prefieran recurrir a esas

empresas en vez de buscar otras que no cuenten con estas aplicaciones.
(p.27)

El aporte de la investigación de Pérez será para dar soluciones en el uso de sistemas de información, ya que estos no están todos conectados, por lo que disminuye capacidad de respuesta ante ciertas situaciones e insatisfacción de los clientes.

Yáñez (2016), en su tesis de maestría, *El diseño de un modelo de gestión para la optimización de los procesos de carga y entrega*, menciona la importancia de tener una flota de camiones adecuada para cubrir la demanda en donde su objetivo de investigación es la propuesta del uso de un control de gestión que permita a la empresa la toma de buenas decisiones, la formulación estratégica utilizada se basa en el uso de un FODA y CANVAS, ambas son herramientas muy bien conocidas y fáciles de realizar.

El aporte de la investigación de Yáñez es un excelente punto de partida ya que se pueden determinar de forma objetiva los aspectos débiles en la cadena logística de la empresa en estudio y verificar el uso eficiente de los camiones para atender la demanda.

La importancia de mejorar los procesos logísticos para la satisfacción del cliente da resultados tanto para la empresa, teniendo procesos más eficientes como para el cliente, logrando una mejor imagen percibida por el mismo. Gellibert (2015) aborda en su tesis de pregrado, *Propuesta de mejora en procesos logísticos de la empresa HIDROSA*, la incidencia de los procesos logísticos en la satisfacción de los clientes, maximizando la atención al cliente y obteniendo una ventaja competitiva por medio de la creación de valor. Gellibert (2015), así mismo, menciona “En el sector comercial una adecuada gestión logística dará como

resultado que los productos y servicios se den en el lugar, tiempo y condiciones requeridas por los clientes; dando como resultado valor agregado a los clientes y accionistas” (p. 63).

El aporte de la investigación se Gellibert será para enfocar el modelo logístico integrado en la satisfacción del cliente. Abordar la investigación desde los requerimientos del cliente para buscar las soluciones logísticas en el proceso de distribución.

Para definir las estrategias a seguir en la empresa de estudio es vital no solamente el análisis y los resultados, sino también el comunicar claramente los cambios a implementar a los involucrados. En la investigación de Dos Santos (2017), menciona:

Es por ello que existirá la duda de si la estrategia ha sido conocida por todos y debidamente entendida, y lo más importante es saber si efectivamente sí se tiene claro qué debe hacer cada persona dentro de la organización para aportar al logro de la estrategia. (p.74)

El estudio de Dos Santos será clave para definir el mapa estratégico para la planificaron y control del modelo de gestión logístico integrado propuesto. Mediante este estudio se podrá establece la manera de comunicar los cambios a implementar con el modelo.

Los aportes de todos los antecedentes descritos serán de ayuda para implementar un modelo de gestión logístico integrado, que involucre tanto, proveedores de servicios, transporte, clientes y empleados, que garantice el cumplimiento de entregas en tiempo y la satisfacción de los clientes. Teniendo una propuesta que garantice su mejora continua acorde a la demanda del mercado.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La empresa tiene un control y seguimiento inadecuado en el proceso de distribución de combustible a estaciones de servicio y clientes comerciales.

3.1. Descripción del problema

El área de programación se dedica a la logística de distribución de los camiones que transportan combustible a la región Centroamericana. Se divide en dos grupos, los cuales son programación y seguimiento; en programación se realiza el programa diario de las cargas de combustible en cada país de Centroamérica, de acuerdo al inventario diario de las estaciones y a pedidos realizados por cada uno de los clientes (estaciones de servicio y clientes comerciales); incluyendo los horarios de carga, camiones, productos y plantas de carga, el cual es trasladado vía electrónica a los transportistas, estaciones de servicio y plantas de carga.

El grupo de seguimiento verifica acorde a los programas de carga de cada país, que los camiones cumplan con sus horarios asignados; de igual manera se encarga de realizar cambios de camiones, horarios y pilotos solicitados por parte de transporte. Adicional también programan los pedidos que son ingresados durante el día como urgentes o que hayan quedado pendiente de programar.

En el área de seguimiento se verifican las cargas y entregas de los camiones en tiempo, en caso de que uno de los camiones se atrase en ruta, debe ser de notificado por medio del al área de servicio al cliente, para que estos a su vez notifiquen al cliente del atraso en la entrega de su pedido.

El área de seguimiento labora las 24 horas del día, 6 días a la semana, en diferentes turnos de trabajo. Durante los cambios de turno la información de los cambios y las órdenes programadas como adicionales en seguimiento se pierde, lo cual está ocasionando que no se les dé seguimiento correcto a las entregas, ya que se está asumiendo que todas las entregas programadas se realizan, repercutiendo en al menos 2 reclamos por país cada mes por demoras en sus entregas. Al finalizar un turno en seguimiento, se deja un correo a los compañeros del área indicando correos pendientes que se les dé seguimiento, ya sea que se está pendiente de que un cliente brinde alguna información, que algún camión llegue a su destino, entre otros.

Dado lo anterior, se puede identificar que la empresa tiene un control y seguimiento inadecuado en el proceso de distribución de combustible. Teniendo entre sus causas la pérdida de información en los cambios de turno (horarios de carga, cargas adicionales, cambio de camiones); repercutiendo en al menos 2 reclamos por país cada mes por demoras en sus entregas, así también, cuando los clientes consultan por sus pedidos, los integrantes de seguimiento desconocen si se tiene programación o el transportista que lleva dicho pedido.

3.2. Delimitación del problema

El trabajo de investigación se realizará en el área de programación de una empresa dedicada a la comercialización de combustibles y otros derivados del petróleo en Centroamérica ubicada en la zona 14 de la ciudad de Guatemala. El periodo de ejecución de la investigación será desde el mes de agosto a noviembre de 2,020.

3.3. Formulación del problema

3.3.1. Pregunta central

¿Cómo un modelo de gestión logística integrada puede mejorar el proceso de distribución de una empresa comercializadora de combustible para la región Centroamericana?

3.3.2. Preguntas auxiliares de la investigación

- ¿Cómo se encuentra el proceso de distribución en la empresa comercializadora de combustible?
- ¿Cuáles son los factores críticos del proceso de distribución en la empresa comercializadora de combustible?
- ¿Qué ventajas tiene la utilización de un modelo de gestión logística integrada en el proceso de distribución en la empresa comercializadora de combustible?

3.4. Viabilidad de la investigación

La realización del trabajo de investigación es viable ya que se cuenta los recursos físicos y humanos, así como la documentación necesaria para realizar el estudio. El financiamiento de los gastos y costos en los que se incurra para realizar la investigación serán aportados por el investigador.

3.5. Consecuencias de realizar la investigación

- De realizarse
 - Procesos con un orden establecido.
 - Mejora en la comunicación entre departamentos.
 - Mayor velocidad de respuesta para proporcionar la información.
 - Mejor uso de los sistemas de información.

- De no realizarse:
 - Se mantendrá trabajando con procesos empíricos.
 - Se continuará trabajando sin un orden establecido.
 - Mala comunicación entre el departamento de programación.
 - Mala comunicación entre departamentos.

4. JUSTIFICACIÓN

La línea de investigación con la que se relaciona el presente estudio es la optimización de operaciones y procesos, ya que se busca disminuir la cantidad de reclamos de los clientes por país dada la pérdida de información en los cambios de turno en seguimiento, así como determinar un modelo de gestión de procesos que permita el seguimiento adecuado de los camiones que comercializan combustible.

La necesidad del trabajo de investigación nace de los constantes reclamos de los clientes en cuanto al no cumplimiento de la entrega de sus pedidos de combustible. Es una empresa en constante crecimiento, por lo que es necesario sistematizar los procesos del departamento de programación para lograr un modelo de gestión logístico que permita mitigar el problema detectado.

La importancia de la investigación es mejorar los procesos del área de seguimiento mediante un modelo de gestión logístico, contribuyendo a la disminución de la pérdida de información en los cambios de turno, repercutiendo en la disminución de los reclamos realizados por los clientes. Esto mediante un análisis de los procesos que permitirá desarrollar un modelo de gestión de procesos que contribuya al correcto seguimiento de la distribución de los camiones de combustible.

La motivación de realizar el presente trabajo de investigación la necesidad de aportar soluciones que mejoren la gestión de procesos y propiciar una mejor imagen percibida de la empresa por parte de los clientes. Esto mediante una mejora en la comunicación en los cambios de turno y mejora de eficiencia en los

procesos del área de programación. La investigación de igual manera aportara parámetros de mejora de procesos de otras áreas o empresas.

El beneficio del modelo de gestión logístico aportará a la empresa una mejor imagen percibida por los clientes y una ventaja competitiva, disminución de reclamos, aumento de la eficiencia del trabajo en el área de seguimiento y comunicación efectiva entre los integrantes del área de seguimiento y programación. La investigación también mejorará los tiempos de entrega, mejora en los sistemas de información y mayor capacidad de respuesta para proporcionar información.

