



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

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE LA CADENA DE  
SUMINISTRO, BASADO EN PRONÓSTICOS DE LA DEMANDA PARA LA MEJORA DEL  
MANEJO DE INVENTARIOS EN UNA EMPRESA DE VENTA DE PRODUCTOS  
ALIMENTICIOS UBICADA EN VILLA NUEVA**

**Carlos Andrés Álvarez del valle**

Asesorado por la M.A. Ing. Víctor Hugo Cuevas Aguilar

Guatemala, junio de 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE LA CADENA DE  
SUMINISTRO, BASADO EN PRONÓSTICOS DE LA DEMANDA PARA LA MEJORA DEL  
MANEJO DE INVENTARIOS EN UNA EMPRESA DE VENTA DE PRODUCTOS  
ALIMENTICIOS UBICADA EN VILLA NUEVA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**CARLOS ANDRES ALVAREZ DEL VALLE**  
ASESORADO POR LA M.A. ING. VICTOR HUGO CUEVAS AGUILAR

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, JUNIO DE 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANA	Ing. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. Jose Francisco Gomez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martinez
VOCAL III	Ing. Jose Milton León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANA	Ing. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. Erwin Danilo González Trejo
EXAMINADOR	Inga. Laura Rosmery Briones Zelada
EXAMINADOR	Inga. Yocasta Ivanobla Ortiz del Cid
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

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

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO, BASADO EN PRONÓSTICOS DE LA DEMANDA PARA LA MEJORA DEL MANEJO DE INVENTARIOS EN UNA EMPRESA DE VENTA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS UBICADA EN VILLA NUEVA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de Escuela de Estudios de Postgrado con fecha 13 de abril de 2023.



**Carlos Andrés Álvarez del valle**



**EEPFI-PP-0335-2023**

Guatemala, 13 de abril de 2023

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

**Estimado Ing. Urquizú**


Reciba un cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería.

El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado y aprobado el Diseño de Investigación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE UN MODELO DE GESTION DE LA CADENA DE SUMINISTRO, BASADO EN PRONOSTICOS DE LA DEMANDA PARA LA MEJORA DEL MANEJO DE INVENTARIOS EN UNA EMPRESA DE VENTA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS UBICADA EN VILLA NUEVA**, el cual se enmarca en la línea de investigación: **Sistemas Integrados de Gestión - Gestión de la cadena de suministros**, presentado por el estudiante **Carlos Andrés Alvarez Del** carné número **201806863**, 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 Gestion 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"*

  
Victor Hugo Cuevas Aguilar  
Ingeniero Mecánico Industrial  
Colegiado 9735  
Mtro. Victor Hugo Cuevas Aguilar  
Asesor(a)

  
Mtro. Carlos Humberto Roche Sandoval  
Coordinador(a) de Maestría



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





EEP-EIMI-0334-2023

El Director de la Escuela Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador y Director de la Escuela de Estudios de Postgrado, del Diseño de Investigación en la modalidad Estudios de Pregrado y Postgrado titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO, BASADO EN PRONÓSTICOS DE LA DEMANDA PARA LA MEJORA DEL MANEJO DE INVENTARIOS EN UNA EMPRESA DE VENTA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS UBICADA EN VILLA NUEVA**, presentado por el estudiante universitario **Carlos Andrés Alvarez Del**, 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

The image shows a handwritten signature in blue ink over a circular official stamp. The stamp contains the text: "UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS", "DIRECCION", "Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial", and "FACULTAD DE INGENIERIA".

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas  
Director  
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, abril de 2023



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Decanato  
Facultad e Ingeniería

24189101- 24189102

LNG.DECANATO.OIE.26.2023

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 Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE UN MODELO DE GESTION DE LA CADENA DE SUMINISTRO, BASADO EN PRONOSTICOS DE LA DEMANDA PARA LA MEJORA DEL MANEJO DE INVENTARIOS EN UNA EMPRESA DE VENTA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS UBICADA EN VILLA NUEVA**, presentado por: **Carlos Andres Alvarez Del Valle** después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Firmado digitalmente por AURELIA ANABELA CORDOVA ESTRADA Fecha: 23/06/2023 01:17:42 p.m. Razón: Orden de impresión Ubicación: Facultad de Ingeniería, USAC.

Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada  
Decana



Guatemala, junio de 2023

Para verificar validez de documento ingrese a <https://www.ingenieria.usac.edu.gt/firma-electronica/consultar-documento>

Tipo de documento: Correlativo para orden de impresión Año: 2023 Correlativo: 26 CUI: 3007126260101

Escuelas: Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica Eléctrica, - Escuela de Ciencias, Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos (ERIS). Postgrado Maestría en Sistemas Mención Ingeniería Vial. Carreras: Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Ciencias y Sistemas. Licenciatura en Matemática. Licenciatura en Física. Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas (CESEM). Guatemala, Ciudad

## **ACTO QUE DEDICO A:**

### **Mis padres**

Por haberme traído al mundo y guiado a través de él, mi eterno agradecimiento por su apoyo para hacer realidad esta meta.

### **Mis hermanos**

Melvin y Alejandro Alvarez del Valle, por su apoyo y compañía durante mi vida.

### **Mis abuelos**

Melvi Renato Alvarez, Carlos Humberto del valle (q. d. e. p.) y María Hermelinda Vázquez, por su apoyo a conseguir mis metas.



## AGRADECIMIENTOS A:

<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por ser el alma <i>mater</i> que me permitió nutrirme de conocimientos.
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Por proporcionarme los conocimientos que me han permitido realizar este trabajo de graduación.
<b>Mis amigos</b>	Por haberme acompañado durante la carrera.
<b>Mi asesor</b>	M.A. Ing. Víctor Hugo Cuevas Aguilar, por haberme guiado durante el trabajo de graduación.

## 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. Contexto y descripción .....	8
3.2. Preguntas de investigación.....	8
3.2.1. Central .....	9
3.2.2. Auxiliares .....	9
3.3. Delimitación del problema .....	9
3.3.1. Límite temporal .....	10
3.3.1. Límite geográfico .....	10
3.3.3. Límite espacial.....	10
3.3.4. Límite institucional .....	10
3.4. Viabilidad.....	10
3.5. Consecuencias de realizar la investigación .....	11
3.5.1. De realizarse.....	11
3.5.2. De no realizarse.....	11
4. JUSTIFICACIÓN .....	13

5.	OBJETIVOS.....	15
5.1.	General .....	15
5.2.	Específicos.....	15
6.	NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN .....	17
7.	MARCO TEÓRICO .....	19
7.1.	Empresa de venta de productos alimenticios.....	19
7.1.1.	Funcionamiento.....	19
7.1.2.	Departamento de compras .....	20
7.1.3.	Departamento de ventas .....	20
7.2.	Cadena de abastecimiento.....	20
7.2.1.	Compras.....	21
7.2.2.	Proveedor.....	22
7.2.3.	Inventario.....	22
7.2.4.	Costos .....	22
7.2.4.1.	Costo de adquisición .....	23
7.2.4.2.	Costo de almacenamiento.....	24
7.2.4.3.	Costo de venta negada .....	24
7.2.4.4.	Costo de obsolescencia .....	24
7.3.	Metodología jalar o tirar.....	25
7.3.1.	Pronósticos.....	26
7.3.1.1.	Promedio .....	26
7.3.1.2.	Promedio móvil.....	27
7.3.1.3.	Exponencial.....	27
7.3.1.4.	Lineal.....	28
7.3.2.	Error del método.....	29
7.4.	Indicadores.....	30
7.4.1.	Rotación de inventarios .....	30

7.4.2.	Volumen de compras.....	31
7.4.3.	Calidad de la compra.....	31
7.4.4.	Nivel de servicio.....	32
7.5.	Gestión del almacenamiento .....	32
7.5.1.	<i>Stock</i> de seguridad.....	32
7.5.2.	<i>Stock</i> disponible.....	33
7.5.3.	<i>Stock</i> óptimo .....	33
7.5.4.	Nivel de reorden .....	33
8.	PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	35
9.	METODOLOGÍA.....	37
9.1.	Enfoque .....	37
9.2.	Diseño .....	37
9.3.	Tipo de alcance .....	38
9.4.	Variables e indicadores .....	38
9.4.1.	Variables cuantitativas.....	38
9.4.2.	Variables cualitativas .....	40
9.5.	Operativización de variables.....	41
9.6.	Fases de la investigación .....	42
9.7.	Población y muestra .....	43
9.8.	Técnicas y metodología.....	44
9.9.	Resultados esperados.....	47
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	49
10.1.	Herramientas estadísticas .....	49
10.1.1.	Media.....	50
10.1.2.	Desviación estándar .....	50

11.	CRONOGRAMA .....	51
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO .....	53
13.	REFERENCIAS .....	55
14.	APÉNDICES .....	61

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Esquema de solución.....	18
<b>Figura 2.</b>	Gráfico de proyección por método lineal.....	29
<b>Figura 3.</b>	Gráfico de punto de reorden .....	34

### TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Operativización de variables.....	41
<b>Tabla 2.</b>	Cálculo de la muestra .....	44
<b>Tabla 3.</b>	Cronograma de investigación .....	53
<b>Tabla 4.</b>	Recursos financieros .....	56



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
$\sigma$	Desviación de la muestra
%	Porcentaje
x	Promedio de la demanda





## GLOSARIO

<b>Gestión</b>	Administración y dirección de los recursos disponibles para lograr los objetivos y metas de la empresa de manera eficiente y efectiva.
<b>Industria</b>	La industria es el sector de la economía que se dedica a la producción y fabricación de bienes y servicios para satisfacer las necesidades de las personas y las empresas.
<b><i>Lead time</i></b>	El tiempo que transcurre desde que se realiza un pedido hasta que se recibe el producto.
<b>Nivel de servicio</b>	La medida de qué tan bien se está cumpliendo con la demanda del cliente en términos de disponibilidad de productos y tiempo de entrega.
<b><i>Retail</i></b>	Venta de productos o servicios directamente a los consumidores finales, en pequeñas cantidades y a precios unitarios.
<b>Rotura de inventario</b>	Es el momento cuando una empresa no tiene suficiente cantidad de un producto en <i>stock</i> para satisfacer la demanda de los clientes.

<b>Servicio al cliente</b>	Atención y soporte que una empresa brinda a sus clientes antes, durante y después de la compra de un producto o servicio.
<b>Stock</b>	Diferencial de altura entre el embalse y el punto donde está la turbina.
<b>Suministro</b>	Se refiere a la acción de proporcionar bienes o servicios para satisfacer una necesidad o demanda específica.
<b>Tendencia de consumo</b>	Se refiere a los patrones o cambios en las decisiones de compra de los consumidores en un mercado determinado.

