



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

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS QUE OPTIMICE EL
ABASTECIMIENTO EN LOS CENTROS DE DISTRIBUCIÓN EN UNA INDUSTRIA DE
LICORES DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, A TRAVÉS DE PLANIFICACIÓN DE LOS
RECURSOS DE DISTRIBUCIÓN (DRP)**

Bernard Alexander Zúñiga Dávila

Asesorado por el Ing. Wagner Gabriel Aquino Oliva

Guatemala, febrero de 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS QUE OPTIMICE EL
ABASTECIMIENTO EN LOS CENTROS DE DISTRIBUCIÓN EN UNA INDUSTRIA DE
LICORES DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, A TRAVÉS DE PLANIFICACIÓN DE LOS
RECURSOS DE DISTRIBUCIÓN (DRP)**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

BERNARD ALEXANDER ZÚÑIGA DÁVILA
ASESORADO POR EL ING. WAGNER GABRIEL AQUINO OLIVA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, FEBRERO DE 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

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

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. Aldo Ozaeta Santiago
EXAMINADORA	Inga. María Martha Wolford Estrada
EXAMINADORA	Inga. Nora Leonor García Tobar
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 LA INVESTIGACIÓN PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS QUE OPTIMICE EL ABASTECIMIENTO EN LOS CENTROS DE DISTRIBUCIÓN EN UNA INDUSTRIA DE LICORES DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, A TRAVÉS DE PLANIFICACIÓN DE LOS RECURSOS DE DISTRIBUCIÓN (DRP)

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Posgrados, con fecha 31 de octubre de 2021.

Bernard Alexander Zúñiga Dávila

Ref. EEPFI-0948-2022
Guatemala, 28 de octubre de 2022

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: GESTIÓN DE INVENTARIOS QUE OPTIMICE EL ABASTECIMIENTO EN LOS CENTROS DE DISTRIBUCIÓN EN UNA INDUSTRIA DE LICORES DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, A TRAVÉS DE PLANIFICACIÓN DE LOS RECURSOS DE DISTRIBUCIÓN (DRP)**, presentado por el estudiante **Bernard Alexander Zúñiga Dávila** carné número **201021033**, 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"
Wagner Gabriel Aquino Oliva
Ingeniero Industrial
Colegiado No. 18858

Mtro. Wagner Gabriel Aquino Oliva
Asesor

Mtro. Carlos Humberto Apuche Sandoval
Coordinador

Maestría Gestión Industrial – Fin de semana

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



EEP-EIMI-008-2022

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: **GESTIÓN DE INVENTARIOS QUE OPTIMICE EL ABASTECIMIENTO EN LOS CENTROS DE DISTRIBUCIÓN EN UNA INDUSTRIA DE LICORES DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, A TRAVÉS DE PLANIFICACIÓN DE LOS RECURSOS DE DISTRIBUCIÓN (DRP)**, presentado por el estudiante universitario **Bernard Alexander Zúñiga Dávila**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería en esta modalidad.

ID Y ENSEÑAD A TODOS



Ing. César Ernesto Urquiza Rodas

Director

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Firmada digitalmente por César Ernesto Urquiza Rodas
Motivo: Ingeniero Industrial
Ubicación: Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, USAC
Cargando...
Periodo: Junio a septiembre año 2022

Guatemala, octubre de 2022

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 LA INVESTIGACIÓN PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS QUE OPTIMICE EL ABASTECIMIENTO EN LOS CENTROS DE DISTRIBUCIÓN EN UNA INDUSTRIA DE LICORES DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, A TRAVÉS DE PLANIFICACIÓN DE LOS RECURSOS DE DISTRIBUCIÓN (DRP)**, presentado por: **Bernard Alexander Zúñiga Dávila**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
Decana



Guatemala, febrero de 2023

AACE/gaoc

ACTO QUE DEDICO A:

Mis padres

Roberto Zúñiga y Olga Dávila, por ser el pilar de mi vida, motivarme a seguir adelante y siempre darme su apoyo incondicional. Esta nueva meta cumplida también es de ellos.

Mis hermanos

Macrino, Christian y Gerardy Zúñiga, por ser parte de mi vida, guiarme con sus consejos y que este triunfo sea de inspiración para ellos en cumplir sus sueños.

Mi novia

Marian Soto, por ser la persona que me inspiró a seguir adelante, mostrarme su amor y guiarme con sus consejos durante toda esta etapa de mi vida.

Mi tía

Elly Zúñiga, por darme el apoyo que me brindó hasta alcanzar este anhelado logro.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por darme la oportunidad de pertenecer a esta prestigiosa casa de estudios.
Facultad de Ingeniería	Por darme los conocimientos y experiencias dentro de esta prestigiosa facultad y graduarme como ingeniero.
Mis amigos	Por ser parte de las experiencias y buenos momentos vividos.
Mi asesor	Maestro Ing. Wagner Gabriel Aquino Oliva, por compartirme su experiencia para este diseño de investigación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XIII
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	5
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
3.1. Contexto	11
3.2. Descripción del problema	12
3.3. Formulación del problema	12
3.4. Delimitación de estudio.....	13
3.4.1. Límite temporal	13
3.4.2. Límite geográfico	13
3.4.3. Límite espacial.....	14
3.5. Viabilidad de la investigación.....	14
3.6. Consecuencias de realizar la investigación	14
3.6.1. De realizarse.....	14
3.6.2. De no realizarse.....	15
4. JUSTIFICACIÓN	17

5.	OBJETIVOS.....	19
5.1.	General	19
5.2.	Específicos.....	19
6.	NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN	21
6.1.	Etapas de la investigación.....	21
6.1.1.	Fase 1: revisión documental.....	21
6.1.2.	Fase 2: diagnóstico	22
6.1.3.	Fase 3: diseño de un plan estratégico.....	22
6.1.4.	Fase 4: definición de evaluación de desempeño.....	22
7.	MARCO TEÓRICO	23
7.1.	Gestión de inventarios.....	23
7.1.1.	Definición de inventarios	23
7.1.1.1.	Importancia del control inventarios.....	24
7.1.1.2.	Tipos de inventarios	24
7.1.1.3.	Clasificación de inventarios	26
7.1.1.4.	Clasificación de los inventarios en método ABC	27
7.1.2.	Valoración de las salidas de existencias	28
7.1.2.1.	Primero en entrar, primero en salir (PEPS)	28
7.1.2.2.	Último en entrar, primero en salir (UEPS).....	29
7.1.2.3.	Precio medio ponderado (PMP)	29
7.1.3.	Indicadores en función de gestión de inventario	29
7.1.3.1.	Rotación de inventarios.....	29
7.1.3.2.	Cobertura de inventarios	30
7.1.3.3.	Valor económico de inventarios	30

	7.1.3.4.	Costo de unidad almacenada	31
7.2.		Abastecimiento logístico	31
	7.2.1.	Historia y definición.....	31
		7.2.1.1. Historia	31
		7.2.1.2. Definición.....	32
	7.2.2.	Principio de la logística de abastecimiento	32
	7.2.3.	Rol en la cadena de suministros.....	32
	7.2.4.	Funciones	33
7.3.		Centros de distribución	33
	7.3.1.	Definición e importancia de los centros de distribución	33
	7.3.2.	Clasificación.....	34
	7.3.3.	Sistemas de almacenamiento.....	34
	7.3.4.	Capacidades.....	35
7.4.		Planificación de los recursos de distribución (DRP)	35
	7.4.1.	Definición	36
	7.4.2.	Funciones	37
	7.4.3.	Ventajas.....	37
	7.4.4.	Variables que utiliza el DRP	38
	7.4.5.	Relación en la administración de la demanda	38
	7.4.6.	Técnicas de DRP.....	39
	7.4.7.	Aspectos administrativos de la DRP	40
	7.4.8.	Inventario de seguridad en la DRP	40
8.		PROPUESTA DEL ÍNDICE DE CONTENIDO.....	41
9.		METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	43
	9.1.	Enfoque	43
	9.2.	Diseño	43

9.3.	Tipo	43
9.4.	Alcance	44
9.5.	Variables e Indicadores.....	44
9.6.	Matriz de variables	44
9.7.	Fases de la investigación.....	45
9.7.1.	Fase 1: revisión documental.....	45
9.7.2.	Fase 2: diagnóstico	46
9.7.3.	Fase 3: diseño de un plan estratégico.....	47
9.7.4.	Fase 4: definición de evaluación de desempeño.....	47
9.8.	Población y muestra.....	48
9.9.	Técnicas y metodología	49
9.9.1.	Observación	49
9.9.2.	Entrevistas.....	50
9.9.3.	Encuestas.....	50
9.9.4.	Análisis estadístico.....	50
9.9.5.	Diagrama de árbol de problemas	50
9.9.6.	Matriz de coherencia	51
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	53
11.	CRONOGRAMA	55
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO.....	57
12.1.	Recurso humano.....	57
12.2.	Recursos físicos o materiales	57
12.3.	Recursos financieros.....	58
13.	REFERENCIAS	59

14. APÉNDICES..... 63

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Diagrama de pareto.....	27
2.	Cronograma de actividades.....	55

TABLAS

I.	Matriz de variables	44
II.	Cálculo de la muestra.....	49
III.	Detalle del recurso financiero.....	58

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
%	Porcentaje
Q	Quetzales

GLOSARIO

Aprovisionamiento	Es el proceso de abastecimiento de materiales, productos, recursos y servicios necesarios para el funcionamiento de una empresa.
Centros de distribución	Espacios estratégicos logísticos en los que se almacenan, cuidan y mantienen los artículos terminados y el inventario en tránsito, para despacharlos a distribuidores mayoristas o minoristas.
Inventarios	Se refiere a la acumulación de bienes o mercancías que se mantienen a lo largo de la cadena logística.
Logística	Es el proceso de planificar, implementar y controlar el flujo eficiente y efectivo de materiales, productos finales y servicios desde el punto de origen hasta el punto de consumo.
Costes operacionales	Es el costo de las operaciones necesarias para producir y distribuir un producto o servicio.
PEPS	Un método de valoración de inventarios que indica que el primer producto que entra al almacén es el primero en salir.