Los beneficiarios de diseñar un modelo de gestión logística integrada en el proceso de distribución en una empresa comercializadora de combustible serán principalmente los clientes, recibiendo los productos requeridos de acuerdo a sus requerimientos; terminales de carga, con la llegada en tiempo de las cisternas; transportistas, con mayor orden para los requerimientos; los departamentos de la empresa: ventas, servicio al cliente, programación y suministro, finalmente los beneficiados serán los gerentes y dueños de la empresa percibiendo una mejor rentabilidad y percepción del cliente.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Proponer un modelo de gestión logística integrada que mejore el proceso de distribución de una comercializadora de combustible para la región Centroamericana.

5.2. Específicos

- Identificar el proceso de distribución que realiza la empresa comercializadora de combustible.
- Analizar los factores críticos del proceso de distribución en la empresa comercializadora de combustible.
- Determinar las ventajas de la utilización de un modelo de gestión logística integrada en el proceso de distribución en la empresa comercializadora de combustible.

6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN

La necesidad planteada nace de los constantes reclamos de los clientes en cuanto al no cumplimiento de la entrega de sus pedidos de combustible. Es una empresa en constante crecimiento, por lo que es necesario sistematizar los procesos del departamento de programación para lograr un modelo de gestión logístico que permita mitigar el problema detectado.

Para cubrir con la necesidad de un sistema de gestión logística en el proceso de distribución y el cumplimiento de los objetivos trazados en la investigación, se prevé utilizar el siguiente esquema:

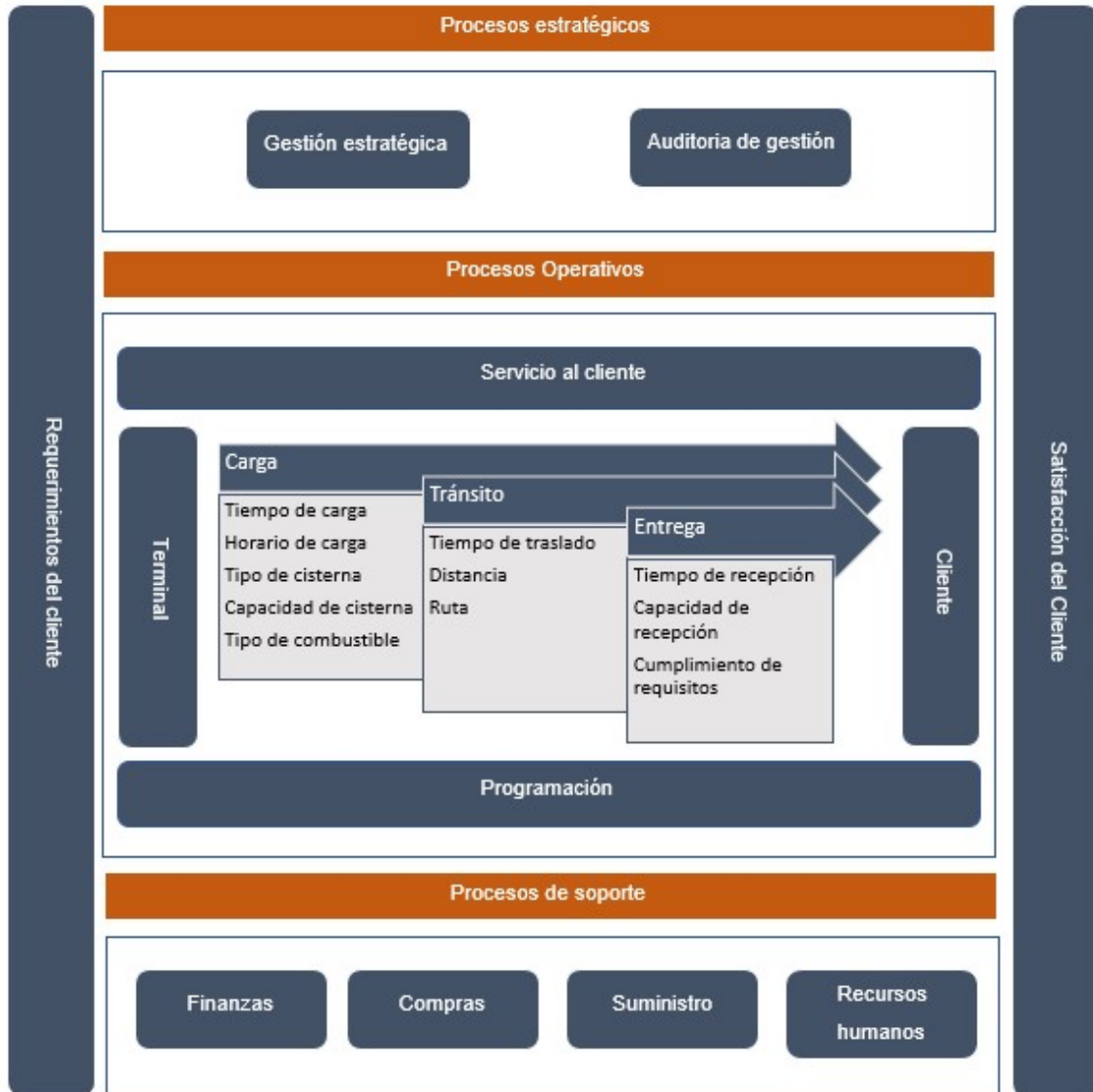
Primera fase: En esta fase se revisará toda la documentación recopilada de libros, revistas, artículos científicos, tesis, fichas bibliográficas y toda información relacionada al tema de investigación.

Segunda fase: Recopilación de datos del sistema de información actual e información con base en entrevistas al departamento de programación, identificando el proceso de distribución que realiza la empresa comercializadora de combustible.

Tercera fase: Identificación y clasificación de factores críticos mediante el análisis de la información recopilada en la segunda fase.

Cuarta fase: Se determinan las ventajas de la utilización de un modelo de gestión logística integrada en el proceso de distribución en la empresa comercializadora de combustible.

Figura 1. Mapa de proceso de distribuidora de combustible



Fuente: elaboración propia

7. MARCO TEÓRICO

7.1. Comercializadora de combustible

Comercializar un producto o servicio se refiere al proceso de darle las condiciones necesarias y colocar en venta el producto o servicio; a esto se le suma el proceso de distribución, que tiene a su vez el fin de trasladarlo al cliente final (Caurin, 2018).

Una comercializadora de combustible es una organización que se dedica a la venta y distribución de productos derivados de petróleo, siendo sus principales productos las gasolinas, diésel, keroseno, búnker y jet.

Las empresas distribuidoras de combustibles de acuerdo a Rodríguez (2016) son aquellas empresas que se dedican a la comercialización de combustible por medio de la venta y distribución a través de estaciones de servicio localizadas en distintos puntos del país.

La comercialización de combustible en Centro América se realiza por medio de camiones cisternas los cuales se encargan de transportar el combustible al cliente final, pudiéndose referir a estaciones de servicio, industrias productoras o centros de distribución de los distintos puntos de la región.

Un combustible según la Real Academia Española (2018) es un material “leña, carbón, petróleo, etc., que se usa en las cocinas, chimeneas, hornos, fraguas y máquinas cuyo agente es el fuego” (definición 3). López (2011) afirma

que, es cualquier material capaz de liberar energía al ser quemado, siendo su principal característica su poder calorífico.

Por lo anterior las anteriores definiciones, un combustible es cualquier material (sólido, líquido o gaseoso) que puede generar energía calorífica expresada generalmente por medio de una llama.

7.1.1. Combustibles derivados del petróleo

Petróleo en su definición por la RAE (2018), es

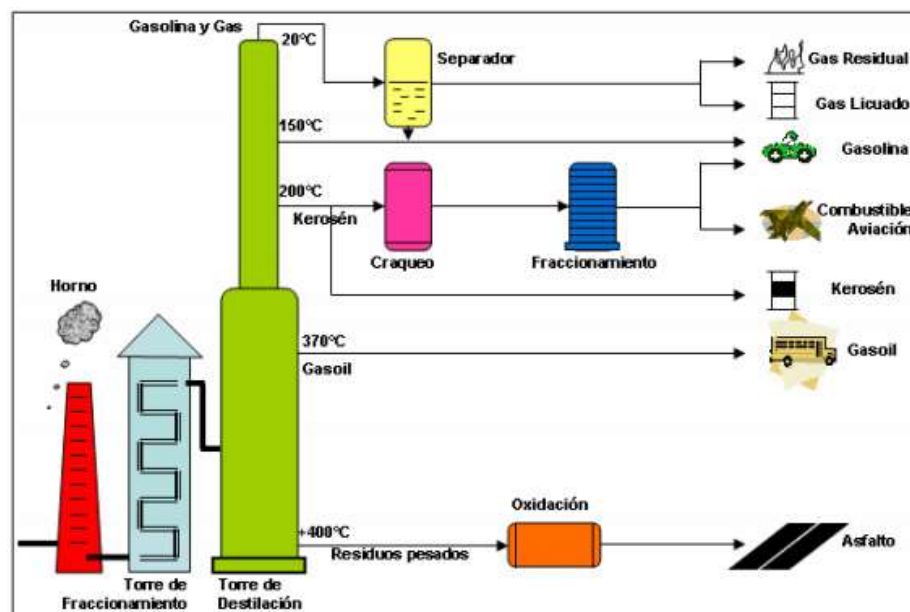
Líquido natural oleaginoso e inflamable, constituido por una mezcla de hidrocarburos, que se extrae de los yacimientos geológicos continentales o marítimos y del que se obtienen productos utilizables con fines energéticos e industriales, como la gasolina, el queroseno o el gasóleo. (definición 1)

Por su parte López (2011) afirma que el petróleo es una materia aceitosa negra y que se puede ablandar con el calor, es de origen natural y contenido por sustancias orgánicas. Este se ubica en grandes proporciones debajo de la superficie terrestre y es usado comercialmente como combustible y materia prima en la industria química.