## RESUMEN

La investigación tiene como objetivo desarrollar un modelo de gestión de la cadena de suministro para una empresa de venta de alimentos. La razón principal de esta es mejorar la eficiencia y efectividad en la gestión de la cadena de suministro de la empresa, con el fin de aumentar su competitividad en el mercado, disminuir costes de almacenamiento y satisfacer de mejor manera las necesidades de sus clientes de manera más efectiva.

Los datos para esta investigación se obtendrán a través de una combinación de métodos cualitativos y cuantitativos, incluyendo entrevistas con personal clave de la empresa, análisis documental de procesos internos, y revisión de bases de datos y estadísticas relevantes.

La metodología a utilizar en este estudio será un enfoque mixto, que combina la investigación cualitativa y cuantitativa. Se utilizará el análisis de datos para identificar los problemas que enfrenta la empresa en su gestión de la cadena de suministro. Con estos datos, se desarrollará un modelo de gestión de la cadena de suministro que se adapte a las necesidades específicas de la empresa.

Se espera que los resultados de esta investigación propongan a la empresa una herramienta para mejorar su gestión de la cadena de suministro, que permita el análisis y manejo del riesgo y las variaciones de la demanda dentro del mercado, lo que permitirá a la empresa ser más competitiva en el mercado y ofrecer un mejor servicio a sus clientes.



# 1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación de sistematización busca evaluar la cadena de factores involucrados en este proceso de abastecimiento de productos, para mejorar los criterios y metodologías utilizadas en la toma de decisiones dentro del departamento de compras. El análisis de la cadena de suministro busca tomar en cuenta aquellos factores importantes en la toma de decisiones del departamento de compras considerando que la gestión eficiente del proceso de abastecimiento es fundamental para el éxito de cualquier empresa, y es por ello que se hace necesario

Es importante tener en cuenta que la gestión adecuada del proceso de abastecimiento y almacenamiento permite prever las necesidades o cambios futuros en el mercado, previniendo así posibles inconvenientes. Por lo tanto, es necesario contar con métodos de pronóstico adecuados que permitan una planificación y uso eficiente de los recursos en la cadena de abastecimiento.

Se busca que con el desarrollo de esta investigación se proponga al departamento de compras una herramienta que facilite el análisis de los consumos de inventario, dando como resultado una gestión más ágil de la cadena de suministro. Permitted analizar la variabilidad de la demanda, su rotación dentro del inventario y el consumo esperado para las siguientes semanas.

En este sentido, se llevará a cabo una investigación exhaustiva, que se dividirá en cuatro fases de revisión, diagnóstico, modelado de la propuesta y medición en las cuales se utilizarán diferentes recursos al alcance del investigador de manera que la investigación sea viable, utilizando diferentes herramientas y equipo al alcance del investigador y que proporcione una propuesta de solución para la problemática que se analiza.

Por otro lado, la aplicación de esta metodología requerirá de un sustento teórico y bibliográfico previo que permita orientar y sustentar los métodos y mecanismos aplicados en la investigación. De esta manera, se podrá brindar un sustento que, acompañado con la recolección adecuada de datos, permite un análisis y presentación de información puntual que oriente el proceso de abastecimiento para el posterior desarrollo de la investigación. Finalmente se buscará dentro de la presentación de resultados el conjunto de análisis e interpretaciones realizados en esta investigación para poder iniciar con el proceso de discusión y evaluación de los resultados de la investigación.

## 2. ANTECEDENTES

La gestión eficiente de la cadena de gestión de suministros es fundamental para el desarrollo de cualquier empresa. Conocer, detallar y analizar cada una de las partes que conforman la red de abastecimiento, de manera que se pueda mantener un flujo eficiente de tareas, conocer las atribuciones de cada eslabón y facilitar la comunicación entre ellas. Por este motivo, diversas investigaciones han abordado el tema desde diferentes perspectivas, con el objetivo de cubrir los requerimientos de los clientes y mantener los costos operativos controlados. Estos estudios han contribuido a mejorar el desarrollo de negocios y disminuir el riesgo a posibles pérdidas que afecten la percepción de los clientes, mediante la utilización de herramientas y metodologías que propician un análisis más amplio de la información.

Hernández (2021) desarrolló un modelo de pronósticos de la demanda que permite prever la demanda futura y así poder planificar y gestionar de manera eficiente los procesos de compra, logística y distribución de los productos. Esta propuesta metodológica consiste en la implementación de previsiones de los consumos de inventario y la comparativa del error de estas, además de identificar factores clave del proceso operacional. El aporte a esta investigación consiste en los puntos claves para analizar el proceso que pueden presentar una repercusión superior en el perfeccionamiento de la planeación, orientando con ello el enfoque del análisis.

Castellanos (2019) presentó una pauta en para el manejo del proceso de abastecimiento basado en pronósticos, en ella hace hincapié en la relevancia del análisis del impacto del manejo de inventarios en los costos asociados al



almacenamiento. lo cual resulta crucial para la toma de medidas estratégicas en el manejo del suministro. Además, el estudio ofrece una perspectiva financiera al considerar el impacto de la planeación de la compra de nuevo inventario en la fluidez económica. Este aspecto es de gran importancia, ya que la meta primordial de cualquier enfoque operacional consiste en mejorar la rentabilidad y la eficiencia de las actividades.

Soriano (2018) se propuso como finalidad el desarrollo de alternativas de manejo logístico del reabastecimiento con el fin de aminorar la probabilidad de ocurrencia de roturas en dicha cadena. El aporte a esta investigación radica en la creación de una metodología de manejo del abastecimiento para productos perecederos. Esta metodología busca establecer estrategias de monitoreo y gestión enfocadas en la gestión de riesgos y la planificación adecuada de la demanda. En consecuencia, este trabajo sienta un precedente para la búsqueda de alternativas diferentes que permitan enfrentar problemáticas dentro del reabastecimiento de mercaderías.

Taboada (2020) realizó un análisis llamado *Gestión de la cadena de suministro y su relación con la maximización del valor de la empresa*. Su enfoque se diferenció del de Roca al relacionar la fase de abastecimiento con la valoración dentro del sector, su aprovechamiento y su posible de mejora. El aporte a la investigación es la búsqueda de la mejora en el abastecimiento y la consideración de cómo la disponibilidad del suministro aumenta la competitividad dentro del sector. Los resultados y metodología utilizados por Taboada servirán como otra perspectiva para orientar el suministro hacia la disponibilidad y facilidad del consumidor.

Zambrano (2020) identificó los principales retos que deben enfrentar las compañías que comercializan una gran cantidad de productos. Este aporte es

relevante para la presente investigación, ya que proporciona un marco de referencia para una gestión del suministro más adecuada a las necesidades específicas de la empresa en cuestión. El análisis numérico propuesto por el autor se concentra en la demanda alta, lo cual es beneficioso para la investigación debido a que los modelos de comercialización que se enfocan en la venta de grandes cantidades, metodología de análisis aplicada en la investigación permite una mejor comprensión de los factores que impactan en la demanda del sector, lo cual resulta de gran importancia para la toma de decisiones.

Los estudios previos a la investigación han abordado diferentes aspectos, como la predicción de la demanda, el manejo de existencias, la reducción de riesgos en el proceso y la relación entre la disponibilidad del producto y la posición dentro del mercado. Todos estos aportes son relevantes para la investigación, ya que se busca desarrollar estrategias de mejora para el abastecimiento y cumplir con los requerimientos del consumidor de manera rentable. Integrando las metas, resoluciones y/o metodologías de estos estudios en la investigación, es posible obtener un panorama más amplio y enriquecedor de cómo gestionar el aprovisionamiento de productos. Cada uno de estos estudios aporta perspectivas valiosas para perfeccionar el proceso de aprovisionamiento, tanto en términos de estimación de la demanda, administración de existencias, reducción de riesgos, como en la mejora de la percepción de los clientes.



### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El objetivo de toda cadena de abastecimiento se enfoca poder contar con las mercaderías requeridas, en las condiciones correctas y en el tiempo esperado, para ello se debe de tomar en cuenta diferentes factores principalmente el consumo de los productos esperado, además del tiempo de entrega de los proveedores. Sin embargo, estos factores son externos al control de cualquier empresa, por lo cual la gestión de esta cadena se basa en estimaciones de su comportamiento del mercado.

Existen diferentes factores que han afectado al mercado en años recientes como la pandemia del coronavirus o los diferentes problemas políticos que han sucedido en el oeste de Europa, dando como resultado fluctuaciones impredecibles dentro de los tiempos de entrega de los cargamentos. Adicionalmente a esto y debido a las necesidades globales de abastecimiento de diferentes productos como equipo médico, militar y productos de consumo la estimación del consumo y tiempos de entrega se ha convertido en una labor complicada de manejar.

Estos acontecimientos ocasionaron una problemática para la predicción del comportamiento de la demanda, presentando constantes problemas como roturas de inventario, compras en volúmenes mayores, atrasos en las entregas, entre otros factores que terminan por afectar el nivel de servicio percibido por los clientes.

Es por ello que el análisis de estos factores antes mencionados se hace de gran importancia debido a que se busca garantizar la continuidad del

suministro. Dentro del departamento de compras la alineación de los objetivos, la estructuración de una metodología de trabajo y el establecimiento de las políticas de gestión, se hacen factores vitales para poder tener un flujo adecuado de los insumos.

### **3.1. Contexto y descripción**

Dentro de la organización se puede observar actividades que disminuyen la rentabilidad de la empresa. En este caso, no se dispone de una metodología clara y definida para la gestión de compras, y tampoco se llevan a cabo evaluaciones de rendimiento del personal. Esto repercute en el flujo de abastecimiento en la empresa, ya que la gestión se realiza basándose en el criterio y la experiencia de cada miembro del departamento.

La falta de definición de esta metodología dificulta la coordinación entre los diferentes departamentos, lo que no solo provoca una disminución en la calidad del servicio y la atención ofrecida a los clientes, sino que también puede generar problemas como vencimiento de mercaderías, daño a los alimentos o pérdida de estos. Por ello, surge la necesidad de alinear, estandarizar y documentar los procesos, de manera que se garantice un flujo uniforme de las actividades del departamento y se mejore la comunicación entre los departamentos involucrados.

### **3.2. Preguntas de investigación**

Estas preguntas son la interrogante específica que guía el estudio para obtener conocimiento, estas permiten enfocar y delimitar el estudio.

### **3.2.1. Central**

¿Cómo diseñar un modelo de gestión de la cadena de suministros basado en pronósticos de la demanda que permita mejorar la gestión de los inventarios en una empresa de venta de alimentos?

### **3.2.2. Auxiliares**

- ¿Cuáles son los factores críticos a considerar dentro de un análisis de la demanda?
- ¿Qué herramientas de pronósticos de la demanda son aplicables a la empresa de productos alimenticios?
- ¿Cuándo se deben de generar órdenes de compra para aquellos productos de mayor demanda?