Productividad	Es una medida de la eficiencia con la que se utilizan los recursos para producir un producto o servicio.
Productos terminados	Son los productos o servicios que han sido completamente fabricados o elaborados.
Punto de Reorden	El punto en el cual se debe lanzar un pedido de abastecimiento para evitar el agotamiento de inventario.
UEPS	Método de valoración de inventarios que indica que el último producto en entrar es el primero en salir.

RESUMEN

La compañía dedicada a la venta de licores en Guatemala posee varios centros de distribución de producto terminado para la venta al consumidor. La compañía necesita tener un inventario óptimo en base a la demanda que tiene cada lugar y así evitar cualquier quiebre de inventario o tener un sobre inventario generando pérdida económica. El objetivo principal del estudio era diseñar una gestión de inventarios que optimice el abastecimiento a través de una herramienta llamada planificación de los recursos de distribución (DRP) para la compañía que se dedica a la venta de licor en Guatemala.

Basado en registros históricos, se observó un crecimiento en la demanda de consumo de licor a nivel nacional, dejando sin inventarios a los centros para poder suplir el crecimiento de la demanda causando deficiencias en el control de las existencias en cada centro ocasionando costos operativos y pérdidas económicas para compañía.

Para mejorar el proceso se realizó un plan de almacenamiento y distribución de inventarios usando la herramienta DRP que administra los inventarios y mejoró los procesos de abastecimiento. Esto ayudó a mejorar las ventas y aumento de rentabilidad para la compañía, también benefició los indicadores de nivel de servicio obteniendo mayores ganancias para la compañía.

1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como objetivo primordial la sistematización de una gestión de inventarios para que optimice el abastecimiento de los centros de distribución en una industria de licores de la República de Guatemala a través de la herramienta de planificación de los recursos de distribución (DRP).

Esta necesidad ha surgido luego del aumento de la demanda de productos que solicita el mercado, ha evidenciado una ineficiencia de los procesos en gestión de inventarios y problemas en los planes de abastecimientos, dejando al área de planeación sin herramientas adecuadas que permita distribuir los productos eficazmente a los centros de distribución aumentando los costos operativos a la empresa.

Al implementar las herramientas adecuadas para la solución de la problemática, se logrará mantener una administración de inventarios optima, sin sobre stock en los almacenes y se tendrá una eficiencia en la distribución del producto en base a una proyección de la demanda y una mejor planificación de los recursos que ayudan a la empresa a operar de la mejor manera posible.

Estos resultados mejoraran los indicadores, los procesos de aprovisionamiento y abastecimiento; cumpliendo con los pronósticos de la demanda. Estos beneficios buscan minimizar costos y ser un apoyo para el crecimiento de ventas y utilidades para la empresa.

En cuanto a la factibilidad de la investigación se obtiene la autorización de la empresa interesada para obtener los datos necesarios y efectuar el estudio. Esta investigación aportará información relevante para los procesos de aprovisionamiento y planes de distribución usando metodologías logísticas para su abastecimiento.

En el marco teórico se documenta conceptos básicos para comprender el funcionamiento de una gestión industrial, uso de pronósticos, definiciones de los inventarios, centros de distribución, abastecimiento logístico y concepto de la herramienta de planificación de los recursos de distribución para su implementación.

El informe de investigación consta de cuatro capítulos: el primero describe una revisión documental para verificar el área de planeación del departamento de logística que documenta los procesos actuales de gestión y distribución de inventario; también se realizarán visitas a las instalaciones para buscar material histórico de ventas y comportamiento de las demandas.

El segundo capítulo es un diagnóstico situacional de la empresa, donde en las visitas se conoce el área a estudiar, integración y realización de documentación mostrando sus hallazgos.

En el tercer capítulo se define un plan estratégico, en este capítulo se realiza un diseño del modelo en base a los datos obtenidos en la documentación, se plantea los procesos de mejora y se evalúa el diseño del plan de los datos obtenidos.

En el cuarto capítulo se propone indicadores de desempeño que medirán la propuesta con el fin de verificar la mejora del diseño planteado detallando los resultados y hallazgos de la investigación. También se realizarán las recomendaciones para la empresa donde se dará énfasis en la importancia de dar seguimiento de una mejora continua.

2. ANTECEDENTES

En pleno siglo XXI, donde la demanda ha crecido considerablemente a nivel global causando grandes retos a muchas corporaciones ya que hay cambios constantes y mucha incertidumbre para agradar las necesidades del cliente; que es muy estricto con la solicitud de las mercaderías. Las compañías han tenido que mejorar sus técnicas logísticas para cumplir en todos sus canales de distribución, manteniendo sus inventarios óptimos, no caer en problemas de *stock* y no bajar el nivel competitivo antes otras empresas perdiendo clientes.

Para una efectiva gestión de inventarios que mantenga un óptimo abastecimiento para los centros de distribución como comenta en su propuesta de automatización de planificación de los inventarios Castellanos (2012): “Las empresas distribuidoras que poseen red de distribución por medio de centros de venta, almacenes o sucursales, el sistema de planificación de inventarios deberá incluir las técnicas de planificación de inventarios por medio del DRP” (p. 68).

El método de planificación de inventarios de distribución (DRP) se adapta a entornos logísticos de la compañía que manejan diversidad de productos, alimentando la red logística en sus centros de distribución hasta llegar al cliente final. Nuevamente sigue describiendo Castellanos (2012):

Para planificar los niveles de inventarios y el abasto de éstos, lo que de este modo se define que los pronósticos de la demanda deberán correrse para toda agencia de distribución, almacén o agencia; mientras que en el asunto de empresas que no posean centros de distribución, la táctica de

planeación de inventarios a operar será MRP y deberá ejecutar un pronóstico en la agencia único existente que posee. (p. 64)

La idea de aplicar la metodología de estudio se relaciona con la experiencia del investigador donde plasma en su investigación una forma de implementar DRP en un diseño de sistema logístico para empresas de consumo masivo, basado en varias sucursales en su país.

Granados (2016) realizó una implementación de un DRP colaborativo en una empresa de consumo masivo para la reducción de gastos logísticos, en donde menciona que: “se debe conocer la cantidad de producto requerido al inicio de cada periodo, es decir, se requiere conocer el pronóstico de venta, también se debe tener claro la cantidad de inventario disponible que tenga en cada ubicación requerida” (p. 4).

La planificación de recursos de distribución necesita información para su implementación y funcionamiento en la automatización de procesos de la gestión de inventarios, que a su vez explica el investigador que al tener la implementación de DRP no garantiza la optimización total de la cadena de abastecimiento, esto se debe a que no se considera las restricciones reales que existen dentro de las redes de distribución. Entonces, ¿a qué se refiere con restricciones reales de las redes de distribución? Granados (2016) refiere que son los procesos reales que se restringen en la cadena logística, tales como: restricciones que incluyen la limitada capacidad de transporte y horarios, espacio limitado para el almacenamiento, no tienen en cuenta la capacidad de las plantas productivas para satisfacer los requerimientos.

Por esta razón, se toma como investigación la gestión de inventarios que optimice los centros de distribución basado en la metodología DRP, ya que se

puede encontrar variables que afecten el entorno de los procesos en la distribución y realizar una propuesta que pueda optimizar los recursos de la empresa.

El investigador Madrigal (2007), propone en su investigación de la propuesta de un diseño y la administración en la cadena de suministros lo siguiente:

La determinación del inventario de seguridad de cada miembro de la cadena constituye el punto de partida para la planificación del inventario en función del nivel de servicio que se desee garantizar. Luego se continúa aplicando recopilación de datos, determinación del inventario de seguridad, para llegar a establecer las cantidades de productos a solicitar, los niveles de inventario de cada miembro de la cadena de suministro y la programación de los reaprovisionamientos. (p. 48-49)

Los investigadores dejaron en claro que se debe mantener inventario o stock de seguridad para mantener el nivel de servicio que se garantizará al reabastecer en el centro de distribución.