De las definiciones anteriores se puede concluir que el petróleo es un material líquido natural, el cual se encuentra bajo la superficie terrestre, siendo extraído para su posterior uso como combustible. El petróleo se trabaja en procesos de destilación o refinamiento para extraer sus diferentes productos y componentes, de él se pueden tener productos sólidos, líquidos y gaseosos.

Acorde a la proporción de azufre presente en el petróleo, así es la calidad del producto y el proceso de refinamiento para extraer cada uno de sus derivados. Del proceso de refinamiento del petróleo se obtiene primeramente asfalto, luego fuel oil, hasta su máximo procesamiento obteniendo gases ligeros.

Figura 2. **Proceso de refinación de petróleo**



Fuente: Negrete (2015). *Validación de métodos de ensayo: parafinas, punto de vertido, viscosidad redwood del crudo y derivados.*

Entre los principales derivados líquidos del petróleo se encuentran:

Gasolinas: es definido por la RAE (2018), como “mezcla de hidrocarburos líquidos volátiles e inflamables, más ligeros que el gas óleo, obtenidos de la destilación del crudo de petróleo y su posterior tratamiento químico, que se usa como combustible en algunos tipos de motores” (definición 1).

Por su parte Encalada y Ñauta (2010) afirma que la gasolina es “una mezcla de hidrocarburos derivada del petróleo que se utiliza como combustible en motores de combustión interna con encendido a chispa” (p. 12).

Podemos concluir que la gasolina es un combustible obtenido de la mezcla de hidrocarburos, resultado del proceso de refinación del petróleo usada en motores de combustión interna y aplicaciones industriales como desengrasante y disolvente (López, 2011). Entre las principales gasolinas comercializadas se encuentra la súper y regular.

Diésel: es definido por la Real Academia Española (2018) como “fracción destilada del petróleo crudo, que se purifica especialmente para eliminar el azufre y se usa, sobre todo, en los motores diésel y como combustible doméstico” (definición 1).

El diésel es un hidrocarburo obtenido de la destilación del petróleo, conteniendo menos del 1 % de azufre en su composición. Se considera menos contaminante que las gasolinas por su nivel de azufre. Su ignición es por medio de la compresión (López, 2011).

Keroseno: De acuerdo a la RAE (2018), se define como “fracción de petróleo natural, obtenida por refinación y destilación, usada en el alumbrado y como combustible en los propulsores de chorro” (definición 1).

López (2011) indica que el keroseno es un combustible de “densidad intermedia entre la gasolina y el diésel, se utiliza como combustible en los motores de reacción y de turbina de gas” (p.11).

Bunker o fuel oil: combustible que es sustraído en la refinación del petróleo, por lo regular en su primera etapa, debido a ello, el bunker es viscoso y con alto nivel energético. El bunker es usado en Centroamérica principalmente en la industria, en calderas, hornos y para la generación de energía eléctrica (Refinadora Costarricense de Petróleo, s.f., párr. 1).

Jet: De acuerdo con Vicente (2006) Es un combustible utilizado en motores de turbina, actualmente se ve en aeronaves comerciales, civiles y militares.

Por lo que el Jet es un combustible derivado del petróleo que requiere una mayor destilación o refinamiento, siendo el combustible derivado del petróleo de mayor calidad. Es utilizado para la propulsión de aeronaves con motores de turbina.

7.2. Logística

De acuerdo a la RAE (2018), logística es un “conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa o de un servicio, especialmente de distribución” (definición 4).

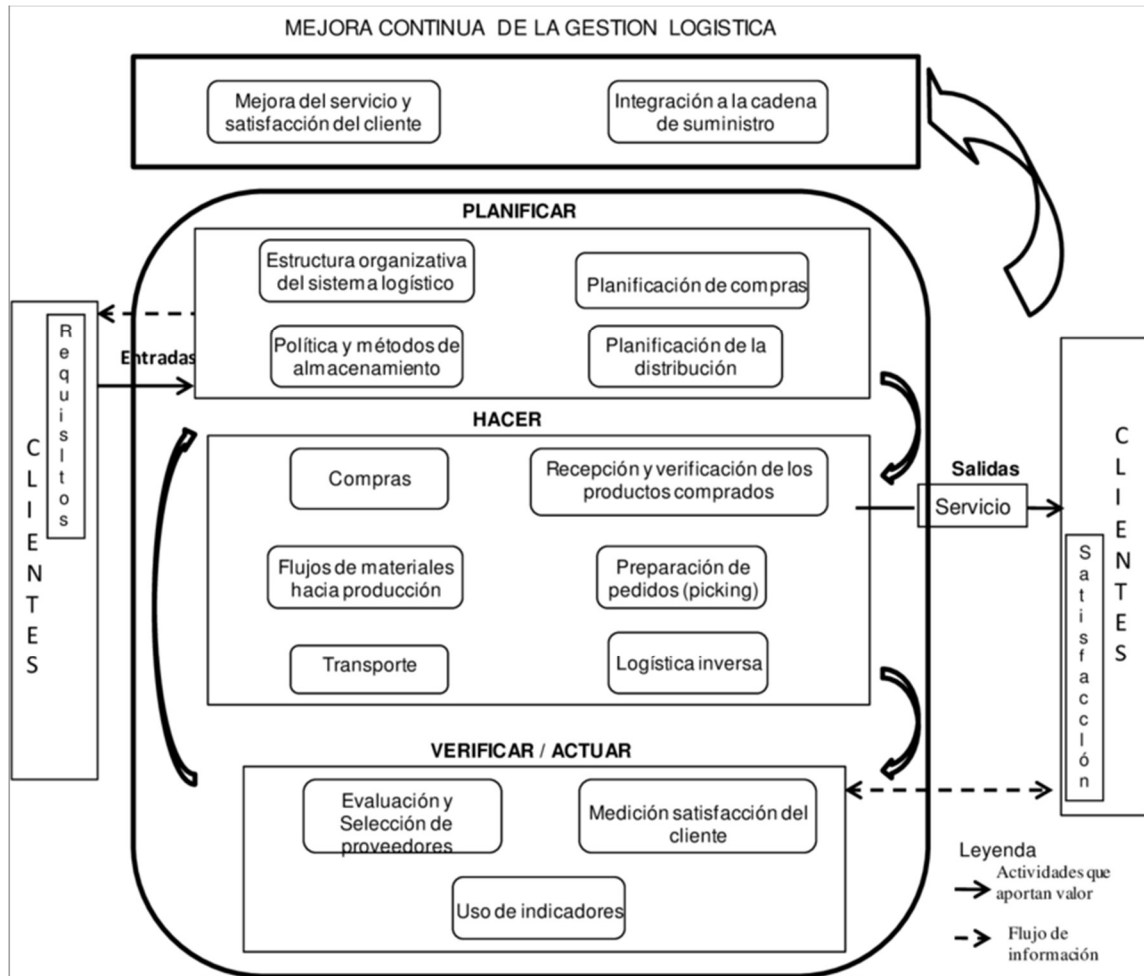
Así mismo, Cedillo (como se citó en Loor y Delgado, 2015) menciona que la logística es el proceso de movilizar un producto acorde a los requerimientos del cliente (cantidades exactas, a un lugar en específico en el tiempo solicitado), satisfaciendo la demanda en las mejores condiciones (costo, servicio y calidad). La logística a su vez promueve la competitividad entre las empresas ya que todos buscan satisfacer las necesidades de los distribuidores y clientes finales, dando calidad en servicio y usando solamente los recursos necesarios.

De acuerdo a la investigación de Gellibert (2015) en su trabajo de maestría, la logística busca reducir inversiones de capital y reducir costos, debido a ello las operaciones entre cliente y proveedor se ven de una manera integradora. Coincide con la definición anterior, Castellanos (2009):

La logística tiene como objetivo lograr la satisfacción del cliente, entregando, desde el punto de partida hasta el destino o cliente final, los productos, servicios e información de una manera controlada, planificada e implementada de manera eficiente en la cadena de suministros (p. 3).