### **3.3. Delimitación del problema**

La delimitación del problema de investigación se centra en la propuesta de modelo de gestión de la cadena de suministro, la cual se enfocará únicamente en los productos adquiridos de proveedores locales, prestando especial atención a aquellos con mayor participación en el volumen de ventas. Se examinará el impacto financiero que se está generando debido a la compra, almacenamiento y vencimiento de estos productos.

### **3.3.1. Límite temporal**

La investigación se desarrollará en los meses de abril a noviembre del año 2023.

### **3.3.2. Límite geográfico**

Empresa de venta de productos alimenticios ubicada en la zona 2 de ciudad de villa nueva.

### **3.3.3. Límite espacial**

Departamento de compras de empresa de venta de productos alimenticios.

### **3.3.4. Límite institucional**

La investigación será realizada dentro de una empresa de compra y venta de productos alimenticios, ubicada en zona dos de villa nueva.

## **3.4. Viabilidad**

La empresa se muestra receptiva a propuestas que puedan mejorar el proceso de abastecimiento de mercaderías y optimizar el uso de sus recursos financieros y físicos. Por tanto, se espera contar con un acceso adecuado a la información necesaria para llevar a cabo el análisis de los niveles de inventario, el flujo de salidas y la rotación dentro de bodega, lo que posibilitará el diseño del modelo de gestión del suministro.

### **3.5. Consecuencias de realizar la investigación**

Con esta investigación se espera evaluar los factores que ocasionan problemas dentro del suministro de productos en empresa de venta de alimentos y generar una herramienta que permita al área de compras gestionar el proceso, buscando garantizar la disponibilidad del producto para la venta.

#### **3.5.1. De realizarse**

El resultado de esta investigación busca que basándose en el análisis de la demanda y sus variaciones en el tiempo para poder proponer al departamento una metodología de gestión de la cadena, que permita atender a las fluctuaciones del suministro dentro del mercado, analizando el riesgo dentro del proceso de compra, disminuyendo de esta manera la problemática de las roturas de inventario.

#### **3.5.2. De no realizarse**

El no solucionar la problemática dentro del departamento de abastecimiento representaría mantener un bajo rendimiento de la cadena de abastecimiento, incurriendo en mayores costos de almacenamiento, obsolescencia o vencimiento. Además, el incremento de estos costos asociados al bajo rendimiento de la operación repercutiría directamente dentro de la rentabilidad de la empresa.





## 4. JUSTIFICACIÓN

La cadena de suministros consiste en un proceso sistemático de acciones que buscan mediante el control de los ingresos y salidas de inventario en bodega, llevar un control de las existencias disponibles en un momento determinado. Este control apoyado por una estimación precisa de los consumos, el uso de herramientas tecnológicas y la estandarización de los criterios se traduce en una reducción de los costos de la operación al facilitar el flujo de mercaderías además de mejorar en la calidad de los productos adquiridos.

Esta investigación es necesaria puesto que a pesar de que la empresa dispone de un sistema de gestión de información, este carece de herramientas adecuadas para su análisis, y los miembros del departamento de compras realizan análisis bajo parámetros establecidos de manera individual en base a su criterio. Esto ha generado ineficiencias y descontrol en la cadena de abastecimiento, lo que ha afectado negativamente los objetivos estratégicos de la empresa, como en el aumento de costos de operación, la falta de rotación de inventario, el vencimiento de los productos y la poca disponibilidad de productos.

Este análisis y sistematización del proceso de compras es importante ya que permite al equipo de trabajo atender los requerimientos del mercado y resolver las posibles problemáticas que puedan surgir en el proceso de compra y abastecimiento de los productos. En línea con esta necesidad, el departamento de compras ha impulsado el desarrollo de una herramienta que facilite la gestión de la información y unifique los criterios de compra, con el objetivo de mejorar el flujo del inventario y la gestión eficiente de la cadena de suministro.

Con el fin de abordar este problema, la principal motivación de la investigación es proponer el desarrollo de un modelo de gestión de la cadena de abastecimiento que permita alinear los esfuerzos del departamento de compras y orientar la búsqueda de objetivos comunes. La investigación se enfocará en la evaluación de factores críticos como el tiempo de entrega, la calidad de la compra y la disponibilidad de los productos, en ella buscará diseñar una herramienta que permita el manejo adecuado de la información y la toma de decisiones objetivas en el departamento de compras.

El beneficio que se busca obtener es el desarrollo dentro del Departamento de Compras, por medio de la investigación se busca la mejora en la rotación de los inventarios, la disponibilidad de los productos para la venta y la reducción de costos asociados al almacenamiento de productos y la obsolescencia de los mismos, al estimar el consumo de los productos en el inventario, evitando de esta manera que puedan presentarse aumentos desmedidos o roturas dentro del inventario.

El Departamento de Compras constituye el principal beneficiario de esta investigación, a esta estar orientada al diseño de una herramienta de gestión que brinde una solución de los problemas de gestión del inventario, no solo facilitando la labor de los compradores al tener pautas más claras para la atención al proceso de compras, sino brindándoles además una referencia estimada de los consumos, de tal manera que puedan realizar una mejor planificación del suministro.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. General**

Diseñar un modelo de gestión de la cadena de suministro basado en pronósticos de la demanda para mejorar la gestión de inventarios en empresas de venta de alimentos.

### **5.2. Específicos**

- Determinar factores críticos que debe de considerar en el análisis de la cadena de suministro
- Evaluar la viabilidad de la aplicación de herramientas de pronóstico de la demanda para la cadena de suministro
- Delimitar los niveles de reorden de los productos de mayor demanda, para puntualizar los momentos en los que se requiere de reabastecimiento.



## **6. NECESIDADES POR CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN**

La principal necesidad dentro del proceso logístico de abastecimiento que se podrá generar para el departamento es la falta del diseño de un modelo de gestión predictivo de la demanda, este permitirá al departamento pronosticar el comportamiento próximo del consumo de los productos, que mejorará la gestión de los espacios de almacenamiento, así como el flujo adecuado de las mercaderías.

Se dará solución a esta necesidad por medio de un modelo de gestión del suministro mediante métodos de pronóstico, para ello se llevará a cabo una etapa de diagnóstico buscando orientar la solución. Se deberá de considerar diferentes metodologías de pronóstico de la demanda y comparar su error, buscando determinar la que mejor se adecue al comportamiento del consumo, además se deberá definir una metodología de evaluación que permita un control de la gestión del suministro, por lo cual se definirán objetivos claros para el área. Finalmente, se le dará la herramienta al Departamento de Compras con el que esta podrá gestionar la compra con las consideraciones correspondientes, en la Figura 1 se encuentra el esquema de solución propuesto para atender la problemática.

**Figura 1.**

*Esquema de solución*



*Nota.* El gráfico presenta el flujo de actividades a desarrollar durante la investigación. Elaboración propia, realizado con Word.

## **7. MARCO TEÓRICO**

El marco teórico busca brindar un sustento teórico y bibliográfico previo que permita orientar y sustentar los métodos y mecanismos aplicados en esta investigación. De esta manera, se podrá brindar un sustento que, acompañado con la recolección correcta de datos, permita el análisis y presentación de información.

### **7.1. Empresa de venta de productos alimenticios**

La empresa se dedica a la importación y distribución de productos alimenticios y de alta calidad para el sector de alimentos y bebidas. Entre sus productos se encuentran insumos para panadería, pastelería, confitería, heladería, cafetería y principalmente el sector cárnico, con productos de res, pollo o cerdo.

#### **7.1.1. Funcionamiento**

La empresa funciona mediante la compra al por mayor de productos alimenticios para su venta a restaurantes y hoteles, aplicando un margen de beneficio sobre el costo de adquisición de la mercancía. Este margen de beneficio cubre los costos relacionados al almacenamiento y distribución, y tiene como principal objetivo generar utilidades para mantener la operación.



### **7.1.2. Departamento de Compras**

El área de aprovisionamiento es una unidad dentro de la organización dedicada a coordinar y administrar la adquisición de las mercaderías o servicios exigidos para el buen funcionamiento operacional y comercial. Esta área se encarga de evaluar proveedores, llevar a cabo compras eficientes y negociar acuerdos con los proveedores, con el objetivo de obtener el mejor valor posible para la organización (Bouncken & Kraus, 2013).

### **7.1.3. Departamento de Ventas**

El Departamento de Ventas es un grupo de trabajo cuya labor consiste en dirigir, coordinar y supervisar las tareas relacionadas con la promoción y venta de las mercaderías, así como de establecer y mantener relaciones comerciales con los clientes buscando su satisfacción y lealtad. Su labor implica la creación de estrategias de venta, la fijación de metas y precios, la promoción y venta de los productos o servicios, y la búsqueda de aumentar la rentabilidad de la empresa (González, 2016).

## **7.2. Cadena de abastecimiento**

Roldan (2017) define este proceso como:

Una secuencia de actividades, factores y medios, para hacer posible la adquisición de un producto. Esta secuencia e interdependencia que existe entre cada uno de los miembros de la cadena evidencia la importancia de cada eslabón de la cadena para poder hacer llegar el producto al cliente.

(p. 4)

La cadena de abastecimiento es un proceso que involucra múltiples actores y etapas, lo que lo hace complejo, por lo cual para facilitar este análisis Lambert (2008) propone una división en cuatro fases: la planificación táctica, el manejo de la demanda, la disponibilidad de la oferta y la evaluación del rendimiento. Cada una de estas fases es vital para un flujo adecuado de actividades, se necesita establecer una comunicación eficiente entre todos los elementos que intervienen en el proceso de suministro de productos o servicios a los consumidores.

Mentzer, DeWitt y Keebler (2001) señalan que "la cadena de abastecimiento es un elemento crítico de la estrategia de una empresa y debe ser gestionada como tal" (p. 1). La implementación de procesos eficaces es esencial para garantizar el éxito de una empresa, donde sea posible manejar la red de abastecimiento y asegurar que cada etapa se lleve a cabo de manera óptima para poder contar con los insumos solicitados en el momento requerido.

### **7.2.1. Compras**

Las compras se definen como "el proceso de adquirir bienes o servicios a cambio de un pago" (Kotler, Armstrong, & Opresnik, 2017, p. 174). Este proceso implica la evaluación de requerimientos, la búsqueda de productos o servicios que satisfagan esas necesidades, la evaluación y comparación de las opciones disponibles, la toma de decisiones de compra y la adquisición de los mercaderías o soluciones requeridas. Las compras pueden ser realizadas por individuos, empresas u organizaciones sin fines de lucro y pueden involucrar transacciones en línea o en persona, pueden ser dentro del territorio nacional o de carácter importado.

