



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Estudios de Postgrado
Maestría en Gestión Industrial

**IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS ABC PARA
OPTIMIZAR SU MANEJO EN UNA EMPRESA DE JUGOS UBICADA EN SAN JOSÉ
VILLA NUEVA, GUATEMALA**

Ing. Brayan Alejandro Auyón Jiménez

Asesorado por el Dr. Ing. Gilmar Obdulio Tronconi Sandoval

Guatemala, junio de 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS ABC PARA
OPTIMIZAR SU MANEJO EN UNA EMPRESA DE JUGOS UBICADA EN SAN JOSÉ
VILLA NUEVA, GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

ING. BRAYAN ALEJANDRO AUYÓN JIMÉNEZ
ASESORADO POR EL DR. ING. GILMAR OBDULIO TRONCONI SANDOVAL

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
MAESTRO EN GESTIÓN INDUSTRIAL

GUATEMALA, JUNIO DE 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

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

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
DIRECTOR	Ing. Edgar Darío Álvarez Coti
EXAMINADOR	Ing. Kenneth Lubeck Corado Esquivel
EXAMINADORA	Inga. Sindy Massiel Godinez Bautista
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:

**IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS ABC PARA
OPTIMIZAR SU MANEJO EN UNA EMPRESA DE JUGOS UBICADA EN SAN JOSÉ
VILLA NUEVA, GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Postgrado con fecha 19 de febrero de 2020.

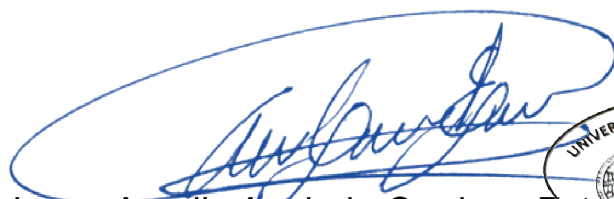
Ing. Brayan Alejandro Auyón Jiménez

Decanato
Facultad de Ingeniería
24189101- 24189102
secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt

LNG.DECANATO.OI.463.2022

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Estudios de Posgrado, al Trabajo de Graduación titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS ABC PARA OPTIMIZAR SU MANEJO EN UNA EMPRESA DE JUGOS UBICADA EN SAN JOSÉ VILLA NUEVA, GUATEMALA**, presentado por: **Brayan Alejandro Auyón Jiménez**, que pertenece al programa de Maestría en artes en Gestión industrial después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada

Decana

Guatemala, junio de 2022

AACE/gaoc



Guatemala, junio de 2022

LNG.EEP.OI.463.2022

En mi calidad de Director de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor, verificar la aprobación del Coordinador de Maestría y la aprobación del Área de Lingüística al trabajo de graduación titulado:

“IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS ABC PARA OPTIMIZAR SU MANEJO EN UNA EMPRESA DE JUGOS UBICADA EN SAN JOSÉ VILLA NUEVA, GUATEMALA”

presentado por **Brayan Alejandro Auyón Jiménez** correspondiente al programa de **Maestría en artes en Gestión industrial** ; apruebo y autorizo el mismo.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”

Mtro. Ing. Edgar Darío Álvarez Cotí
Director

Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería





Guatemala 26 de marzo 2022.

M.A. Edgar Darío Álvarez Cotí
Director
Escuela de Estudios de Postgrado
Presente

M.A. Ingeniero Álvarez Cotí:

Por este medio informo que he revisado y aprobado el **INFORME FINAL** titulado: **“DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS ABC PARA OPTIMIZAR SU MANEJO EN UNA EMPRESA DE JUGOS UBICADA EN SAN JOSÉ VILLA NUEVA, GUATEMALA”** del estudiante **Brayan Alejandro Auyón Jiménez** quien se identifica con número de carné **201222208** del programa de **Maestría en Gestión Industrial**.

Con base en la evaluación realizada hago constar que he evaluado la calidad, validez, pertinencia y coherencia de los resultados obtenidos en el trabajo presentado y según lo establecido en el *Normativo de Tesis y Trabajos de Graduación aprobado por Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería Punto Sexto inciso 6.10 del Acta 04-2014 de sesión celebrada el 04 de febrero de 2014*. Por lo cual el trabajo evaluado cuenta con mi aprobación.

Agradeciendo su atención y deseándole éxitos en sus actividades profesionales me suscribo.

Atentamente,

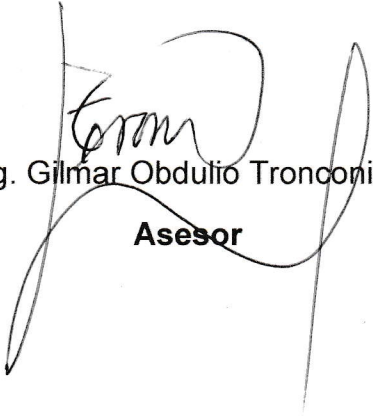
MA. Ing. Kenneth Lubeck Corado Esquivel
Coordinador
Maestría en Gestión Industrial
Escuela de Estudios de Postgrado

Guatemala, Noviembre 2021

En mi calidad como asesor del Ingeniero **Brayan Alejandro Auyón Jiménez** quien se identifica con número de carné **201222208** procedo a dar el aval correspondiente para la aprobación del Trabajo de Graduación titulado: **"DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS ABC PARA OPTIMIZAR SU MANEJO EN UNA EMPRESA DE JUGOS UBICADA EN SAN JOSÉ VILLA NUEVA, GUATEMALA"** quien se encuentra en el programa de Maestría en Gestión Industrial en la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"


Doctor Ing. Gilmar Obdulio Tronconi Sandoval

Asesor

Ing. Gilmar Obdulio Tronconi Sandoval, Ph.D.
Ingeniero Agroindustrial, Colegiado No. 606
Doctor en Tendencias en Biotecnología
y Ciencias Alimentarias

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Todopoderoso
Mis padres	Orlando Auyón y Mirna Jiménez. Por inspirarme a ser mejor cada día.
Mis hermanos	Yosselin y Luis Auyón. Por ser un apoyo en todo momento.
Mis abuelos	José Luis Jiménez y Aida Herrera.
Mi familia	A todos, quienes de una u otra forma estuvieron brindándome su apoyo a lo largo de este camino.
Mis amigos	Por acompañarme en el transcurso de los estudios.

AGRADECIMIENTOS A:

Dios	Por darme la vida y ser una constante guía en mi camino.
Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser una excelente casa de estudios en Guatemala.
Facultad de Ingeniería	Por darme los conocimientos técnicos y teóricos.
Mi familia	Por su apoyo incondicional y por creer que podía alcanzar esta meta.
Dr. Ing. Gilmar Tronconi	Por su asesoría y confianza para la realización de este trabajo.
Mis amigos	Por compartir conmigo este camino, y por ser más que amigos, mis hermanos.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XI
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DE PREGUNTAS ORIENTADORAS	XIII
OBJETIVOS.....	XVII
RESUMEN DEL MARCO METODOLÓGICO	XIX
INTRODUCCIÓN	XXV
1. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. Industria de bebidas	1
1.1.1. Historia de las bebidas	1
1.1.2. Bebidas en la economía global.....	2
1.1.3. Bebidas en Guatemala	3
1.1.4. Industria de bebidas analizada	5
1.2. Gestión de inventarios	7
1.2.1. Control de inventarios.....	11
1.2.2. Optimización en la rotación de <i>stock</i>	12
1.2.3. Modelos de gestión de inventario	13
1.2.3.1. Tipos de inventarios.....	14
1.3. Sistema de inventarios ABC	15
2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
2.1. Etapas de Investigación.....	21

