



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

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIO PARA UNA
EMPRESA IMPORTADORA Y DISTRIBUIDORA DE VINOS SELECTOS A TRAVÉS DEL
MÉTODO DE CLASIFICACIÓN ABC-XYZ**

Christopher Thomas Cruz Salguero

Asesorado por la Mtr. Inga. María Andree Jimena Cruz Salguero

Guatemala, noviembre de 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIO PARA UNA
EMPRESA IMPORTADORA Y DISTRIBUIDORA DE VINOS SELECTOS A TRAVÉS DEL
MÉTODO DE CLASIFICACIÓN ABC-XYZ**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

CHRISTOPHER THOMAS CRUZ SALGUERO

ASESORADO POR LA MTR. INGA. MARÍA ANDREÉ JIMENA CRUZ SALGUERO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. José Francisco Gómez Rivera (a.i.)
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Ing. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. José Francisco Gómez Rivera
EXAMINADOR	Ing. Erwin Danilo González Trejo
EXAMINADOR	Ing. Carlos Leonel Muñoz Lemus
EXAMINADOR	Ing. Hugo Leonel Alvarado de León
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 INVENTARIO PARA UNA
EMPRESA IMPORTADORA Y DISTRIBUIDORA DE VINOS SELECTOS A TRAVÉS DEL
MÉTODO DE CLASIFICACIÓN ABC-XYZ**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Industrial, con fecha 22 de julio de 2023.

A handwritten signature in black ink, enclosed within a hand-drawn oval. The signature appears to read 'Christopher'.

Christopher Thomas Cruz Salguero



EEPFI-PP-1438-2023

Guatemala, 7 de octubre de 2023

Director
César Ernesto Urquizú Rodas
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial
Presente.

Estimado Mtro. 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 UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIO PARA UNA EMPRESA IMPORTADORA Y DISTRIBUIDORA DE VINOS SELECTOS A TRAVÉS DEL MÉTODO DE CLASIFICACIÓN ABC XYZ**, el cual se enmarca en la línea de investigación: **Área de Operaciones - Gestión de almacenamiento, inventarios y distribución**, presentado por el estudiante **Christopher Thomas Cruz Salguero** carné número **201504043**, 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"


María Andréa Jimena Cruz Salguero
Ingeniera Industrial
Colegiado No. 17,283

Mtra. María Andréa Cruz Salguero
Asesor(a)



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





Mtra. Aurelia Anabela Cordova Estrada
Directora
Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería



Oficina Virtual





EEP-EIMI-1346-2023

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 UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIO PARA UNA EMPRESA IMPORTADORA Y DISTRIBUIDORA DE VINOS SELECTOS A TRAVÉS DEL MÉTODO DE CLASIFICACIÓN ABC XYZ**, presentado por el estudiante universitario **Christopher Thomas Cruz Salguero**, 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



Mtro. César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, octubre de 2023



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Decanato
Facultad e Ingeniería

24189101- 24189102

LNG.DECANATO.OIE.122.2023

El Decano 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 UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIO PARA UNA EMPRESA IMPORTADORA Y DISTRIBUIDORA DE VINOS SELECTOS A TRAVÉS DEL MÉTODO DE CLASIFICACIÓN ABC-XYZ**, presentado por: **Christopher Thomas Cruz Salguero** después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Firmado electrónicamente por: José Francisco Gómez Rivera
Motivo: Orden de impresión
Fecha: 03/11/2023 14:23:56
Lugar: Facultad de Ingeniería, USAC.

Ing. José Francisco Gómez Rivera
Decano a.i.



Guatemala, noviembre 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: 122 CUI: 3002333100101

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

Roberto Cruz (q. e. p. d.) e Iliana Salguero, por todo el amor, cariño y apoyo incondicional que me han brindado en el transcurso de mi existencia; y por tener siempre fe en mí y en mi capacidad para perseguir mis sueños.

Mi hermana

María Andreé Cruz, por ser un ejemplo para seguir en todos los aspectos de mi vida, guiándome con su sabiduría y amor.

Mis hermanos

Carlos Eduardo, Alejandro y Eddy Cruz; por su presencia constante y sus consejos que me han ayudado a crecer y ser mejor.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por darme la oportunidad de formarme como profesional.

Mis tíos

Por sus consejos, sabiduría y por creer en mí.

Mis amigos

Por apoyarme en la realización de mi protocolo de tesis para la maestría de Gestión Industrial, agradezco enormemente su guía y comprensión.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XI
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	5
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
3.1. Descripción del problema	11
3.2. Formulación del problema	13
3.2.1. Pregunta central	13
3.2.2. Preguntas de investigación.....	13
3.3. Delimitación del problema	13
3.3.1. Límite temporal.....	14
3.3.2. Límite geográfico	14
3.3.3. Límite espacial.....	14
3.3.4. Límite institucional	14
3.4. Viabilidad de la investigación.....	14
3.5. Consecuencias de realizar la investigación	15
3.5.1. De realizarse.....	15
3.5.2. De no realizarse.....	16
4. JUSTIFICACIÓN	17

5.	OBJETIVOS.....	19
5.1.	General	19
5.2.	Específicos.....	19
6.	NECESIDADES POR CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN	21
6.1.	Etapas de la investigación.....	21
7.	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	25
7.1.	Introducción al vino	25
7.1.1.	Regiones	26
7.1.2.	Proceso de elaboración del vino	28
7.1.2.1.	Vinificación de blancos	28
7.1.2.2.	Vinificación de tintos.....	29
7.1.2.3.	Vinificación de rosados.....	30
7.1.2.4.	Vinificación de espumantes.....	31
7.1.3.	Sistema de denominaciones de origen	33
7.1.3.1.	Denominación de origen controlada en Francia (AOC)	33
7.1.3.2.	Denominación de origen controlada y garantizada (DOCG)	34
7.1.3.3.	Denominación de origen controlada (DOC).....	35
7.1.3.4.	Indicación geográfica típica (IGT).....	36
7.2.	Pronóstico de la demanda para la gestión de inventarios	36
7.2.1.	Metodologías de pronósticos.....	37
7.2.2.	Criterios para selección de pronósticos.....	37
7.3.	Segmentación de productos.....	38
7.3.1.	Segmentación ABC	38
7.3.2.	Segmentación ABC-XYZ.....	40

7.4.	Gestión de inventarios	42
7.4.1.	Inventarios	42
7.4.2.	Tipos de inventario	44
7.5.	Políticas de inventario.....	45
7.5.1.	Cantidad económica de pedido (EOQ)	45
7.5.2.	Modelo de revisión periódica (sistema P)	49
7.5.3.	Modelo de revisión continua (sistema Q).....	49
7.5.4.	Método PEPS	51
7.5.5.	Método UEPS	51
7.5.6.	Método de promedio ponderado.....	52
7.6.	Costos de inventario.....	52
7.6.1.	Costo de ordenamiento	53
7.6.2.	Costo de almacenamiento	54
7.6.3.	Costo por falta de existencias.....	54
8.	PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDO.....	55
9.	METODOLOGÍA.....	57
9.1.	Enfoque	57
9.2.	Diseño	57
9.3.	Tipo de estudio	58
9.4.	Alcance.....	58
9.5.	Variables e indicadores	58
9.6.	Fases.....	60
9.7.	Población y muestra	61
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	63
11.	CRONOGRAMA.....	65

12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO	67
12.1.	Recursos	67
12.1.1.	Recursos humanos	67
12.1.2.	Recursos físicos	67
12.1.3.	Recursos financieros	68
13.	REFERENCIAS	69
14.	APÉNDICES	73

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

Figura 1.	Esquema de solución.....	23
Figura 2.	Regiones vínicolas italianas.....	27
Figura 3.	Denominaciones de origen para vinos italianos.....	35
Figura 4.	Clasificación ABC	40
Figura 5.	Factores para la segmentación ABC-XYZ	41
Figura 6.	Modelo EOQ.....	47
Figura 7.	Ecuación para determinar la cantidad óptima a pedir	47
Figura 8.	Ecuaciones utilizadas en el modelo EOQ	48
Figura 9.	Costos de inventario	53
Figura 10.	Cronograma de actividades	65

TABLAS

Tabla 1.	Diferencias entre sistema periódico y continuo.....	50
Tabla 2.	Matriz de variables.....	59
Tabla 3.	Presupuesto de investigación	68

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
S_x	Desviación típica de la variable X
$ \bar{X} $	Media de la variable X en valor absoluto
%	Porcentaje
\bar{X}	Variable sobre la que se pretende calcular la varianza

GLOSARIO

Canal <i>Off-trade</i>	Medio en donde el producto se vende para ser consumido fuera del establecimiento.
Canal <i>On-trade</i>	Medio en el cual el cliente adquiere el producto para ser consumido en el mismo punto de venta.
Cepa	Variedad de uva para vino, que tiene características especiales.
Cupaje	Mezcla de bebidas alcohólicas con otras de menor graduación.
Fermentación maloláctica	Proceso mediante el cual una serie de bacterias convierten el ácido málico en láctico.
Política de inventario	Instrucciones y métodos implementados por la dirección de una empresa para la gestión de sus recursos.
<i>Stock</i>	Voz inglesa que significa existencias, mercancías guardadas en un almacén.
Viticultura	Arte y ciencia del cultivo de la vid, para usar uvas en la producción del vino.

RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo de investigación es diseñar un modelo de administración de inventario de los productos que aportan el mayor margen de ganancias y de demanda estable para una empresa dedicada a la importación y comercialización de vinos selectos en Guatemala. El propósito central de este proyecto radica en optimizar la toma de decisiones relacionadas con la adquisición y almacenamiento de productos, con la meta de eficientizar la gestión del inventario.

Su abordaje será mediante un enfoque mixto, que combina el análisis de datos históricos de demanda y precios con información cualitativa, como la segmentación de productos y las prácticas específicas de almacenamiento de vinos.

La investigación se llevará a cabo mediante observaciones directas en las bodegas de la empresa, con la asesoría de expertos de la industria vinícola. Además, se realizará un análisis detallado de los datos de ventas para comprender los patrones de demanda y la rentabilidad de los productos. A través de este enfoque integral, se desarrollará una estrategia de gestión de inventario que considere las necesidades de la compañía.

Por último, se elaborará una estrategia integral de gestión de almacén que permita lograr la disminución de costos y el perfeccionamiento de la eficacia en el control del inventario.

En última instancia, se espera que esta estrategia contribuya a aumentar la satisfacción de los clientes finales al garantizar una disponibilidad constante de productos y una gestión más eficiente de los recursos.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de maestría pretende desarrollar la sistematización de un modelo de gestión de inventarios basado en la herramienta de categorización ABC-XYZ, que permitirá identificar los niveles de stock óptimos y las políticas de inventario necesarias para cerrar la brecha competitiva en la industria, considerando los productos más importantes en el catálogo de la compañía. Este modelo se adapta específicamente a una empresa especializada en el sector de negocios vinícola, que realiza operaciones de importación y comercialización de vinos europeos en Guatemala a través de una red de distribución, con presencia tanto en comercio electrónico como tradicional.

La importancia de esta investigación radica en la criticidad de mantener niveles de inventario adecuados para sostener la competitividad entre empresas en el mercado actual y permitir establecer niveles mínimos y máximos de producto para prever fluctuaciones en la demanda a través del tiempo. A su vez, la carencia de stock a nivel mundial presentada durante la pandemia COVID 19 en el 2020, causó numerosos desafíos para empresas que dependen de la comercialización entre países; por lo que, contar con políticas de inventario actualizadas es indispensable para afrontar la incertidumbre en los cambios que puede sufrir el mercado global.

En consideración a la factibilidad del proyecto, se cuenta con los permisos correspondientes de la empresa para acceder a la información relevante para el trabajo y hacer los estudios pertinentes sobre las instalaciones de bodega. Asimismo, este documento se desarrollará en los meses comprendidos entre junio 2023 a mayo 2024.