### **7.2.2. Proveedor**

Un proveedor es una entidad que proporciona bienes o servicios a una empresa o a un consumidor final. Los proveedores pueden ser individuos, organizaciones sin fines de lucro o empresas, que suministran productos y servicios requeridos para la operación de un negocio o para atender las solicitudes del público (Foster, 2016).

### **7.2.3. Inventario**

El inventario es un registro detallado de los bienes y materiales que posee una empresa en un momento determinado, el cual incluye tanto materias primas y componentes, como productos en proceso y bienes terminados. Esta herramienta es vital para la administración de la red de aprovisionamiento, ya que permite estimar con precisión la cantidad, ubicación y estado de las mercaderías. La administración efectiva del inventario es esencial para garantizar la disponibilidad de los bienes en el momento y lugar adecuados, aminorar los costos asociados al almacenaje y evitar pérdidas o excesos de *stock*. El nivel de existencias es un factor importante dentro la programación y monitoreo de la producción y entrega de los bienes (Krajewski, Ritzman & Malhotra, 2013).

### **7.2.4. Costos**

Los costos se definen como "el valor económico de los recursos utilizados como resultado de una actividad empresarial" (Horngren, Datar, & Rajan, 2018, p. G-3). En otras palabras, los costos son los gastos necesarios para elaborar un bien o brindar servicio y pueden incluir materiales, mano de obra, gastos generales, depreciación, intereses y otros gastos relacionados con la producción.

Los costos se usan para estipular el valor de venta de un bien o solución, y para tomar decisiones sobre el rendimiento y la eficiencia. Existen otras causas de gastos, como costos fijos, costos variables, costos directos, costos indirectos y costos de alternativa (Horngren *et. al.*, 2018).

Además, los costos también pueden clasificarse en costos históricos y costos predeterminados. Los costos históricos se basan en los gastos reales en los que se incurrieron para elaborar un bien o brindar servicio, mientras que los costos estimados son proyecciones de los costos futuros basados en presupuestos y proyecciones de la demanda (Garrison, Noreen, & Brewer, 2015).

#### **7.2.4.1. Costo de adquisición**

Los costos de adquisición de mercaderías se refieren al conjunto de gastos que una empresa debe incurrir para obtener los productos que se comercializan. Estos costos incluyen el precio de compra de la mercancía, así como otros gastos relacionados con la adquisición, como los costos de transporte, seguros, aranceles y otros impuestos. Estos costos mencionados son importantes para determinar el costo de los bienes vendidos y, en consecuencia, para determinar el lucro de la operación (Sánchez, 2019).

Además, es importante considerar que los gastos de adquisición pueden fluctuar en función de diferentes variables, como la cantidad de productos comprados, la ubicación geográfica del proveedor y el método de pago acordado. Por ende, es fundamental que las organizaciones realicen un seguimiento minucioso de estos gastos para poder tomar decisiones informadas en relación con los precios de venta y la rentabilidad de sus actividades comerciales (González, 2018).

#### **7.2.4.2. Costo de almacenamiento**

Los costos de almacenaje hacen referencia a los gastos necesarios para mantener y gestionar inventarios en un almacén, incluyendo el alquiler o la compra del espacio de almacenamiento, la energía y el mantenimiento de las instalaciones, el costo de los equipos y herramientas de almacenamiento, así como los gastos asociados con el manejo, la supervisión y la supervisión de los inventarios. (Grewal & Levy, 2014, p. 290)

#### **7.2.4.3. Costo de venta negada**

Los gastos por ventas negadas corresponden a los costos que surgen con la imposibilidad de generar ingresos debido a la carencia de disponibilidad del bien necesitado, lo que puede provocar la pérdida de ingresos futuros, la disminución de la participación en el mercado y la lealtad de los consumidores (Foster, 2016).

#### **7.2.4.4. Costo de obsolescencia**

Los costos por obsolescencia por vencimiento son aquellos que se derivan de la pérdida de valor de los productos o bienes almacenados que han superado su fecha límite de consumo o uso. Estos costos pueden involucrar la eliminación del inventario vencido, la merma de los ingresos esperados, una reducción en la rentabilidad y una posible disminución en la cantidad de clientes. Según Horngren, Datar y Rajan (2018), estos costos representan un desafío para las empresas que deben buscar formas de reducirlos a través de una gestión

adecuada de los inventarios y una planificación cuidadosa de la producción y el suministro.

### **7.3. Metodología jalar o tirar**

La metodología tirar en el abastecimiento presenta como principal meta solventar las solicitudes del consumidor y disminuir los lapsos de respuesta, este parte de la planificación justo a tiempo, la gestión eficiente de inventarios y la colaboración efectiva entre los distintos engranajes del proceso de aprovisionamiento. Este enfoque contribuye a alcanzar una mejor rentabilidad, la disminución de costos y la mejora constante del proceso mediante la retroalimentación del consumidor y la evaluación constante del manejo. En consecuencia, la metodología tirar en el abastecimiento se enfoca en mejorar la eficiencia y reducir los costos de la cadena de adquisición de bienes, orientado a las necesidades y expectativas del mercado (Lu, Yan & Xie, 2019).

Esta base de la gestión en la metodología justo a tiempo se enfoca en adquirir los productos cuando se requieren, en la cantidad y calidad necesarias, y en el momento adecuado. En este enfoque, los artículos están disponibles justo a tiempo para su salida, lo que facilita mejorar las existencias y los costos relacionados al resguardo de productos.

El proceso de reabastecimiento de los insumos inicia solo cuando se recibe una señal de que un producto ha salido del inventario o que se requiere para una necesidad del consumidor. Además, la fabricación justo a tiempo en la metodología tirar también otorga una mayor flexibilidad en la fabricación y un enfoque más detallado en la calidad de los productos. Los productos se fabrican según las especificaciones exactas del cliente y se entregan justo a tiempo, lo que reduce la necesidad de reajustes y ajustes de producción.

### **7.3.1. Pronósticos**

Los pronósticos de la demanda son una herramienta esencial para las empresas que buscan anticipar la demanda futura de sus productos o servicios. Estos pronósticos se basan en una variedad de métodos, tanto cualitativos como cuantitativos, y pueden incluir el análisis de datos históricos, tendencias del mercado, patrones estacionales y otros factores relevantes (Chase, Aquilano & Jacobs, 2006).

En el manejo y toma de determinación de funcionamiento, es fundamental contar con estimaciones de demanda precisas y confiables. Estos pronósticos son esenciales para determinar los niveles óptimos de producción, asignación de recursos y estrategias de precios que permitan satisfacer la demanda proyectada. No obstante, es necesario tomar en cuenta que, a pesar de emplear diversos métodos para la predicción del mercado, siempre existe un cierto grado de incertidumbre y riesgo asociados a cualquier pronóstico futuro.

Los pronósticos de la demanda son una herramienta vital para las empresas que buscan planificar y tomar decisiones basadas en la demanda futura de sus productos o servicios. A través del análisis de datos históricos, tendencias del mercado y otros factores relevantes, las empresas pueden anticipar con mayor precisión la demanda futura y ajustar sus estrategias de producción y precios en consecuencia.

#### **7.3.1.1. Promedio**

El método de promedio es una técnica de pronóstico utilizada para prever la demanda futura de un bien o servicio. Este método consiste en calcular la media aritmética de las observaciones históricas de la demanda pasada,

lo que se espera que se aproxime al valor central de la demanda histórica y permita hacer una predicción más precisa de la demanda futura. No obstante, es necesario resaltar que este método no toma en cuenta los cambios dentro de la demanda, lo que podría ocasionar una subestimación o sobreestimación de los requerimientos futuros en situaciones precisas. Por consiguiente, se recomienda combinar este método con otras técnicas de pronóstico y revisar regularmente los resultados para ajustarlos según los cambios en las condiciones del mercado. (Chopra & Meindl, 2016, p. 145)

#### **7.3.1.2. Promedio móvil**

El pronóstico de la demanda por método de promedio móvil es una técnica de pronóstico que se basa en el cálculo del promedio de un número específico de observaciones pasadas para predecir la demanda futura. La idea detrás de este método es que la demanda futura se basa en parte en la demanda pasada, pero también puede verse afectada por factores externos como la temporada, la economía y las tendencias del mercado. Por lo tanto, se utiliza un número específico de observaciones pasadas para calcular un promedio móvil que tenga en cuenta estos factores y sea más preciso para predecir la demanda futura (Heizer & Render, 2014).

#### **7.3.1.3. Exponencial**

La proyección de la demanda utilizando el método exponencial implica estimar el crecimiento futuro de la demanda relacionando su tasa actual de



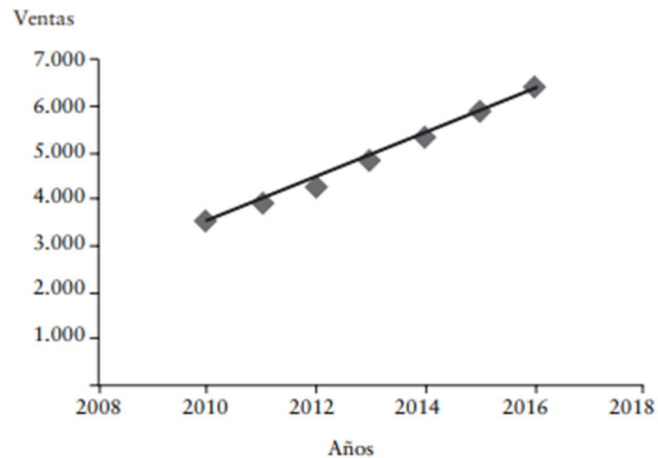
aumento. Según Montgomery, Jennings y Kulahci (2015), este método se basa en la suposición de que la tasa de crecimiento de la demanda es constante durante el período de pronóstico y utiliza una función exponencial para estimar la demanda futura. Esta técnica de pronóstico es una herramienta útil para predecir la demanda de productos y servicios próximos, lo que permite a las empresas anteponerse y planificar mejor sus operaciones y recursos.

#### **7.3.1.4. Lineal**

La estimación lineal de la demanda toma un enfoque lineal que implica estimar el crecimiento futuro en base a una tendencia lineal de los históricos de consumo. Según Armstrong (2018), este método supone que la tasa de crecimiento del consumo del mercado es constante en el tiempo, y utiliza una ecuación lineal para hacer predicciones sobre las necesidades de inventario en el futuro. Esta técnica de pronóstico es útil para prever la demanda de productos y servicios en un futuro próximo, lo que ayuda a las empresas a planificar mejor sus recursos y operaciones.