Como se puede observar en la figura siguiente, en la gestión logística podemos obtener la mejora continua, enfocando las estrategias en los requisitos de los clientes y en su satisfacción, para ello es fundamental aplicar la metodología de Deming con las cuatro variables (Planificar, hacer, verificar y actuar).

Figura 3. **Mejora continua de la gestión logística**



Fuente: Rodríguez, Izquierdo y Ortiz (2012). *Modelo de Gestión Logística para Pymes Industriales*.

“La logística debe considerarse como un modelo de gestión y no solamente como una actividad u operación funcional, ya que esta se basa también en la planificación y control, siendo una manera de pensar minimizando la incertidumbre.” (Castellanos, 2009, p. 4).

Algunos aspectos antes para desarrollar una correcta gestión logística, de acuerdo a Castellanos (2009):

- Importancia del tiempo y lugar: se refiere a que los productos estén disponibles al momento de necesitarse
- Alcance de la distribución física: se refiere al movimiento del producto desde el vendedor hasta el cliente o consumidor, incluyendo: transporte y almacenamiento.
- Capacidad de la transformación y elaboración: satisfacer la demanda y sus cambios.
- Comunicación y control: Se basa en la comunicación y registro apertura de pedidos y traslados.
- Entorno: Identificar el entorno con el que se va a interactuar.

7.2.1. Importancia de la logística

El mejorar el servicio al cliente es el objetivo de la logística, basándose en el mercadeo y entregar el servicio o producto al menor costo (Castellanos, 2009, p. 6). La logística forma parte sustancial de una empresa, dado que es el resultado de la operación de la empresa y la forma en que el cliente recibe el servicio, producto o información relacionada.

La logística es muy importante ya que es un factor clave para el desarrollo de la cadena de suministro, permitiendo que sea cada vez más dinámica y capaz de adaptarse a las necesidades de la industria y el país, Cedillo (como se citó en Loo y Delgado, 2016, p. 27).

El contar con una adecuada logística en la empresa permite:

- Mejorar rentabilidad.
- Optimizar la gestión logística.
- Incrementar competitividad.
- Coordinación de proveedores, distribución y clientes.
- Visión de la logística como un modelo.
- Ventajas competitivas.

7.2.2. Logística como ventaja competitiva

Como menciona Rubio (2003): La función logística en la industria y su desarrollo ha sido de vital importancia debido, fundamentalmente, a la opción de obtener como resultado ventajas competitivas ante la competencia (p. 30).

La logística es una de las actividades primarias que conforman la cadena de valor de una empresa, siendo esta una ventaja competitiva, creando una diferenciación con los competidores en el mercado y obteniendo resultados en términos financieros (Rubio, 2003).

La toma de decisiones de la logística de una empresa se toma de manera periódica, no puede hacerse en un único periodo, al igual que sus resultados que dependen de las decisiones tomadas posteriormente (Rubio, 2003). Un ejemplo de ello son las ejemplificaciones de Rubio (2003) en su tesis doctoral:

- A nivel operativo: rutas de transporte, asignación de productos o pedidos a cada unidad de transporte, horarios de entrega, entre otros.

- A nivel medio: designación de clientes por cada centro de distribución, tipo de transporte a utilizar. Las decisiones a nivel medio tienen dependencia del nivel operativo, dado que son decisiones tácticas, estas son tomadas acordes a las decisiones estratégicas del nivel superior.
- A nivel superior: Numero y localización de almacenes, canales de distribución empleados.

La toma de decisiones de la logística de una empresa se verá reflejada en el servicio percibido por el cliente, dado factores como las entregas en tiempo, frecuencia de despacho, cantidades recibidas acorde a solicitud, entre otros.

Conforme a la información de Rubio (2003) podemos concluir que la logística es un eslabón fundamental en las empresas y hacer un análisis de su cadena de suministro mejorará la toma de decisiones en cada uno de los niveles de la empresa, teniendo decisiones estratégicas y decisiones tácticas que permitan hacer de la logística una ventaja competitiva.

7.2.3. Logística en la distribución de combustibles

La distribución se define por la Real Academia Española (2018), como: “Reparto de un producto a los locales en que debe comercializarse” (definición 2).

La logística de distribución de combustibles Ruiz (2017) la define como la que:

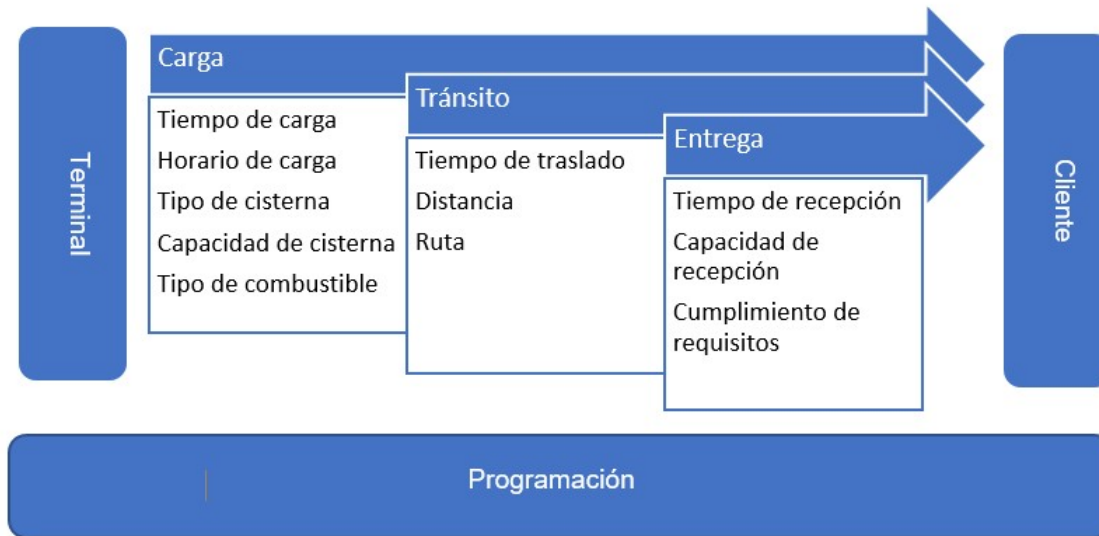
Revisa toda la cadena de suministro (movimientos, almacenamiento, vehículos) que facilita el flujo de combustible desde el punto de abastecimiento (central petrolera), hasta el punto de entrega (estaciones

de servicio), así como toda la captura, proceso y análisis de información, con el fin de brindar al cliente un servicio justo a tiempo, seguridad y entrega exacta (p. 34).

En la logística de distribución de combustibles propiamente se ven tres componentes claves: la carga, el tránsito y la entrega; conforman la cadena de suministro de la empresa. El control de estos componentes es parte fundamental de obtener éxito en la satisfacción del cliente, pudiendo cumplir con cantidades solicitadas en el lugar solicitado y en el tiempo solicitado; el control de estos factores los lleva a cabo el área de programación.

Los tres componentes se ven reflejados en el cumplimiento de un modelo logístico implementado en el área de programación, representado en el siguiente gráfico:

Figura 4. **Proceso de distribución de combustibles**



Fuente: elaboración propia

En el gráfico se observa cómo cada uno de los factores influye en la satisfacción del cliente, desde la carga, el tránsito y la entrega, el cumplimiento de los tres genera una ventaja competitiva respecto a los competidores.

Programación: Es el departamento encargado de llevar el control de los componentes de la cadena de suministro (carga, traslado y entrega), encargado de mantener flujo de información con ventas, terminales de carga, transporte y el centro de servicio al cliente. El área de programación se divide en dos grupos programadores y seguimiento.

Los programadores se encargan de realizar los programas de carga, para ello se tiene asignado una persona para cada país; en los programas de carga se asignan los pedidos de los clientes en las cisternas disponibles, producto que se envía a estaciones propias (se maneja el inventario) y se realizan combinaciones de pedidos (complementos) con el propósito de llenar las

cisternas y hacer su uso eficiente, finalmente se establece el horario de carga de la cisterna, tomando en cuenta la ubicación del cliente y la urgencia o no del producto.

El área de seguimiento es la que vela por el control de la cadena de suministro una vez está finalizado el programa de carga. Lleva el control de que las cisternas cumplan con su horario de carga y garantiza que estas lleguen en tiempo a los clientes finales. Teniendo control en caso de inconvenientes en la terminal de carga, con las cisternas o en la recepción del cliente.

Carga: Se refiere al proceso en la cadena de suministro en que las cisternas ingresan a la terminal de carga vacías para poder cargar el pedido que fue programado previamente. Para ello ya fue definido previamente el cliente, el producto, el horario, entre otros, por el área de programación. La terminal de carga y el piloto verifican que se cargue acorde al programa.