2.1.1.	Fase I. Revisión de marco teórico y bibliografía existente	21
2.1.2.	Fase II. Análisis de deficiencias existentes en el proceso previo.....	22
2.1.3.	Fase III. Factores principales por abordar en el estudio.....	23
2.1.4.	Fase IV. Descripción metodología para manejo de inventarios	23
2.1.5.	Fase V. Implementación de modelo de gestión ABC	23
3.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	27
3.1.	Análisis de las encuestas realizadas	27
3.2.	Encuesta a personal de bodega	28
3.2.1.	Encuesta personal de producción	31
3.3.	Sistema de inventarios ABC.....	35
3.4.	Clasificación ABC para materiales	35
3.5.	Clasificación ABC para productos	37
3.6.	Diagrama de flujo con sistema ABC.....	39
3.7.	Implementación del método propuesto	40
3.8.	Resultados de encuesta sistema ABC	41
3.9.	Beneficios de la implementación	45
4.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO	47
4.1.	Factibilidad técnica.....	47
4.2.	Factibilidad económica.....	47
	CONCLUSIONES.....	49
	RECOMENDACIONES	51

REFERENCIAS	53
APÉNDICES	59

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Características del sector de bebidas	4
2.	Compromiso de crecimiento industrial	5
3.	Tiempos de entrega	10
4.	Análisis ABC	17
5.	Figura SEQ	25
6.	¿Considera que es eficiente el proceso de manejo de inventarios?	29
7.	¿Qué problemas considera que existen en abastecimiento?	30
8.	¿Qué materiales considera que presentan problemas recurrentes?	31
9.	¿Considera que es eficiente el manejo de inventarios producción?	32
10.	¿Qué problemas considera que existen en el área de producción?	33
11.	¿Qué productos considera que presentan problemas recurrentes?	34
12.	Diagrama de Pareto de materiales.....	36
13.	Diagrama de Pareto de productos	38
14.	Diagrama de flujo con inventarios ABC.....	40
15.	¿Considera que es eficiente la metodología de inventarios posterior?	41
16.	¿Considera que es necesario aplicar la metodología en otras áreas?	42
17.	¿Qué sugiere para optimizar el manejo de inventario en bodega?	43
18.	¿Con qué frecuencia considera que se realicen inventarios físicos? ...	44

TABLAS

I.	Operacionalización de variables	XXI
II.	Cálculo de la muestra de empaques por evaluar.....	XXIII
III.	Resultados encuestas a personal bodega seca	27
IV.	Resultados de encuestas a personal producción.....	28
V.	¿Considera que es eficiente el proceso de manejo de inventarios?	28
VI.	¿Qué problemas considera que existen en abastecimiento?	29
VII.	¿Qué materiales considera que presentan problemas recurrentes?	30
VIII.	¿Considera que es eficiente el manejo de inventario producción?	32
IX.	¿Qué problemas considera que existen en el área de producción?	33
X.	¿Qué producción considera que presentan problemas recurrentes? ...	34
XI.	Clasificación ABC de materiales	36
XII.	Clasificación ABC de productos.....	38
XIII.	¿Considera que es eficiente la metodología de inventarios posterior?	41
XIV.	¿Considera que es necesario aplicar la metodología en otras áreas?.....	42
XV.	¿Qué sugiere para optimizar el manejo de inventarios en la bodega?	43
XVI.	¿Con qué frecuencia considera que se realicen inventarios físicos?	44
XVII.	Recursos tecnológicos	47
XVIII.	Recursos financieros	48

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
σ	Desviación estándar
\$	Dólar
E	Error de la muestra
%	Porcentaje
Q	Quetzal
n	Tamaño de la muestra
N	Tamaño de la población
Z	Tipificación del nivel de confianza en la distribución normal

GLOSARIO

Aprovisionamiento	Abastecimiento. (RAE, 2019)
Desperdicio	Cualquier cosa distinta de la cantidad mínima de equipamiento, materiales, partes, espacio y tiempo, que sea absolutamente esencial para añadir valor al producto. (Suzaki, 1985)
Eficiencia	Es la capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado. (RAE, 2020)
Inventario	Asiento de los bienes y demás cosas pertenecientes a una persona o comunidad, hecho con orden y precisión. (RAE, 2020)
JIT	Es una filosofía industrial que puede resumirse en fabricar los productos estrictamente necesarios, en el momento preciso y en las cantidades debidas. (Gestiopolis, 2011)
Productividad	Es la relación entre el volumen de producción y los recursos utilizados, por unidad de tiempo. (Martínez, 1989)

RESUMEN

La importancia de mantener niveles óptimos de inventario en una empresa radica en los sistemas utilizados. En las industrias de alimentos es necesario mantener un modelo de gestión de inventario debido a que gran parte de sus insumos son perecederos.

En el informe de investigación se buscó implementar un modelo de gestión de inventarios ABC, que permite clasificar el inventario en tres categorías basado en el impacto económico o cantidad de inventario. Este modelo se basa en el principio de Pareto o regla de 80/20, para dividir el inventario según importancia.

El método propuesto pretende llevar un mejor control de los inventarios de materia prima y material de empaque, clasificar lo que tienen mayor importancia y mantener un mejor manejo de los inventarios. Con este método, el objetivo es la reducción de costos de inventario, costos de almacenaje y mejor readecuación de materiales de la empresa.

Dentro de los resultados obtenidos, cabe destacar que, de los materiales analizados se determinaron que el azúcar y los envases de jugos representan el 65 % del volumen de demanda total de materiales, se encuentran en clasificación A, por lo que el enfoque debe realizarse a dichos productos, tomando en cuenta las proyecciones de ventas mensuales, el espacio en bodega y capacidad de producción.

Seguidamente, los productos que se encuentran en la clasificación B contemplan el 25 % del volumen total de demanda, dichos productos son: las cajas de cartón y esencias. Por último, los productos que están en la clasificación C, representan un 10 % del volumen de demanda total, dentro de los cuales se mencionan: sucralosa, etiquetas de jugos, tapas de envase y puré de sabores.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DE PREGUNTAS ORIENTADORAS

Se describen aspectos importantes para identificar el problema y establecer la metodología acorde a las necesidades de la empresa que se estudia.

- Definición del problema

Escasez en el control de inventarios y rotación de material de empaque que ocasiona retrasos y mermas en producción, y mal servicio al cliente por faltante de producto, en una empresa de jugos.

- Descripción general del problema

La empresa de jugos Rabinal, Industria procesadora de Lácteos, S.A. es una empresa que se dedica a la producción y distribución de una amplia variedad de jugos marca Rabinal, entre los cuales se destacan: jugos de naranja, mandarina, mango, melocotón, manzana, mora, tamarindo, entre otros. Los jugos se venden en diferentes presentaciones como: $\frac{1}{2}$ litro, litro, $\frac{1}{2}$ galón y galón.

Debido a la variedad de productos, el ingreso de material de empaque para cada producto y presentación es muy amplio. En abastecimiento, no se lleva un control de inventarios que permita conocer el *stock* de material disponible para producción, se tiene mala rotación de producto y poco espacio en bodega, no existe un control teórico y un sistema válido que permita conocer los movimientos de los inventarios a diario.