En su estudio enfocado a un diseño para un sistema de logística de planificación de los inventarios y aprovisionamiento, los investigadores Olano y Flores (2012) afirman:

La supervisión de la política de inventarios es una prioridad para el funcionamiento efectivo del sistema de planificación de inventarios logísticos. La estrategia de inventario es esencialmente la definición de la cobertura mínima y máxima de inventario, es decir: es una muestra de los niveles de ventas futuros que se espera que ocurran con el inventario sin

recibir nuevos suministros (en una forma de cobertura mínima) y obtener reposición. Nivel de *stock* alcanzado en ese momento (cobertura máxima). (p. 15)

Se debe tener políticas de inventarios, ya que son indicadores esenciales para la gestión de inventarios, estos deben estar complementados al DRP ya que estima una mínima cantidad de producto que debe tener el centro de distribución para cumplir una venta futura y cuando se realiza el reaprovisionamiento llegue a su máxima cobertura de inventario y no incurrir en un “sobre stock” de áreas asignadas de producto terminado.

Adicional los investigadores Olano y Flores (2012) definen la cobertura mínima de inventario que son: el error de pronóstico, La variación de los tiempos de reaprovisionamiento, Condiciones especiales de los productos y nivel de seguridad de la empresa.

Este documento de investigación resalta mucho sobre las condiciones mínimas que se establece en la política, manejo, coberturas, error en el pronóstico y reaprovisionamiento ideal a los centros de distribución, esto enriquece el trabajo de investigación ya que complementa aspectos relacionados al entorno logístico de consumo masivo.

Agapito (2011) investigó sobre proponer una mejora en los centros de distribución y en su documento define sobre los niveles de la planeación logística definiendo de la siguiente forma:

La planeación logística intenta responder a las preguntas qué, cuándo, cómo y dónde, y tiene lugar en tres niveles: estratégica, táctica y operativa. La principal diferencia entre cada una de ellas es el transcurso del tiempo

para la planeación y logística. La planeación estratégica es considerada de largo alcance, donde el transcurso del tiempo es de corto plazo. La planeación táctica implica un transcurso de tiempo medio, por lo general es menor de un año. La planificación operativa implica decisiones a corto plazo, porque las decisiones se toman a diario (a veces cada hora) en función de las necesidades emergentes actuales. La cuestión es cómo manejar el producto de manera eficiente y óptima a través del canal de rutas estratégicamente planificado. (p. 48)

La investigadora define el rol del área de planeación que se encuentra en niveles con base en el tiempo y la toma de decisiones; así como el manejo de forma efectiva del inventario en la cadena de suministros sugiriendo planes razonables de abastecimiento.

Adicional la investigadora Agapito (2011) menciona que la planeación está dividida en cuatro áreas principales que son: ubicación de instalaciones, Decisiones de inventario, Decisiones de transportación y niveles de servicio al cliente.

Este estudio define el entendimiento del perfil logístico del área de planeación en la cadena de suministros, proporcionando los conceptos y garantizando una enriquecida fuente para la investigación de la mejora en el aprovisionamiento de materiales y productos terminados.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. Contexto

La industria dedicada a la producción y distribución de licores nace en la década de 1940 cuando se aprueban las leyes de añejamiento impuestas por el gobierno de turno. De esto surge en 1959 la unión de familias pioneras del ron y productoras de aguardientes en Guatemala, creando centros de añejamientos, distribuidoras y plantas productoras. En la actualidad esta industria tiene 61 años desde su fundación.

La empresa se enfoca en la producción y distribución de los más finos rones añejos y otras bebidas alcohólicas de alta calidad en mercados nacionales e internacionales, entre estos productos se encuentran aguardientes, rones, rones blancos, ginebras, vodkas, tequilas, brandy y productos que ellos importan para la venta nacional. Cuentan con equipo humano altamente calificado, capaz de innovar y comprometido con los valores y objetivos organizacionales. La industria cuenta con certificaciones de sistemas de calidad y protección de medio ambiente.

En la corporación se encuentra la cadena de abastecimiento del producto que está a cargo del departamento de logística. Su función es la distribución de licores a los diferentes canales de ventas y cuenta con 12 centros de distribución a nivel país. Esta maneja sus abastecimientos primarios y la demanda de los productos con en base pronósticos lineales; también es la encargada de cumplir con la entrega y cumplimiento en los envíos de productos que llegan a tiempo y con calidad al cliente. El área de planeación es parte de la logística y es el

encargado de suministrar los diferentes tipos de productos que necesita cada centro de distribución, también observa la demanda real y genera un pronóstico estadístico que facilite el ajuste de un plan de distribución.

3.2. Descripción del problema

Debido a la falta de un plan de abastecimiento óptimo de inventarios, en los últimos meses se ha observado que la demanda y consumo de productos ha crecido considerablemente, esto debido a diversos factores: 1) clientes nuevos, 2) innovaciones, 3) alza en el consumo del mercado, 4) promociones y entre otras. Se argumenta que el área de planeación no tiene las herramientas adecuadas para distribuir los productos eficazmente, debido a la falta de información de resultados diarios de pronósticos; por lo tanto, se produce demasiada desviación en la demanda y deja en evidencia una deficiencia en los procesos de gestión de inventarios. Es decir, se causan problemas en los centros de distribución con un mal control de inventarios, que implican costos en la rotación de los productos, ya sea por la cantidad de tiempo en el almacén por sobre *stock* o que en diversos traslados entre agencias causen roturas y por último quiebres de stock por falta de producto. En consecuencia, el área comercial no pueda llegar a la meta fijada, lo cual provoca pérdidas económicas a la compañía.

3.3. Formulación del problema

- Pregunta central

¿Qué tipo de plan de distribución de inventarios realiza un abastecimiento óptimo en los diferentes centros de distribución?

- Preguntas de investigación
 - ¿Cómo se realiza la distribución de productos de licor en el área de planeación de la demanda del departamento de logística?
 - ¿Cuál es la variabilidad del plan de ventas con la demanda de los centros de distribución en un periodo histórico de ventas?
 - ¿Qué indicadores de desempeño permitiría una buena toma de decisiones en el plan de abastecimiento y una mejora en la gestión de inventarios?

3.4. Delimitación de estudio

A continuación, en los siguientes incisos se describe la delimitación del estudio.

3.4.1. Límite temporal

La propuesta de investigación se desarrollará durante los meses comprendidos de los cursos de Seminario I, Seminario II y Seminario III, desde mayo 2020 hasta junio de 2021.

3.4.2. Límite geográfico

La propuesta de investigación se aplicará para toda la República de Guatemala.

3.4.3. Límite espacial

La investigación se realizará en el departamento de logística en el área de planeación de la demanda, sirviendo de apoyo en la operación de aprovisionamiento de inventario a los diferentes centros de distribución.

3.5. Viabilidad de la investigación

Conocido el problema que se plantea dentro de la organización y sus características principales en el área, para proponer una solución de un plan de distribución de inventarios que realice un abastecimiento óptimo en los diferentes centros de distribución, se identifica los recursos necesarios para llevar a cabo la investigación:

- Datos históricos de la demanda, con un rango histórico de 5 años.
- Recursos financieros que no requerirá solicitud a la empresa, para la investigación.
- La investigación tomará un plazo no mayor a 6 meses.

3.6. Consecuencias de realizar la investigación

En el proceso de investigación y búsqueda de la solución del problema planteado se identifican ventajas y desventajas de realizar o no el estudio.

3.6.1. De realizarse

Se espera una mejora en el proceso de aprovisionamiento y abastecimiento de productos en los centros de distribución, cumpliendo con un adecuado pronóstico en la demanda para la gestión de inventarios.

3.6.2. De no realizarse

Seguirá el mismo proceso, generando problemas en el aprovisionamiento de productos en los centros de distribución y así complicando la comercialización de estos causando pérdida de ventas.

4. JUSTIFICACIÓN

El estudio se sitúa dentro de la línea de investigación de Gestión de Almacenamiento, Inventarios y Distribución en el Área de Operaciones de la Maestría en Gestión Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala, pues este se enfoca en establecer una propuesta que diseñe un plan óptimo de abastecimiento de productos, a industrias de consumo masivo de bebidas alcohólicas, mediante una mejora de los procesos de la cadena de suministros.

La necesidad de realizar esta investigación es dar soluciones a una problemática que ha surgido por el crecimiento de la demanda de diversos productos de consumo de bebidas alcohólicas, causando deficiencia en la gestión de inventarios. Esto implica problemas en los centros de distribución provocando quiebres de *stock* o sobre existencias, afectando en la eficiencia de la distribución, capacidad y asertividad de los productos que si generan demanda en el área.

Un plan de almacenamiento y distribución de inventarios es de suma importancia para la industria, ya que se necesita abastecerse de productos que sí garanticen una mejor rotación en los centros de distribución cumpliendo el objetivo de tener un adecuado pronóstico en la demanda de la gestión de inventarios.

Este estudio ha sido de motivación no solo ayuda al conocimiento propio, si no que optimiza los planes de distribución de inventarios en la industria de distribución de licores, mejorando los procesos y aumentando la eficiencia en los centros de distribución, minimizando costos a la corporación.

Para esta propuesta de investigación, se encuentran beneficios que buscan minimizar costos, mejora en los planes de abastecimiento y ser un apoyo para el crecimiento de ventas en la empresa evaluando su demanda con el plan de venta. Los beneficiarios de esta investigación son la compañía, ya que se contribuye a reducir costes; también se beneficia el área comercial, porque ayuda a tener todo el producto necesario para que pueda negociar con sus clientes.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Proponer un plan de distribución de inventarios que realice un abastecimiento óptimo en los diferentes centros de distribución.