En el proceso de carga se contemplan los siguientes aspectos:

- **Tiempo de carga:** Tiempo que tarda una cisterna desde el momento que ingresa a la terminal hasta salir cargada.
- **Horario de carga:** Hora en que la cisterna se debe presentar a la terminal de carga, definido previamente por programación de acuerdo a las bahías disponibles por hora.
- **Tipo de cisterna:** Si el sistema de carga de la cisterna es por arriba o por abajo, si es por abajo la carga es más rápida.
- **Capacidad de cisterna:** La cisterna puede tener capacidad de 4000 galones hasta 12,000, seccionado en compartimientos o en uno solo.
- **Tipo de combustible:** Combustible programado, en las terminales se tiene un brazo de carga por cada tipo de combustible en cada bahía de carga.

Tránsito: Es el proceso de trasladar el producto desde la terminal de carga hasta el cliente, ya sea estaciones de servicio, empresas privadas o gubernamentales.

En el proceso de tránsito se contemplan los siguientes aspectos:

- Tiempo de traslado: Tiempo que tarda una cisterna desde que sale de la terminal de carga hasta llegar al cliente.
- Velocidad: Velocidad a la que se desplaza la cisterna en el recorrido.
- Distancia: Medida en km desde la terminal de carga hasta el cliente.
- Ruta: Vías por las cuales puede circular la cisterna.
- Complementos: Pedidos adicionales que transporta la cisterna, puede llevar el producto de uno hasta tres clientes.
- Horarios de restricción: Tiempo en que el transporte no puede circular en ciertos territorios.

Entrega: Proceso en que el producto es despachado de la cisterna al cliente (estación de servicio, empresa privada o gubernamental).

- En el proceso de entrega se contemplan los siguientes aspectos:
- Tiempo de recepción: Tiempo desde que la cisterna se hace presente en el cliente hasta que sale descargado del mismo.
- Capacidad de recepción: Capacidad en los tanques del cliente para recibir el producto enviado.
- Cumplimiento de requisitos: Revisión del checklist de descarga y factura que esté acorde al pedido y prueba de cubeta al producto.

7.3. Modelos de gestión

Los modelos de gestión han revolucionado toda entidad financieramente siendo un marco de referencia que promueve la toma de decisiones con resultados positivos.

Sistema se define por la RAE (2018), como “conjunto de cosas interrelacionadas entre sí de forma ordenadamente y contribuyen a determinado objeto”. Mientras que gestionar es definido por la Real Academia Española (2018), como la “acción de poner en marcha un proceso o proyecto. La responsabilidad de administrar, organizar y desarrollar la actividad de un negocio, con el fin de rentabilizar la operación”.

Un modelo de gestión, Fleitman (2010) indica que su principal objetivo es que las empresas logren desarrollar de manera sistemática los productos, bienes y servicios con las características, necesidades y deseos de los clientes.

De acuerdo a las definiciones anteriores un modelo de gestión tiene como objetivo relacionar las actividades y los procedimientos de manera ordenada y que estos se ejecuten de manera sistemática.

Fleitman (2010) indica que para implementar un modelo de gestión se debe tener claro:

- Cultura de calidad en la empresa.
- Buscar la satisfacción del cliente, creando el máximo valor.
- Metodología de hacerlo bien desde la primera vez.
- Crear constancia en los servicios.
- Propuestas para mejorar la efectividad de la cadena de valor.

- Los procesos deben estar sujetos a la mejora continua.
- Implementación de un programa de los procesos que integran el sistema de gestión (p. 2).

Para la implementación de un modelo de gestión se deben definir los responsables de todo el proceso que velen por el cumplimiento y la ejecución del sistema de gestión. De igual manera se debe tener claro los procesos establecidos o por establecerse.

La Real Academia Española (2018) define proceso como “acción de ir hacia adelante” (definición 1). Mientras que Fleitman (2010) lo define como conjunto de acciones de las que se obtiene un producto o servicio que cumpla con las necesidades y deseos del cliente de una empresa, interno o externo. Todas estas acciones son una secuencia que se presentan de manera repetitiva permitiendo ser predecibles, medibles y obtener un mismo resultado.

Para establecer un modelo de gestión se debe de establecer procesos de mejora continua, para ello se deben repetir procesos de manera cíclica, retroalimentándolos y ajustándolos con el fin de mantener lo logrado o mejorarlos. Estos procesos permitirán tener una posición más exitosa a lo largo del tiempo; creando el máximo valor para sus clientes.

Los modelos logísticos de acuerdo a Bowersox, Closs y Cooper (como se citó en Loo y Delgado, 2016) son métodos que mediante la creatividad y el pensamiento divergente resuelve problemas con técnicas de agrupamiento con el fin de minimizar el recorrido de los materiales o bienes.

De acuerdo a las definiciones de modelos de gestión, podemos concluir que un modelo de gestión es un conglomerado de políticas y normas

interrelacionadas y congruentes, que permitan desarrollar la eficiencia de procesos dentro de la empresa. Para ello, se deben establecer objetivos, que puedan ser alcanzables y contribuyan al desarrollo y rentabilidad del negocio.

Tabla I. **Ventajas y desventajas de los modelos de gestión**

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • La automatización de la toma de decisiones, que a su vez facilita la mejora de la eficiencia a través de la reducción de los costes asociados al análisis y la decisión manual. • La objetividad en la toma de decisiones, garantizando que el resultado de las estimaciones sea el mismo ante idénticas circunstancias y el reaprovechamiento de la información interna y externa, poniendo en valor la experiencia histórica. • La capacidad de sintetizar cuestiones complejas, como el perfil de riesgo agregado de una entidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • El coste directo en recursos (económicos y humanos) y tiempo para su desarrollo e implantación. • El riesgo de confiar en los resultados de un modelo incorrecto o mal aplicado. De esto se han dado ejemplos concretos y recientes que han producido cuantiosas pérdidas.

Fuente: Management Solutions (2014). *Model Risk Management: Aspectos cuantitativos y cualitativos de la gestión del riesgo de modelo.*

Según Management Solutions (2014) los errores comunes en los modelos de gestión incluyen:

- Simplificaciones.
- Aproximaciones.
- Hipótesis erróneas.
- Proceso con diseño incorrecto.
- Aplicación para otro uso al que fueron establecidos.

7.3.1. Optimización de operaciones y procesos

La optimización permite aumentar el desempeño de un proceso y obtener valores dentro de los rangos establecidos como correctos y permitidos dentro de una operación. Para ello es necesaria la evaluación continua de estabilidad y capacidad de cada uno de los procesos y operaciones unitarias que llevan a productos y bienes finales. Meyer y Scrima (2009) afirman que los principales factores a tomar en cuenta en el mercado es el servicio al cliente, eficiente manejo de costos y calidad; afinando dichos factores se obtiene como resultado que la organización tenga éxito o fracase.

Día a día la industria se renueva y se presentan nuevas innovaciones, por lo que para una organización es vital es mantenerse ágil, adaptando cambios y ponerlos en marcha de manera efectiva, con el fin de lograr dominar la industria. Para todo esto es vital tener una cultura organizacional que permita seguir las iniciativas estratégicas con confianza, efectuando alianzas, adquisiciones y buscando la externalización y globalización (Meyer y Scrima, 2009).

El optimizar los procesos permite que en recesiones económicas la empresa tenga los medios necesarios para mantener el negocio, ya que tiene un control efectivo de sus costos en la integración de sus procesos. Para lograr estos resultados es necesario que los directores tengan acceso a los controles e información exacta para la toma de decisiones estratégicas; siendo estas útiles para realizar ajustes y correcciones (Meyer y Scrima, 2009)

System integration for industry, masingenieros (2017) sugieren que mejorar el rendimiento implica necesariamente profundizar en los datos. Necesitamos soluciones que conviertan los datos en información. Con ello, seremos capaces de implementar herramientas de análisis predictivo que nos ayuden a identificar

las posibles causas de anomalías antes de que sucedan. Además, nos permitirán también maximizar nuestros recursos, gestionando los mismos de manera más eficiente.

Además, System integration for industry, masingenieros (2017) creen que la movilidad de datos debe ser abordada de manera que los datos sean puestos al alcance de los usuarios prioritariamente, mediante un análisis previo y puestos en su contexto. Los datos deben ser previamente tratados y convertidos en información útil, en función del rol de cada usuario.