Los retrasos se producen cuando en el programa de producción se planifica un producto, y en el momento de producción no se cuenta con material disponible para trabajar, esto da lugar a que el producto se realice al día siguiente, o bien hasta que ingrese el material de empaque. Como consecuencia, hay faltantes en los pedidos diarios de los clientes, las ventas perdidas en las últimas ocasiones han ocasionado hasta el 10 % del total de pedido por falta de envase.

Las mermas en producción se dan cuando el producto se encuentra producido y al momento del envasado, se tiene el problema de envase incompleto o falta de envase, esto da como consecuencia que se realizado el llenado con el material en existencia y el resto de producto se tenga que desechar, esta merma ha llegado hasta un 5 % del total de lo producido.

La implementación de un control de inventarios busca hacer eficiente el manejo de inventarios y mantener *stock* de material de empaque necesario para que se pueda producir lo solicitado por producción. Con base en una planificación de producción y proyección de venta, mantener en *stock* el envase necesario, tomando en cuenta que el espacio en bodega es muy reducido por lo que no se puede mantener inventario por varias semanas.

- Delimitación del problema

La investigación se realizará en las instalaciones de Inprolacsa, en el proceso de recepción de material de empaque hasta el traslado de material a producción, en el periodo de junio-diciembre de 2020. Se implementarán controles diarios de productos de mayor rotación para determinar los movimientos y tendencias del material necesario para abastecer producción.

- Pregunta principal

¿Cómo diseñar un modelo de gestión de inventarios ABC para la optimización de su manejo en una empresa de jugos en San José Villa Nueva?

- Preguntas complementarias
 - ¿Qué deficiencias se encuentran en el control de inventarios y rotación de material previo al desarrollo del estudio?
 - ¿Cuáles son las características de la metodología ideal para el control y manejo de inventarios de material de empaque?
 - ¿Qué resultados se obtuvieron en el modelo de gestión de inventarios en abastecimiento?
 - ¿Cómo se realiza la implementación del modelo de gestión de inventarios ABC cumpliendo con los requerimientos de ventas?

OBJETIVOS

Se planteó un objetivo general y cuatro específicos con el propósito de describir una solución al problema que se estudió en la empresa.

General

Diseñar un modelo de gestión de inventarios ABC para la optimización de su manejo en una empresa de jugos ubicada en San José Villa Nueva, Guatemala.

Específicos

1. Analizar las deficiencias que se encuentran en el control de inventarios y rotación de material previo al desarrollo del estudio.
2. Describir las características de la metodología ideal para el control y manejo de inventarios de material de empaque para jugos.
3. Evaluar los resultados obtenidos del modelo de gestión de inventarios en abastecimiento.
4. Implementar un modelo de gestión de inventarios ABC cumpliendo con los requerimientos de ventas.

RESUMEN DEL MARCO METODOLÓGICO

Se detallan los procedimientos por seguir con la finalidad de lograr cumplir los objetivos planteados de forma válida y precisa, se abordan el tipo, diseño y enfoque de la investigación, se definen las variables y su operacionalización, se delimita la población en estudio, muestreo, las técnicas de recolección de datos, instrumentos, procesamiento y análisis de datos, límites de la investigación, obstáculos, descripción de aspectos éticos de la investigación, autonomía y categoría de riesgo.

- Tipo de la investigación

El alcance de la investigación es de tipo descriptivo, debido a que presenta de una manera sencilla la situación anterior al estudio, la obtención de información necesaria para explicar cómo se comportan los inventarios y la propuesta de mejora que dará como resultado un manejo adecuado de los inventarios durante todo el proceso de producción en la empresa de jugos. Esto permitirá realizar una comparación entre la situación anterior y posterior.

- Diseño

El diseño de la investigación que se abordará es no experimental, debido a que se realizará una observación sin intervenir dentro del proceso, no se realizarán procesos nuevos, no existirá manipulación en el control de inventarios con el fin de analizar las consecuencias del proceso existente. Se harán propuestas de mejora que buscan optimizar el manejo y rotación de inventarios, sin embargo, no se cambiarán los procesos existentes.

Este diseño de investigación es de observación, debido a que los datos que se recolectan son la base para clasificar los inventarios según importancia para su estudio.

- Enfoque

En la parte cualitativa se estudiarán datos sin medición numérica, como los antecedentes del manejo de inventarios, datos históricos que permitan apoyar la investigación y se realizará la comparación entre la situación existente y la posterior al estudio.

Para la parte cuantitativa se estudiarán datos numéricos como la realización de análisis y medición de indicadores que se presentarán mediante un diagrama de barras que permita obtener un panorama real del control de inventarios, y a su vez encontrar la mejor propuesta para incrementar la eficiencia en el abastecimiento de material.

- Variables

Las variables estudiadas durante el proceso de esta investigación fueron:

- Productividad: indica la relación entre la cantidad de jugos producidos y los insumos utilizados, específicamente material de empaque.
- Eficiencia de producción: indica la relación porcentual entre los jugos producidos y los jugos programados.
- Eficiencia de entrega de material: indica la relación entre el material de empaque entregado a producción y el material programado por producción.

- Merma de producción: indica la pérdida o reducción de la producción por faltante de material de jugos.
- Rotación de inventarios: es el número de veces que se ha renovado el material de empaque en un periodo determinado.
- Nivel de inventario de material: indica el nivel promedio de inventario real en relación al inventario teórico.
- Nivel de *stock* de seguridad: indica el nivel de *stock* de inventario de empaque necesario para cumplir la producción en un periodo de tiempo.

Con el fin de obtener resultados para el análisis de la investigación. Las definiciones pueden observarse en la tabla I. Operacionalización de variables.

Tabla I. **Operacionalización de variables**

Variable macro	Variable secuencial	Definición	Indicador
Inventarios ABC	Eficiencia material	Estable relación de los materiales trasladados	$\frac{\text{Material entregado}}{\frac{\text{Material programado}}{\text{Costo de ventas}}}$ $\text{Inventario promedio}$
	Rotación de inventario	Número de veces que se e Renueva un inventario	
Implementación De método ideal	Eficiencia producción	Indica productos Elaborados y programados	$\frac{\text{Prod elaborado}}{\text{Prod. programado}}$
Merma	Merma producción	Pérdida por faltante de Material	$\frac{\text{Material no entregado}}{\text{Total material}}$

Fuente: Auyón. (2021). *Diseño de investigación para la implementación de un modelo de gestión de inventarios ABC, para optimizar su manejo en una empresa de jugos ubicada en San José Villa Nueva, Guatemala.*

- Población

La población total que se desea estudiar corresponde a los empaques de sabores y presentaciones que se utilizan en planta. Los cuales ascienden a 47 empaques.

- Criterios de inclusión

- Personal de bodega de abastecimiento que este encargado de material de empaque.
- Personal operativo que se encuentre en la línea de producción de empaque.
- Encargado de bodega de abastecimiento de material de empaque.

- Criterios de exclusión

- Encargado de planificación de producción de Jugos.
- Supervisor encargado de la línea de producción de jugos.

- Muestreo

Los insumos y material de empaque ascienden a 47 empaques. Se tomará como base este dato para calcular la muestra, tomando como error estándar de 5 % y una confiabilidad de 95 %.