## Figura 2.

### Gráfico de proyección por método lineal



*Nota.* El gráfico presenta la aplicación de una proyección lineal. Obtenido de I. Reyes. (2020). *Pronóstico de ventas.* (p. 41). [Tesis de pregrado, Universidad autónoma de Chile]. Archivo digital. [https://repositorio.uautonoma.cl/bitstream/handle/20.500.12728/3192/pronostico\\_de\\_ventas.pdf](https://repositorio.uautonoma.cl/bitstream/handle/20.500.12728/3192/pronostico_de_ventas.pdf)

### 7.3.2. Error del método

En el contexto de la predicción de la demanda, el término error hace referencia a la discrepancia entre las necesidades reales y las estimadas por medio de una metodología de pronóstico. De acuerdo con Makridakis, Wheelwright y Hyndman (1998), es crucial tener en cuenta que todos los métodos de pronóstico tienen un margen de error debido a los supuestos que se hacen acerca del comportamiento futuro de los datos históricos. Por ello es vital medir y evaluar el error utilizando diferentes métricas, como el error absoluto medio, el error cuadrático medio y el error absoluto porcentual medio, con el objetivo de mejorar la aproximación de los pronósticos en el futuro.

## **7.4. Indicadores**

Los indicadores son medidas cuantitativas y cualitativas que se utilizan para evaluar el desempeño de una empresa, organización, sector o economía en general. Según Nørreklit (2000), los indicadores son herramientas para medir y comunicar información compleja de manera simple y accesible, lo que permite a los gerentes y otros usuarios tomar decisiones informadas. Los indicadores pueden clasificarse en diferentes categorías, tales como financieros, de productividad, de calidad, de satisfacción del cliente, entre otros. Los indicadores también pueden ser comparados con objetivos previamente establecidos para evaluar si se han alcanzado o no.

### **7.4.1. Rotación de inventarios**

Según Kiso, Weygandt y Warfield (2016), la rotación de inventario es una medida de eficiencia utilizada para evaluar la frecuencia con la que una empresa convierte su inventario en ventas durante un período determinado. Se puede calcular dividiendo el costo de los bienes vendidos durante un período determinado por el valor promedio de inventario en el mismo período.

Esta métrica resulta de mucha utilidad porque indica con qué rapidez la empresa está vendiendo su inventario. Si la rotación de inventario es alta, significa que la empresa está vendiendo su inventario rápidamente, lo que puede ser una señal de que está bien gestionada y que tiene una buena demanda de sus productos. Por otro lado, si la rotación de inventario es baja, puede indicar que la empresa tiene dificultades para vender sus productos o que está almacenando demasiado inventario, lo que puede aumentar los costos de almacenamiento y reducir la rentabilidad.

#### **7.4.2. Volumen de compras**

El volumen de compra hace referencia a la magnitud de insumos o servicios que una empresa adquiere de un proveedor a lo largo de un período determinado. Se puede medir en términos de unidades, dólares o cualquier otra unidad de medida relevante para el producto o servicio en cuestión. El volumen de compra puede influir en el precio y los términos de pago acordados entre la empresa y el proveedor, ya que a menudo los proveedores ofrecen descuentos y otros incentivos a las empresas que compran grandes cantidades (Garrison, Noreen & Brewer, 2015).

#### **7.4.3. Calidad de la compra**

La calidad de compra es una evaluación de la calidad de los bienes o servicios que una empresa adquiere de sus proveedores. Según Hansen y Mowen (2018), esta evaluación puede basarse en factores como la durabilidad, el rendimiento, la confiabilidad, la disponibilidad y la satisfacción del cliente. Evaluar la calidad de las compras es crucial para las empresas, ya que puede impactar la calidad de sus propios productos o servicios, así como su capacidad para cumplir con las demandas de los clientes. Si la calidad de compra es baja, puede haber productos defectuosos, insatisfacción del cliente, costos de garantía y devoluciones, y una mala reputación de la marca.

Además, la calidad de compra puede verse afectada por varios factores, como el precio, la capacidad del proveedor para alcanzar los requisitos de entrega y la relación entre la empresa y el proveedor. Por lo tanto, es fundamental que las empresas trabajen en estrecha colaboración con sus proveedores para garantizar una alta calidad de compra.

#### **7.4.4. Nivel de servicio**

Es una medida de la calidad y cantidad de atención y asistencia que una empresa o proveedor de servicios ofrece a sus consumidores. La evaluación del desempeño y satisfacción del cliente respecto a la entrega de un servicio o producto se realiza mediante esta medida, la cual se puede cuantificar a través de aspectos como la rapidez, eficacia, amabilidad y eficiencia en la solución de problemas. En otras palabras, el nivel de servicio es un indicador clave de la calidad de la experiencia del cliente al interactuar con una empresa o proveedor de servicios (King, Lee, Viehland, & Liang, 2017).

#### **7.5. Gestión del almacenamiento**

La gestión del almacenamiento es una tarea crítica para cualquier organización que maneje grandes cantidades de datos y recursos de almacenamiento. Este proceso implica una planificación cuidadosa, implementación y control de los recursos de almacenamiento para asegurar que estén disponibles cuando sea necesario, y para maximizar el rendimiento y la eficiencia de los sistemas de almacenamiento (Li, Li & Wang, 2019).

##### **7.5.1. Stock de seguridad**

En el ámbito de inventarios, se emplea este concepto para señalar al excedente de inventario que se almacena para atender a las variaciones en los consumos de los productos. Esta cantidad adicional se mantiene para evitar la falta de inventario y garantizar que los pedidos de los clientes se puedan satisfacer de manera oportuna. En otras palabras, el *stock* de seguridad es el inventario mínimo que una empresa debe mantener en todo momento para evitar

situaciones en las que no pueda satisfacer la demanda del cliente (Huang & Kuo, 2015).

### **7.5.2. Stock disponible**

El *stock* disponible es la cantidad de inventario actual que está disponible para su uso inmediato o para cumplir con las órdenes de los clientes. Esta cantidad se calcula restando el inventario ya comprometido con los pedidos pendientes y otros compromisos, como las existencias reservadas para producción o mantenimiento. Por lo tanto, el *stock* disponible es un indicador importante de la capacidad de una empresa para satisfacer la demanda actual de los clientes sin retrasos ni interrupciones en la producción (Shim & Siegel, 2016).

### **7.5.3. Stock óptimo**

Según Jain y Singh (2013), el nivel de inventario adecuado es aquel que permite que una empresa satisfaga la demanda de sus clientes al mismo tiempo que reduce los costos asociados con el almacenamiento y los riesgos de escasez de existencias. Este nivel adecuado de existencias busca maximizar tanto la eficiencia como la rentabilidad en el manejo de inventarios.

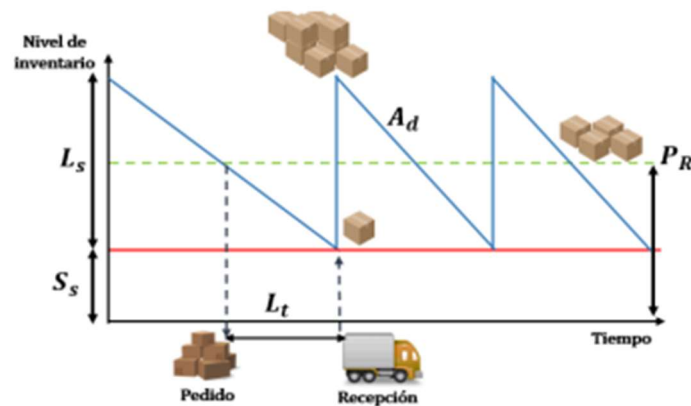
### **7.5.4. Nivel de reorden**

Concepto también conocido como punto de pedido, se refiere a la cantidad inventario en el que es requerido realizar un pedido para reponer el *stock* y evitar la escasez de existencias. Es decir, es el instante en el que se debe solicitar la cantidad suficiente de productos a los proveedores para garantizar que se pueda

surtir la demanda del cliente sin complicaciones (Monczka, Handfield, Giunipero & Patterson, 2015).

### Figura 3.

Gráfico de punto de reorden



Nota. El gráfico presenta los momentos en los cuales debe de realizarse un pedido de mercadería. Obtenido de E. Coronado (2016). Innovación de procesos para optimizar el punto de reorden basado en TI. *Revista Global de Negocios*, 4(1). p. 78. <https://ciateq.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1020/347/1/Innovacion%20de%20procesos%20para%20optimizar%20el%20punto%20de%20reorden.pdf>.

## 8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVOS

INTRODUCCIÓN

### 1. MARCO TEÓRICO

#### 1.1 Empresa

1.1.1 Aspectos generales

1.1.2 Funcionamiento

1.1.3 Departamento de compras

1.1.4 Departamento de ventas

#### 1.2 Cadena de suministro

1.2.1 Cadena de suministro

1.2.2 Compras

1.2.3 Proveedores

1.2.4 Inventario

1.2.5 Costo de adquisición

1.2.6 Costo de almacenamiento

1.2.7 Costo de venta negada

1.2.8 Costo de obsolescencia

#### 1.3 Metodología *pull*



- 1.3.1 Pronósticos
  - 1.3.1.1 Promedio
  - 1.3.1.2 Promedio móvil
  - 1.3.1.3 Exponencial
  - 1.3.1.4 Lineal
  - 1.3.1.5 Error del método
- 1.3.2 Indicadores
  - 1.3.2.1 Rotación de inventarios
  - 1.3.2.2 Volumen de compras
  - 1.3.2.3 Calidad de la compra
  - 1.3.2.4 Nivel de servicio
- 1.3.3 Gestión del almacenamiento
  - 1.3.3.1 *Stock* de seguridad
  - 1.3.3.2 *Stock* disponible
  - 1.3.3.3 *Stock* óptimo
  - 1.3.3.4 Nivel de reorden

## 2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

## 3. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

## 4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

APÉNDICES

ANEXOS

## **9. METODOLOGÍA**

La metodología de la investigación será el conjunto de procedimientos, técnicas y herramientas que se utilizarán para llevar a cabo una investigación. Esta metodología tendrá un enfoque mixto con un diseño no experimental cuyo objetivo principal será garantizar que la investigación se lleve a cabo de manera eficiente, precisa y confiable, y que los resultados obtenidos sean válidos, objetivos y relevantes.

### **9.1. Enfoque**

Se utilizará un enfoque mixto en la investigación, buscando comprender el comportamiento y la gestión del departamento de compras de una empresa de venta de productos alimenticios. Este enfoque permitirá considerar tanto aspectos cuantitativos como la demanda de los productos, como cualitativos más orientados al factor humano involucrado en la gestión, brindando una visión más completa de los factores que influyen en el desempeño del departamento

### **9.2. Diseño**

Esta investigación se llevará a cabo con un diseño no experimental, ya que no se realizará ningún tipo de manipulación de variables, este diseño no experimental se limitará a realizar un análisis estadístico de datos históricos, brindados por la empresa de venta de alimentos, buscando determinar causas y efectos de la problemática.