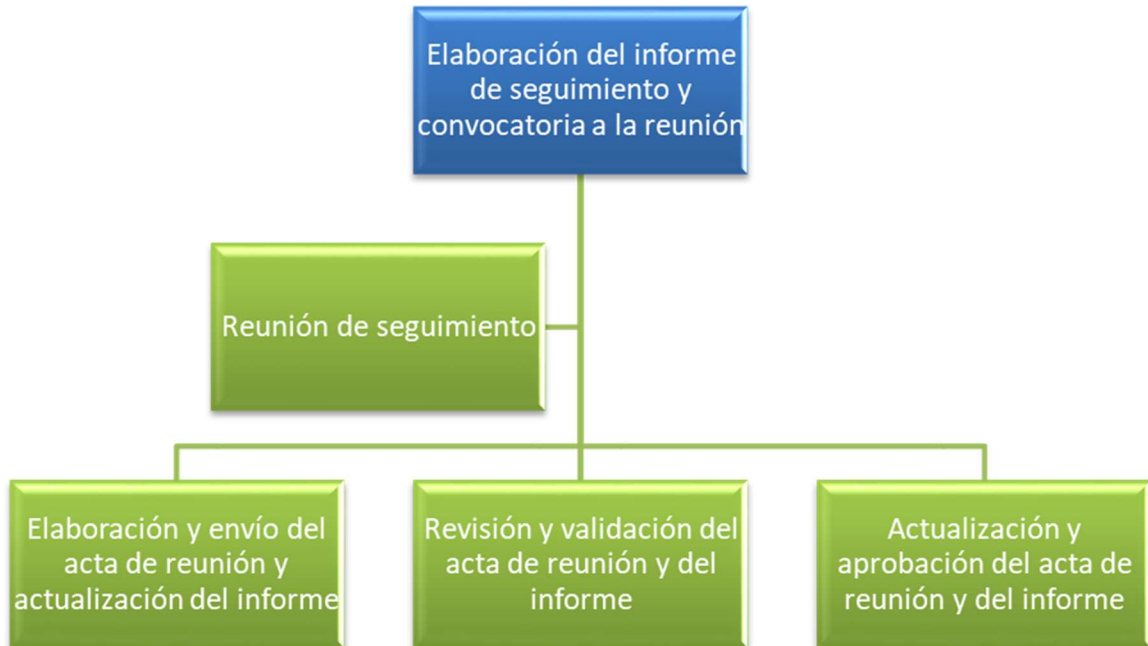
7.3.2. Seguimiento y control de procesos

El objetivo del seguimiento y control de procesos es la vigilancia de todos los procesos y operaciones unitarias.

La junta de Andalucía (2013) define esta actividad como el conjunto de actividades realizadas con el fin de comprobar la correcta ejecución de las actividades en un proceso o proyecto, previamente planificadas. El fin es proporcionar un entendimiento del flujo del proceso para poder determinar acciones correctivas apropiadas en caso sea necesario o que el proceso no de los resultados esperados.

Los informes son fuentes de información básica que deben estar al alcance de todas las personas competentes que laboran en un proyecto o empresa. A continuación, se jerarquizan el flujo de actividades general de un buen seguimiento y control de procesos.

Figura 5. **Actividades generales de seguimiento y control de procesos**



Fuente: elaboración propia

8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVOS

RESUMEN DE MARCO METODOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Comercializadora de combustible

1.1.1 Combustibles derivados del petróleo

1.2 Logística

1.2.1 Importancia de la logística

1.2.2 Logística como ventaja competitiva

1.2.3 Logística en la distribución de combustibles

1.3 Modelos de gestión

1.3.1 Optimización de operaciones y procesos

1.3.2 Seguimiento y control de procesos

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

3. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

ANEXOS

9. METODOLOGÍA

9.1. Tipo de estudio

El tipo de estudio es descriptivo porque mediante el análisis de las operaciones y de los datos del sistema de información, es posible determinar las causas que provocan los retrasos en las entregas. El estudio es transversal porque el estudio de la investigación se encuentra delimitado en tiempo, teniendo una fecha de inicio y una fecha de finalización.

El enfoque de la investigación es mixto ya que describe tanto variables cualitativas como cuantitativas. Cualitativo, ya que se usarán fuentes teóricas que soporten la investigación y datos obtenidos de entrevistas; cuantitativa, ya que con los datos obtenidos mediante entrevistas y mediante el sistema de información se realizará un análisis numérico del sistema de información para soportar el modelo de gestión.

La investigación presente es de diseño no experimental, ya que no se manipularán variables en laboratorio, por el contrario, se realizará obteniendo datos con los colaboradores que trabajan en el área de seguimiento y programación, siendo ellos fuentes primarias información ya que permitirá establecer la situación actual de los procesos y la calidad de servicio prestado, tanto a cliente interno como externo.

El alcance metodológico es descriptivo, porque solo es una propuesta para establecer un modelo de gestión derivado del estudio de variables cualitativas y cuantitativas.

El presente estudio presenta variables cualitativas y cuantitativas delimitándose de la siguiente manera:

- Variables dependientes:
 - Actividades involucradas: Actividades que conforman el proceso de distribución. Esta es una variable cualitativa. El indicador que se usará para medir es: actividades interrelacionadas en el proceso.
 - Capacidad de carga de la terminal: cantidad de bahías disponibles para la carga de cisternas. Esta es una variable cuantitativa. El indicador que se usará para medir es: Cantidad de bahías disponibles para la carga de cisternas.
 - Tamaño de la cisterna: capacidad de carga de la cisterna. Esta es una variable cuantitativa. El indicador que se usará para medir es: Capacidad de carga de la cisterna.
 - Tipo de cisterna: ubicación de válvula de carga de la cisterna (top loading o bottom loading). Esta es una variable cualitativa. El indicador que se usará para medir es: Ubicación de la válvula de carga de la cisterna (top loading o bottom loading).
 - Tipo de combustible: Producto que cargará en cada compartimiento de la cisterna. Esta es una variable cualitativa. El indicador que se usará para medir es: Producto que carga en cada compartimiento de la cisterna.
 - Distancia: cantidad de kilómetros recorridos para llegar al cliente final. Esta es una variable cuantitativa. El indicador que se usará para medir es: Cantidad de kilómetros recorridos para llegar al cliente final.
 - Capacidad de recepción del cliente: cantidad de producto que puede recibir el cliente en sus tanques. Esta es una variable

- cuantitativa. El indicador que se usará para medir es: Cantidad de producto que puede recibir el cliente en sus tanques.
- Faltantes: Diferencial del producto cargado con el recibido por el cliente. Esta es una variable cuantitativa. El indicador que se usará para medir es: Diferencial de producto cargado por el recibido por el cliente.
 - Stockout: Cantidad de veces que una estación de servicio se queda sin producto. Esta es una variable cuantitativa. El indicador que se usará para medir es: Cantidad de veces que una estación de servicio que se queda sin producto.
 - Nuevos procesos: Procesos propuestos en el modelo de gestión logística. Esta es una variable cualitativa. El indicador que se usará para medir es: Procesos propuestos.
- Variables independientes:
 - Tiempo de carga: tiempo de carga de una cisterna. Esta es una variable cuantitativa. El indicador que se usará para medir es: Tiempo de carga de una cisterna.
 - Tiempo de tránsito: tiempo en llegar de la terminal de carga al cliente final. Esta es una variable cuantitativa. El indicador que se usará para medir es: Tiempo transcurrido de la terminal de carga al cliente final.
 - Tiempo de descarga: tiempo para la descarga de los productos de la cisterna. Esta es una variable cuantitativa. El indicador que se usará para medir es: Tiempo de descarga de todos los productos de la cisterna.

Figura 6. Cuadro de operativización de variables

Objetivo	Variable	Tipo de variables	Indicadores	Técnicas	Plan de tabulación
Identificar el proceso de distribución que realiza la empresa comercializadora de combustible.	Actividades involucradas	Cualitativa/ Dependiente	Actividades interrelacionadas en el proceso	Observación, entrevistas	Check list, tabulación de datos
	Tiempo de carga	Númerica/ Independiente	Tiempo de carga de una cisterna	Registros	Tabulación de datos
	Capacidad de carga de la terminal	Númerica/ Dependiente	Cantidad de bahías disponibles para la carga de cisternas	Registros	Tabulación de datos
	Tamaño de la cisterna	Númerica/ Dependiente	Capacidad de carga de la cisterna	Registros	Tabulación de datos
	Tipo de cisterna	Cualitativa/ Dependiente	Ubicación de válvula de carga de la cisterna (top loading o bottom loading)	Registros	Tabulación de datos
	Tipo de combustible	Cualitativa/ Dependiente	Producto que cargará en cada compartimiento de la cisterna	Registros	Tabulación de datos
	Tiempo de tránsito	Númerica/ Independiente	Tiempo en llegar de la terminal de carga al cliente final	Registros	Tabulación de datos, histograma
	Distancia	Númerica/ Dependiente	Cantidad de kilómetros recorridos para llegar al cliente final	Registros	Tabulación de datos
	Tiempo de descarga	Númerica/ Independiente	Tiempo para la descarga de los productos de la cisterna	Registros	Tabulación de datos
Analizar los factores críticos del proceso de distribución en la empresa comercializadora de combustible.	Capacidad de recepción del cliente	Númerica/ Dependiente	Cantidad de producto que puede recibir el cliente en sus tanques	Promedios, Registros	Histograma, Pareto
	Faltantes	Númerica/ Dependiente	Diferencial del producto cargado con el recibido por el cliente	Registros, Lluvia de ideas	Tabulación de datos
	Stockout	Númerica/ Dependiente	Cantidad de veces que una estación de servicio se queda sin producto	Promedios, Registros	Tabulación de datos
Determinar las ventajas de la utilización de un modelo de gestión logística integrada en el proceso de distribución en la empresa comercializadora de combustible.	Nuevos procesos	Cualitativa/ Dependiente	Procesos propuestos	Lluvia de ideas, investigación documental	Diagramas

Fuente: elaboración propia

9.2. Fases del estudio

El proceso que se llevará a cabo para cumplir con los objetivos de la investigación es el siguiente:

9.2.1. Primera fase: revisión documental

En esta fase se revisará toda la documentación recopilada de libros, revistas, artículos científicos, tesis, fichas bibliográficas y toda información relacionada al tema de investigación. En esta fase se empleará la técnica de investigación documental.