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

n= tamaño de muestra

N= tamaño de la población

δ = desviación estándar de la población, se utilizará el valor de 0.50

Z= tipificación del nivel de confianza en la distribución normal, cuyo valor a un nivel de confianza del 95 % y a dos colas es 1.96

e= error de la muestra, que varía entre 0.01 y 0.09. Que para esta investigación será de 0.05

Sustituyendo datos en la fórmula se obtiene el siguiente tamaño de muestra de empaques a tomar en consideración en la investigación:

Tabla II. **Cálculo de la muestra de empaques por evaluar**

N	δ	Z	e
47	0.5	1.96	0.05
n	42		

Fuente: elaboración propia.

Se tomará el valor de la población debido a que únicamente difiere en 5 unidades nada más, por lo que se incluirán todos los empaques en el desarrollo de la investigación.

- Método de recolección de datos

La investigación se realizó mediante un enfoque cuantitativo y cualitativo, por lo que se recolectaron datos mediante una observación directa y herramientas de estadística descriptiva.

- Técnica

Dentro de las técnicas y herramientas por utilizar se mencionan a continuación:

- 1 observación directa para analizar el proceso desde recepción de material de empaque e insumos hasta el traslado del material al área de producción.
- 3 encuestas a la población a la cual se dirige la investigación, las cuales incluyen al personal de bodega seca y operarios de producción, como también a los clientes para evaluar la satisfacción del cliente.

INTRODUCCIÓN

Llevar un control de los procesos en cada área de la empresa, es un inicio para identificar los problemas que son necesarios realizar cambios o mejorar los sistemas existentes. Sin embargo, en abastecimiento los controles son muy escasos debido a la variedad de materiales que ingresan a diario.

El problema que se estudió en el presente trabajo de investigación es la falta de control de inventarios y rotación de material de empaque que ocasiona retrasos, mermas en producción y mal servicio al cliente por faltante de producto. Esto radica en que el control de inventarios no se realiza de la forma adecuada, y se desconoce el material disponible para la producción en un tiempo determinado. El resultado es el desabastecimiento del material de empaque para producción, lo que conlleva en un faltante de pedidos y ventas perdidas.

El método propuesto para resolver el problema es un sistema que permite llevar el control y rotación del material de empaque desde la recepción hasta su traslado a producción, tomando en cuenta el *stock* de seguridad de cada material para evitar los faltantes en producción. Adicional, que se generen alertas de inventario para que el proveedor reaccione y abastezca en el menor tiempo posible.

La necesidad de la realización del sistema consiste en que se espera que los faltantes de producto por falta de envase sean reducidos, se tenga un mejor control de entradas y salidas de materiales, para que a lo largo del tiempo se realicen mejoras continuas con el objetivo de eliminar los faltantes de materiales.

Debido a que el problema es un tema que representa ventas pérdidas y entregas incompletas, la alta gerencia ha puesto en disposición del investigador la información, recurso económico y personal para implementar el sistema. Por lo que es viable llevar a cabo el trabajo de investigación.

Para la realización de la presente investigación, se estudió el área de abastecimiento de la empresa de jugos, inicialmente se obtuvo la autorización por parte del supervisor para evaluar la situación actual e incluir los datos necesarios para el estudio.

El informe final de se dividió en capítulos. El primer capítulo abarca la temática de la información general que incluye antecedentes, en el cual se expone los modelos que son utilizados en la gestión de inventarios. Adicional, se encuentran los estudios nacionales e internacionales relacionados al tema de gestión de inventarios.

El capítulo dos incluye las necesidades por cubrir y esquema de solución, para evaluar las deficiencias en los inventarios de material de empaque y materias primas. En el capítulo tres se describe el planteamiento del problema, en el que se indican las preguntas formuladas principales y auxiliares.

El capítulo cuatro incluye el marco teórico, donde se detalla la gestión y control de inventarios, sistema ABC, modelos de gestión de inventarios e implementación de sistemas. El capítulo cinco se describe mediante las herramientas por utilizar en el trabajo de investigación, incluye el tipo de investigación, diseño, enfoque, instrumentos y técnicas de recolección de información.

En el capítulo seis trata sobre el estudio técnico de la investigación, describe la misión, visión, recursos, y descripción del área de estudio, así como los recursos físicos y tecnológicos utilización para el sistema de inventarios ABC. El capítulo siete incluye el marco legal del trabajo de investigación, para la gestión de inventarios.

En el octavo capítulo se presenta el análisis y presentación de resultados del estudio de investigación, las encuestas que se realizaron al personal de abastecimiento y producción, el análisis de los inventarios y el costo de implementación de un sistema de inventarios. En el capítulo nueve se describe un arquetipo de solución, en donde se detalla herramientas, operación del sistema y detalles de funcionalidad.

En el capítulo diez se presenta la factibilidad del estudio, en donde se toman en cuenta los estudios económicos y técnicos, y por último se presentan las conclusiones, recomendaciones y referencias.

1. MARCO TEÓRICO

Este capítulo está dirigido a presentar la base teórica para dar a conocer el fundamento del conocimiento en materia de gestión de inventarios de insumos y material de empaque de una empresa de jugos.

1.1. Industria de bebidas

A lo largo de los años, las bebidas han incrementado de una forma exponencial y con muchas variedades, Rivera (2008) lo define como: “bebida a cualquier líquido solo o combinado con otras sustancias que se ingiere para mantener el balance hídrico del cuerpo humano, el cual puede ser bebido por placer o necesidad biológica” (p.7). Por tal motivo, las bebidas son indispensables en cualquier parte del mundo, el mercado y las necesidades humanas hacen que se convierta en un producto rentable.

Las bebidas naturales en general son las preferidas por los consumidores. Proporcionan bebidas saludables para muchas personas que lo consumen en todo el mundo. Aunque en estos años ha sufrido cambios, sigue siendo una potencia en cuanto a producción y empleo, en especial a los países que están en proceso de desarrollo y en los cuales la industria crece aceleradamente.

1.1.1. Historia de las bebidas

El sector de las bebidas nació desde hace mucho tiempo. Al inicio, se utilizaba para distintos ámbitos. Sin embargo, con el tiempo se fue expandiendo

y se empezaron a producir bebidas refrescantes que se combinaban con diferentes frutas y colorantes.

Aunque al inicio se utilizaba el agua para fines curativos, se fue desarrollando y más adelante se empezó con la fabricación en la industria, se producían bebidas de gran calidad. Incluso los hospitales repartían a pacientes que no tenían los recursos para comprar bebidas.

A lo largo del tiempo, se ampliaron las bebidas y se empezó a vender al mercado. Las bebidas naturales y refrescantes cambiaron sus usos y se hicieron habituales en el mercado en general, por lo que se convirtieron en las bebidas ideales para consumo diario. Cuando la demanda fue creciendo, los productores de bebidas tuvieron que adaptar su empaque y su forma de distribución que se diferenciara del resto.

1.1.2. Bebidas en la economía global

En el sector de bebidas y alimentación ha mejorado considerablemente, tanto en la economía a nivel nacional, como internacional. El impacto que ha generado, sin duda alguna, es la creación de nuevos empleos, esta industria es de las principales y su desarrollo crece año con año. Como lo expresa Ward (2020):

Desde principios de siglo, las compañías de bebidas han evolucionado desde las empresas regionales que producían artículos destinados principalmente a los mercados locales hasta las gigantescas empresas de hoy, que elaboran productos para mercados internacionales. Este cambio se inició cuando las compañías del sector adoptaron técnicas de producción en masa que les permitieron expansionarse. Además, durante

este tiempo, se consiguieron avances en el envasado de productos y en los procesos que incrementaron enormemente el período de validez de los productos. (p. 65)

A nivel de Centroamérica la industria de bebidas es de las más importantes debido al gran impacto en la economía. Sin embargo, es afectada por el tema del contrabando. Hoy en día, debido a la gran oferta y variedad de bebidas, hay algunas que no están registradas. Esto representa casi un 9 % según la Cámara de Industria Guatemala.