5.2. Específicos

- Identificar el proceso de distribución de productos de licor que efectúa el área de planeación de la demanda del departamento de logística.
- Evaluar las variabilidades del plan de ventas con la demanda de los centros de distribución en un periodo tiempo histórico de venta.
- Diseñar indicador de desempeño que permita una buena toma de decisiones en el plan de abastecimiento y una mejora en el proceso de gestión de inventarios.

6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN

La importante necesidad de realizar una mejora de un plan de abastecimiento óptimo de inventarios es evitar una falla de coordinación de procesos en sus abastos, distribuir eficazmente los productos terminados que tenga mayor demanda en cada región y reducir costes extras que le genere a la compañía. Con esta propuesta de mejora de un plan de abastecimiento de inventarios ayudará al área de logística a mejorar procesos, mantener los centros de distribución con un buen nivel de inventarios a base de un pronóstico eficaz de la demanda.

El esquema de solución comprende en realizar un diagnóstico para verificar en el área de planeación del departamento de logística los procesos que ejecutan para los abastecimientos a los diferentes centros de distribución en los diferentes puntos del país, adicional revisar datos históricos de venta de los productos en cada centro y revisar el plan de venta que se asigna. Por último, se observará las herramientas que utilizan para realizar el plan de abasto en los centros de distribución.

6.1. Etapas de la investigación

La investigación se desarrollará en 4 fases:

6.1.1. Fase 1: revisión documental

Durante las primeras semanas de investigación se realizan visitas a las instalaciones y se buscan fuentes que ayude a enriquecer el conocimiento de las

bodegas y realizar búsqueda de material histórico de ventas, los planes y el comportamiento de la demanda. Además, obtener otras informaciones bibliográfica y documentos que ayuden a entender los procesos actuales de los puestos del departamento de logística y el área de planeación. Por último, accediendo a información que ayude a conocer el entorno de la empresa, sus normativas y sus procedimientos establecidos.

6.1.2. Fase 2: diagnóstico

En esta fase se lleva a cabo observación del proceso del área de planeación, esto con la finalidad de que el investigador se integre y obtenga experiencia durante dos semanas, realizando documentación de sus hallazgos en el procedimiento del plan de abasto y gestión de inventarios.

6.1.3. Fase 3: diseño de un plan estratégico

Con los datos obtenidos se procede a realizar un análisis de procesos y datos históricos. Al cabo de 6 semanas, se desarrolla un diseño del modelo planteado con el objetivo obtener resultados y conclusiones de la propuesta.

6.1.4. Fase 4: definición de evaluación de desempeño

En la evaluación del desempeño de la propuesta planteada se efectúa en un lapso de un mes después de haberse propuesto el diseño, se formulará indicadores de desempeño que mantendrá un seguimiento, evaluación y evolución del diseño planteado.

7. MARCO TEÓRICO

En un desarrollo de mejora de aprovisionamiento de inventarios para la operatividad de los abastecimientos en los centros de distribución, se requiere un concepto preconcebido para lograr su objetividad, este es necesario para acaecer conocimientos importantes que relacionan el tema y faciliten su comprensión. (Castellanos, 2012).

7.1. Gestión de inventarios

Una administración de inventarios constituye en la actualidad un reto muy importante en las empresas, ya que logísticamente hablando se deben mantener ciertos parámetros que ayuden a mantener una reducción de costes operacionales y por otro lado al cumplimiento de servicio con el área comercial para la demanda de productos en el mercado. En este estudio de investigación se definen conceptos básicos para una gestión de inventarios.

7.1.1. Definición de inventarios

La palabra inventario se ha mantenido en el transcurso del tiempo diversas definiciones, pero conserva el mismo significado. Según Anaya (2015) afirma que:

Inventario es un concepto amplio que se aplica a toda acumulación de bienes o mercancías que se mantiene a lo largo de la cadena logística. Si bien el autor emplea la definición de inventario indicando que son todos los bienes o mercancías durante el proceso de recepción y almacenaje en

la empresa, también nos complementa la definición indicando: Que podemos referirnos al inventario de materiales en fábrica, productos semiterminados en curso de fabricación o bien inventarios en almacén de productos terminados o de maquinaria en un determinado taller. (p. 163)

Por otro lado, Heredia (2013) expresa de manera general la definición de inventario indicando que: “la existencia de todo tipo de material, sin procesar o transformar, procesado total o parcialmente, artículos y productos, que se utilizan de manera directa o indirecta dentro de las organizaciones manufactureras o de servicio” (p. 168).

7.1.1.1. Importancia del control inventarios

De acuerdo con Heredia (2013) de la importancia del control inventarios indica que “proporciona a las empresas, un margen interesante de competitividad en los actuales mercados, por bajos costos, disponibilidad de los productos y tiempos de respuesta cortos, ante las solicitudes de los clientes”. En estos términos se puede decir que las empresas actualmente deben mantener un control de inventarios siendo habilidosos con su sistema de “balanceo” de inventarios en el almacén, cumpliendo con la demanda, reduciendo costos y haciendo una aportación importante en la productividad de la compañía.

7.1.1.2. Tipos de inventarios

Como se ha definido los inventarios comprende desde los materiales que dispone la fábrica hasta el producto terminado que posee los almacenes (Heredia, 2013). De esta definición existe una variedad de tipos de inventarios que utiliza las compañías actualmente mostrando lo siguiente:

- Inventario Inicial: lo que se tiene al inicio de las actividades operacionales.
- Inventario en tránsito: según la investigadora Heredia (2013) indica que: “es utilizado con el fin de sostener las operaciones para abastecer los conductos que ligan a la compañía con sus proveedores y sus clientes, respectivamente” (p. 178).
- Inventario de seguridad: de acuerdo con Vidal (2010) menciona que: “inventario de seguridad es el que se conserva disponible para responder a todas las fluctuaciones aleatorias que puedan existir en el sistema. Las más importantes son la variabilidad de la demanda y la variabilidad de los tiempos de reposición” (p. 47).
- Inventario disponible: cuando se habla de producto terminado es el que se mantiene disponible para la venta.
- Inventario mínimo: es aquella cantidad mínima de stock que posee una bodega para cumplir la demanda.
- Inventario máximo: es la cantidad máxima de inventario que puede almacenar una bodega.
- Inventarios en cuarentena: dentro de este marco Heredia (2013) se refiere a “aquél que debe de cumplir con un período de almacenamiento antes de disponer del mismo, es aplicado a bienes de consumo, generalmente comestible u otros” (p. 179).
- Inventario estacional: de acuerdo con la definición de Vidal (2010) dice:

Este es el inventario acumulado con anterioridad para responder a picos de demanda. Se maneja en empresas para las cuales es más costoso satisfacer dichos picos a partir de la contratación adicional de personal, a la programación de horas extras y/o a la compra a proveedores externos durante los períodos de alta demanda. (p. 47)

7.1.1.3. Clasificación de inventarios

Según Chapman (2006) dice que actualmente las empresas clasifican sus inventarios en 4 y son:

- **Materia prima:** constituye el inventario que debe adquirirse para utilizarlo en el proceso de producción, y que no tiene un valor añadido por el proceso de producción de la compañía
- **Producto en proceso:** representa el inventario que ya ha recibido algún valor agregado en su transformación, pero todavía debe realizarse otros procesamientos adicionales antes de poder utilizarlo para atender la demanda de los clientes.
- **Productos terminados:** este tipo de inventario ya pasó por el proceso de producción de fábrica y está destinado para el consumidor final.
- **Productos de operaciones y mantenimiento:** es el acervo de material que se utiliza para dar apoyo a los procesos productivos y de negocio de la empresa, pero por lo general no está destinado a la venta directa al público. (p. 102)

7.1.1.4. Clasificación de los inventarios en método ABC

Para un control de inventarios eficiente, se debe conocer los productos que mayor volumen económico genera o de mayor rentabilidad y ver la importancia que tienen en una clasificación de inventarios. El método de ABC de los inventarios es un término muy usado en la actualidad. Para estos análisis es necesario conocer el efecto Pareto de acuerdo con Nahmias (2007) se refiere a “una gran parte del volumen monetario total de las ventas se debe, con frecuencia, a una pequeña cantidad de artículos en el inventario. Supongamos que los artículos se clasifican en orden decreciente por sus valores monetarios de ventas anuales” (p. 118). Al definir este tema, puede asumir que el 20 % de los bienes de consumo representan el 80 % de las ventas. En la siguiente figura se mostrará una gráfica computarizada de Pareto:

Figura 1. Diagrama de Pareto



Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Excel 365.

En la imagen se observa la segmentación de los productos en ABC, donde el cual el A son los productos que mayor volumen y genera mayor rentabilidad a la organización, puede asumirse que son productos de mucha importancia, ya que conforma mayormente el ochenta por ciento de la demanda. Luego se observa el segmento B que son productos intermedios en venta y conforman el quince por ciento de la demanda a la compañía. Por último, tenemos el segmento C que son productos catalogados como “lento movimiento” y son los que conforman el cinco por ciento de la demanda. En el segmento C es muy común observar los productos que en su ciclo de vida del producto aparecen en su etapa de lanzamiento.