9.2.2. Segunda fase: desarrollo de la investigación

Recopilación de datos del sistema de información con base en entrevistas al departamento de programación, identificando el proceso de distribución que realiza la empresa comercializadora de combustible. En esta fase se utilizarán las técnicas de entrevistas, observación directa y consulta de registros.

9.2.3. Tercera fase: identificación de factores críticos

Identificación y clasificación de factores críticos mediante el análisis de la información recopilada en la segunda fase. En esta etapa se usarán las técnicas de histogramas, diagrama de Pareto, diagrama de causa y efecto y diagrama de flujo.

9.2.4. Cuarta fase: Presentación y análisis de resultados

Se determinan las ventajas de la utilización de un modelo de gestión logística integrada en el proceso de distribución en la empresa comercializadora de combustible.

Al concluir las fases se presentarán y discutirán los resultados de la investigación, concluyendo las principales mejoras obtenidas por la investigación

y aportando recomendaciones para un mejor control logístico de la distribución de derivados de petróleo en Centroamérica.

- Resultados de la investigación

Con el trabajo de investigación se espera como resultado la propuesta de un modelo de gestión logística integrada en el proceso de distribución de una empresa comercializadora de combustible para la región Centroamérica, mejorando los procesos logísticos en la cadena de suministro, reduciendo la pérdida de información en los cambios de turno en el área de programación y fortaleciendo la comunicación entre los departamentos de programación, ventas, suministro y servicio al cliente.

Todo esto se logrará a través de la validación de cada una de las fases de la investigación, teniendo, en la primera fase los aportes de la revisión documental con conocimientos teóricos que serán parte de la propuesta del modelo de gestión logística; con la segunda fase se obtendrán datos para su posterior análisis, teniendo la información relevante organizada y clasificada; en la tercera fase se tendrán resultados de los análisis del diagrama de flujo, Pareto, de causa y efecto y diagrama de Pareto, con los que se determinaran los factores críticos del proceso.

- Población y muestra

La investigación será apoyada en el personal del departamento de programación, siendo una población de 15 personas. Se realiza el cálculo para una muestra poblacional con un 95% de confianza y 5% de error.

Tabla II. **Cálculo de muestra poblacional**

Tipo de indicador	Servicios	¿Qué mide?
Tamaño de muestra	Personal de programación	Muestra necesaria para el análisis

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

$$n = \frac{15 \times 1.96^2 \times 0.05 \times 0.95}{0.05^2 \times (15 - 1) + 1.96^2 \times 0.05 \times 0.95}$$

$$n = 12.58 \text{ personas}$$

Fuente: elaboración propia

De acuerdo al cálculo de la muestra poblacional se tiene como resultado 12.58 personas, para la investigación se tomará como muestra poblacional la totalidad de la población como objeto de estudio, dada la reducida cantidad de personas.

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS

Las técnicas de análisis de la información del estudio que se aplicaran se describen a continuación:

10.1. Técnicas documentales

Para apoyar la investigación en fuentes teóricas e investigaciones que traten del tema se usará la siguiente técnica:

- Investigación documental: se obtendrá información teórica de modelos de gestión, logística integrada, transporte, optimización de procesos y seguimiento y control de procesos, para ser utilizada como fuente de consulta y aplicación para el desarrollo de la investigación.

10.2. Técnicas de recopilación de datos

Para la recopilación de datos se usarán las técnicas siguientes:

- Observación directa: se observará atentamente el proceso de distribución de combustible en toda la cadena logística, tomando notas y registrándola con el fin de obtener la información necesaria para su posterior análisis.
- Entrevistas: se llevarán a cabo conversaciones con el personal de programación, recopilando información con base en preguntas estructuradas (ver anexo 1).

- Registros: consulta y recopilación de datos históricos en hojas electrónicas de reclamos, stockouts, entregas tardías y desvíos en los sistemas de información.

10.3. Técnicas de análisis de la información

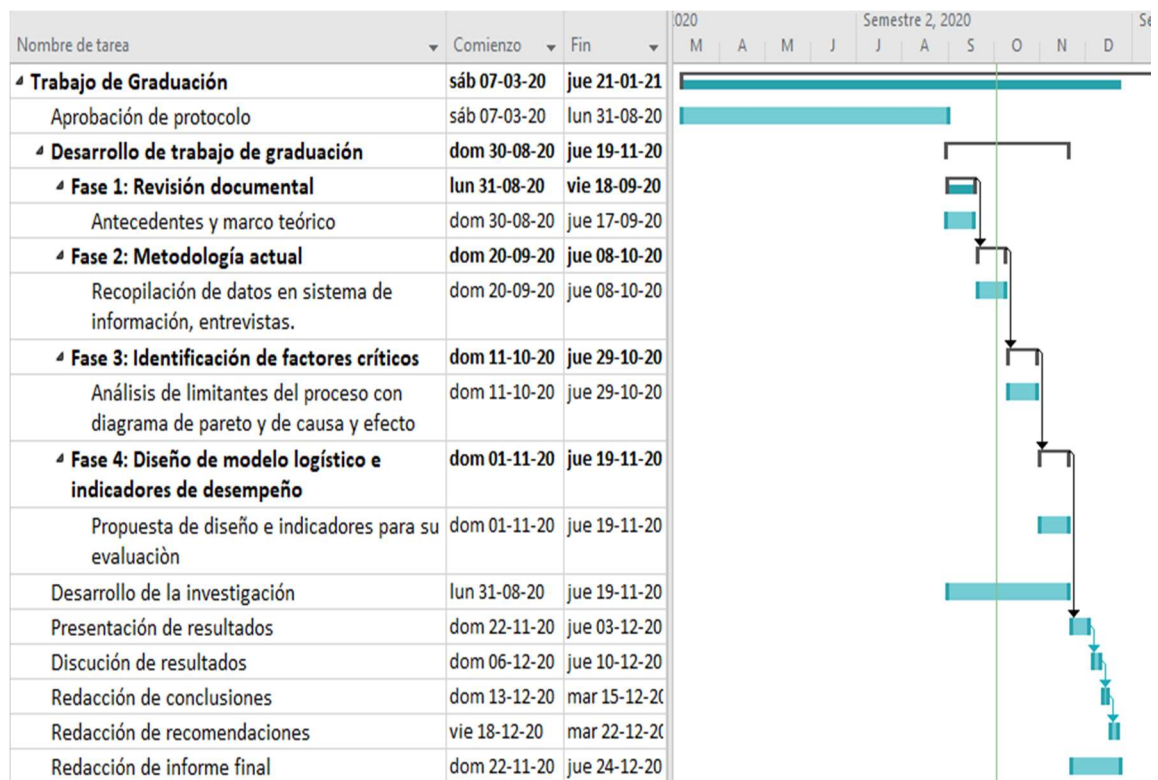
Para el análisis de datos se usarán las siguientes herramientas:

- Histograma: Se representará de manera gráfica los datos obtenidos en la recopilación de datos que permitan observar los factores críticos y la frecuencia con que inciden en la cadena de distribución.
- Diagrama de causa y efecto: se realizará un diagrama que permita visualizar las causas que explican el inadecuado control y seguimiento en el proceso de distribución de combustible.
- Diagrama de flujo: representación gráfica que permite la visualización el proceso de distribución de combustible.
- Diagrama de Pareto: gráfica que permitirá organizar los factores críticos que inciden en el seguimiento inadecuado de la cadena de distribución de combustible.

11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

A continuación, se describe el orden cronológico de las actividades que se desarrollarán para la elaboración del presente trabajo.

Figura 7. Cronograma de actividades



Fuente: elaboración propia

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

La realización del trabajo de investigación es factible, ya que se dispone de los recursos necesarios ejecutar cada las fases y etapas de la investigación, alcanzando los objetivos planteados.