El mercado para bebidas naturales excluye a muchos productos que, como lo expresa Valencia, Cortez, Paz y Narváez (2014):

Aunque proponen al cliente poseer compuestos de fruta natural, su sabor y componentes se ven alterados por esto, algunas empresas del sector de jugos determinan que las personas buscan información de la marca, sabor, contenido, analizan sus características y entre más natural sea mayor será la preferencia por los clientes. (p. 13)

En tema de economía, el contrabando es uno de los problemas que se dificulta combatir. Es un tema que se debe de visualizar como macro del país, no se puede plantear solo en algunos sectores por el impacto que representa.

1.1.3. Bebidas en Guatemala

Al igual que en muchos países, en Guatemala la industria de bebidas y alimentos genera un volumen amplio de empleos, es uno de los sectores grandes industriales en el país y que aporta más al producto interno bruto.

Figura 1. Características del sector de bebidas



Fuente: Bolaños (2019). *La sequía: El nuevo enemigo del sector de alimentos y bebidas guatemalteco en 2019.*

Como se percibe en la figura 4, el sector industrial de bebidas es el más grande en cuanto a la economía en Guatemala, le sigue el sector agrícola. Por lo que aporta más producto interno bruto (PIB) en el país. Sin embargo, es una industria que presente muchos desafíos debido a que necesita estar en constantes cambios para satisfacer la necesidad del cliente.

El contrabando ha sido uno de los golpes más fuertes que tiene esta industria, por lo cual se realizan esfuerzos constantes para combatirlo. El contrabando con México es uno de los más grandes que afecta un gran porcentaje de la industria. Por ese motivo se toman medidas concretas con la finalidad de cubrir los requerimientos del sector.

Figura 2. **Compromiso de crecimiento industrial**



Fuente: Gándara (2019). *Este es el plan del sector de alimentos y bebidas para crecer el doble en 4 años.*

Dentro de las medidas se plantean retos para favorecer empresas industriales y al país, logrando que se cumplan las áreas de desarrollo tanto humano, económico, como sostenible. Esta es una propuesta que se debe realizar en conjunto con el Estado para tratar temas urgentes y que solucione lo que afecta la economía del país, debido a que el contrabando es un problema que afecta al empleo de muchas personas en el país y también la productividad de Guatemala.

1.1.4. **Industria de bebidas analizada**

La industria analizada es una empresa que tiene varios años en el mercado nacional, se dedica a la producción, distribución y despacho de jugos de consumo humano a diversos clientes.

La empresa inicia por los años noventa por un ingeniero químico guatemalteco, en la ciudad de Guatemala. Su crecimiento fue muy notorio desde el inicio por lo que amplió su mercado con productos como jugo de naranja y miel. Al inicio contaba con pocos trabajadores y únicamente se distribuía a diferentes restaurantes.

Cuatro años más adelante, se crean una variedad de productos de jugos con sabores tropicales, teniendo una mejor participación en el mercado. A los años, se crea una línea de producción con clientes específicos. Se dio la necesidad de contratar más personal debido a la alta producción de diferentes productos, por lo que la empresa ya contaba con más de cien trabajadores. Debido al crecimiento, la empresa se tuvo que trasladar hacia las instalaciones en Villa Nueva para continuar con sus operaciones.

La empresa tiene una amplia gama de productos tanto jugos naturales como alimentos de consumo diario. La empresa es conocida en la mente de los consumidores por los jugos naturales Rabinal y Lozano, dentro de estos jugos cuenta con una gran variedad de sabores. Aparte de ellos, también es conocida por diferentes abarrotos, tales como salsa tipo Ketchup con la marca Season Fresh y miel Winter Cabin.

En el año 2019 se une a esta empresa, una industria de helados. Es una industria guatemalteca fundada en 1980 por una empresaria guatemalteca. Al comienzo, se producían paletas únicamente y se distribuían a escuelas y colegios. Con el tiempo se fueron expandiendo en la producción de choco bananos, sombrillas en varios tamaños.

1.2. Gestión de inventarios

La gestión de los inventarios es una operación dentro de los cinco pasos del proceso de la logística. Por ese motivo es necesario llevar información continua acerca del movimiento de los inventarios.

Un concepto de inventarios muy acertado es el de Veloza (2018), donde dice que:

Los inventarios son bienes físicos que tienen como objetivo ser distribuidos como objeto de negocio, para ser elaborados como bienes o servicios para su posterior entrega, los productos se encuentran en diferentes formas de producción para la respectiva distribución, lo cual todo este proceso está en modo de inventario. (p. 5)

Por lo que este concepto generaliza los inventarios, en tanto que puede ser un insumo, material semielaborado, o producto terminado.

Los inventarios en las empresas de cualquier índole, son un recurso indispensable al momento de utilizarse para la producción de distintos productos. Como lo indica Moreno (2009):

Es el conjunto de bienes tangibles, en existencia, propios y disponibles para venta, consumo o producción de otros bienes, o bien, relación ordenada y valorada de bienes tangibles, propios, en existencia y disponibilidad inmediata, que en curso normal de operaciones y en plazo razonable, están destinados a la venta ya sea en su estado original de adquisición, después de transformados o modificados. (p. 97)

De acuerdo con, Muller (2005), expresa que: “Los inventarios de una compañía están constituidos por sus materias primas, productos en proceso, los suministros que utiliza en sus operaciones y los productos terminados” (p. 1). Desde esa posición, los inventarios están englobados desde que se reciben por parte de los proveedores hasta que son entregados a los clientes para satisfacer sus necesidades o gustos.

Por otra parte, teniendo en cuenta que el concepto de inventarios tiene distintos puntos de vista, Sancho (2008) señala que:

El inventario representa el conjunto de bienes estáticos que refleja la situación patrimonial de la empresa y su valor, por medio de documentos que contiene la relación detallada, clasificada y valorada de todos los bienes, derechos y obligaciones que constituye el patrimonio de la empresa en un momento dado. (p. 205)

La gestión de los inventarios debe cumplir con dos objetivos indispensables:

- Reducir lo más mínimo posible el nivel de *stock* o inventarios de los productos.
- Tener la seguridad de existencias de producto cuando el cliente lo solicite en el momento adecuado.

En relación con la gestión de inventarios, es la forma en la que se disponen de los inventarios al momento que se requiere de su utilización para producción, o en algunas ocasiones directamente para la venta, tomando en consideración, los niveles de inventario y reabastecimiento. Como lo plantea Negrón (2009):

La gestión de los inventarios puede entenderse como la planeación, coordinación y control de la adquisición, almacenamiento y movimiento de insumos, bienes terminados, repuestos y herramientas mantenidos en la empresa o que será utilizado para satisfacer una necesidad de producción o de venta. (p. 146)

Teniendo en cuenta que la gestión de inventarios es la manera más optimizada para reducir costos y niveles de inventarios, dicho en palabras de Krajewski, *et al.*, (2008):

Es la planificación y control de los inventarios para cumplir las prioridades competitivas, a través del cual este se requiere información sobre las demandas esperadas, la cantidad de inventario disponibles, proceso de pedido de todos los artículos que almacena una empresa en todas sus instalaciones, el momento y tamaño indicados de las cantidades de reorden. (p. 483)

Según considera Besley y Brigham (2003): “Es la determinación de la cantidad de inventarios que deberán mantenerse, la fecha en que deberán colocarse los pedidos y cantidad de unidades a ordenar” (p. 54).