7.1.2. Valoración de las salidas de existencias

En toda gestión de inventarios hay métodos que ayudan a darle salidas a las existencias de producto en los almacenes. En este momento se clasifica cada uno de ellos:

7.1.2.1. Primero en entrar, primero en salir (PEPS)

Es un método que indica que el primer producto que entra al almacén es el primero en salir. En otros términos, indica Fanjul (1991) lo siguiente: el coste de salida de los materiales del almacén es el coste del suministro almacenado más antiguo. Este método es muy utilizado cuando se lleva control de productos perecederos.

7.1.2.2. Último en entrar, primero en salir (UEPS)

Este método es lo contrario a PEPS. ya que indica que el ultimo producto en entrar, es el primero en salir. Un ejemplo de esto son productos nuevos que llegan al almacén y son los primeros en ser solicitados.

7.1.2.3. Precio medio ponderado (PMP)

Este método supone que los productos almacenados al finalizar un periodo de tiempo es una media ponderada de la cantidad de precios de los productos habidos en el periodo (Fanjul, 1991). Acá no importa el orden de entrada y de salida como en los incisos anteriores.

7.1.3. Indicadores en función de gestión de inventario

Los indicadores para la administración de inventarios son una forma de visualizar el comportamiento del *stock* en los almacenes y es muy útil para tomar decisiones por cada resultado de cada proceso o gestión evaluada. (Olano y Flores, 2012)

7.1.3.1. Rotación de inventarios

Este indicador es muy utilizado en el análisis económico en los stocks de los almacenes. De acuerdo con Anaya (2015) dice que “la rotación de stocks nos da una noción, en términos de promedio, del número de veces que un artículo se renueva en el almacén al cabo de un año” (p. 165).

Entonces su ecuación queda de la siguiente forma:

$$\text{Rotación} = \frac{\text{Venta anual}}{\text{Stock promedio}}$$

Ec. 1.

7.1.3.2. Cobertura de inventarios

Este es un indicador con análisis comercial y según Anaya (2015) nuevamente define que “es una noción más bien comercial, que nos indica el número de días que con el referido stock podemos atender la venta prevista” (p. 165). La ecuación de cobertura queda de la siguiente forma:

$$\text{Cobertura} = \left(\frac{1}{\text{Ind. Rotación}} \right) * \text{Factor tiempo}$$

Ec. 2.

7.1.3.3. Valor económico de inventarios

Este indicador tiene como función principal de la administración del valor del inventario que está almacenado con respecto al inventario que ya ha solicitado por el área comercial (ventas). Es muy importante ya que controla el inventario promedio en la bodega respecto a las ventas, se mide una vez al mes. Se calcula como:

$$\text{Valor EI} = \frac{\text{Valor diferencia(Q)}}{\text{Valor total del inventario}} * 100$$

Ec. 3.

7.1.3.4. Costo de unidad almacenada

Tiene como representación: el objeto regular el valor unitario del costo por almacenaje propio o contratado. Esta ecuación consiste en la relación del costo de almacenamiento que está en bodega y el número de unidades almacenadas de un tiempo determinado. Se calcula como:

$$\text{Costo UA} = \frac{\text{Costo del almacenamiento}}{\text{Numero de unidades almacenada}}$$

Ec. 4.

7.2. Abastecimiento logístico

“Una cadena de abastecimiento logístico, es toda la red relacionada con las actividades que realiza una compañía; estos enlazan a proveedores, fábricas, transporte, bodegas, almacenes y clientes. Requiere administración de artículos, dinero y documentación entre todos los participantes relevantes” (Nahmias, 2007, p. 294).

7.2.1. Historia y definición

A continuación, se describe la historia y la definición del abastecimiento logístico.

7.2.1.1. Historia

De acuerdo con la historia de la cadena de abastecimiento, Nahmias (2007) afirma:

Evidentemente surgió de las experiencias de Procter and Gamble (P&G) a finales de los ochenta, cuando se rastreó el flujo de Pampers a través del canal de distribución. Sin embargo, manejar el flujo de artículos ya era un problema antes de acuñar la nomenclatura de administración de la cadena de abastecimiento. (p. 294)

7.2.1.2. Definición

Actualmente se puede puntualizar como un conjunto de conceptos utilizado para constituir a los proveedores, al transporte, fabricantes, centros de distribución y bodegas de modo efectivo, para que las existencias se produzcan y distribuyan en las cantidades adecuadas, a los lugares correctos, de una forma oportuna, a cabo de minimizar inversiones innecesarias que generen gastos de todo el sistema al período que se cubren las requisiciones de nivel de servicio.

7.2.2. Principio de la logística de abastecimiento

En empresas puramente comerciales o de servicios se trata de la adquisición de mercancías constituidas por productos terminados desde el proveedor hasta el almacén de entrada. El principio de una buena logística de abastecimiento es: Reducción de costos, tener el producto o mercancía en buen estado, mantenimiento de *stocks*, minimizar la inversión de inventarios, calcular las necesidades de las bodegas y flujo de información entre departamentos.

7.2.3. Rol en la cadena de suministros

En la planificación de abastecimiento se determina como: el sistema de procesos y métodos que ejecuta la organización para aprovisionarse de las mercancías o inventarios necesarios cuando tiene que ejecutar las actividades

de producción o comercialización. Su objetivo es mantener el flujo de los materiales entre las diferentes áreas interesadas.

Estos procesos se ponen en la capacidad requerida de la empresa todos los materiales, materia prima y productos que son necesarios para la operatividad, con base en metas comerciales bien definidas y estructuradas.

7.2.4. Funciones

La provisión de suministro tiene como representación contribuir a las metas generales de la compañía en las máximas condiciones factibles y con un pequeño coste, estableciéndose líneas de coordinación entre departamentos ya definidos en la jerarquía de la compañía.

7.3. Centros de distribución

Actualmente en la logística, un centro de distribución ha ido modernizándose con la automatización de sus funciones en la gestión de inventarios ayudando a tener un orden adecuado en sus procesos en la cadena de suministros. (Rodríguez, 2009)

7.3.1. Definición e importancia de los centros de distribución

Un centro de distribución o agencias de distribución se ha definido como un espacio o lugar estratégico logístico en el que se almacena, cuida, mantiene artículos terminados, inventario en tránsito y realizan salidas de estos para que sean despachados a distribuidores mayoristas o minorista en general. Eventualmente está conformado por uno o diversos centros y bodegas, en los

que periódicamente se implementan ciertos sistemas de gestión según los requerimientos o necesidades que cubran la exigencia de la corporación.

7.3.2. Clasificación

Los centros de distribución son de mucha importancia para la cadena de suministro en varios aspectos, se diferencian de los almacenes ya que estos asumen ciertos procesos que ayudan al transporte y al cumplimiento de la demanda más específicamente con los mayoristas, para ello se clasifican en estos tipos:

- Almacenaje de producto: almacena, procesa y mantiene el producto de acuerdo al movimiento de la demanda.
- Distribución de procesamiento: su función es empaquetar, maquilar y aplicar etiquetas, tienen unidades de verificación tienen un entorno muy cercano a una fábrica.
- De transferencia, el ingreso del producto se clasifica y se envía a su destino. No mantiene producto en su bodega.

7.3.3. Sistemas de almacenamiento

La definición Anaya (2015) se refiere a los sistemas de almacenaje aluden a los diferentes recursos empleados para el almacenamiento, custodia y control de productos dentro de un almacén. Menciona que hay dos tipos sistemas de almacenamiento y son los siguientes:

- Almacenamiento en bloque, que se basan en el paletizado del producto y apilamiento del mismo, son ideales para almacenes pequeños.

Dependiendo del tipo de producto puede apilarse también sin necesidad de pallets.

- Estanterías fijas, son convencionales y mayoritariamente usados por las bodegas, albergan productos paletizados o no paletizado. Estos requieren *lay-out* y deben tener estructuras resistentes con ayuda de un experto para el diseño de este.

7.3.4. Capacidades

Por ser una palabra con diversas definiciones para casi todas las organizaciones, se puede decir que la capacidad es una declaración del inventario y por lo general, se mide como el espacio ocupado del total asignado por el almacén. Y se mide de la siguiente forma:

$$\text{Capacidad} = \frac{\text{Inventario total}}{\text{Espacio de la bodega}}$$

Ec. 5.

Para tener una óptima capacidad de bodega, este no debe excederse del 100 por ciento de su capacidad, ya que incurre con pérdidas del inventario y aumento de los costos del almacenaje.

7.4. Planificación de los recursos de distribución (DRP)

Para describir mas a profundidad la planificación de los recursos de distribución (DRP) se define de la siguiente manera:

7.4.1. Definición

Es una herramienta para planear y controlar el inventario y nos sirve para tomar decisiones a corto plazo. Permite determinar qué cantidad debe despachar a los puntos de ventas o centros de distribución, también solicitar productos a las plantas de producción. La planificación de los recursos de distribución permite al usuario para establecer criterios para la gestión del inventario, por ejemplo: el inventario de seguridad, cuanto debe despachar a los centros de distribución, permitiendo calcular el tiempo necesario entre las necesidades del inventario para los centros de distribución.

Nahmias (2007) define en corto que “se utiliza la lógica MRP desarrollada para los sistemas de fabricación en el manejo de los sistemas de distribución” (p. 313), el autor refiere que el DRP es una mejora del proceso ya que tiene patrones que ayudan a los cambios repentinos a la demanda.