A medida que el alcance de la empresa crece, se ha generado la necesidad de gestionar los almacenes de una manera más eficiente y estructurada, para evitar incurrir en costos adicionales y en desabastecimiento de productos. Así como de promover un crecimiento ordenado de las operaciones de la organización a través de los años. Esta problemática trae consigo pérdida de ganancias potenciales y deteriora la imagen de la marca ante los consumidores, al fallar en cumplir con las expectativas de disponibilidad de productos y tiempos de entrega.

Esta propuesta se fundamentará en la aplicación de la metodología de clasificación ABC-XYZ de productos, la cual permitirá identificar de manera precisa aquellos productos de mayor relevancia para la empresa, así como determinar las cantidades óptimas que deben mantenerse en existencia en los almacenes. Adicionalmente, se analizará cuál es el momento idóneo para realizar nuevos pedidos a los proveedores europeos, con el fin de optimizar la cadena de suministro y garantizar una gestión eficiente de los recursos logísticos.

El capítulo uno abarca el marco teórico que fundamenta esta investigación, incluyendo información relevante respecto a la industria del vino y a fundamentos de la gestión de inventarios en la ingeniería. Entre los cuales se menciona la estructura de una segmentación ABC/XYZ, pronósticos de la demanda y políticas de inventario.

Posteriormente, en el capítulo dos, se describe el desarrollo de la investigación. Este se estructura inicialmente por un diagnóstico de la situación de la empresa y del mercado del vino en Guatemala. Seguido por la descripción del problema con el método actual y la recopilación de datos cruciales para el análisis y formulación del modelo.

Por medio de esta información detallada de los inventarios de la compañía, se construye un modelo de segmentación productos. A partir de ello, se pronostica a través del método más adecuado la demanda de los artículos según su categoría y se describen el modelo y políticas de inventario tomando en cuenta las necesidades de la compañía y el contexto económico y social de la industria.

En el capítulo tres, se documentan los resultados del modelo de gestión de inventario propuesto y, a su vez, se establecen los indicadores clave para dar seguimiento y evaluar el cumplimiento de la estrategia. El último capítulo describe el análisis y discusión de los resultados obtenidos por la investigación.

2. ANTECEDENTES

En contexto a las diversas estrategias de gestión de inventarios, es posible hacer referencia a las siguientes investigaciones que abordan este tema en términos generales.

González (2017) realizó el diseño de un modelo estratégico de gestión de compras y abastecimiento para una empresa de fabricación de productos en fibrocemento colombiana, por medio del diseño de una estrategia de aprovisionamiento basada en historiales de venta de la compañía

Dentro de los parámetros considerados para dicha estrategia, se incluyeron indicadores como el ahorro de costos, el índice de devoluciones, el número de órdenes efectivas, los tiempos de entrega y el ciclo de adquisición. Estas métricas desempeñan un papel fundamental en la evaluación del éxito o fracaso del modelo propuesto, ya que permiten una comparación objetiva de los resultados relacionados con aspectos clave del abastecimiento y el inventario.

El estudio logró establecer una estrategia integral de logística con la finalidad de elevar los estándares de servicio. Esta estrategia implica una colaboración eficaz entre las divisiones de planificación, aprovisionamiento, inventario y compras, lo que contribuye a facilitar la gestión eficiente de los recursos a lo largo de la cadena de suministro.

Este documento de referencia presenta una importancia crucial en la elaboración de investigaciones relacionadas con estrategias de inventario y aprovisionamiento. Su valor radica en que sugiere los indicadores clave que

deben ser analizados para comprender el comportamiento del abastecimiento y almacenamiento de productos, así como en la posibilidad de evaluar el rendimiento del modelo propuesto cuando se implemente en la industria.

Sánchez (2016) desarrolló un plan de *marketing* para el lanzamiento de un comercio electrónico (*e-commerce*) especializado en la importación de vino español hacia Guatemala. Este estudio se basó en un análisis de la situación del país en el contexto de la comercialización de vino.

En su estudio evaluó la tendencia ascendente de la importación de vino hacia Guatemala entre los años 2000 y 2016, lo cual se relaciona directamente con el aumento del poder adquisitivo de la población guatemalteca de clase media/alta y la creciente popularidad de restaurantes de estilo europeo en la ciudad. Además, se realizó un análisis de las empresas líderes en la industria, como La Vinoteca, Corchos y La Tenuta, tomando en cuenta aspectos como el origen de los vinos importados, los tiempos de entrega, las devoluciones, los clientes y los canales de venta. A partir de este análisis, se creó una matriz FODA que permite identificar los aspectos positivos y negativos de la forma en que cada empresa opera.

Entre los logros alcanzados, se obtuvo una guía estructural para emprendimientos similares en el contexto guatemalteco, al determinar que dicho contexto presenta un entorno económico favorable e incentivos al consumo. Además, se estableció que una gran parte de la demanda en la industria proviene de ventas a otras empresas (B2B) y, en menor medida, a consumidores finales (B2C), por lo que un amplio segmento del mercado está enfocado a restaurantes, tiendas *gourmet* y hoteles.

Esta investigación ha sido una fuente relevante de información para el presente estudio, ya que integra datos actualizados sobre la industria del vino en Guatemala. Esto permite comprender de manera más precisa el contexto económico y comercial sobre el cual se debe adaptar el modelo de gestión de inventarios, con el fin de maximizar sus resultados y garantizar que proporcione datos reales y útiles para la empresa.

Chen y Alexander (2023) llevaron a cabo un estudio sobre la gestión de inventarios y la estrategia de *stock* de seguridad, estableciendo los fundamentos para el diseño de una estrategia de gestión que permita mantener niveles adecuados de inventario frente a situaciones inesperadas o adversas. La motivación de su trabajo se basó en los impactos en el suministro a nivel internacional causados por la pandemia del COVID 19 en el transcurso de los años 2020 al 2022.

En su análisis determinaron que el mejor método para optimizar los niveles de inventario se basa en cuatro pilares fundamentales: pronósticos de demanda, segmentación ABC-XYZ, políticas de inventario y el método de optimización de inventario multi-escalón (MEIO). Mediante este enfoque, consiguieron medir y perfeccionar los niveles de inventario, logrando un equilibrio entre las materias primas, los productos en fase de producción y terminados en una empresa especializada en la manufactura de dispositivos de medición de agua para aplicaciones industriales y de laboratorio.

Entre los objetivos alcanzados, demostraron que el modelo desarrollado ofrece una gestión de inventario que potencialmente permitirá a la compañía mejorar su nivel de servicio y reducir sus costos de inventario. Además, señalan que realizar ajustes en el *stock* de seguridad de ciertos componentes podría crear vulnerabilidades en caso de contratiempos en la cadena de suministro, por lo que

sugieren examinar las ventajas y desventajas de reducir el *stock* de seguridad en determinados puntos en comparación con las posibles pérdidas económicas que podría acarrear la falta de inventario en caso de eventualidades.

La información suministrada en este informe reviste una relevancia significativa para la investigación, ya que detalla enfoques contemporáneos de administración de almacenes que han sido adoptados por compañías estadounidenses tras la crisis global en la cadena de suministro ocurrida en 2022. Además, establece las bases fundamentales para el cálculo y diseño de la segmentación de productos, los pronósticos de demanda y el *stock* de seguridad.

Garzón (2018) creó un sistema enfocado en la gestión y control de inventarios específicamente diseñado para una empresa dedicada a la distribución de productos de consumo diario con sede en Colombia. Este modelo se fundamentó en la evaluación de los comportamientos de solicitud de artículos clave, además de la creación de estrategias que consideran los gastos relacionados con el almacenamiento de productos y las restricciones de infraestructura de la empresa.

En el proceso de diseño del modelo, se consideraron varios criterios, entre los cuales se llevó a cabo una jerarquización de los productos de la empresa utilizando el método de segmentación ABC. De este modo, se pudo formular políticas administración de inventario específicas, identificando los productos de mayor importancia para el negocio en virtud de su alta rotación.

Las principales contribuciones de este análisis se centraron en la mejora de la capacidad de la dirección de la empresa para tomar decisiones informadas. Gracias a los datos actualizados y detallados proporcionados por el modelo, se pudo conocer con precisión los costos asociados al almacenamiento de cada

producto en sus bodegas. Además, se desarrollaron modelos de simulación que permiten considerar diversas variables y parámetros para contemplar los diferentes escenarios que los departamentos de Compras y Almacén podrían enfrentar.

Este documento de referencia ha sido una fuente de información crucial para la estructura de este estudio, ya que proporciona una guía sobre los factores a considerar para el diseño de políticas de gestión de inventarios y una metodología para segmentar productos dentro de un amplio catálogo de productos de consumo.

Aragón (2017) llevó a cabo una investigación con el propósito de desarrollar un sistema de administración de inventarios para una empresa comercializadora en México, a través del análisis del rendimiento y las actividades clave en la red de aprovisionamiento.

En su investigación, se sugiere analizar los modelos de demanda determinística y probabilística, para luego aplicar métodos cuantitativos de pronóstico, como la suavización exponencial simple (SE), el promedio móvil simple (PM) y la regresión lineal (RL). Estas herramientas permiten seleccionar el método de pronóstico que mejor se ajuste al comportamiento histórico de la demanda del mercado.

El caso de estudio logró establecer el diseño de una metodología que permitiría a una pequeña o mediana empresa (pyme) contar con datos confiables de ventas e inventarios. Además, se establecieron políticas que llevaron a la organización a ahorrar hasta un 13.89 % en los gastos totales anuales de inventario y a mantener niveles de servicio óptimos requeridos por la gerencia.

El trabajo es de gran relevancia en la presente investigación, ya que proporciona las bases para la aplicación de métodos de pronóstico de demanda en pymes, las cuales presentan comportamientos similares en la industria de importación y distribución de vinos en Guatemala. Estos métodos permitirán analizar de manera más precisa las variables que afectan la gestión del inventario.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La incertidumbre causada por la mala utilización de datos históricos de ventas ha llevado a la empresa a perder ganancias potenciales al no tener suficiente mercadería para cumplir con la demanda o, por el otro lado, a tener una baja rotación en el *stock* de algunos productos. Adicional a esto, la incapacidad para satisfacer la demanda de los clientes provoca inconformidades e insatisfacción en los compradores, quienes se ven forzados en algunos casos a acudir a la competencia.

3.1. Descripción del problema

La empresa dedicada a la importación y distribución de vinos europeos en Guatemala enfrenta un desafío significativo en la gestión de inventarios, ya que carece de una estrategia estructurada que le permita tomar decisiones más confiables relacionadas con el manejo de inventarios y los niveles de reorden para sus productos. Adicionalmente, se desconoce con certeza cuáles de los vinos de su catálogo mantienen los patrones de demanda más estables y ni su aporte global a los ingresos por ventas.

Desde su fundación, la empresa ha seguido una metodología en la que se realizan dos pedidos anuales. Uno se lleva a cabo, generalmente, durante los primeros dos meses del año, mientras que el segundo se realiza a mediados de año, alrededor de junio o julio. Este enfoque les ha permitido mantener niveles de abastecimiento relativamente suficientes para cumplir con la demanda en las temporadas de mayor actividad.

Sin embargo, debido al rápido crecimiento de la compañía, existe el riesgo de que su capacidad para satisfacer la demanda se vea comprometida a medida que aumentan las ventas.

El proceso de presupuestación de compras se basa en las ventas mensuales por producto. Se asigna un mayor presupuesto para importar una mayor cantidad de los productos más vendidos, mientras que se destina un presupuesto menor y se realizan pedidos de menor volumen para los vinos con menor popularidad y rotación.

Para realizar los pedidos, se estima la demanda para el próximo período en función del historial de ventas de años anteriores. Luego, se comparan estos pronósticos con el inventario real para determinar la cantidad que se debe comprar en la siguiente importación. Una vez que se determina la cantidad de productos que se planea importar, se emiten órdenes de compra a los proveedores europeos, quienes, una vez confirmadas las órdenes, inician la preparación del pedido. Por lo general, este proceso de preparación lleva alrededor de un mes, seguido de un mes de transporte marítimo y dos semanas de desaduanaje. En total, el tiempo de entrega del pedido es de aproximadamente dos meses y medio.