Para llevar un mejor control de inventarios, primero es necesario conocer la situación de la empresa, tipo de producto y las deficiencias actuales. Por lo que este se convierte en uno de los temas más críticos e importantes que deben tratar las empresas.

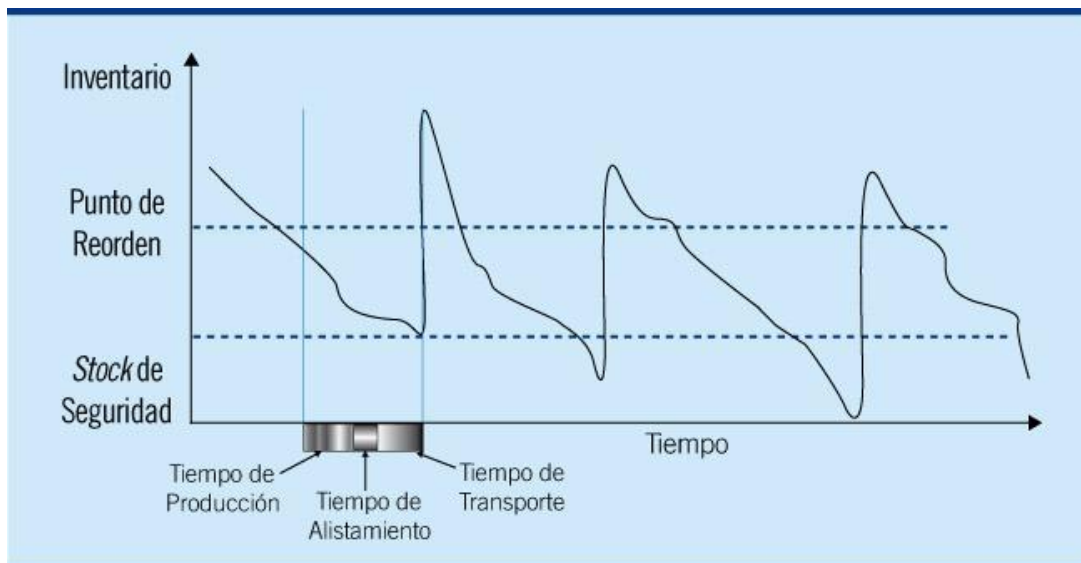
En toda empresa siempre son necesarios los inventarios debido a que los puntos donde se encuentran las materias primas o insumos están lejos del punto de producción, y principalmente porque el tiempo de reacción o reabastecimiento

del proveedor es mayor que el tiempo de despacho al cliente. Hay cinco elementos que se encuentran involucrados directamente a la cantidad de inventario a almacenar:

- La demanda
- Incertidumbre en la demanda
- Tiempos de entrega
- Lead time o tiempo total de entrega
- Nivel de servicio

La principal función a gestionar es el tiempo de reabastecimiento, es el tiempo más complicado debido a que si este tiempo aumenta se tendrá un impacto en mantener mayor *stock* para satisfacer las necesidades de producción. Por lo que es indispensable trata de reducir este tiempo al máximo.

Figura 3. **Tiempos de entrega**



Fuente: Zona logística (2014). *Gestión de inventarios*.

En la figura 6, se observa los tiempos para tener en cuenta desde la toma del pedido hasta que se realiza la entrega. Esto genera el total del tiempo de reorden o reabastecimiento, por lo que se debe trabajar en conjunto con proveedores para mejorar los inventarios.

1.2.1. Control de inventarios

Mantener un inventario es complicado si no se tiene buen control sobre los movimientos de los mismos. El control de inventarios se dedica a gestionar todos los datos de ciertos productos en un tiempo determinado. Sin embargo, siempre es necesario de un sistema teórico que permita gestionar todas las operaciones relacionadas a los inventarios y en conjunto realizar conteos físicos.

El manejo y control de los inventarios radica desde la compra de los materiales, como también para conocer la situación de una empresa en un determinado tiempo. Como lo plantea Chapman (2006):

A través de los inventarios se establece la planificación y control en empresas de manufacturas, y a su vez estos constituyen un activo en el balance general de la empresa, el autor también hace énfasis en que las empresas deben contar con un inventario considerable para poder atender rápidamente las solicitudes de los clientes. (p. 99)

Por otro lado, a juicio de Aguilar (2009), señala que: “La importancia del control de inventarios reside en el objetivo primordial de toda empresa: obtener utilidades, que reside en gran parte de ventas” (p. 5). Con esta teoría, se considera que la función de los inventarios debe realizarse de manera efectiva, toda empresa debe contar con suficientes materiales para realizar su operación. Tomando en cuenta que, la oportunidad de tener utilidades radica en la

satisfacción al cliente, y eso implica la entrega de su producto completo como lo solicita.

Lo importante de llevar un control teórico y real es que un sistema computarizado brinda datos más rápidos y el real brinda datos físicos para comprobar si en caso hubiera desviación. Como todo proceso, se debe conocer las necesidades de la empresa y encontrar un método que se acople a los procesos y productos.

La ventaja competitiva que brinda el contar con un sistema de cómputo en el control de inventarios genera a la empresa ventajas en la exactitud de los datos y mejora el manejo de información financiera y reduce los errores humanos. Dentro de las mejoras, un sistema de inventario brinda las siguientes ventajas:

- Es más rápido y eficiente
- Genera documento y reportes precisos
- Permite llevar un registro de mucha información rápido
- Aumenta la calidad en cuanto al servicio al cliente
- Optimiza recursos tanto humanos como financieros

1.2.2. Optimización en la rotación de *stock*

La rotación de los inventarios es un tema importante en el ámbito financiero y en el almacén. Este indicador determina el número de veces que se realiza inventario o que un producto terminado es vendido. Por ejemplo, si un producto tiene alta rotación significa que no permanece mucho tiempo en bodega, por lo que no se incurren en gastos de almacenaje y se lleva buena administración.

Es necesario conocer que una empresa que tenga menor rotación de sus productos requerirá de más recursos y costos para poder cubrirlos, adicional, que no es rentable tener producto en bodega sin movimiento, tomando en cuenta el costo de oportunidad que representa.

Para conocer el grado óptimo para la rotación de los inventarios, primero, mientras el indicador se aleje más de 1 será la más adecuada. En un escenario ideal lo mejor sería contar con inventario cero, pero en la mayoría de empresas es complicado por el tipo de proceso y despacho. Pero para tener una alta rotación de inventarios es necesario contar con políticas de inventarios que permitan maximizar la utilización de recursos disponibles.

La realización de un cálculo para conocer la rotación de inventario de cierto producto es sencilla, se calcula mediante una fórmula que involucra el costo del producto vendido entre el promedio de inventario en cierto tiempo.

$$\text{Índice de rotación} = \frac{\text{Ventas por periodo}}{\text{Inventario medio}}$$

Ecuación 1.

1.2.3. Modelos de gestión de inventario

Como se mencionó anteriormente, para llevar un control de inventarios eficiente, es necesario aplicar un modelo adecuado ya sea computarizado o manual, para que brinde la información que es necesario conocer en cierto periodo de tiempo.