- La empresa dedicada a la comercialización de combustibles aportara a la investigación los siguientes recursos:
- Humano: Personal a disposición para aportar con información y a adaptar medidas de cambio para un mejor desempeño de las labores.
- Información: acceso a la información requerida respetando los derechos de propiedad y de confidencialidad de la empresa.
- Equipo e infraestructura: la utilización de los equipos de informática y mobiliario dentro de la empresa, que permita la realización de la investigación.
- Tecnológicos: Sistema de control y equipo de medición para la observación del comportamiento de variables, acceso a internet.
- El recurso financiero para realizar la investigación será aportado por el investigador. Se presenta el siguiente presupuesto relacionado al trabajo de investigación:

Tabla III. **Presupuesto de la investigación**

No.	Recurso	Descripción	Q	Porcentaje (%)
1	Humano	Horas-hombre para investigación	Q 8,000.00	40
2	Humano	Asesor de investigación	Q 2,500.00	12
3	Material	Papelería y útiles	Q 4,500.00	22
4	Transporte	Combustible y depreciación	Q 2,000.00	10
5	Tecnológico	Internet	Q 1,200.00	6
6	Alimentación	Alimentación	Q 2,000.00	10
Total			Q 20,200.00	100 %

Fuente: elaboración propia

13. REFERENCIAS

1. Castellanos Ramírez, A. (2009). *Manual de gestión logística del transporte y distribución de mercancías*. Barranquilla, Colombia: Ediciones Uninorte.
2. Caurin, Juanma (2018), *Comercialización*. EmprendePyme. Recuperado de: <https://www.emprendepyme.net/comercializacion>
3. Dos Santos Andrade, Dayana Carolina (2017). *Propuesta de un sistema de control de gestión para la empresa DIRECTV* (Tesis de maestría). Universidad de Chile, Santiago, Chile.
4. Encalada Cajisaca, Franklin Rafael & Ñauta Uzhca, Pablo Gustavo (2010). *Incidencia del tipo de gasolinas, aditivos y equipos optimizadores de combustible comercializados en la ciudad de Cuenca, sobre las emisiones contaminantes emitidas al aire* (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador.
5. Fleitman, Jack (2019). *Auditoria administrativa e integral para implantar modelos de calidad en el siglo XXI*. México. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/331480619_art_siglo_xxi_Auditoria_administrativa_e_integral_para_implantar_modelos_de_calidad_en_el_siglo_XXI
6. Gellibert Gaete, Glenda Elizabeth (2015). *Propuesta de mejora en procesos logísticos de la empresa HIDROSA S.A. para maximizar*

la satisfacción del cliente (Tesis de maestría). Universidad católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.

7. Junta de Andalucía (2013). *Procedimiento, seguimiento y control del proyecto*. Consultado el 14 de noviembre de 2018. Recuperado de <http://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/procedimiento/28>
8. Llor Escalante, Douglas Hitler & Delgado Cepeda Mirna Geoconda (2016). *Análisis de procesos en la logística de salida (planificación y distribución del producto terminado) de la empresa CDE y el diseño de modelo logístico de gestión* (tesis de maestría). Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
9. López Miranda, Carlos Arturo (2011). *Propuesta para una mejora en el sistema de distribución de combustibles, en las gasolineras Don Arturo* (Tesis pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, Guatemala.
10. Management Solutions (2014). *Model Risk Management: Aspectos cuantitativos y cualitativos de la gestión del riesgo de modelo*. España. Recuperado de <https://www.managementsolutions.com/sites/default/files/publicaciones/esp/Riesgo-de-modelo.pdf>
11. Meyer, L. y Scrima, T. (2009). *Business process optimization: combining project management and six sigma best practices to better understand and optimize critical business processes*. Revista Virtual

Pro, Procesos Industriales: Optimización de procesos industriales, (88) 19. Recuperado de <https://www.revistavirtualpro.com/revista/optimizacion-de-procesos-industriales/19#2866>

12. Negrete Cuesta, Estefanía Alejandra (2015). *Validación de métodos de ensayo: parafinas, punto de vertido, viscosidad Redwood del crudo y derivados* (Tesis de pregrado). Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador.
13. Pérez Mora, Aramis (2007). *Propuesta para la implementación de un sistema de información gerencial en el Grupo ITM: impacto en los procedimientos de logística de entrada y de salida* (Tesis de maestría). Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.
14. Real Academia Española, 2018. Real Academia Española. Recuperado de <https://dle.rae.es/?id=JAQijnd>
15. Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE) (2020). *Búnker C. Costa Rica*. Recuperado de <https://www.recope.go.cr/productos/calidad-y-seguridad-de-productos/bunker-c/>
16. Rodríguez Álvarez, Jesika Susana (2016). *El auditor como asesor en el diseño de un presupuesto financiero para una empresa distribuidora de combustible* (Tesis de pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, Guatemala.

17. Rodríguez M., Izquierdo, C. y Ortiz, A. (2012). *Modelo de Gestión Logística para Pymes Industriales, Tenth LACCEI Latin American and Caribbean Conference* (LACCEI'2012). Conferencia llevada a cabo en Ciudad de Panamá, Panamá.
18. Rubio Lacoba, Sergio (2003). *El sistema de logística inversa en la empresa: Análisis y aplicaciones* (tesis de doctoral). Universidad de Extremadura, Badajoz, España.
19. Ruiz Ordoñez, José Jaime (2017). *Diseño de investigación: modelo de gestión logística para la optimización de rutas en una empresa de transporte de combustible* (Tesis de pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, Guatemala.
20. Serrano Torres, Gabriela Joseth y Ruiz Coba, Fausto Paul (2018). *Aplicación de la metodología Lean Six Sigma en una empresa de lácteos: Caso de estudio en la fabricación de quesos frescos, queso mozzarella y mantequilla* (Tesis de maestría). Universidad de Quito USFQ, Quito, Ecuador.
21. System integration for industry, masingenieros (2017). *Optimización de sistemas, procesos y operaciones*. Consultado el 15 de noviembre de 2018. Recuperado de <http://www.masingenieros.com/portfolio/optimizacion-de-sistemas-procesos-y-operaciones/>

22. Vicente Hernández, Ana María (2006). *Evaluación del control interno en un almacén fiscal autorizado para una importadora y distribuidora de combustibles* (Tesis de pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, Guatemala.

23. Yáñez, A. y German, S. (2016). *Propuesta Sistema de control de gestión empresa Chilexpress* (Tesis de maestría). Universidad de Chile, Santiago, Chile.

14. APÉNDICES

Apéndice 1. Formato de encuesta para recabar información

FORMATO DE ENCUESTA

Favor responder las siguientes preguntas que se le presentan a continuación de acuerdo a sus labores diarias.

1. ¿Cuenta con el soporte de su jefe inmediato de tener inconvenientes?
SI ___ NO ___
2. ¿Tiene un manual de procedimientos que le indique los pasos a seguir en cada situación particular?
SI ___ NO ___
3. ¿Cuáles son los principales reclamos de los clientes?
ENTREGAS TARDÍAS ___
INFORMACION LENTA ___
ENTREGAS INCORRECTAS ___
DESABASTECIMIENTO ___
4. ¿Cuál considera que es la principal razón de las entregas tardías?
FALTA DE CAMIONES DISPONIBLES ___
SATURACION DE PLANTA ___
MALA PROGRAMACION ___
MAL SEGUIMIENTO ___
DESPERFECTOS MECÁNICOS ___
ATRASOS EN PLANTA ___
5. ¿Tiene comunicación con la persona del turno anterior?
SI ___ NO ___
6. ¿Considera que debería de tener comunicación con la persona del turno anterior?
SI ___ NO ___
7. ¿Considera que la distribución de trabajo es la adecuada?
SI ___ NO ___

Fuente: elaboración propia

Apéndice 2. Matriz de coherencia

Formulación del problema	Objetivo	Variables	Indicadores	Técnicas e Instrumentos	Metodología
¿Cuáles son las limitantes para el correcto seguimiento y control del proceso logístico de la distribución de combustible?	Analizar las limitantes para el correcto seguimiento y control del proceso logístico de combustible.				
¿Qué herramienta es la adecuada para darle seguimiento a los camiones de combustible?	Determinar si el uso de la plataforma de GPS es la herramienta adecuada para el seguimiento a los camiones que transportan combustible.	OTD= On time Delivery VR= Ventana de recepción del cliente HLL= Hora de llegada a cliente	OTD=VR>H LL CV=HC>=90%	Entrevistas Diagramas de procesos Diagrama de causa y efecto Diagrama de Pareto	La metodología que se utilizará se basará en investigación teórica utilizando distintas herramientas investigativas para determinar la mejor solución del problema.
¿Cuáles son los procedimientos adecuados para el correcto seguimiento y control de carga y entrega en una empresa que comercializa combustible?	Definir los procedimientos adecuados para el correcto seguimiento de la carga y entrega en una empresa que comercializa combustible	HC= Horario de carga CV= Cumplimiento de la ventana de carga			
¿Cómo medir el cumplimiento de los procesos llevados a cabo para el seguimiento y control de la distribución de combustible?	Diseñar indicadores de desempeño para medir el cumplimiento de los procesos llevados a cabo para el seguimiento y control de la distribución de combustible.				

Fuente: elaboración propia