El control de inventarios se gestiona a través de un *software* ERP simple y personalizado que registra información como el tipo de producto, la cantidad en *stock*, el costo unitario, el total vendido y adquirido, así como los precios mayoristas y minoristas. Adicionalmente, se realizan chequeos físicos con poca regularidad para verificar el estado de la mercadería y reorganizar su ubicación en la bodega de considerarse necesario.

3.2. Formulación del problema

En la sección siguiente, se presenta la pregunta central y las preguntas auxiliares que delimitan la problemática de la investigación.

3.2.1. Pregunta central

¿Cuál es el diseño más adecuado de un sistema de administración de inventario para el almacenamiento de los productos que representan el mayor margen de ganancias y demanda estable en el catálogo de una empresa dedicada a la importación y comercialización de vinos selectos en Guatemala?

3.2.2. Preguntas de investigación

- ¿Cuál es la estrategia de gestión de inventarios con la que opera la empresa al inicio de la investigación, en términos de frecuencia de reabastecimiento y niveles de *stock* establecidos?
- ¿Cuáles son los niveles de inventario óptimos de los productos de mayor margen de ganancias y demanda estable que permitan minimizar costos de almacenaje?
- ¿Cómo se medirá el desempeño del modelo propuesto para la administración de *stock* de botellas de vino de importación?

3.3. Delimitación del problema

A continuación, se detallan los límites esenciales para definir el alcance y contexto de la investigación.

3.3.1. Límite temporal

El estudio se desarrollará durante los doce meses comprendidos entre los cursos Seminario I y Seminario III, de junio 2023 a mayo 2024.

3.3.2. Límite geográfico

El estudio se llevará a cabo en la república de Guatemala.

3.3.3. Límite espacial

La investigación se realizará en el almacén y oficinas centrales de la empresa, ubicados en zona 4 de Mixco, Guatemala, Guatemala.

3.3.4. Límite institucional

La institución en donde se desarrolla el estudio es una empresa especializada en el negocio vinícola, que cuenta con una red de venta y distribución de vinos de importación a través de canales *On-Trade*, *Off-Trade* y comercio electrónico, abarcando clientes individuales y corporativos; con alcance a restaurantes, hoteles y organizaciones en el sector capitalino e interior del país.

3.4. Viabilidad de la investigación

Considerando el problema planteado y las necesidades de la empresa en cuanto a una propuesta de gestión de inventarios efectiva, se identifican los siguientes recursos fundamentales requeridos para la realización del estudio:

- Colaboración del personal de bodega para poder realizar conteos cíclicos e inspección y ordenamiento de mercadería.
- Costos actualizados y detallados de importación y distribución de los productos del catálogo, así como precios de venta a minoristas y mayoristas.
- Registro histórico de importaciones y ventas mensuales para comprender adecuadamente los patrones y fluctuaciones en la demanda.
- Presupuesto de compras y ventas.

Se cuenta con la autorización expresa por parte de la empresa para acceder a la información necesaria y utilizarla en el estudio de tesis. Asimismo, se requerirá disponibilidad, tanto monetaria como de tiempo, por parte del investigador para llevar a cabo la investigación de manera adecuada y cumplir con los objetivos establecidos.

3.5. Consecuencias de realizar la investigación

Se identifican cuáles son los efectos de realizar o no el estudio, con el fin de evaluar las ventajas y desventajas de este.

3.5.1. De realizarse

La investigación permitirá diseñar y proponer un sistema de gestión de inventarios efectivo para la empresa, lo cual conducirá a una mejora en la eficiencia y la precisión en la gestión de los inventarios de vinos. Esto a su vez, resultará en una mejor disponibilidad de productos, una reducción de costos relacionados con el inventario y una mayor capacidad para satisfacer la demanda de manera oportuna.

Además, proporcionará a la empresa una base de conocimientos sólida y datos precisos sobre los indicadores de inventario que le permitirán a los administradores tomar decisiones más informadas y estratégicas en términos de compra, almacenamiento y distribución de los productos.

3.5.2. De no realizarse

La falta de un sistema de gestión de inventarios efectivo puede resultar en problemas como una falta de productos disponibles cuando se requieren, una sobreexposición a productos obsoletos o de lento movimiento, y dificultades para satisfacer la demanda de manera oportuna. Esto puede llevar a pérdidas financieras, insatisfacción de los clientes y una disminución en la competitividad de la empresa.

Asimismo, implica una falta de comprensión de los costos ocultos asociados con la gestión ineficiente de inventarios, lo que resulta en una subestimación de los gastos relacionados con el almacenaje, como costos de almacenamiento, obsolescencia de productos, mermas y pérdidas por caducidad, lo cual afectará negativamente la rentabilidad y el rendimiento general de la empresa.

4. JUSTIFICACIÓN

Este estudio se enmarca en la línea de investigación de logística integral, específicamente en el área de Estrategias de Administración de Inventarios, dentro del contexto de la maestría en Gestión Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Enfocándose en diseñar y proponer un sistema de gestión de inventarios para una compañía guatemalteca perteneciente a la industria de vinos.

La investigación surge de la necesidad de contar con un plan de gestión que permita administrar de manera confiable y consistente los inventarios de vino de importación en las bodegas de la empresa analizada, así como de facilitar la toma de decisiones basándose en indicadores clave de inventario.

La importancia de un manejo de inventario efectivo se ha incrementado, ya que esto permite a las empresas asegurar la disponibilidad de producto para los consumidores e identificar los costos derivados de ello. Además, el estudio pretende proporcionar información detallada sobre estos costos y sus implicaciones, con el fin de comprender e identificar de mejor manera costos ocultos relacionados con la ineficiencia en la gestión de *stock*.

La motivación principal de esta investigación radica en mejorar el método con el cual se administran los inventarios de la empresa, evitando costos adicionales por almacenamiento y garantizando niveles mínimos de *stock* a lo largo del año. Esto permitirá evitar la pérdida de ventas potenciales debido a la falta de productos para satisfacer la demanda.

Contar con un sistema de gestión de inventario conlleva diversos beneficios, entre ellos una mayor eficiencia en la rotación de producto y reducción de costos de oportunidad. Además, forma parte de una estrategia fundamental de planificación que contribuye a alcanzar la competitividad deseada en comparación con otras empresas similares en la industria de vinos, generando mejores márgenes de ganancia en cada venta realizada.

Los principales beneficiarios de este estudio son los administradores de la organización, ya que contarán con una base sólida para la toma de decisiones fundamentadas con indicadores clave de inventario, lo que resultará en mayores ingresos y una mejor rotación de productos. Asimismo, la fuerza de ventas se beneficiará al contar con la cantidad necesaria de producto para cerrar negocios con clientes potenciales de manera confiable y consistente.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Diseñar el modelo de administración de inventario de los productos que aportan el mayor margen de ganancias y de demanda estable para una empresa dedicada a la importación y comercialización de vinos selectos en Guatemala.

5.2. Específicos

1. Realizar un diagnóstico de la estrategia de gestión de inventario de vinos implementada por la empresa, analizando los datos históricos en el período comprendido de 2016 a 2023.
2. Determinar los niveles de inventario óptimos para los vinos de mayor margen de ganancia y demanda estable ofrecidos por la empresa, clasificándolos con la metodología ABC-XYZ.
3. Establecer un método para la medir el desempeño del modelo propuesto que permita evaluar la disponibilidad de *stock* de los vinos, según su clasificación.

6. NECESIDADES POR CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN

La principal necesidad por cubrir con el presente trabajo es el de contar con un sistema de gestión de inventarios que se adapte a la empresa, y que permita mantener niveles de *stock* adecuados a través las fluctuaciones de demanda a lo largo del año, así como también de facilitar la toma de decisiones en relacionadas al abastecimiento de productos, todo esto para evitar incurrir en costos de inventario innecesarios y maximizar el margen de ganancias percibido.

El esquema de solución comprende el diagnosticar la situación y la problemática que afecta a la empresa en relación con el manejo de sus inventarios. Para ello debe incluir un análisis del proceso de compra, abastecimiento y clasificación de productos, así como también del historial de ventas, para identificar el comportamiento de la demanda y determinar cuáles son los productos que generan el mayor margen de ganancias. Adicionalmente, diseñar indicadores clave de desempeño que permitan evaluar el modelo propuesto.

6.1. Etapas de la investigación

La investigación se llevará a cabo en 4 fases:

- Fase 1: revisión documental

Se llevará a cabo una exhaustiva recopilación de información sobre los métodos actualmente empleados por la empresa para la gestión de sus inventarios.

Esto incluirá un análisis detallado de los procesos de compra, abastecimiento, clasificación de productos, así como el análisis del historial de ventas. El objetivo es comprender el comportamiento de la demanda y determinar cuáles son los productos más rentables.

Para obtener estos datos, se realizarán entrevistas con el personal responsable de cada área, revisión de documentos relevantes y análisis de los registros de ventas. Además, se llevarán a cabo visitas a las instalaciones de almacenamiento para identificar posibles áreas de mejora y asegurar una adecuada adaptación del modelo propuesto a la infraestructura existente.

- Fase 2: diagnóstico

Se realizará un análisis de los datos recopilados durante la fase anterior. El objetivo es identificar patrones de comportamiento, áreas de oportunidad y limitaciones que deben abordarse para adaptar la estrategia de gestión de inventarios. Se examinarán en detalle los resultados obtenidos y se buscará optimizar el sistema presente en la empresa.

- Fase 3: definición de la estrategia

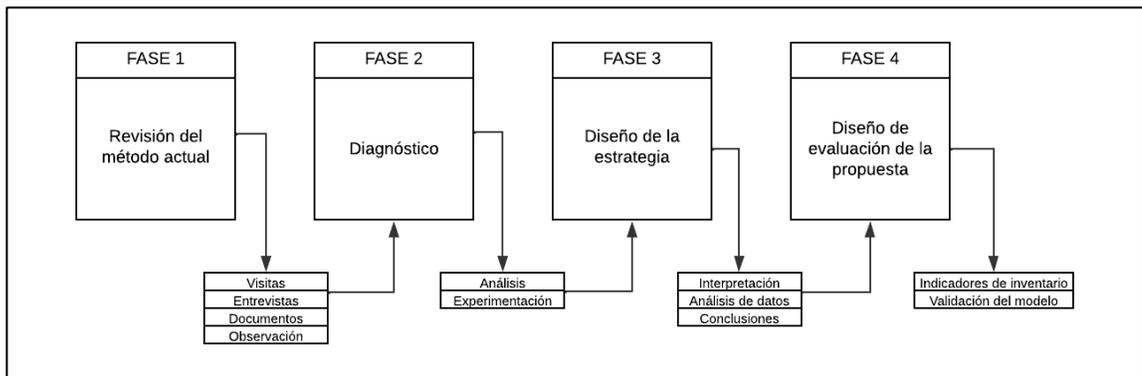
Se llevará a cabo el diseño de la estrategia de gestión de inventarios. Utilizando los resultados y conclusiones obtenidos en las fases anteriores, se desarrollará una propuesta preliminar que aborde de manera efectiva las necesidades y desafíos identificados. Esta estrategia comprenderá la determinación de los niveles óptimos de *stock*, la implementación de métodos de seguimiento de inventarios y la definición de políticas de abastecimiento y almacenamiento.

- Fase 4: definición de evaluación de desempeño

En la última fase de la investigación, se establecerán los indicadores clave de desempeño que permitirán evaluar la efectividad del modelo propuesto. Estos indicadores proporcionarán una base objetiva para monitorear y medir la eficiencia de la estrategia de gestión de inventarios implementada

Figura 1.

Esquema de solución



Nota. Fases del esquema de solución. Elaboración propia, realizado con word.

7. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

7.1. Introducción al vino

“La industria del vino es muy antigua; existe por lo menos 3000 años a.C. y probablemente comenzó en la zona comprendida entre el mar Negro y el mar Caspio” (Díaz, 2010, p.12). El vino empieza a formar parte de la historia de la humanidad desde que el hombre comenzó a ser sedentario y a trabajar en los primeros cultivos, los cuales dieron lugar eventualmente a las bebidas fermentadas.