1.2.3.1. Tipos de inventarios

Existen cuatro tipos de inventarios para un determinado producto, el cual se clasifica según su forma en que fue creado. A continuación, se destacan cada uno:

Inventario del ciclo: como lo define Jacos y Vollman (2005): “Inventario cíclico consiste en las órdenes que se hacen en cantidades mayores de las necesarias, para satisfacer los requerimientos inmediatos y mantener bajos costos de embarque para respaldar los periodos de demanda que presenta la empresa en dicha producción” (p. 144). Este tipo de inventarios es común en las empresas, debido a que se debe mantener ciertos productos almacenados al momento que los clientes soliciten pedidos de emergencia.

Inventario de seguridad: dicho en palabras de Jacos y Vollman (2005): “Es un inventario que permite evitar los problemas presentados al momento de satisfacer la demanda del cliente asegurando la satisfacción inmediata, así como los consumidores no tendrán que esperar mientras sus órdenes van a la producción atrasada” (p. 145). Es decir, este tipo de inventario se maneja para cumplirle al cliente y ofrecerle una solución inmediata en los casos que el proceso de producción sea muy lento.

Inventario de previsión: según la definición de Fogarty y otros (2001): “Este inventario permite a una organización hacer frente, por adelantado, a una emergencia en la demanda o a una oferta insuficiente” (p. 183). En este caso, genera un costo más alto de almacenaje, pero a su vez, se utiliza para prevenir cualquier atraso por parte de producción o de los proveedores.

Inventario de producto en tránsito: de acuerdo con lo que indica Fogarty y otros (2001): “Son aquellos que incluyen todos los artículos embarcados desde las bodegas o almacenes de productos terminados a los clientes, así como aquellos artículos que una organización envía de una de sus plantas a otras”, (p. 185). Con esta referencia, se toma en cuenta el inventario desde que se despacha en planta hacía el cliente, o bien hacia alguna bodega de distribución.

Cada inventario tiene una función principal dentro del control de inventarios, y es necesario conocer el comportamiento de ellos para tomar decisiones en relación al tamaño de *stock*, punto de re orden, máximos y mínimos de inventarios.

1.3. Sistema de inventarios ABC

Este es el método más conocido, consiste en clasificar el inventario en tres rubros ABC; esta se basa en la regla 80-20, en la cual los artículos se clasifican de dos maneras: su valor en dinero o su valor de frecuencia de uso. Como lo describe García (2004):

El análisis ABC está basado en la regla o principio de Pareto, según se analizan grandes cantidades de datos la distribución de la mayor parte de los parámetros está distribuida de manera irregular. El análisis ABC aplicado a los inventarios trata de clasificar los inventarios según la importancia relativa de los mismos. Como productos A se catalogarán todos aquellos insumos que representan más del 80 % del valor del inventario, los productos B los que representan el 15 % del valor de inventario y finalmente la categoría de productos C los que representan el 5 % de los costos. (p. 38)

El control de inventarios por medio de la clasificación ABC, permite priorizar y enfocar las materias primas e insumos que generan mayor costo.

Por medio de este modelo se pueden clasificar los diferentes inventarios con el objetivo de tener un mayor control en la categoría A. De igual manera como un menor control para los productos B y C respectivamente. Taha, H. (2005) afirma que:

La experiencia ha demostrado que sólo un número relativamente pequeño de artículos del inventario suelen incurrir en una parte importante del costo del capital y dichos artículos o bienes son los que deben estar sujetos a unos estrictos controles por parte de la administración. (p. 453)

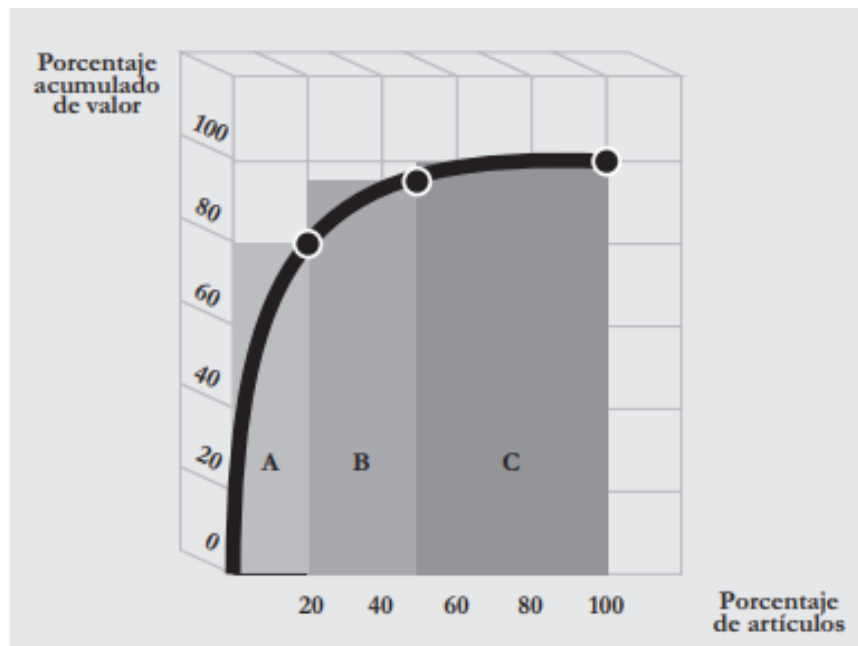
Por otra parte, como lo señala Álvarez (2010):

La utilización del método ABC para la clasificación de artículos en el almacén nos permite reconocer cuales son los artículos que generan la mayor cantidad de problemas para así enfocar mejor los esfuerzos y darle solución. En el estudio realizado al almacén de insumos y materias primas de galletería, el método ABC nos permitió conocer los artículos que inmovilizan la mayor cantidad de dinero, para así darle una política adecuada de gestión en la que se logre mayores beneficios. (p. 9)

Para la toma de decisiones en cuanto a inventarios, hay que tomar en cuenta diversos factores que afectan la operación. Es importante diferenciar y agrupar los distintos inventarios en sus categorías adecuadas, para reducir significativamente los costos por inventarios. En algunos casos se tienen que dividir los insumos que sea perecederos, y realizarle un estudio por aparte para evitar tener demasiada merma.

En la siguiente figura representa la comparación entre el porcentaje de artículos y su porcentaje de valor monetario.

Figura 4. **Análisis ABC**



Fuente: Carro y González (2013). *Logística empresarial*.

En la aplicación de los inventarios de insumos es una herramienta útil y que muchas empresas lo aplican. Es una forma de clasificar los inventarios y evaluar aquellos que representan un mayor valor monetario o bien un mayor uso. Con esto se puede realizar una segmentación sobre cada inventario y priorizarlos para saber a cuáles brindarles más importancia. Si bien es cierto, todo inventario es importante, se debe iniciar en atacar los que presenten mayor movimiento, para que genere rápidos y mayores resultados.

De acuerdo con la importancia que tiene el abastecimiento de materiales en los procesos de producción, es necesario conocer cómo opera desde los costos hasta la gestión de compras. El sistema de inventarios ABC es un sistema de clasificación que permite realizar un diseño de la distribución óptima de los inventarios dentro de los almacenes.

Al momento de realizar un inventario ABC es necesario seguir ciertos pasos. Por lo que se debe recabar información de los productos que tienen más valor dentro de la bodega o almacén y dividirlos en tres diferentes grupos:

- Artículos A: los productos más importantes debido a que son los que representan el 80 % del valor monetario del almacén.
- Artículos B: son productos de importancia secundaria. Representan el 15 % del valor económico.
- Artículos C: productos que tienen poca importancia, debido a que en ocasiones representa un costo más alto tenerlo en el almacén que el beneficio que aportan. Representan el 5 % del valor monetario total.