### **9.3. Tipo de alcance**

La investigación tendrá un alcance transversal, puesto que la información será recolectada en un momento específico del tiempo, de manera retrospectiva sobre los últimos 3 meses del año 2022, buscando analizar las temporadas de mayor flujo de mercaderías para la empresa.

En este caso, el objetivo de la investigación sería describir la demanda atendida por el departamento de compras, lo que implica recopilar datos sobre los patrones de compra, los tipos de productos o servicios más demandados, los proveedores más utilizados y otros factores relevantes que puedan afectar la demanda. Una vez que se hayan recopilado estos datos, se analizarían para obtener información detallada sobre la demanda y cómo se comporta.

### **9.4. Variables e indicadores**

A continuación, se presenta una descripción de las variables e indicadores que serán empleados durante el desarrollo de la investigación.

#### **9.4.1. Variables cuantitativas**

- Demanda: la demanda representa el consumo de los inventarios, debido a las ventas realizadas a los clientes.
- Nivel de inventario: representa la cantidad de unidades que se encuentran disponibles en bodega, además de su costo.
- Desviación de la demanda: este establece la relación y el comportamiento que tiene la demanda a lo largo del tiempo del estudio.

$$Desviación = \sqrt{\frac{\sum(xi-x)^2}{N-1}} \quad (\text{Ec. 1})$$

Donde:

Xi: dato de la demanda

X: promedio de demanda

N: número de datos

- Nivel de reorden: el nivel de reorden sirve como la cantidad dentro del inventario en el cual debe de realizarse una orden de compra para poder abastecerse sin caer en productos sin inventario.

$$PR = D * TE \quad (\text{Ec. 2})$$

Donde:

PR: punto de reorden

D: demanda

TE: tiempo de entrega del proveedor

- Rotación de inventarios: representa el ritmo con el cual son repuestas las ventas realizadas dentro del inventario en bodega, dicho en otras palabras, equivale a la velocidad de renovación del inventario.

$$Rotación\ de\ inventario = \frac{Ventas}{Inventario\ Promedio} \quad (\text{Ec.3})$$

#### 9.4.2. Variables cualitativas

- Entregas defectuosas: las entregas defectuosas se entienden como aquellas en las cuales el producto no puede ser comercializado por la empresa, ya sea por daño en el empaque, vencimiento o malas condiciones de almacenamiento.

$$Entregas\ defectuosas = \frac{Entregas\ con\ defectos}{total\ de\ entregas} \quad (Ec.4)$$

- Atrasos: permite evaluar el porcentaje de atrasos que tiene un proveedor con respecto a su total de entregas.

$$Atrasos = \frac{Atrasos}{Total\ de\ envios} \quad (Ec.5)$$

- Nivel de servicio: este permite unificar y evaluar el cumplimiento que se tiene de los requerimientos mínimos establecidos para los proveedores.

$$NS = (1 - A) * EC * ED \quad (Ec.6)$$

Donde:

NS: nivel de servicio

A: atrasos

EC: entregas completas

ED: entregas defectuosas

## 9.5. Operativización de variables

La operativización de variables es una parte fundamental del proceso de diseño de investigación, ya que permite que los conceptos abstractos se conviertan en medidas concretas que puedan ser estudiadas y analizadas estadísticamente.

**Tabla I.**

*Operativización de variables*

Objetivos	Variables	Indicadores	Técnicas o instrumentos
Determinar factores críticos que debe de considerar en el análisis de la cadena de suministro	Entregas Inventario	Nivel de servicio  Calidad de la compra	Entrevistas Observación
Evaluar la viabilidad de la aplicación de herramientas de pronóstico de la demanda para la cadena de suministro	Entregas defectuosas Entregas completas Entregas a tiempo	Error del método  Rotación de inventario	Histograma de variables Diagramas de dispersión Entrevistas
Establecer los puntos de análisis de un modelo de gestión de la cadena de abastecimiento para orientar la toma de decisiones	Inventario disponible	Punto de reorden Media de consumo Desviación de las ventas	Histograma de variables

*Nota.* La tabla presenta la relación entre los objetivos planteados, las variables que indican el análisis, el modo en el que serán recabados y el indicador de su estado. Elaboración propia, realizado con Word.

## **9.6. Fases de la investigación**

La investigación se realizará tomando en cuenta cuatro fases para su desarrollo:

- Fase 1: revisión de la documentación

Se revisarán las atribuciones de cada uno de los puestos involucrados en la compra y venta de los productos, analizando las actividades o procesos en los cuales intervienen y su relación con el proceso de suministro de productos. Además, se hará una revisión de la documentación de procesos disponible además de los reportes de consumos brindada por el sistema ERP.

- Fase 2: diagnóstico

Se determinarán los factores críticos que deben evaluarse dentro del proceso de abastecimiento. En esta fase se utilizarán diferentes técnicas de recolección de información, como la aplicación de la herramienta Pareto, que busca filtrar y priorizar aquellos productos que tienen un mayor impacto dentro de las ventas. Además, se realizarán diferentes entrevistas a los miembros del departamento de compras buscando identificar aquellos factores que han representado problemas o limitantes dentro del desarrollo de sus actividades.

- Fase 3: propuesta de plan de acción

Se determinarán los niveles de reorden de los productos más comercializados, por medio de pronósticos de consumo, buscando determinar los momentos oportunos en los cuales se requiere un abastecimiento, para ello se verificará la variación de los consumos de productos haciendo uso de la

desviación estándar buscando mantener un rango aceptable de seguridad, además se buscará proponer un *stock* de seguridad de los productos que permita atender y gestionar de manera adecuada estas variaciones dentro del consumo.

Para la determinación del punto de reorden se utilizarán diferentes métodos predictivos que al contrastarlos con el registro de ventas reales de dicho periodo podrá otorgar un método de pronóstico que se acople de manera eficiente al comportamiento de la demanda de productos alimenticios que ofrece la empresa.

- Fase 4: evaluación de desempeño del modelo

Se establecerán los puntos de análisis dentro del modelo de gestión de la cadena de suministro buscando medir el rendimiento del departamento y del modelo aplicado, para ello se verificará la rotación de inventario según las proyecciones y contrastándolas con las ventas reales en dichas semanas, se verificará el nivel de error obtenido con él la metodología aplicada.

## 9.7. Población y muestra

La población total comprende 1100 artículos dentro del catálogo de productos que se comercializan en la empresa, para el desarrollo de la investigación se determinó que el análisis puede realizarse con un 95 % de confianza a una muestra de 285 productos.

Aplicando el análisis de muestreo estadístico, con un nivel de confianza del 95 % y con un error del 5 % se calcula el tamaño de la muestra.

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2 Z^2} \quad (\text{Ec.7})$$



Donde:

n: tamaño de la muestra

N: tamaño de la población

he: error de la muestra (0.05 por convención)

Z: tipificación del nivel de confianza de la distribución normal, para el 95 % tiene un valor de 1.96

$\sigma$ : desviación estándar de la población (0.5 por convención)

## Tabla 2.

### *Cálculo de la muestra*

Variable	Valor
n	285
N	1100
e	0.05
Z	1.96
$\sigma$	0.5

*Nota.* La tabla muestra las variables numéricas utilizadas en conjunto con la ecuación 7 para el cálculo de la muestra. Elaboración propia, realizado con Word.

## 9.8. Técnicas y metodología

Dentro de las técnicas, herramientas y metodologías que se utilizaran para la obtención de la información se utilizaran:

- Observación

La observación será una herramienta clave para recopilar información sobre problemas en la cadena de suministro. A través de la observación directa de los procesos de producción, compra y entrega de bienes y servicios, se podrá identificar con precisión los puntos débiles en la cadena de suministro, como cuellos de botella en la producción de los proveedores o retrasos en la entrega.

Además, la observación también brindará información sobre las prácticas operativas cotidianas de los proveedores y otros socios comerciales en la cadena de suministro, lo que puede ayudar a identificar posibles riesgos o vulnerabilidades que podrían afectar la calidad y el tiempo de entrega de los productos. En resumen, la observación es una herramienta valiosa que puede ayudar a las empresas a identificar problemas y oportunidades de mejora en la cadena de suministro.

- Entrevistas

Las entrevistas serán una herramienta efectiva para identificar problemas en el suministro dentro del departamento de compras. Al hablar con los miembros del equipo de compras, es posible obtener información valiosa sobre los desafíos que enfrentan al trabajar con proveedores y asegurar la entrega oportuna de los productos. Las entrevistas también proporcionarán información sobre los procesos y prácticas internas del departamento de compras, lo que puede ayudar a identificar posibles cuellos de botella o ineficiencias que pueden estar contribuyendo a problemas en el suministro.

Además, las entrevistas pueden brindar la oportunidad de obtener retroalimentación de los proveedores y comprender mejor su perspectiva sobre

los desafíos en la cadena de suministro. En resumen, las entrevistas pueden ser una herramienta útil para obtener información valiosa para identificar problemas en el suministro dentro del Departamento de Compras.

- Diagrama Pareto

El diagrama de Pareto será una herramienta útil para identificar los productos más importantes dentro de las ventas de una empresa. Al analizar las ventas de la empresa, es posible utilizar el diagrama de Pareto para identificar aquellos productos que representan la mayor parte de las ventas. Estos productos, que suelen representar el 20 % de los productos de la empresa, son los que deben ser el principal eje de análisis de los problemas en el suministro. Al concentrarse en los productos más importantes, se puede determinar qué proveedores y procesos son los más críticos para la cadena de suministro de la empresa.

Para este análisis se seleccionarán los datos históricos de 285 productos disponibles en el catálogo de venta, los cuales serán elegidos mediante un análisis Pareto basado en su participación en las ventas totales. Los datos históricos se presentan en consumos semanales de los productos, por lo que se tomará como base el registro de las últimas 12 semanas de consumos del año 2022 para realizar un análisis de los últimos 3 meses.

Al analizar estos aspectos, es posible identificar las causas de los problemas en el suministro y desarrollar soluciones para mejorar la entrega oportuna y eficiente de estos productos clave. En resumen, el diagrama de Pareto es una herramienta útil para identificar los productos más importantes en las ventas de una empresa, y estos productos deben ser el principal enfoque de análisis al abordar los problemas en el suministro.

- Histograma de variables

El histograma de variables será una herramienta de análisis estadístico que se utilizará para representar gráficamente la distribución de frecuencias de las variables de estudio. Esta herramienta permitirá visualizar de manera clara cómo se distribuyen los datos de la variable que se estudiará y se podrá obtener información valiosa sobre su comportamiento.