Los primeros vinos eran de muy mala calidad, pues se consumían justo después de la fermentación, previo a que se avinagrarán. No fue hasta después del siglo XV que el comercio del vino empezó a crecer exponencialmente. Este se exportaba por barco a través de grandes extensiones geográficas, lo cual llevó al desarrollo de distintas variaciones de vinos.

En el siglo XIX, el vino se había establecido en todo el Viejo Mundo, siendo Francia, España, Portugal y Madeira los principales fabricantes y exportadores de este. Países como Inglaterra, Bélgica y Holanda, quienes no lo producían, importaban grandes cantidades de vino, principalmente de origen francés.

Díaz también se refiere al vino como una bebida viva, de composición compleja, fabricada a partir del mosto fermentado obtenido de uvas.

Su sabor, textura, aroma, color y demás características singulares se debe a factores como el clima, región, suelo, horas de sol, temperatura, cepa, técnica de crianza, entre otros. Motivo por el cual existen tantas variedades de esta bebida alrededor del mundo.

De esta manera, la organización y su canal de distribución pueden alinearse estratégicamente para optimizar la rentabilidad actual y futura de la empresa en cuanto a costos y eficiencia se refiere.

7.1.1. Regiones

Italia, Francia y España encabezan el cultivo de uvas y elaboración de vino a escala internacional. Parte de esta gran magnitud de producción es debida a su accesibilidad a distintos tipos de uva, esto conlleva a que se puedan crear y elaborar distintas mezclas para obtener vinos muy característicos y de alta calidad.

Cada región tiene particularidades que las hace únicas y les permite dar vida a vinos de muy alta calidad con una amplia gama de sabores, aromas, colores y demás aspectos que son evaluados por expertos y apreciados por consumidores alrededor del mundo.

En Italia, actualmente se delimitan 20 regiones vinícolas. Las más grandes e importantes siendo Véneto, Toscana y Piamonte.

7.1.2. Proceso de elaboración del vino

A continuación, se detallan los procesos característicos según cada tipo de vino.

7.1.2.1. Vinificación de blancos

Estos se fabrican, principalmente de uvas blancas y, algunas veces, con uvas tintas. La tonalidad de este tipo de vinos va desde colores amarillentos hasta tonos anaranjados y dorados.

Los vinos blancos presentan una particularidad específica durante su producción. Se remueven los hollejos, racimos y semillas previo a la maceración, para evitar que estos cambien la tonalidad del mosto y se convierta en una mezcla más parecida a la de un vino tinto.

Vinetur (2018) describe la elaboración del vino blanco en 10 etapas principales:

- **Despalillado:** se separa por medio de una máquina, las uvas de sus tallos, hojas y otras partes del racimo.
- **Estrujado:** se obtiene el líquido de la uva sin comprimir los componentes sólidos, y a este jugo se le conoce como mosto.
- **Maceración:** muchos blancos no se someten a la maceración para lograr un sabor más fresco y ligero. En la maceración, el mosto extraído permanece algunas horas en contacto con los sólidos para que este adquiera más cuerpo y aromas.
- **Prensado:** se prensa la mezcla de pulpa, cáscaras, semillas y tallos para extraer el máximo mosto posible.

- Fermentación alcohólica: el mosto se transforma en vino de manera natural, añadiéndole levaduras y dejándolo fermentar a temperaturas de 18 y 20 durante aproximadamente 3 semanas.
- Fermentación maloláctica: la mayor parte de vinos blancos omiten esta etapa porque les quita acidez y el carácter frutal que usualmente tienen.
- Maduración: esta etapa se realiza en cubas de hacer inoxidable y se deja reposar desde pocos días hasta meses, según sea el resultado final que la bodega productora desee obtener.
- Crianza en barrica: luego de la maduración, se traslada a una barrica de roble para reposar durante varios meses. Esta etapa es la que aporta al vino un aroma y cuerpo determinado.
- Estabilización, filtrado y envasado: se somete el vino a bajas temperaturas para disminuir la concentración de bitartratos potásicos. Luego se filtra y por último se embotella.
- Crianza en botella: luego de embotellar el vino, se deja madurar desde algunos días hasta meses en bodega hasta que esté listo para salir al mercado.

7.1.2.2. Vinificación de tintos

La vinificación de vinos tintos se caracteriza porque en ella el mosto es fermentado junto con la parte sólida de la uva, conocida como orujo. El tiempo en el que esta mezcla pasa por la fase de maceración es más prolongado y combina el zumo de la uva con su pulpa y cáscara.

Las operaciones principales en la elaboración de tintos es la siguiente:

- Pesado de uva y toma de muestras: evaluación de la materia prima para asegurar la calidad.

- Despalillado y estrujado: se separa el tallo de la uva para luego exprimir el mosto de su interior.
- Maceración: se combina prolongadamente los sólidos de la uva con el mosto.
- Remontado: se vierte repetidamente el mosto sobre los hollejos de la uva (sólidos).
- Fermentación alcohólica: las levaduras transforman los azúcares presentes en el mosto en alcohol.
- Descubado: luego de la fermentación se trasiega el vino a barricas separándolo de los orujos.
- Prensado: se prensa la mezcla para extraer el vino por completo.
- Cupaje: se combina el vino del descubado con el vino obtenido del prensado.
- Crianza: se pone el vino en contacto con madera para permitir su evolución con el paso del tiempo.
- Clarificación y filtración: limpian el producto final de impurezas y se estabiliza la mezcla.
- Ensamblaje: se mezclan los vinos según el resultado al que se desea llegar con el producto final
- Embotellado y etiquetado: el producto terminado continua su crianza en botellas para obtener otras características con el paso del tiempo.

7.1.2.3. Vinificación de rosados

La producción de vinos rosados se asemeja mucho a la de los vinos blancos, con la diferencia más destacada siendo el período de maceración. En el caso de los vinos rosados, el jugo de la uva se mantiene en contacto con las pieles (hollejos) durante periodos relativamente breves. Entre más tiempo se deje el mosto en maceración con los hollejos, más color va a tener el vino.

Bruno (2020) describe el procedimiento de producción de vinos rosados de la manera siguiente:

- Despalillado: se le quita el raspón a las uvas que llegan a bodega. Durante este proceso se separa la cáscara de la uva y el mosto queda en contacto con estas pieles
- Maceración: en los vinos rosados es de unas pocas horas o de uno a dos días completos.
- Prensado o sangrado: esta etapa queda a discreción del enólogo, él es quien decide si el color obtenido es el que estaba buscando. Puede decidir prensar, utilizando la misma prensa de los vinos blancos o sangrar. En el sangrado se extrae el mosto por una válvula en el tanque, en lugar de prensar.
- Fermentación: esto se realiza a temperatura controlada. Este paso es en el cual se logra obtener un rosado fresco y frutal.
- Clarificación, estabilización y filtrado: luego de estas etapas de reposo y filtrado, se embotella el vino y se envía enseguida al mercado.

Los vinos rosados son refrescantes, usualmente considerados vinos de verano. Hay vinos rosados y espumantes, dulces, que pueden acompañar un postre.

7.1.2.4. Vinificación de espumantes

Las burbujas características de un vino espumante pueden incorporarse de dos formas:

- Gasificado: incorporando gas carbónico al vino. Este método da lugar a los *frizzantes*.

- Por segunda fermentación

Según el vino base utilizado para la fabricación de espumantes, estos pueden clasificarse como:

- Blanc de blancs: cuando el vino base es blanco.
- Blanc de noirs: se refiere a un vino blanco elaborado a partir de variedades de cepas tintas como Malbec o Pinot Noir.
- Vino tinto.
- Vino rosado hecho a partir de uvas tintas.
- Una mezcla entre blanco y tinto.

De manera similar a lo que ocurre en la producción de vinos blancos y tintos, las uvas son recolectadas, transportadas a la bodega, prensadas y se enfría el jugo. Posteriormente se da la fermentación alcohólica y maloláctica si así lo desea el enólogo. Al terminar este proceso, el vino se deja descansar sobre las levaduras y da lugar a una segunda fermentación.

El método que hace que el vino tenga burbujas se llama *Champenoise* en Francia. En este método se agrega azúcar y levaduras para dar lugar a una segunda fermentación por medio de la producción de un gas carbónico en la botella. El vino destinado para espumante se embotella en botellas especiales para soportar la presión del gas.

La levadura muerta, conocida como lías, se remueve a través de un proceso llamado el removido. En el removido se giran las botellas cada día $\frac{1}{3}$ o $\frac{1}{4}$ de vuelta y a la vez, se las va inclinando hacia abajo. Después de dos meses las botellas quedan con la tapa y el cuello sumergido y se congela.

Cuando se destapa, las lías congeladas son expulsadas y se procede a completar el líquido perdido con las lías.

7.1.3. Sistema de denominaciones de origen

Una denominación de origen (D. O.) no es más que una distinción que identifica a un producto como originario de una localidad, país o región y lo relaciona con alguna reputación, calidad, aspecto o alguna otra característica específica adjudicada a su origen geográfico.

En la industria del vino las D. O. son especialmente importantes, debido a que la materia prima, uvas, varían significativamente según sus condiciones geográficas. Por esta razón es necesario llevar un control sobre el vino producido en cada región, que permita regular la producción, mantener estándares de calidad e identificar cada estilo de vino.

7.1.3.1. Denominación de origen controlada en Francia (AOC)

También llamada AOC, por sus siglas en francés, es una certificación francesa establecida por el Ministerio de Agricultura, cuyo propósito es salvaguardar el origen y la excelencia de un producto alimentario.

Los vinos franceses se producen en 8 zonas distintivas: Champagne, Alsacia, Borgoña, Valle del Loira, Burdeos, el suroeste de Francia y las de influencia mediterránea.

Actualmente, Francia es de los principales productores y exportadores de vino de todo el mundo y su producción es de las más variadas, debido a su diversidad climática y geográfica. Entre las cepas más cultivadas en Francia se encuentran principalmente las Chardonnay, Cabernet Sauvignon, Syrah, Pinot Noir y Sauvignon Blanc.

7.1.3.2. Denominación de origen controlada y garantizada (DOCG)

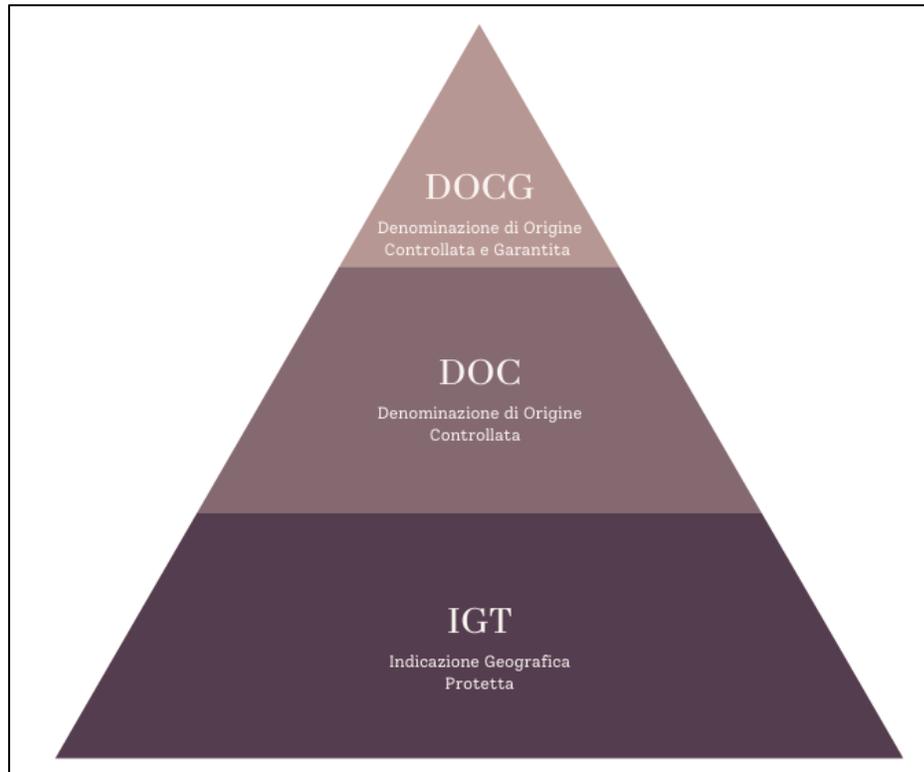
El vino italiano se segmenta en 2 categorías: los vinos elaborados con altos estándares de calidad y los vinos de mesa. la *denominazione di origine controllata e garantita* (DOCG) es el más alto estándar de calidad para vinos en Italia. Se caracteriza por tener aspectos cualitativos muy elevados, derivados de factores naturales, humanos, históricos, reputación y valor comercial internacional.