Indica Chapman (2006) y dice:

En gran medida, la PRD se basa en la misma lógica que el sistema MRP, buscando que las instalaciones de distribución (almacenes y sucursales de ventas) soliciten el producto directamente a la principal operación de producción. El DRP persigue funciones especiales que faciliten la distribución del producto y cumple con objetivos. El objetivo es similar al que persigue MRP: garantizar que el material apropiado cumpla con la demanda del cliente sin incurrir en costos excesivos de inventario. (p. 239)

7.4.2. Funciones

Integra detalles y registros de los inventarios con las actividades logísticas con el área de planeación y control de operaciones, solicita producto a producción dependiendo de la solicitud en base a la demanda. Una vez recibida la mercancía se realiza la distribución hacia los centros estratégicamente. Se realiza pedidos hacia a la bodega de producto terminado de fábrica en base de un plan de distribución y con esto permite controlar las solicitudes que necesita los centros de distribución. El DRP maneja un stock de seguridad entre centros de distribución que permite darle tiempo para reabastecer nuevamente al planeador de la demanda. El DRP para funcionar necesita el requerimiento del comportamiento de ventas en el mes, estructuras logísticas entre centros de distribución (ruta, transporte, etc.), stock de seguridad y ventas máximas entre centros de distribución.

7.4.3. Ventajas

La principal ventaja que tiene esta metodología menciona Nahmias (2007) es:

DRP sobre el ROP tradicional (sistemas de punto de reorden) es que pueden enfrentar patrones cambiantes de demanda. Sin embargo, mientras el ROP incorpora claramente la incertidumbre en la demanda (es decir, el error de pronóstico), la DRP no hace. (p. 313)

Otras ventajas que menciona Chapman (2006) del DRP en una distribución esbelta es:

- Tiempos de espera amplios.
- Planificación de la capacidad.
- Cambios en el diseño.
- Capacidad de incorporar los movimientos estratégicos de la entidad, como: innovaciones, promociones, campañas y publicidad.

7.4.4. Variables que utiliza el DRP

Para que una DRP (*Disaster Recovery Plan*) sea funcional, necesita de información clave para construir el modelo. Estos puntos importantes son:

- Cantidad de Lote por lote.
- Información de periodos fijos.
- Tamaño mínimo de lote a solicitar.
- Tipo de demanda de entrada.
- Inventario de seguridad
- Horizonte medio de planificación.

7.4.5. Relación en la administración de la demanda

El DRP como miembro de la gestión, ayuda a conservar registros de stocks y la planificación de la información, para garantizar la demanda que cubra las exigencias del consumidor. Determina cuanta cantidad y que enviar a las agencias distribuidoras o agencias locales, pronóstica la cantidad a proveer y establece opciones para la movilización del inventario. Pueden agregarse procesos logísticos de carga, almacenamiento y quiebres de *stock*.

También de otros procesos que añaden valor, como reducción de costos, secuencias y planes de abastecimientos, puntos de reorden. Al aplicar

inventarios gestionado por el área de fabricación, el reabastecimiento del inventario hacia los centros de distribución está bajo el control del área de logística en el mando de la compañía. En este hecho, es obligatorio estar al tanto que requieren el área de ventas para poseer un nivel de servicio óptimo. La DRP tiene requerimientos necesarios para laborar de la herramienta y es necesario la planificación de inventarios a futuro a corto plazo ya que depende de las variaciones de la demanda y tiene que estar debidamente sincronizado con todas las agencias distribuidoras, actualizando inventarios frecuentemente.

7.4.6. Técnicas de DRP

Para el desarrollo y estructura de la DRP se realizan las siguientes técnicas:

- Introducción del registro inventarios actuales en la DRP.
- Enlazar los registros de los almacenes o centros de distribución que la empresa posee.
- Administrar y revisar las variaciones cotidianas (Demanda, transporte e inventarios) del plan de distribución.
- Deducir los inventarios de seguridad de cada una de las mercancías y productos en la DRP.
- De acuerdo Mora (2016) menciona una técnica funcional del DRP y afirma:

Reorder point (ROP) Mínimo punto de pedido es el sitio donde estando el volumen del inventario se debe lanzar el pedido de abastecimiento para

que el inventario no se agote entre el momento que se pide y el tiempo de espera (lead time) mientras llega el pedido. (p. 74)

7.4.7. Aspectos administrativos de la DRP

En los aspectos administrativos en el DRP se tiene:

- La gestión de la demanda y relaciones estadísticas de ella.
- Administra los recursos internos de la empresa.
- Proveer datos para facilitar la información a clientes y dentro de la empresa.
- Capturar información relevante de la demanda.
- Reportar el estado real de los inventarios.
- Planifica necesidades de reabastecimiento en la empresa.

7.4.8. Inventario de seguridad en la DRP

Chapman (2006) afirma:

Por lo general, existen incertidumbres en las proyecciones de demanda, los aprovisionamientos, y los pronósticos de tiempo, además, generalmente el cliente toma la decisión de modificar su solicitud. Para proteger el nivel de servicio al cliente, se puede utilizar *stock* de seguridad, que es el *stock* mínimo que tiene el centro de distribución y se basa básicamente en el mismo método de utilizar los materiales necesarios en el sistema de planificación (MRP) donde se basa en los requisitos máximos y mínimos. Las ventajas y desventajas igualmente son las mismas: si se incrementa el inventario de seguridad la protección adicional contra las incertidumbres mencionadas, pero aumenta los costos de inventarios de mantenimiento dentro del centro productivo. (p. 242)

8. PROPUESTA DEL ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVOS

RESUMEN DEL MARCO METODOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

1. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2. DIAGNOSTICO

3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

ANEXOS

9. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

9.1. Enfoque

El enfoque de investigación es mixto ya que se compone de análisis cuantitativo como cualitativo. En la parte cuantitativa se analizan datos de históricos de ventas de los productos y en la parte cualitativa identificar los productos que mayor demanda tiene en cada centro de distribución, los que pueden considerarse que no deben faltar en cada centro y sean predecibles en sus ventas.

9.2. Diseño

Este trabajo de investigación es diseño no experimental ya que no afectará las variables que hay en la demanda actual, solamente se analizan procesos actuales dejando documentación de la estandarización para que se adapten a la empresa y de forma retrospectiva ejecutando análisis de datos históricos de la demanda para identificar tendencias, comportamientos, factores que pueden intervenir en un abastecimiento, control de inventarios para su almacenaje y distribución. También se tomará datos de forma prospectiva mientras se desarrolla el estudio de investigación.

9.3. Tipo

El tipo del diseño según el estudio es longitudinal ya que se analizan los productos y su variabilidad en las demandas en los diferentes centros de distribución desde 2017 hacia finales de 2020.

9.4. Alcance

El alcance del estudio de investigación es descriptivo, ya que detalla los comportamientos de la demanda; definiendo los niveles óptimos de inventarios, que capacidad se requiere de almacenaje para un abastecimiento eficiente y que procesos o requerimientos se necesita para implantar la planificación de los recursos de distribución (DRP).

9.5. Variables e Indicadores

Se identificaron las variables de cada objetivo a realizar, estas variables se clasificaron y se definieron como conceptuales y operacionales de cada proceso. En la siguiente tabla se observará cada una de las variables propuestas y también los indicadores que se evalúan en la investigación.

9.6. Matriz de variables

A continuación, en la tabla I se describe la matriz de variables.

Tabla I. **Matriz de variables**

Objetivos	Variable	Tipo de variable	Indicador	Técnica de recolección
Identificar el proceso de distribución de productos de licor que efectúa el área de planeación de la demanda del departamento de logística.	1. Productividad de la distribución.	1. Cuantitativas, Discreta, Dependiente.	1. (Tiempo de plan de distribución) / (Tiempo estándar)	Observación, toma de tiempos, digitación de datos para solicitud de pedidos, recolección de datos e información, encuestas y entrevista al encargado del área.
	2. Efectividad del pronóstico de la demanda.	2. Cualitativos, Nominal, Independiente.	2. (Pronóstico realizado) / (demanda real).	
	3. Comentarios del planeador de la demanda.		3. Observaciones del planeador de la demanda.	

Continuación de la tabla I.

Evaluar las variabilidades del plan de ventas con la demanda de los centros de distribución en un periodo tiempo histórico de venta.	1. Asertividad de la proyección de las ventas vs la demanda real.	1. Cuantitativas, Continua, independiente	1. [Demanda real- Pronostico] / Demanda real.	Historial de ventas, histórico de pronósticos, gráficos, observaciones, cálculos.
Diseñar indicador de desempeño que permita una buena toma de decisiones en el plan de abastecimiento y una mejora en el proceso de gestión de inventarios.	1. Productividad del transporte. 2. Rotación de inventarios. 3. Cobertura de inventarios.	1. Cuantitativas, continua, dependiente.	1. Volumen cargado/ km recorridos. 2. Ventas totales / Inventario promedio. 3. 1/ rotación de inventario * 365 días	Observación, toma de tiempos, digitación de datos para pruebas de desempeño, recolección de datos e información.

Fuente: elaboración propia.