Además, será posible identificar patrones y tendencias en los datos, tales como si la distribución es simétrica, sesgada a la izquierda o a la derecha, o bimodal. El histograma de variables también podrá utilizarse para identificar valores atípicos o valores extremos que puedan estar afectando el análisis de la variable.

## **9.9. Resultados esperados**

La aplicación de un sistema de gestión de suministros basado en modelos predictivos puede brindar una serie de beneficios para las empresas. En primer lugar, la implementación de modelos predictivos puede ayudar a las empresas a anticipar la demanda de sus productos y servicios, lo que les permite ajustar sus operaciones y realizar pedidos de suministros de manera más efectiva. Al predecir la demanda, las empresas pueden minimizar los costos de almacenamiento, reducir el desperdicio de productos y garantizar que tengan suficientes suministros para satisfacer las necesidades de sus clientes.

Además, el uso de modelos predictivos en la gestión de suministros puede ayudar a las empresas a optimizar sus operaciones y reducir los costos de producción. Al predecir la demanda y el comportamiento del mercado, las empresas pueden ajustar sus niveles de inventario y sus pedidos de suministros

para evitar la acumulación de exceso de inventario o la falta de suministros críticos. Esto puede reducir los costos de almacenamiento, mejorar la eficiencia de la cadena de suministro y permitir que las empresas respondan más rápidamente a los cambios en el mercado. En resumen, la aplicación de modelos predictivos en la gestión de suministros puede mejorar la eficiencia, reducir los costos y aumentar la capacidad de las empresas para satisfacer las necesidades de sus clientes.

## **10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN**

Se llevará a cabo una recolección de información que posteriormente será tabulada, ordenada y analizada mediante estadística descriptiva. El objetivo es describir las principales características de los productos a partir del uso de medidas de tendencia central. Para este análisis se hará un filtro, tabulación y ordenamiento mediante el uso de la herramienta Pareto, buscando priorizar aquellos productos que presentan una mayor relevancia en las ventas de la empresa.

El objetivo es pronosticar el consumo de los productos para las próximas 3 semanas mediante el uso de estadística descriptiva. Para ello, se analizará el comportamiento de los consumos y se partirá de la desviación de los productos para determinar su variabilidad y la efectividad de la inferencia.

Todo el proceso de recolección, tabulación, ordenamiento y análisis de la información se realizará con la herramienta de Excel, buscando facilitar el cálculo y manejo de los datos. Además, las observaciones, conclusiones y recomendaciones que se determinan del análisis propiamente serán redactadas y guardadas mediante el uso de Word.

### **10.1. Herramientas estadísticas**

A continuación, se presentan las herramientas estadísticas que servirán como apoyo para el análisis de la cadena de suministros, permitiendo resumir e interpretar la información recolectada para la determinación de factores claves del análisis.

### 10.1.1. Media

La media es una medida de tendencia central que permite determinar el promedio de los consumos realizados en las semanas analizadas. Esta medida permitirá obtener una noción del comportamiento esperado de la demanda, esta podrá complementarse con el análisis de la desviación estándar.

$$m = \frac{\sum xi}{N} \quad (\text{Ec.8})$$

Donde:

m: es la media

xi: representa los datos

N: representa la cantidad total de datos

### 10.1.2. Desviación estándar

La desviación estándar también es una medida de tendencia central, esta nos permitirá conocer la dispersión o variabilidad entre los valores recolectados, por lo cual permitirá analizar la variación de la demanda en las semanas evaluadas.

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum (xi - m)^2}}{N} \quad (\text{Ec.9})$$

Donde:

xi: valor

m: media o promedio del conjunto de valores

N: total de datos







## 12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

Para poder determinar la posibilidad de realización del estudio, deben evaluarse todos los recursos necesarios para su desarrollo, incluyendo los recursos humanos, tecnológicos, financieros, permisos y accesos.

- Recursos humanos
  - Personal involucrado en el proceso
  - Jefaturas responsables del proceso
  - Asesor para realizar tesis de maestría
- Recursos tecnológicos
  - Computadora
  - Teléfono móvil
  - Servicio de internet
- Permisos
  - Acceso a sistema ERP

**Tabla 4.***Recursos financieros*

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Precio Unitario	Costo total
<b>Recurso Humano</b>				
Asesoría de tesis	Asesoría	1	---	Ad Honorem
<b>Recursos Materiales</b>				
Hojas de papel	Resmas	1	Q60.00	Q60.00
<b>Impresora</b>	Unidad	1	Q300.00	Q300.00
<b>Tinta</b>	Cartuchos	2	Q75.00	Q150.00
<b>Bolígrafos</b>	Unidades	4	Q1.25	Q5.00
<b>Folder</b>	Unidades	10	Q1.00	Q10.00
<b>Gancho</b>	Unidades	10	Q0.75	Q7.50
<b>Recursos Tecnológicos</b>				
Computadora	Unidad	1	Q5,000.00	Q5,000.00
<b>Internet</b>	Mensualidad	1	Q250.00	Q250.00
<b>Licencia de office</b>	Licencia	1	Q40.00	Q40.00
<b>TOTAL</b>				<b>Q5,822.50</b>

*Nota.* La tabla muestra el desglose de los recursos financieros necesarios para poder llevar a cabo la investigación. Elaboración propia, realizado con Word.

Dado que los recursos mencionados tanto financieros, como humanos y de tecnología se encuentran dentro del margen de la capacidad del investigador, se entiende que la investigación en curso es viable.

### 13. REFERENCIAS

- Alcívar, F. (2018). *Propuesta de mejora en la gestión de la cadena de suministro, programación y distribución de producto terminado en una industria cervecera* [Tesis de maestría, Universidad de Guayaquil]. Archivo digital. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/27512>.
- Armstrong, J. (2018). *Principles of forecasting: a handbook for researchers and practitioners* [Principios de pronóstico: un manual para investigadores y profesionales]. Springer.
- Bouncken, B., & Kraus, S. (2013). *Department of purchasing* [Departamento de compras]. Springer.
- Castellanos, L. (2019) *Evaluación de una metodología matemática de mínimos cuadrados para optimizar pronósticos de venta de productos de confitería aireados, en una fábrica ubicada en el municipio de escuintla*. [Tesis de maestría, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Archivo digital. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/13069/>.
- Chase, R. B., Aquilano, N. J., & Jacobs, F. R. (2006). *Administración de operaciones: producción y cadena de suministros*. McGraw-Hill.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2016). *Administración de la cadena de suministro: estrategia, planeación y operación*. Pearson educación.

- Coronado, E. (2016). Innovación de procesos para optimizar el punto de reorden basado en TI. *Revista Global de Negocios*, 4(1), 75-84. <https://ciateq.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1020/347/1/Innovacion%20de%20procesos%20para%20optimizar%20el%20punto%20de%20reorden.pdf>.
- Días, B., García, R. y Porcel, N. (2008). Las pymes: costos en la cadena de abastecimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (63), 5-22. <https://www.redalyc.org/pdf/206/20611455002.pdf>.
- Eitman, D, Stonenhill, A. y Moffett, M. (2001). *Las finanzas en las empresas multinacionales*. Pearson educación.
- Foster, S. (2016). *The sage encyclopedia of online education* [La sabia enciclopedia de la educación en línea]. Sage publicaciones, inc.
- Frazelle, E. (2007). *Logística de almacenamiento y manejo de materiales de clase mundial*. Editorial Norma, S. A.
- Garrison, R., Noreen, E., & Brewer, P. C. (2015). *Managerial accounting* [Contabilidad de gestión]. McGraw-Hill.
- González, A. (2018). Los costos de adquisición de mercaderías en la contabilidad. *Revista de investigación académica*, 17, 23-34.
- González, F. (2016). La organización del departamento de ventas. *Revista de empresa y humanismo*, (19), 25-38.
- Grewal, D., & Levy, M. (2014). *Marketing* [Mercadotecnia]. McGraw-Hill.

- Hansen, R., & Mowen, M. (2018). *Administración de costos: contabilidad y control* Cengage Learning.
- Heizer, J., & Render, B. (2014). *Operations management* [Gestión de operaciones]. Pearson Education Limited.
- Hernández, A. (2021). *Modelo de pronóstico de la demanda de servicios turísticos en la costa del pacífico de México* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México, México]. Repositorio Institucional.
- Horngren, T., Datar, M., & Rajan, V. (2018). *Contabilidad de costos*. Pearson.
- Huang, Y., & Ku, Y. (2015). Development of an inventory control system for a small business: a case study in food industry [Desarrollo de un sistema de control de inventario para una pequeña empresa: un estudio de caso en la industria alimentaria]. *Journal of industrial engineering and management*, 8(1), 241-255.
- Jain, S. K., & Singh, R. K. (2013). A review of optimization models for inventory management of deteriorating items [Una revisión de los modelos de optimización para la gestión de inventario de artículos deteriorados]. *International Journal of Systems Assurance Engineering and Management*, 4(2), 123-132.
- Johnson, P. (2011). *Administración de compras y abastecimientos*. McGraw-Hill.

- King, D., Lee, J., Vahland, D., & Liang, P. (2017). *Electronic commerce 2018: a managerial and social networks perspective* [Comercio electrónico 2018: una perspectiva empresarial y de redes sociales]. Springer.
- Kiso, E., Weygandt, J., & Warfield, D. (2016). *Intermediate accounting* [Contabilidad intermedia]. Wiley.
- Kotler, P., Armstrong, G., & Opresnik, M. (2017). *Marketing: an introduction* [Mercadotecnia: una introducción]. Pearson.
- Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2013). *Administración de operaciones: estrategia y análisis*. Pearson.
- Lambert, D. M. (2008). *Supply chain management: processes, partnerships, performance* [Gestión de la cadena de suministro: procesos, asociaciones, rendimiento]. Supply Chain Management Institute.
- Li, Q., Li, Z., & Wang, W. (2019). Storage management in the era of big data [Gestión del almacenamiento en la era del big data]. *Journal of network and computer applications*, 129, 283-292.
- López, B. (2013). *Mapeo de la cadena de valor como estrategia de reducción*. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Baja California]. Repositorio institucional.
- Lu, J., Yan, Z., & Xie, J. (2019). Applying pull theory in supply chain management: a literature review [Aplicación de la teoría de atracción en la gestión de la cadena de suministro: una revisión de la literatura]. *Journal of Physics: Conference Series*, 1199(6), 062014.

- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & Hyndman, R. J. (1998). *Métodos de pronóstico. En Previsión: Métodos y aplicaciones*. Editorial Alfaomega.
- Mentzer, J. T., DeWitt, W., & Keebler, J. S. (2001). Defining supply chain management [Definición de la gestión de la cadena de suministro]. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1-25.
- Monczka, R. M., Handfield, R. B., Giunipero, L. C., & Patterson, J. L. (2015). *Purchasing and supply chain management* [Gestión de compras y cadena de suministro.]. Cengage Learning.
- Montgomery, C., Jennings, L., & Kalachi, M. (2015). *Introduction to time series analysis and forecasting* [Introducción al análisis y pronóstico de series de tiempo]. John Wiley & Sons.
- Nørreklit, H. (2000). The balance on the balanced scorecard – a critical analysis of some of its assumptions [El balance en el cuadro de mando integral: un análisis crítico de algunos de sus supuestos]. *Management Accounting Research*, 11(1), 65-88.  
<https://doi.org/10.1006/mare.1999.0120>.
- Reyes, I. (2020). *Pronóstico de ventas*. [Tesis de pregrado, Universidad Autónoma de Chile]. Archivo digital.  
[https://repositorio.uautonoma.cl/bitstream/handle/20.500.12728/3192/pronostico\\_de\\_ventas.pdf](https://repositorio.uautonoma.cl/bitstream/handle/20.500.12728/3192/pronostico_de_ventas.pdf).
- Roca, C., & Tapia, A. (2018). El valor percibido por el cliente como factor clave en la gestión de la cadena de suministro. *Revista de economía y empresa*, 65, 54-67.

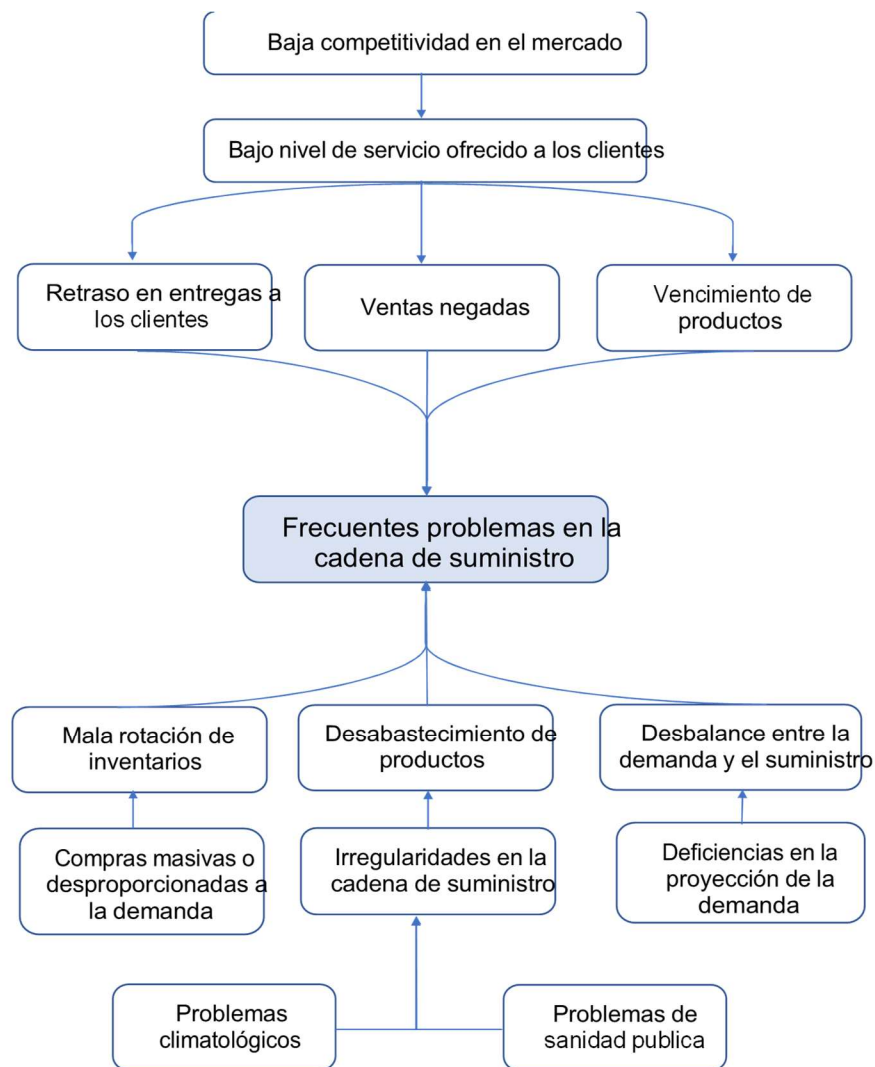


- Roldan, P. (2017). *Gestión eficiente de la cadena de suministro*. Autor.
- Sánchez, J. (2019). Costos de adquisición de mercaderías: definición y cálculo. *Revista de economía y finanzas*, 5, 45-56.
- Shim, J. K., & Siegel, J. G. (2016). *Schaum's outline of financial management* [Esquema de gestión financiera de Schaum]. McGraw-Hill.
- Soriano, J. (2018). *Propuesta de mejora en la gestión de la cadena de suministro programación y distribución de producto terminado en una industria cervecera* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Baja California]. Archivo digital. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/315101>.
- Taboada, J. (2020). *Gestión de la cadena de suministro y su relación con la maximización del valor de la empresa*. [Tesis de maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio institucional.
- Zambrano, Z. (2020). *Análisis de la gestión de la cadena de suministro en la industria del retail en el Ecuador: caso de estudio en una empresa de supermercados* [Tesis de maestría, Universidad de Cuenca]. Repositorio institucional.

## 14. APÉNDICES

### Apéndice 1.

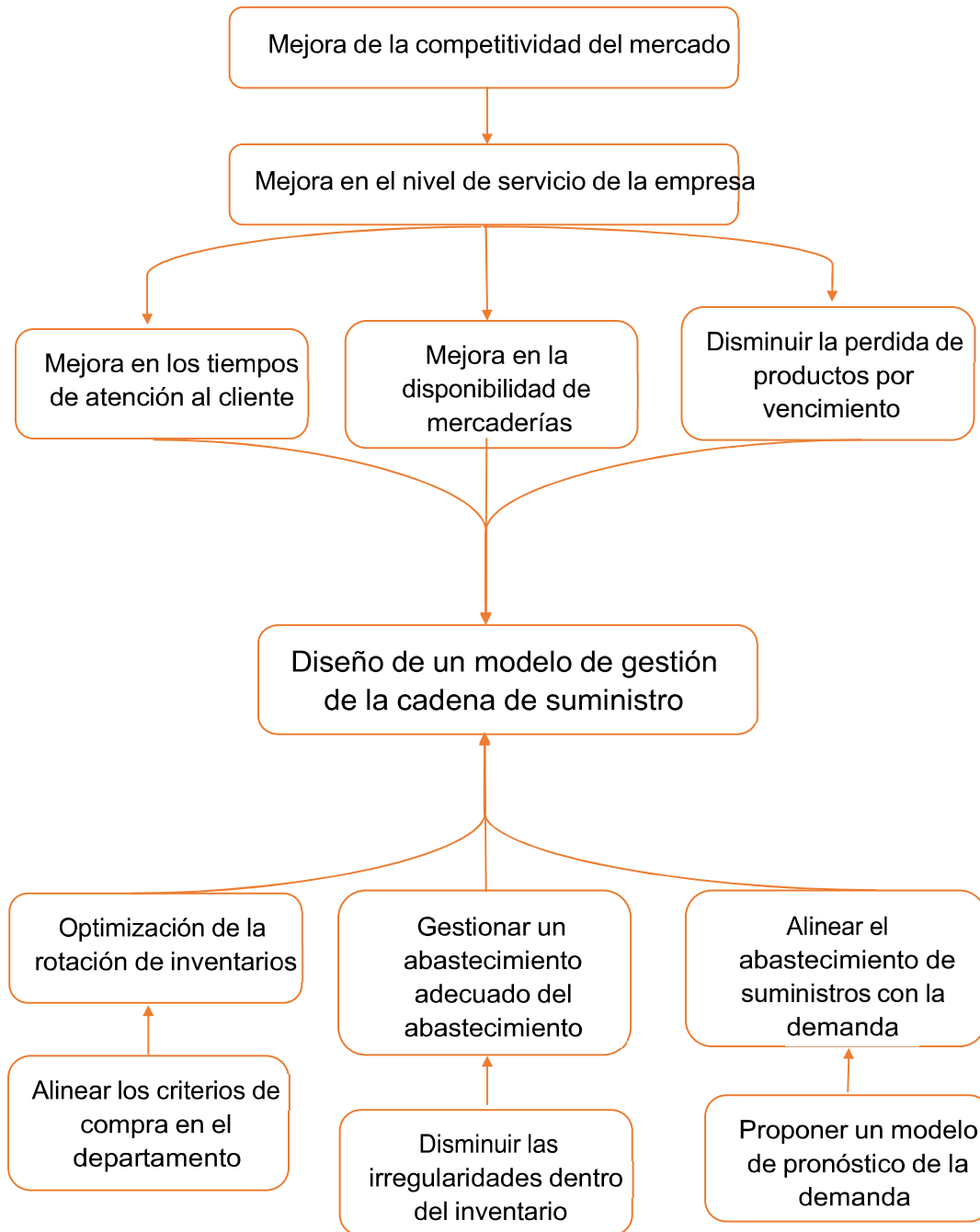
#### Árbol del problema



*Nota.* Grafico de árbol del problema. Elaboración propia, realizado con Word.

## Apéndice 2.

### Árbol de objetivos



Nota. Grafico de árbol de la solución al problema. Elaboración propia, realizado con Word.

### Apéndice 3.

#### Matriz de consistencia

Título de la investigación	Planteamiento del problema de investigación	Objetivo principal	Preguntas de investigación	Objetivos
Diseño de investigación de un modelo de gestión de la cadena de suministro, basado en pronósticos de la demanda para la mejora del manejo de inventarios en una empresa de venta de productos alimenticios ubicada en villa nueva	El proceso de abastecimiento se ha vuelto ineficiente debido a una gestión inadecuada del suministro. La falta de una estandarización del criterio de compra ha provocado una interrupción en la continuidad del inventario, lo que ha llevado a la ocurrencia de roturas o sobre inventarios.	Diseñar un modelo de gestión de la cadena de suministro basado en pronósticos de la demanda para mejorar la gestión de inventarios en empresa de venta de alimentos.	¿Cuáles son los factores críticos a considerar dentro de un análisis de la demanda?	Determinar factores críticos que debe de considerar en el análisis de la cadena de suministro
			¿Qué herramientas de pronósticos de la demanda son aplicables a la empresa?	Evaluar la viabilidad de la aplicación de herramientas de pronóstico de la demanda para la cadena de suministro
			¿Cuándo se deben de generar órdenes de compra para aquellos productos de mayor demanda?	Delimitar los niveles de reorden de los productos de mayor demanda, para puntualizar los momentos en los que se requiere de reabastecimiento.

*Nota.* La tabla presenta la matriz de consistencia de la investigación. Elaboración propia, realizado con Word.