La ley italiana establece que no se puede comercializar vinos DOCG en botellas de más de 5 litros. Estas botellas llevan en su sello una etiqueta especial provista por el Estado. Esta etiqueta contiene códigos alfanuméricos y permite regular la producción de este tipo de vinos.

Cabe destacar que, los productores que deseen comercializar vinos DOCG reciben un número limitado de etiquetas al año, lo cual los limita a producir muy pocas unidades.

Figura 3.

Denominaciones de origen para vinos italianos



Nota. Sistema de denominaciones de origen para vinos italianos. Elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

7.1.3.3. Denominación de origen controlada (DOC)

Los vinos DOC son elaborados en zonas territoriales delimitadas en donde se ha determinado que producen una muy alta calidad de vino, debido a que las características de dicha zona favorecen significativamente a las cepas que allí crecen. Todo el ciclo productivo de los vinos DOC son estrictamente regulados y deben regirse bajo las condiciones establecidas para dicha denominación de origen.

7.1.3.4. Indicación geográfica típica (IGT)

Los vinos de indicación geográfica típica son elaborados, en un porcentaje de por lo menos el 85 % de una cepa nativa de la zona geográfica respectiva al nombre que llevan. Los productores que deseen comercializar vinos bajo una IGT están sujetos a ciertas condiciones:

- Rendimiento de uvas por hectárea
- Rendimiento de transformación de uvas en vino
- Grado alcohólico mínimo natural
- Grado alcohólico volumétrico adquirido
- Variedades que se pueden obtener

Los demás vinos que no pertenezcan a una de las denominaciones de origen mencionadas con anterioridad se clasifican como vinos de mesa y estos no están sujetos a ninguna condicionante.

7.2. Pronóstico de la demanda para la gestión de inventarios

Los pronósticos de la demanda tienen como objetivo calcular las futuras ventas con el propósito de elaborar presupuestos, prever los requerimientos de la empresa y asegurar la capacidad de atender las solicitudes del mercado. Esto implica tomar datos históricos y proyectarlos hacia el futuro por medio de un modelo matemático, o a través de predicciones subjetivas e intuitivas (Méndez y López, 2014).

7.2.1. Metodologías de pronósticos

Los métodos de pronóstico se dividen en tres categorías: causales, cualitativos y de proyección histórica (Juárez *et al.*, 2016). Los cuales se describen de la siguiente manera:

- **Cualitativos:** se caracterizan por su naturaleza subjetiva, dependiendo en gran medida de opiniones y estimaciones. Estos métodos emplean la comparación como herramienta para realizar predicciones cuantitativas sobre el futuro. Resultan particularmente útiles cuando la información sobre la demanda histórica es limitada o inexistente, como suele ocurrir en el caso de empresas o productos recién establecidos.
- **Proyección histórica:** a diferencia de los métodos cualitativos, este método asume la disponibilidad de datos históricos. Implican la utilización de técnicas analíticas con el fin de identificar las tendencias y las fluctuaciones estacionales (Juárez *et al.*, 2016). A su vez, considera factores como la tendencia, la ciclicidad, la aleatoriedad y la estacionalidad.
- **Causales:** estos métodos suponen que la variable pronosticada está correlacionada con otra u otras variables independientes, y pretenden describir y usar esta relación para realizar predicciones sobre valores futuros, siendo las técnicas más comunes la regresión y econométricas.

7.2.2. Criterios para selección de pronósticos

El primer aspecto fundamental en el proceso de pronóstico de la demanda es la elección del método a utilizar.

La importancia de esta elección radica en que pronósticos imprecisos pueden llevar a incrementos en los gastos vinculados al inventario. Asimismo, para determinar cuál método es el más apropiado, es esencial identificar patrones presentes en la demanda, los cuales pueden manifestarse de manera suave, intermitente, errática o cíclica.

Chen y Alexander (2023) hacen referencia a diversas técnicas para evaluar la exactitud de un pronóstico, las cuales abarcan el cálculo del error cuadrático medio (MSE), la desviación media absoluta (MAD) y el error de porcentaje medio absoluto (MAPE).

7.3. Segmentación de productos

La segmentación es una táctica utilizada por las compañías para clasificar sus productos según un criterio seleccionado por ellas mismas. Esta práctica les permite asignar de manera más eficiente sus recursos y tiempo a los artículos que revisten una importancia crítica para su negocio.

Asimismo, una estrategia de segmentación posibilita a la dirección empresarial la formulación de políticas específicas para cada segmento, evitando la necesidad de adentrarse en los pormenores de cada producto individual. Este enfoque se torna especialmente valioso cuando las compañías gestionan un extenso catálogo de productos en su inventario, ya que les permite tomar decisiones de forma más generalizada según el segmento al que pertenezcan.

7.3.1. Segmentación ABC

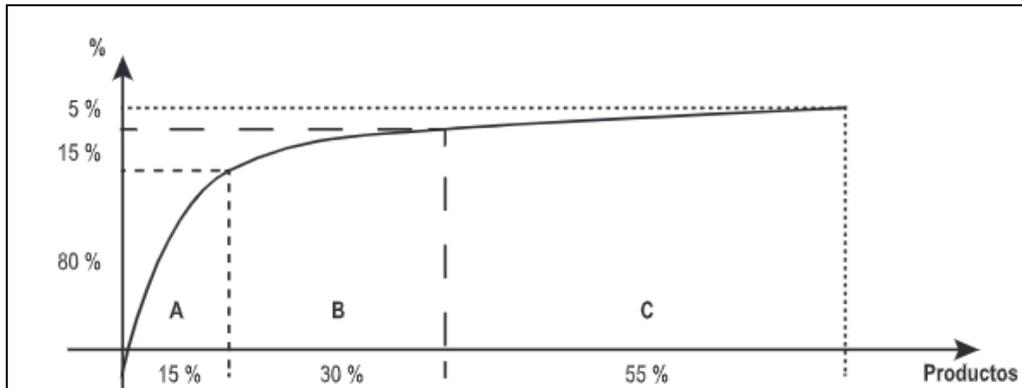
Se basa en la regla 80-20 o ley de Pareto, que generalmente indica que un porcentaje menor de los artículos que se tienen constituye la mayoría del valor

del inventario, mientras que un porcentaje menor de los productos representa la mayor parte de la inversión.

El método ABC posibilita la identificación de los productos A dentro de una empresa, con el propósito de otorgarles una atención y prioridad superiores, dado que estos representan la parte más significativa de la inversión, la cual asciende a alrededor del 80 % del total. Además, se deben buscar estrategias para administrar esta categorización de productos de la manera más eficaz posible. Chhabria (2022) presenta estas clasificaciones de la siguiente manera:

- Productos A: constituyen alrededor del 20 % de los productos disponibles y generan aproximadamente el 80 % de las ventas.
- Artículos B: están valorados comúnmente como el 30 % del total de los *SKUs* (*Service Keeping Units*, por sus siglas en inglés) y corresponden al 15 % de las ventas totales.
- Artículos C: en este segmento se encuentran el 50 % de los productos y se estiman como el 5 % del total de ventas.

Figura 4.
Clasificación ABC



Nota. Representación gráfica de la clasificación ABC. Obtenido de S. Aarón y J. Vargas (2013). *Modelo de gestión de inventarios: conteo cíclico por análisis ABC*. (p 109).

7.3.2. Segmentación ABC-XYZ

Según Salinas (2020), esta categorización se describe como la fusión de la estrategia ABC con el enfoque de segmentación XYZ, el cual se basa en la variabilidad de la cantidad demandada de artículos. El análisis XYZ se emplea habitualmente para clasificar los productos en función de sus patrones de demanda. A su vez, Salinas propone los siguientes factores a considerar para la categorización XYZ.

- Categoría X: comprende productos con ventas regulares que representan menos del 30 % de la demanda total.
- Categoría Y: abarca productos con una variabilidad moderada en sus ventas, que oscilan entre el 30 y el 60 % de la demanda total.
- Categoría Z: incluye productos con una alta variabilidad en las ventas, superando el 60 % de la demanda total.

Figura 5.

Factores para la segmentación ABC-XYZ

Uso/Importancia		Variación		
		X	Y	Z
A	Alto volumen, demanda constante	Alto volumen, demanda tendencial	Alto volumen, demanda aleatoria	
B	Volumen intermedio, demanda constante	Volumen intermedio, demanda tendencial	Volumen intermedio, demanda aleatoria	
C	Bajo volumen, demanda constante	Bajo volumen, demanda tendencial	Bajo volumen, demanda aleatoria	

Nota. Tabla de factores para la segmentación ABC-XYZ. Elaboración propia, utilizando Microsoft Excel.

El enfoque ABC-XYZ considera tanto el valor de las ventas como la variabilidad en ellas. Este último aspecto es fundamental para gestionar el inventario de manera efectiva, ya que facilita el cálculo preciso de la demanda anticipada y, al mismo tiempo, determina el nivel de inventario de reserva requerido.

7.4. Gestión de inventarios

Una gestión de inventarios eficaz posibilita la disponibilidad de bienes según los requerimientos de uso o venta de una empresa. Este se basa en métodos y técnicas que permitan determinar niveles de reorden y abasto adecuados según las actividades que se realicen.

La gestión de inventarios tiene como objetivo principal reducir al mínimo la inversión en inventario, lo que habilita a las empresas a dirigir su flujo de efectivo hacia otros proyectos. Además, la administración de almacenes busca asegurar que la empresa mantenga siempre un nivel de stock adecuado para satisfacer la demanda del mercado y, al mismo tiempo, garantizar que las operaciones de producción y ventas se desarrollen sin obstáculos.

Según Jiménez (2014), la gestión efectiva del inventario presenta pros y contras. Siento la ventaja más importante lograr que la empresa pueda atender las necesidades de sus clientes de manera más ágil. En cuanto a las desventajas, se pueden enumerar las siguientes:

- Representa un gasto generalmente elevado, que incluye costos de almacenamiento, manipulación y mantenimiento.
- Peligro de obsolescencia.

7.4.1. Inventarios

Fernández (2018) propone la siguiente definición: “Un inventario consiste en un listado ordenado, detallado y valorado de los bienes de una empresa” (p. 1). Es relevante resaltar que los inventarios se incluyen en la categoría de activos corrientes de cualquier entidad.

Las empresas deben tomar en cuenta diversos factores para gestionar sus inventarios de manera adecuada. Entre estos están los siguientes:

- Ritmo de consumo: es decir, conocer con qué rapidez se vende o utiliza el *stock* almacenado. Los ritmos de consumo se clasifican usualmente de la siguiente manera:
 - Consumo lineal: sigue un patrón constante durante el año.
 - Consumo estacional: varía en periodos de alta y baja demanda.
 - Combinados: tiene etapas de comportamiento lineal, así como también de consumo estacional.
 - Impredecibles: es imposible planear la producción o demanda, pues depende de factores externos.
- Capacidad de compras: disponibilidad de capital destinado al reabastecimiento de inventarios.
- Fecha de caducidad del producto: es importante conocer el tiempo de vida de cada producto para determinar el periodo máximo que este puede permanecer en bodega.
- Tiempo de entrega por parte del proveedor: estos pueden variar desde un suministro instantáneo (como en el sistema justo a tiempo) hasta uno que conlleva demoras.
- Capacidad de almacenamiento: este factor limita la cantidad de inventario que se puede retener, dependiendo de la capacidad de las instalaciones de bodega. Para aumentarla, se pueden evaluar opciones como arrendar almacenes adicionales o establecer acuerdos con los proveedores para entregas periódicas.
- Costos relacionados al mantenimiento del inventario: entre estos se incluyen seguros, manejo, depreciaciones, arrendamientos, entre otros.