9.7. Fases de la investigación

La investigación se desarrollará en 4 fases:

9.7.1. Fase 1: revisión documental

Durante las primeras cinco semanas de investigación se realizan visitas a las instalaciones y se buscan fuentes que ayude a enriquecer el conocimiento sobre las bodegas y realizar búsqueda de información sobre histórico de ventas, los planes y el comportamiento de la demanda. Además, obtener otras fuentes de información y documentos que ayuden a entender los procesos actuales de los puestos del departamento de logística y el área de planeación. Por último, accediendo a información que ayude a conocer el entorno de la empresa, sus normativas y sus procedimientos establecidos.

- En las primeras dos semanas se realiza visitas a las instalaciones para su reconocimiento acompañado de personal capacitado y seleccionado en cada área específica que tenga relación con el departamento de planeación como: distribución, bodega y planificación.
- En las siguientes dos semanas se efectúa búsqueda de información y de textos bibliográficos que enriquezca y facilite el funcionamiento del área de planeación, se solicita datos históricos de ventas y el plan de la demanda de los últimos 3 años. También se documenta los procesos que realizan y se toma tiempo de cada uno de ellos, tabulando la data de la información recolectada.
- Se toma un día para conocer los reglamentos internos de la empresa con tal de tener amplio conocimiento de sus estatutos y normas con el fin de no incurrir en una falta dentro de las instalaciones.
- Por último, se realiza entrevista con el personal de planeación y conocer a detalle el puesto, sus posturas e ideas que posea. También se consolida la información de las semanas anteriores y documentarlo.

9.7.2. Fase 2: diagnóstico

En esta fase se lleva a cabo observación del proceso del área de planeación, esto con la finalidad de que el investigador se integre y obtenga experiencia durante dos semanas, realizando documentación de sus hallazgos en el procedimiento del plan de abasto y gestión de inventarios.

- Durante las primeras dos semanas se realizará observación directa de los procesos previamente documentados, verificando tiempos y recopilando

información relevante de los procesos del analista de planeación, como los abastecimientos, el plan de abastos, la gestión de inventarios y estatus de los centros de distribución.

- Durante una semana se documentará la información y los hallazgos obtenido en cada uno de los procesos de labor diaria que tiene el analista de planeación.

9.7.3. Fase 3: diseño de un plan estratégico

Con los datos obtenidos se procede a realizar un análisis de procesos y datos históricos. Al cabo de 6 semanas, se desarrolla un diseño del modelo planteado con el objetivo obtener resultados y conclusiones de la propuesta.

- Las primeras tres semanas se realiza el análisis de los datos obtenidos en las fases anteriores y se elabora opciones viables para la planificación de recursos de distribución (DRP).
- En las siguientes tres semanas se desarrolla el diseño del modelo planteado de DRP eficiente que optimice la gestión de inventarios.

9.7.4. Fase 4: definición de evaluación de desempeño

En la evaluación del desempeño de la propuesta planteada se efectúa en un lapso de un mes después de haberse propuesto el diseño, se formulará indicadores de desempeño que mantendrá un seguimiento, evaluación y evolución del diseño planteado.

- En la primera semana se valida el modelo, se verifica su funcionamiento y se analiza su entorno al cual es puesto a prueba.
- En la segunda semana se definen los indicadores de la gestión para medir su eficacia en el proceso dándole seguimiento a su evolución diario.

9.8. Población y muestra

La población total del área de logística comprende de 43 colaboradores. Para el desarrollo de la investigación se tomarán a 25 colaboradores ya que ellos tienen relación directa dentro de la operación que se desea llevar el estudio. Aplicando la técnica de muestreo estadístico de una población con un nivel de confianza del 95% y con un error al 5% se calcula el tamaño de la muestra:

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

Ec. 6.

Donde:

n = tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

σ = desviación estándar de la población (0.2 por convención).

Z = tipificación del nivel de confianza de la distribución normal, para este caso es 1.96

e = error de la muestra (5 %)

Tomando en consideración los datos planteados para el problema de análisis obtenemos un tamaño de 25:

Tabla II. **Cálculo de la muestra**

Variable	Valor
N	43
Z	1.96
σ	0.2
e	0.05
n	25.54
n	25

Fuente: elaboración propia.

Respecto a los productos de que se someterán al estudio de investigación se tomarán los 420 productos terminados que corresponden a productos perecederos y productos no perecederos.

9.9. Técnicas y metodología

Dentro de las técnicas, metodologías y herramientas a utilizar podemos mencionar:

9.9.1. Observación

Dentro de la experiencia del trabajo de investigación se estará observando a cada uno del personal que tenga relación con el departamento de planeación, también se observará la relación entre departamentos (Transporte, Distribución y Almacenes), se registrará la información más relevante para comprender profundamente los procesos, toma de decisiones de los involucrados y funcionamiento general del modelo de distribución vigente.

9.9.2. Entrevistas

Por medio de entrevistas a cada uno de los encargados de las áreas funcionales dentro del área de planeación se recopilará la información mediante una conversación donde se obtendrán datos que respalden y profundicen las variables dentro de la investigación.

9.9.3. Encuestas

Se utilizará herramientas de encuestas digitales en la recopilación de información para conocer las opiniones y valoraciones del encuestado de la muestra.

9.9.4. Análisis estadístico

Al tener consolidado la información recolectada durante las estadías de cada uno de los departamentos, se realizará análisis mediante estadística descriptiva para determinar el comportamiento, establecer si el proceso está en control e interpretar los datos. También se tomarán datos históricos de ventas y pronósticos propuestos para determinar las variabilidades de cada uno de los productos que son despachados.

9.9.5. Diagrama de árbol de problemas

Para realizar el diagnóstico del estudio de investigación se desarrolla un diagrama de árbol, identificando el problema, el cual se intenta solucionar analizando con detalle las relaciones de tipo causa-efecto, visibilizando los posibles impactos en el desarrollo del estudio de investigación, así como también en el diseño de la investigación.

9.9.6. Matriz de coherencia

Durante la fase de investigación se ha desarrollado una matriz de coherencia en la que nos permite observar la secuencia lógica de la investigación, también se evalúa la investigación desde su inicio donde se detalla el problema, la pregunta central y los objetivos de la investigación.

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Para analizar la información obtenida se utilizará estadística descriptiva, mediante el consolidando, tabulación, ordenamiento, análisis y comparación para la descripción de características específicas.

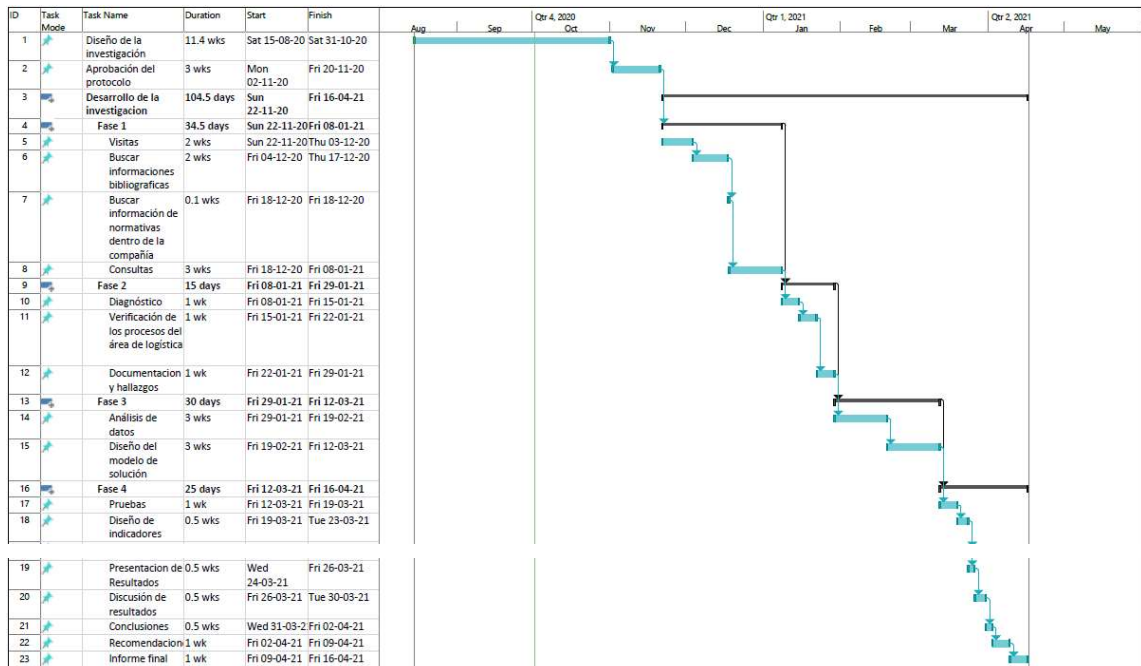
Se analizarán datos históricos de ventas sobre 420 productos y que corresponden a productos perecederos y no perecederos, esto para poder determinar el ritmo de venta de cada uno de los productos.

Con la estadística descriptiva se procede a calcular la media aritmética, la desviación estándar y regresiones, para determinar el pronóstico de la demanda, encontrando tendencias, estacionalidad de cada producto en demanda y predecir el volumen de stock para abastecer los centros distribución.

Las herramientas para almacenar, tabular y ordenar son el software de OFFICE Excel; los documentos, hallazgos y conclusiones se usará el software de Word. Con ambos programas se usará para manejar, analizar e interpretar la información obtenida en la investigación.