- Protección: contra posible escasez de producto, cambios abruptos en la demanda o aumento de precios.
- Posibles riesgos asociados al inventario: entre estos se considera la disminución de precios, deterioro de productos, pérdidas, robos y escasez de la demanda.

7.4.2. Tipos de inventario

Los inventarios se clasifican según el sector comercial al que pertenecen, ya sea manufacturero o de servicios y el tipo de bienes que gestionan. Por lo general, en el área fabril, se clasifican en inventarios de materias primas, producto terminado, suministros e inventario en proceso. Mientras que, en el sector de servicios, se consideran como bienes tangibles que sirven de soporte para el sistema de entrega de dicho servicio.

Parada (2006) divide los inventarios en las siguientes categorías:

- Inventarios de materias primas: típicos en las empresas que se dedican a la producción de productos, se emplean para mitigar las fluctuaciones en la cadena de suministro.
- Inventarios de producto en proceso: incluyen a todos los materiales de producción que han sido procesados de alguna forma, pero que aún no se encuentran en su forma final.
- Inventarios de producto finalizado: incluyen cualquier bien o producto destinado al consumidor final y que formarán parte de la cadena de distribución de la organización.
- Inventarios de partes de servicio: son repuestos que se almacenan para utilizarse en tareas de mantenimiento.

- Inventarios de distribución: hacen referencia a los inventarios en movimiento, aún no disponibles para su uso en las instalaciones o por parte de los clientes.
- Inventarios de suministros: se utilizan como apoyo a las operaciones de fábricas u oficinas y que nunca forman parte del producto final.
- Inventarios de seguridad: son aquellos que se destinan para prevenir faltantes causados por cambios en la demanda.

7.5. Políticas de inventario

Pueden variar significativamente de una empresa a otra, dependiendo de diversos factores, como el tipo de producto, la industria, la cadena de suministro y los objetivos específicos de la empresa. Estas políticas incluyen decisiones clave relacionadas con el nivel de inventario óptimo, la frecuencia de reposición, la clasificación de productos, los métodos de evaluación y las estrategias para hacer frente a la demanda fluctuante.

7.5.1. Cantidad económica de pedido (EOQ)

El modelo EOQ busca alcanzar un equilibrio entre los costos relacionados con el mantenimiento de inventario y los costos asociados con la realización de pedidos, con el fin de minimizar los costos totales del inventario. Salazar (2019) ofrece una síntesis de la información que se puede obtener al utilizar el enfoque EOQ de la manera siguiente:

- La cantidad de órdenes o corridas que deben llevarse a cabo anualmente, identificada como N.
- El intervalo de tiempo entre cada pedido o corrida de producción, representado como T.

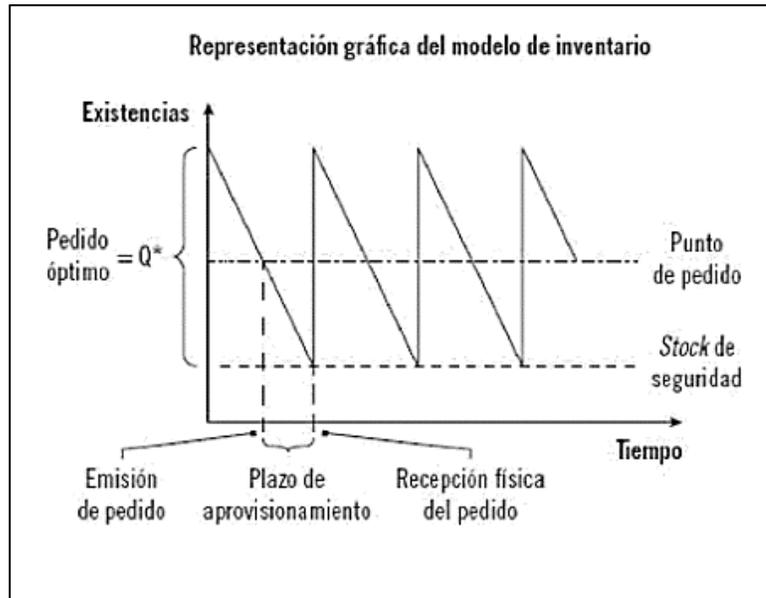
- El lapso de consumo, en términos de días.
- El momento óptimo para efectuar un pedido o iniciar una corrida productiva.
- La cantidad de unidades a solicitar, referida como Q.
- El costo anual por llevar a cabo un pedido, que equivale al costo anual de mantener inventario.
- El costo anual de mantener el inventario, que también corresponde al costo anual de realizar pedidos.
- El costo anual total, denominado *TRC (Total Relevant Cost)*, que consiste en la suma del costo de ordenar y el costo de mantener.

Para determinar la cantidad óptima de pedido, hay que conocer los costos asociados al almacenamiento de bienes, ya sean materias primas o productos. Estos costos son los siguientes:

- Costo de ordenar: se incurre cuando se realiza algún pedido
- Costo de mantenimiento: en estos se incluyen costos de arrendamientos, maquinaria, salarios, entre otros.
- Costo de oportunidad por falta de ventas: estos surgen cuando no se dispone de un inventario suficiente para cubrir la demanda del mercado, y también es importante tener en cuenta el deterioro de la confianza de los clientes.

Figura 6.

Modelo EOQ



Nota. Representación gráfica del modelo EOQ. Obtenido de A. Fernández (2018). *Gestión de inventarios.* (p.12).

Figura 7.

Ecuación para determinar la cantidad óptima a pedir

$$\text{Cantidad óptima a pedir} = \text{EOQ} = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Nota. Ecuación de cantidad óptima a pedir. Elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

Donde:

EOQ: cantidad ideal de pedido

D: demanda anual en unidades

S: costo de ordenar

H: costo de mantener una unidad en el inventario durante 1 año

Entre otras ecuaciones utilizadas en el modelo EOQ están las siguientes:

Figura 8.

Ecuaciones utilizadas en el modelo EOQ

$$\begin{aligned} \text{Costo anual de mantenimiento} &= H = i \times C \\ \text{Costo anual de pedir} &= \frac{D}{Q} \times S \\ \text{Costo anual de mantenimiento} &= \frac{Q}{2} \times H \\ \text{TRC} &= \left(\frac{D}{Q} \times S \right) + \left(\frac{Q}{2} \times H \right) \end{aligned}$$

Nota. Ecuaciones utilizadas en el modelo EOQ. Elaboración propia, utilizando Microsoft Word.

Donde:

S: costo de ordenamiento

C: costo unitario del artículo

I: tasa de mantenimiento anual

Q: tamaño del lote de pedido

R: punto de reorden, dado en unidades
N: cantidad de pedidos realizados al año
T: lapso entre cada pedido
TRC: costo total anual o relevante
D: demanda anual
H: costo de mantenimiento anual

7.5.2. Modelo de revisión periódica (sistema P)

También llamado sistema de reorden periódico o de reorden a intervalos fijos (Carro y González, 2010). En él se establece un recuento periódico de inventario. Además, cada producto tiene su propia fecha programada para realizar el pedido, y la cantidad solicitada puede variar, pero siempre se ajusta de manera que, al recibir el pedido, se alcance el nivel de existencias máximo deseado.

Para que el sistema de revisión periódica funcione correctamente, se requiere disponer de una previsión de ventas precisa y mantener *stock* de seguridad relativamente alto para compensar el riesgo de cambios en la demanda entre periodos de revisión que no puedan ser detectados.

7.5.3. Modelo de revisión continua (sistema Q)

Conocido también como sistema de cantidad de pedido fija o sistema de punto de reorden (ROP) (Carro y Gonzáles, 2010). Para un modelo de revisión continua, el estado del inventario se actualiza de manera instantánea cada vez que se realiza una recepción o una venta. Esto proporciona un conocimiento preciso del nivel de existencias en todo momento.

La frecuencia para realizar pedidos de nuevo inventario se determina según la tasa de ventas, y esto ocurre automáticamente cuando el nivel de existencias alcanza un punto específico. Además, la cantidad solicitada siempre permanece constante y se ajusta al tamaño óptimo del pedido.

Entre las desventajas de este sistema es el alto costo de tiempo y dinero que representa el revisar constantemente el *stock*. Sin embargo, con almacenes cada vez más automatizados, se ha vuelto común este modelo en grandes empresas.

Tabla 1.

Diferencias entre sistema periódico y continuo

Rasgo	Modelo de cantidad fija de pedido Q	Modelo de período de tiempo fijo P
<i>Cantidad pedida</i>	Q constante (la misma cantidad ordenada cada vez)	Q variable (varía cada vez que se coloca un pedido)
<i>¿Cuándo colocar un pedido?</i>	R cuando la posición del inventario cae al nivel del nuevo pedido	T cuando llega el período de revisión
<i>Revisiones</i>	Cada vez que se realiza un retiro o adición	Se cuenta solamente durante el período de revisión
<i>Tamaño del inventario</i>	Menor	Mayor
<i>Tiempo de mantenimiento</i>	Mayor debido al registro perpetuo	
<i>Tipos de artículos</i>	Artículos de mayor precio, críticos o importantes	

Nota. Diferencias entre sistema periódico y continuo. Obtenido de R. Carro y D. González (2010). *Gestión de Stocks*. (p.21).

7.5.4. Método PEPS

También llamado *FIFO* por sus siglas en inglés (*First In First Out*), este método de valuación propone que las unidades que entran primero a la bodega deben ser las primeras en salir de esta. Es implementado comúnmente en empresas que trabajan con productos perecederos. Al utilizar el método PEPS, los costos de la mercadería que entra son los costos de la mercadería vendida.

Según Moreno, Romero y Membreño (2008), se pueden identificar las siguientes ventajas al emplear este enfoque:

- El costo de los productos retirados del inventario se calcula con base en los precios de las compras más recientes.
- El costo de los productos vendidos se determina utilizando el costo de las adquisiciones más antiguas, lo que resulta en un menor costo registrado en el estado de resultados en comparación con otros métodos de valoración.

Cabe destacar que, en una economía inflacionaria, el método PEPS puede indicar erróneamente utilidades exageradas, ya que compara costos de compra antiguos con precios de venta recientes.

7.5.5. Método UEPS

También conocido como *LIFO* por sus siglas en inglés (*Last In First Out*), considera que los últimos productos entrar a la bodega deben ser los primeros en salir de la misma. Generalmente es utilizado por empresas que no manejan fecha de caducidad o que manejan materia prima como piedra, madera, entre otros., por la manera de colocar estos materiales en un almacén.

Este método se caracteriza por pagar menos impuesto al final del periodo fiscal, pero a su vez, reporta menores beneficios en la declaración de renta. Si existe inflación, las utilidades descritas por el método UEPS no son tan altas.

7.5.6. Método de promedio ponderado

Este enfoque se fundamenta en el costo promedio ponderado del inventario a lo largo de un período determinado. Para su cálculo, se utiliza el costo promedio de todos los productos presentes en el inventario como el costo por unidad.

Entre las ventajas de este método se pueden mencionar su fácil aplicación y que, al promediar los costos, se consideran tanto costos antiguos y actuales en una economía inflacionaria. Por otro lado, el método de promedio ponderado no permite llevar un control detallado de los costos de la mercadería, lo cual se puede considerar como una de sus mayores desventajas.

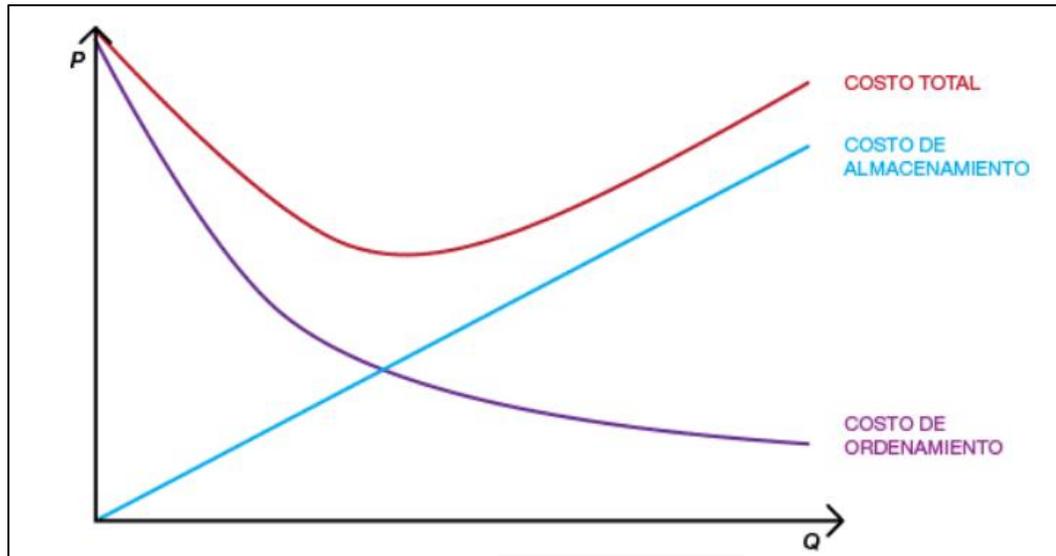
7.6. Costos de inventario

Para una gestión adecuada de inventarios, es necesario conocer todos los costos que conlleva almacenar bienes en una bodega, así como también los costos incurridos cuando se hace un pedido o se pierde una venta por tener existencias insuficientes.

Estos corresponden a los costos derivados de realizar pedidos y mantener inventario en almacenamiento. La suma de estos dos tipos de costos resulta en los costos totales.

Figura 9.

Costos de inventario



Nota. Gráfico de costos de inventario. Obtenido de PRICING (s.f.). *Costos de inventario*. (<https://www.pricing.cl/conocimiento/costos-de-inventario>), consultado el 18 de agosto de 2023. De dominio público.

7.6.1. Costo de ordenamiento

Los costos de ordenamiento o de pedido son los generados al solicitar un reaprovisionamiento de *stock*. Entre estos costos se encuentran los siguientes:

- Del proceso de ordenar
- De transporte y recepción

La mayoría de los costos de ordenamiento son fijos, por lo que, al incrementar el volumen de unidades ordenadas, estos costos disminuyen, tal y como se describió en la figura 9.

7.6.2. Costo de almacenamiento

Se denomina costos de almacenamiento a todos aquellos costos incurridos por mantener el inventario almacenado en bodega. Entre estos se encuentran los siguientes:

- Costos de capital: se refiere a la inversión de capital que representan los productos almacenados
- Costos de bodega: son los costos por el espacio del almacén. Incluye servicios básicos, mantenimiento, limpieza, arrendamiento, entre otros.
- Costos de servicio: en estos se incluyen el recurso humano que trabaja en bodega y cualquier servicio tecnológico que se utilice para gestionar el inventario.
- Riesgos de inventario: costos de obsolescencia, merma, accidentes, entre otros.

7.6.3. Costo por falta de existencias

Los costos por falta de inventario surgen cuando la cantidad de *stock* disponible no es suficiente para atender la demanda del mercado en un momento específico. Además de la pérdida financiera por no poder concretar una venta, también debemos tener en cuenta la disminución en la confianza de los clientes y la reducción en la calidad del servicio al consumidor. Estas circunstancias pueden dar lugar a una percepción negativa de la empresa por parte de la clientela.

No tener productos suficientes en un momento determinado puede causar que la empresa requiera conseguir las existencias faltantes a un precio mayor, tener que pagar horas extra de trabajo o reducir la calidad de los productos.

8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVOS

RESUMEN DE MARCO METODOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

1. MARCO REFERENCIAL

2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1. Introducción al vino

2.1.1. Regiones

2.1.2. Proceso de elaboración

2.1.3. Sistema de denominaciones de origen

2.2. Pronósticos de la demanda para la gestión de inventarios

2.2.1. Metodologías de pronósticos

2.2.2. Criterios para la selección de pronósticos

2.3. Segmentación de productos

2.3.1. Segmentación ABC

2.3.2. Segmentación ABC-XYZ

- 2.4. Gestión de inventarios
 - 2.4.1. Inventarios
 - 2.4.2. Tipos de inventario
- 2.5. Políticas de inventario
 - 2.5.1. Cantidad económica de pedido
 - 2.5.2. Modelo de revisión periódica
 - 2.5.3. Modelo de revisión continua
 - 2.5.4. Método PEPS
 - 2.5.5. Método UEPS
 - 2.5.6. Método de promedio ponderado
- 2.6. Costos de inventario
 - 2.6.1 Costo de ordenamiento
 - 2.6.2 Costo de almacenamiento
 - 2.6.3 Costo por falta de existencias

3. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

APÉNDICES

ANEXOS

9. METODOLOGÍA

La presente investigación se llevará a cabo por medio de un enfoque mixto, un alcance descriptivo y diseño no experimental; con ocurrencia retrospectiva y prospectiva. A su vez, la recolección de datos es de tipo longitudinal, ya que permite seguir la evolución de la demanda y niveles de inventario a lo largo del tiempo.

9.1. Enfoque

El enfoque del estudio propuesto es de carácter mixto, debido a que incorpora análisis de datos de carácter cuantitativo y cualitativo, dado que se estudian históricos de demanda y precios, así como información cualitativa como segmentación de productos y metodología de almacenamiento de vinos.

9.2. Diseño

La investigación se desarrolla con un diseño no experimental, ya que los datos de la demanda e inventario de productos son analizados en su estado original sin ninguna modificación. Asimismo, los datos se revisan de manera retrospectiva, con la finalidad de comprender patrones históricos de ventas y sus tendencias; y prospectiva para determinar la cantidad óptima de productos en bodega y facilitar la toma de decisiones en relación con reabastecimiento e inventarios.

9.3. Tipo de estudio

La metodología de la investigación se puede clasificar como retrospectiva y prospectiva, pues comprende historial de la compañía desde su fundación, en el año 2016, y busca prever comportamientos y tendencias en materia de almacenaje y demanda a futuro.

9.4. Alcance

El alcance del estudio es descriptivo, dado que pretende conocer e interpretar la demanda de los productos, su clasificación y los niveles óptimos del *stock* de cada uno de ellos en bodega. Así como la manera de almacenarlos y métodos para su evaluación.

9.5. Variables e indicadores

En este estudio, se evalúan variables que tienen tanto un enfoque conceptual como operacional. Estas variables desempeñan un papel crucial en la creación de modelos matemáticos y estadísticos para el análisis de datos. Además, son de naturaleza cuantitativa continua, lo que significa que pueden expresarse como valores específicos dentro de un rango definido.

Entre las variables examinadas se incluyen las siguientes:

- Diagnóstico de estrategia de gestión de inventario de vinos

Se fundamenta en indicadores clave como la rotación de inventario y el índice de obsolescencia. Su objetivo es establecer el estado inicial de la empresa antes de la implementación del estudio.

- Definición de niveles óptimos de inventario para vinos según clasificación ABC-XYZ

Implica una serie de indicadores, entre los cuales se encuentra la clasificación de productos en función de sus ingresos y la variabilidad de su demanda. El propósito es establecer parámetros máximos y mínimos para los artículos, considerando su segmentación.

- Evaluación de desempeño del modelo para la disponibilidad de stock de vinos según su clasificación.

Esta variable cuantitativa continua propone un método para medir la eficacia del modelo, considerando el nivel de servicio. El nivel de servicio se refiere a la comparación entre las unidades demandadas por los clientes que efectivamente se satisfacen y la cantidad total de unidades demandadas.

Tabla 2.

Matriz de variables

Nombre de la variable	Tipo de variable
1. Diagnóstico de estrategia de gestión de inventario de vinos	Conceptual, operacional, tipo cuantitativo continuo, variable independiente
2. Definición de niveles óptimos de inventario para vinos según clasificación ABC-XYZ	Conceptual, operacional, tipo cuantitativo, continuo, variable dependiente
3. Evaluación de desempeño del modelo para la disponibilidad de <i>stock</i> de vinos según su clasificación	Conceptual, operacional, tipo cuantitativo continuo, variable independiente
Indicador	Técnica de recolección
<ul style="list-style-type: none"> • Índice de rotación de <i>stock</i> (Ventas por periodo / Inventario medio) 	Observación directa Datos históricos de compras y ventas
<ul style="list-style-type: none"> • Índice de obsolescencia (Inventario total –ventas totales– inventario actual) 	

Continuación tabla 2.

Indicador	Técnica de recolección
<ul style="list-style-type: none"> Clasificación del producto según ingresos sobre el total del inventario A = 80 %, B = 15 %, C = 5 % 	Observación Historial de demanda Estimación de costos por producto Datos de ventas
<ul style="list-style-type: none"> Clasificación del producto según su coeficiente de variación de la demanda X = CV < 30 %, Y = CV entre 30 % y 60, Z = CV > 60% 	
<ul style="list-style-type: none"> Punto de reabastecimiento (Consumo promedio diario * Tiempo de entrega) + (stock de seguridad) 	
<ul style="list-style-type: none"> Nivel de servicio (%) (Unidades demandadas satisfechas / Unidades demandadas totales) * 100 	Datos de ventas anuales y reportes de ventas perdidas

Nota. Matriz de variables. Elaboración propia, realizado en Microsoft Word.

9.6. Fases

El proceso de investigación se divide en cuatro fases principales:

- Fase 1: durante las primeras 12 semanas de la investigación, se llevará a cabo una inmersión en el entorno de la empresa. Esta fase comenzará con visitas a las instalaciones, permitiendo una observación detallada de los métodos utilizados y una comprensión completa de los aspectos específicos de la industria vinícola. Además, se llevarán a cabo entrevistas con el personal del almacén, así como con los departamentos de Administración y Ventas.

A partir de la semana 7, se recopilarán y organizarán los datos obtenidos para su posterior revisión y análisis.

- Fase 2: en las semanas 13 y 14, se realizarán consultas bibliográficas para enriquecer la comprensión de la información adquirida en la fase anterior. Luego, en las semanas 15 y 16, se profundizará en el análisis de estos datos con el objetivo de identificar patrones y tendencias en el comportamiento de la demanda.
- Fase 3: en las siguientes 6 semanas, se llevará a cabo la segmentación de productos mediante el análisis ABC/XYZ, basado en el comportamiento histórico de ventas. Esta información servirá de base para la creación de una propuesta de estudio que incluirá la definición de niveles de seguridad y puntos de reorden para los productos más críticos del inventario. El tiempo estimado para el diseño de esta propuesta es de 5 semanas, para poder asegurar una revisión exhaustiva de la misma.
- Fase 4: posteriormente, en las próximas 8 semanas del estudio, se dará énfasis al diseño de indicadores clave de desempeño para medir el éxito del modelo en su aplicación. A través de este análisis se validará la efectividad del modelo propuesto en las operaciones del almacén de la compañía, en relación con la gestión del inventario.

Entre los meses de julio hasta septiembre del 2024, se dará lugar a la discusión y presentación de resultados finales del informe.

9.7. Población y muestra

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, tomando en cuenta una población de aproximadamente 15,000 botellas de vino de importación anuales.

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

Donde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

σ = desviación estándar de la población (0.5 por convención)

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

e = error de la muestra (0.05 por convención)

$$n = \frac{(15,000)(0.5)^2(1.96)^2}{(15,000 - 1) (0.05)^2 + (0.5)^2(1.96)^2}$$

$$n = 375 \text{ botellas de vino}$$

Basados en el tamaño de la población, se considerará una muestra de 375 botellas de vino para el análisis del inventario.

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Con el propósito de examinar la información resultante, se emplearán técnicas de estadística descriptiva. Esto se llevará a cabo a través de la recopilación, tabulación, clasificación, análisis y presentación de conjuntos de datos, con el propósito de describir en detalle sus atributos particulares.

Se llevará a cabo un análisis de los registros históricos de ventas desde el año 2016 hasta 2023, con el objetivo de comprender cómo se ha comportado la demanda para cada variedad de vino que forma parte del inventario de la compañía.