11. CRONOGRAMA

Figura 2. Cronograma de actividades



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Project 2019.

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

Para el desarrollo del estudio de investigación se identifican los recursos a utilizar, y estos serán sufragados en su totalidad por el estudiante.

12.1. Recurso humano

- Personal administrativo del área de logística.
- Personal de bodega.
- Asesor y revisor de la investigación.
- Investigador (estudiante)

12.2. Recursos físicos o materiales

- Computadora tipo Laptop
- Impresora
- Scanner
- Tinta de impresora
- Teléfono celular
- Libros
- Reportes de ventas e históricos.
- Materiales y útiles de oficina
- Hojas papel bond tamaño carta
- Folder con gancho
- Tesis similares
- Bolígrafos.

- Servicio de internet
- Gasolina
- Automóvil

12.3. Recursos financieros

En la tabla III se detallan los costos necesarios para el desarrollo del proyecto.

Tabla III. **Detalle del recurso financiero**

Descripción	Unidades	Costo Unitario	Costo Total
Recursos Humanos			
Honorarios al Asesor	1	Q2,500.00	Q2,500.00
Honorarios estimados (aporte del estudiante)	6	Q1,500.00	Q9,000.00
Recursos Materiales			
Tintas para impresora	2	Q 190.00	Q 380.00
Hojas papel bond tamaño carta	2	Q 50.00	Q 100.00
Libros	1	Q 180.00	Q 180.00
Folder con ganchos	5	Q 2.00	Q 10.00
Bolígrafos	4	Q 7.00	Q 28.00
Servicios			
Servicio de internet móvil celular	5	Q 100.00	Q 500.00
Servicios mecánicos (automóvil)	2	Q 500.00	Q 1000.00
Gasolina	15	Q 200.00	Q 3000.00
Total			Q 16,698.00

Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Excel 365.

Los costos son financiados por el investigador del estudio.

13. REFERENCIAS

1. Agapito, L. (2011). *Propuesta para mejorar el nivel de servicio de los centros de distribución en una empresa embotelladora* (Tesis de maestría). Instituto Politécnico Nacional, México. Recuperado de <https://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/15763/1/LAA%20Tesis.pdf>.
2. Anaya, J. (2015). *Logística integral La gestión operativa de la empresa*. Madrid, España: ESIC EDITORIAL.
3. Castellanos, A. (2012). *Diseño de un sistema logístico de planificación de inventarios para aprovisionamiento en empresas de distribución del sector de productos de consumo masivo* (Tesis de maestría). Universidad Francisco Gavidia, San Salvador. Recuperado de <http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/510/1/Tesis%20completa.pdf>.
4. Chapman, S. (2006). *Planificación y control de la producción*. Mexico: PEARSON EDUCACIÓN.
5. Fanjul, J. (1991). *Análisis de proyectos: casos y supuestos*. Leon, España: Universidad de León.

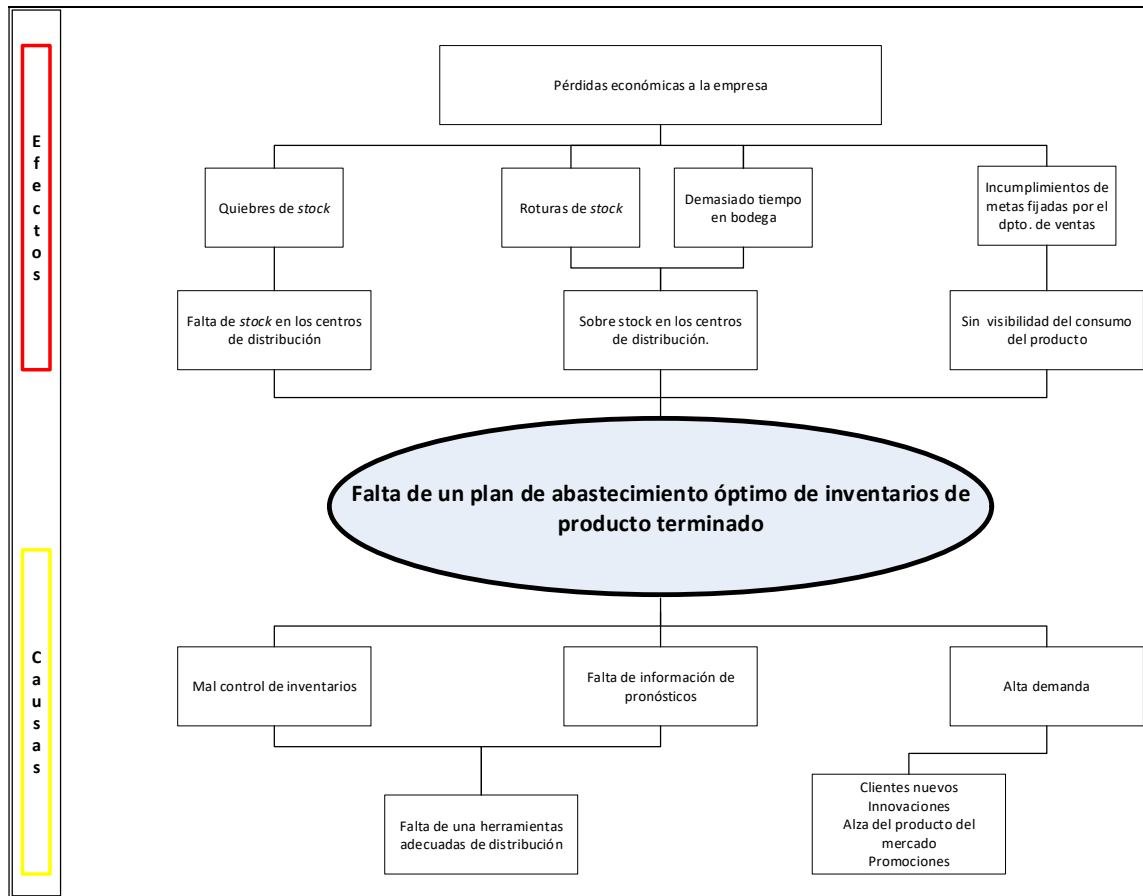
6. Granados, M. (2016). *Implementación de un DRP colaborativo en una empresa de consumo masivo para la reducción de gastos logísticos* (Tesis de maestría). Universidad Militar, Bogotá. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10654/14917>.
7. Heredia, N. (2013). *Gerencia de compras La nueva estrategia competitiva*. Bogotá: Ecoe ediciones.
8. Madrigal, D. (2007). *Procedimiento general para el diseño y la gestión de la cadena de suministro de los productos utilizados en el sector de las telecomunicaciones en Villa Clara* (Tesis de maestría). Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba. Recuperado de <https://dspace.uclv.edu.cu/handle/123456789/3603?show=full>.
9. Nahmias, S. (2007). *Análisis de la producción y las operaciones*. México, D.F.: The McGraw-Hill Companies, Inc.
10. Olano, C. y Flores, A. (2012). *Diseño de un sistema logístico de planificación de inventarios para laboratorios de la industria farmacéutica nacional* (Tesis de maestría). Universidad Francisco Gavidia. San Salvador. Recuperado de <https://ri.ufg.edu.sv/jspui/handle/11592/3623>.
11. Rodríguez, Z. (2009). *Diseño de la cadena de suministro para los productos centralizados y distribuidos por la Empresa Provincial de Aseguramiento y Servicios la Educación* (Tesis de maestría). Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba. Recuperado de <https://1library.co/article/conclusiones-generales->

diseño-cadena-suministro-productos-centralizados-
d.y965p8vy.

12. Vidal, C. (2010). *Fundamentos de control y gestión de inventarios*. Cali: Programa Editorial Universidad del Valle.

14. APÉNDICES

Apéndice 1. Árbol de problemas



Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Visio 2019.

Apéndice 2. Matriz de coherencia

Tema	Título	Problema	Pregunta central	Pregunta de Investigación (Diagnóstico)	Objetivo general	Objetivos específicos
Gestión de inventarios para la optimización de abastecimientos	Gestión de inventarios que optimice el abastecimiento en los centros de distribución en una industria de licores de la república de Guatemala, a través de planificación de los recursos de distribución (DRP).	Falta un plan de abastecimiento óptimo de inventarios	¿Qué tipo de plan de distribución de inventarios realiza un abastecimiento óptimo en los diferentes centros de distribución?	1) ¿Cómo se realiza la distribución de productos de licor en el área de planeación de la demanda del departamento de logística? 2) ¿Cuál es la variabilidad del plan de ventas con la demanda de los centros de distribución en un periodo histórico de ventas? 3) ¿Qué indicadores de desempeño permitiría una buena toma de decisiones en el plan de abastecimiento y una mejora en la gestión de inventarios?	Proponer un plan de distribución de inventarios que realice un abastecimiento óptimo en los diferentes centros de distribución.	1) Identificar el proceso de distribución de productos de licor que efectúa el área de planeación de la demanda del departamento de logística. 2) Evaluar las variabilidades del plan de ventas con la demanda de los centros de distribución basado en un periodo histórico. 3) Diseñar indicador de desempeño que permita una buena toma de decisiones en el plan de abastecimiento y una mejora en el proceso de gestión de inventarios.

Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Excel 365.