El valor estadístico que permitirá evaluar las alteraciones en el consumo de los productos es el cálculo del coeficiente de variación. Este coeficiente se obtiene a través de la siguiente ecuación:

$$CV = \frac{Sx}{|\bar{X}|}$$

Donde:

\bar{X} : variable sobre la que se pretende calcular la varianza

Sx : desviación típica de la variable X

$|\bar{X}|$: media de la variable X en valor absoluto

Después, utilizando el principio de Pareto como enfoque, se procederá a dividir el inventario en segmentos según su impacto en los márgenes de ganancia y la estabilidad de su demanda.

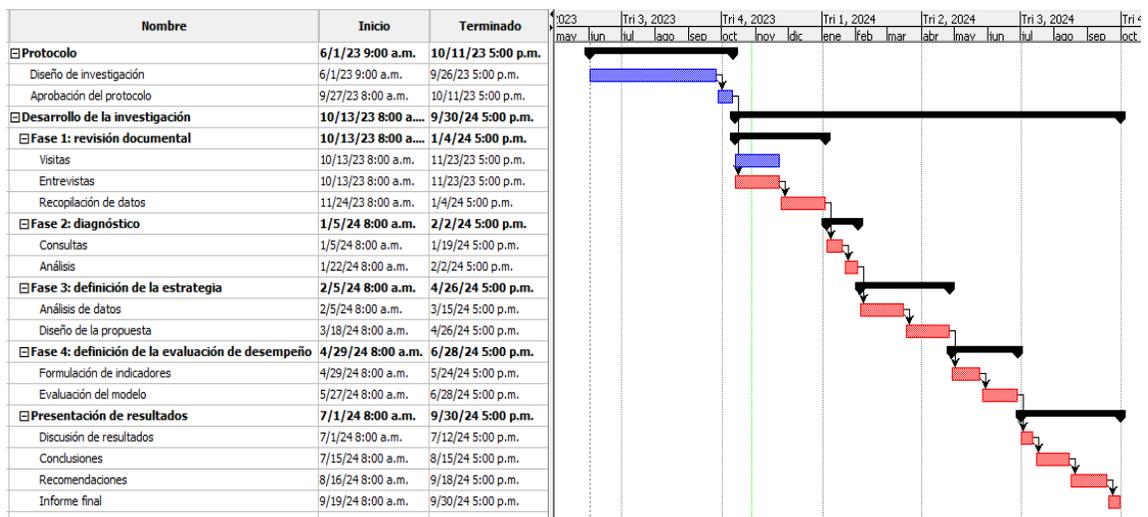
Esta información será tabulada y diagramada por medio del *software* Excel, a través de la cual se someterá a su análisis e interpretación.

11. CRONOGRAMA

El cronograma de actividades para la realización de la investigación se compone de la siguiente manera:

Figura 10.

Cronograma de actividades



Nota. Cronograma del proyecto. Elaboración propia, realizado con Project Libre.

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

12.1. Recursos

En la planificación y ejecución de esta investigación, se ha realizado una cuidadosa identificación y clasificación de los recursos necesarios. Estos recursos se han estructurado de la siguiente manera:

12.1.1. Recursos humanos

- Investigador
- Bodegueros encargados del almacén
- Especialista en la industria vinícola
- Asesor de la investigación
- Personal de ventas
- Personal administrativo encargado de compras y presupuestos

12.1.2. Recursos físicos

- Equipo de cómputo y *software* (preexistente)
- Resmas de papel
- Lapiceros
- Tinta de impresora
- Impresiones
- Fólder y ganchos
- Espacio de trabajo (preexistente)

- Acceso a internet
- Vehículo y transporte
- Teléfono celular
- Línea telefónica

12.1.3. Recursos financieros

A continuación, se presenta el detalle del presupuesto de trabajo para la investigación, la cual será financiada en su totalidad por el investigador.

Tabla 3.

Presupuesto de investigación

Descripción	Unidades	Costo unitario	Costo total
Recursos humanos			
Honorarios estimados (aporte del estudiante)	6	Q 1,000.00	Q 6,000.00
Honorarios asesor (<i>ad honorem</i>)	1	Q 0.00	Q 0.00
Recursos materiales			
Resma de papel	2	Q 32.00	Q 64.00
Lapiceros	10	Q 2.50	Q 25.00
Tinta de impresora	1	Q 360.00	Q 360.00
Impresiones	100	Q 0.30	Q 30.00
Fólder y ganchos	5	Q 4.00	Q 20.00
Servicios			
Transporte	6	Q 200.00	Q 1,200.00
Línea telefónica	6	Q 200.00	Q 1,200.00
Servicio de internet	6	Q 300.00	Q 1,800.00
Gastos varios	1	Q 1,000.00	Q 1,000.00
TOTAL			Q 11,699.00

Nota. Detalle del presupuesto para la realización del proyecto de investigación. Elaboración propia, realizado en Microsoft Excel.

13. REFERENCIAS

Aarón, S. y Vargas, J. (2013). *Modelo de gestión de inventarios: conteo cíclico por análisis ABC*. INGENIARE, Universidad Libre-Barranquilla, 8(14), 107-111.

<https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/ingeniare/article/view/617/479>

Aragón, J. (2017). *Diseño de un modelo de gestión de inventarios para una empresa comercializadora* [Tesis de maestría, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey]. Archivo digital.

<https://repositorio.tec.mx/handle/11285/630016>

Bruno, V. (2021). *Elaboración de los espumantes*. Vinos y Pasiones

<https://bitly.ws/TIF3>

Carro, R. y González, D. (2010). *Gestión de stocks*. Universidad Nacional de Mar del Plata. http://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/1830/1/gestion_stock.pdf

Chen, Y. y Alexander, R. (2023). *Rationalizing Inventory: A Multi-Echelon Strategy for Safety Stock Justification* [Tesis de maestría, Massachusetts Institute of Technology]. Archivo digital.

<https://ctl.mit.edu/sites/ctl.mit.edu/files/theses/Rationalizing%20Inventory%20A%20Multi%20Echelon%20Strategy%20for%20Safety%20Stock%20Justification.pdf>

Chhabria, A., & Sia, D. (2022). *Designing Inventory Management Strategy for a Fill Rate of 98%* [Tesis de maestría, Massachusetts Institute of Technology]. Archivo digital. https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/142907/SCM01_Chhabria_Sia_Project.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Fernández, A. C. (2018). *Gestión de inventarios*. IC editorial.

González, A. (2017). *Diseño de un modelo estratégico de gestión de compras y abastecimiento para una empresa de fabricación de productos en fibrocemento* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Occidente]. Archivo digital. <https://red.uao.edu.co/handle/10614/10554>

Jiménez, Y. (2008). *Administración de inventarios*. Gestipolis. <https://www.gestipolis.com/administracion-inventarios/>

Juárez, A., Zúñiga, C., Flores, J. y Partida, D. (2016). *Análisis de series de tiempo en el pronóstico de la demanda de almacenamiento de productos perecederos*. *Estudios Gerenciales*, 32(141), 387-396.

Méndez, G. y López, E. (2014). *Metodología para el pronóstico de la demanda en ambientes multiproducto y de alta variabilidad*. *Tecnura*, 18(40), 89-102.

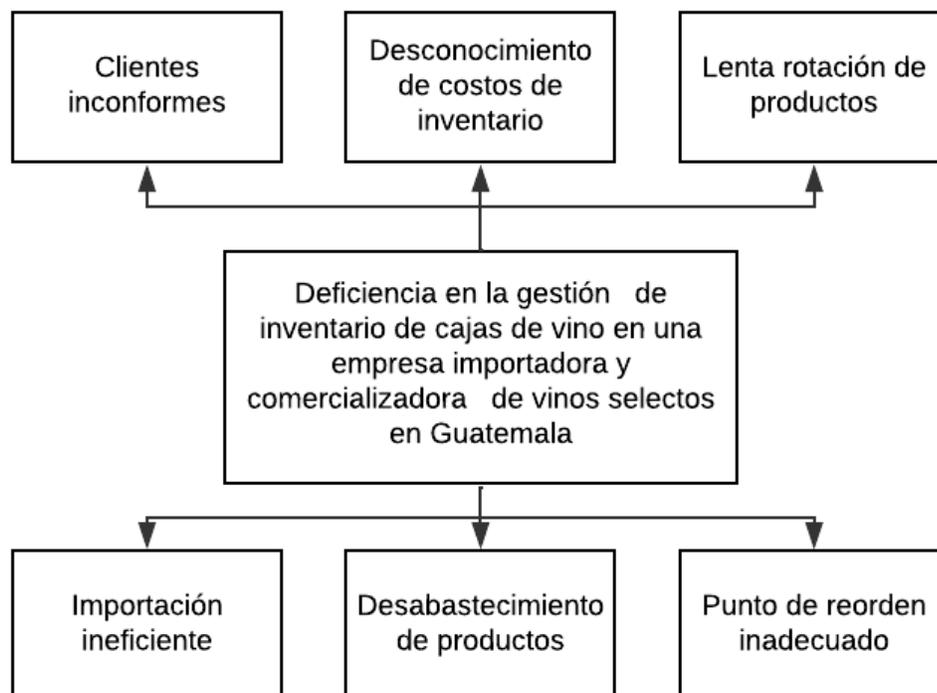
Moreno, W., Romero, A. y Membreño, A. (2008). *Comparación de los métodos de valuación de inventarios en una economía con alta tasa de inflación*. UNAN-MANAGUA. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8f/Comparacion_de_Metodos_de_Valuacion_de_Inventarios.pdf

- Parada, J. (2006). *Sistemas de inventario*. Ediciones Punto Cero.
PRICING (s.f.). *Costos de inventario*. SpA.
<https://www.pricing.cl/conocimiento/costos-de-inventario/>
- Salazar, B. (2019). *Cantidad económica de pedidos – EOQ*. Ingeniería Industrial.
<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/?p=1755>.
- Salinas, O. (2020). *Optimización del modelo de reaprovisionamiento en una empresa de venta de refacciones del sector del autotransporte* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. Archivo digital.
<https://eprints.uanl.mx/21984/>
- Vinetur. (2018). *¿Cómo es el proceso de elaboración del vino blanco?* VGSC S.L.
<https://www.vinetur.com/2018053047306/como-es-el-proceso-de-elaboracion-del-vino-blanco.html>

14. APÉNDICES

Apéndice 1.

Árbol del problema



Nota. Árbol del problema. Elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

Apéndice 2.

Matriz de coherencia

Tema	Título	Problema	Pregunta central	Preguntas secundarias	Objetivo guía	Objetivos específicos
Estrategias en administración de inventarios	Diseño de un modelo de gestión de inventario para una empresa importadora y distribuidora de vinos selectos a través del método de clasificación ABC-XYZ	Deficiencia en la gestión de inventario de cajas de vino en una empresa importadora y comercializadora de vinos selectos en Guatemala	¿Cuál es el diseño más adecuado de un sistema de administración de inventario para el almacenamiento de los productos que representan el mayor margen de ganancias y demanda estable en el catálogo de una empresa dedicada a la importación y comercialización de vinos selectos en Guatemala?	<p>1. ¿Cuál es la estrategia de gestión de inventarios con la que opera la empresa al inicio de la investigación, en términos de frecuencia de reabastecimiento y niveles de stock establecidos?</p> <p>2. ¿Cuáles son los niveles de inventario óptimos de los productos de mayor margen de ganancias y demanda estable que permitan minimizar costos de almacenaje?</p> <p>3. ¿Cómo se medirá el desempeño del modelo propuesto para la administración de stock de botellas de vino de importación?</p>	Diseñar el modelo de administración de inventario de los productos que aportan el mayor margen de ganancias y de demanda estable para una empresa dedicada a la importación y comercialización de vinos selectos en Guatemala.	<p>1. Realizar un diagnóstico de la estrategia de gestión de inventario de vinos implementada por la empresa, analizando los datos históricos en el período comprendido de 2016 a 2023.</p> <p>2. Determinar los niveles de inventario óptimos para los vinos de mayor margen de ganancia y demanda estable ofrecidos por la empresa clasificándolos con la metodología ABC-XYZ.</p> <p>3. Establecer un método para la medir el desempeño del modelo propuesto que permita evaluar la disponibilidad de stock de los vinos según su clasificación</p>

Nota. Matriz de coherencia. Elaboración propia, realizado con Microsoft Word.