Para llevar una planificación adecuada es necesario que se cumplan los siguientes pasos en el orden indicado:

- Los gerentes y jefes de área deben tener conocimiento que se implementará un sistema ABC en la empresa.
- Se debe desarrollar un plan y una estrategia para realizar la clasificación de inventarios en A, B y C.

- Se extraen los datos necesarios para realizar el sistema ABC, incluye datos financieros, datos históricos, productos de mayor valor, entre otros.

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente capítulo se describen aspectos la falta de control de inventarios de material de empaque. Por esta razón, es necesario implementar un sistema que permita llevar el control de los movimientos del material de empaque desde la recepción del material hasta el traslado a producción. Con el diseño de un sistema teórico y con base a una planificación de producción, se pretende mantener en *stock* el material para realizar las producciones, que cubra las necesidades de la empresa, tomando en cuenta el espacio disponible para su almacenamiento.

2.1. Etapas de Investigación

La investigación se desarrolló en 5 fases, a continuación, se detalla cada fase:

2.1.1. Fase I. Revisión de marco teórico y bibliografía existente

- En esta fase se realizó la revisión de la bibliografía relacionada a la gestión de inventarios para comprender de una manera más clara el problema existente. Esta investigación se realizó con la finalidad de obtener la información necesaria de trabajos anteriores e incrementar la capacidad para dar una mejor solución al problema propuesto.

2.1.2. Fase II. Análisis de deficiencias existentes en el proceso previo

- En esta fase se identificaron todas las deficiencias en el proceso desde la recepción de material de empaque e insumos, hasta el traslado de material al área de producción. Se obtuvo información por medio de observación directa, en donde se encontraron los posibles puntos de mejora y desarrollar el estudio de investigación.
- Se utilizó la técnica de observación directa para observar al personal de abastecimiento en el proceso desde la recepción del material hasta el traslado a producción. Se revisó el almacenamiento del material y el manejo que se le da en la bodega teniendo contacto con el personal realizando preguntas de alguna actividad en específico. Esto brindó un mejor panorama del proceso existente para poder implementar el modelo de gestión de inventarios. Se tiene un formato de lista de control en el cual contempla tanto el área de abastecimiento como la relación con otras áreas para profundizar en el problema.
- Luego del análisis profundo de los problemas, se abordaron las deficiencias que más afectan al manejo de inventarios desde el requerimiento de ventas hasta el traslado al área de producción, se verificaron las mermas que se han tenido en un período de tiempo de seis meses y se evaluaron los productos que generen más problema de inventario.

2.1.3. Fase III. Factores principales por abordar en el estudio

- En este apartado se describieron los factores a tomar en cuenta para la realización de la gestión de inventarios. En esta fase se incluye los inventarios de materia prima y material de empaque de los que generan mayor problema, y se pretende identificar los que tienen mayor rotación dentro del área de abastecimiento.

2.1.4. Fase IV. Descripción metodología para manejo de inventarios

- Se busca mejorar el control y manejo de inventarios en el área de bodega basado en una metodología de clasificación ABC. Con este sistema se prioriza los inventarios según costo y volumen en la bodega, con esto se tiene un aprovechamiento de los recursos disponibles y al mismo tiempo refleja el cumplimiento de los insumos requeridos por producción para no afectar el flujo y garantizar el cumplimiento de entregas.
- La gestión de inventarios ABC permite establecer el control de insumos que tienen mayor influencia en costo catalogados como A, posteriormente B y consecuentemente C.

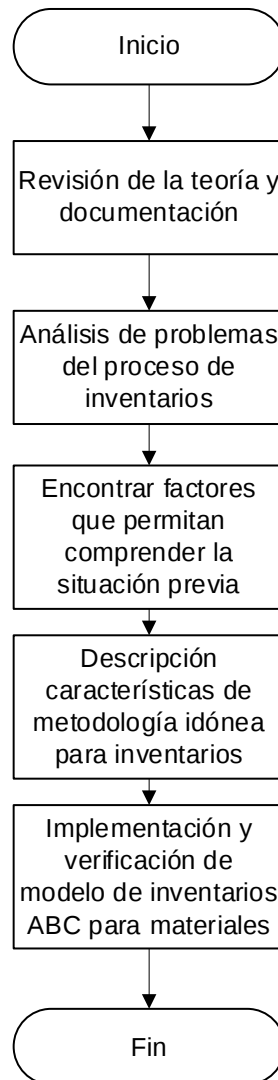
2.1.5. Fase V. Implementación de modelo de gestión ABC

- En esta fase se implementó el modelo de gestión de inventarios ABC tomando como base el traslado de información y capacitación por parte del personal operativo. La metodología fue ejecutada por un período de seis meses, donde se utilizó el indicador de paros de producción por un mal manejo de insumos y material de empaque, se miden los beneficios

del sistema propuesto, logrando con esto consolidar el sistema para que sea utilizado en distintos inventarios dentro de la empresa.

- La metodología implementada se debe de aplicar en todos los productos. Se establecerá un periodo de seis meses para que con base en una observación directa se tomen datos para evaluar el comportamiento de los productos por medio de gráfico de barras, con la finalidad de obtener una comparación mensual entre datos históricos y datos posterior a la implementación de la metodología, esto dará una tendencia hacia la mejora en el control de inventarios.
- Se realizaron los cambios con base en la observación realizada, tomando en cuenta las observaciones del personal de cada área, para evaluar la funcionalidad y mejoras pertinentes necesarias para incrementar la eficiencia del proceso. Con esto, se reducirán costos por merma de producción por falta de empaque.

Figura 5. **Figura SEQ**



Fuente: Auyón (2021). *Diseño de investigación para la implementación de un modelo de gestión de inventarios ABC, para optimizar su manejo en una empresa de jugos ubicada en San José Villa Nueva, Guatemala.*

3. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

En la implementación del método de gestión de inventarios ABC se recolectaron datos, se ordenaron para evaluar los problemas existentes. Los resultados de cada una de las encuestas se presentan a continuación:

3.1. Análisis de las encuestas realizadas

Se realizaron encuestas al personal operativo del área de abastecimiento y producción involucrados en el proceso de gestión de inventarios de la empresa de jugos, con el objetivo de identificar las posibles deficiencias del proceso.

Tabla III. Resultados encuestas a personal bodega seca

Preguntas	Respuestas Encuestados
¿Considera que es eficiente el proceso de manejo de inventarios en bodega?	El 100 % de las encuestas indicaron que el proceso de inventarios no es eficiente
• SÍ • NO	Dentro de las respuestas comunes se encuentran las siguientes: • Falta de espacio en bodega • Mala distribución de materiales • Pedidos se realizan sin verificar inventarios existentes • Proveedores ingresan tarde • Mala rotación
¿Qué problemas considera que existen en el área de abastecimiento?	
¿Qué materiales considera usted que presentan problemas más recurrentes?	Las respuestas más frecuentes fueron: • Azúcar • Tapas de envase • Etiquetas de jugos • Cajas de cartón • Esencias de sabores

Fuente: elaboración propia.

Tabla IV. **Resultados de encuestas a personal producción**

Preguntas	Respuestas Encuestados
¿Considera que es eficiente el proceso de manejo de inventarios en producción? • SÍ • NO	El 72 % de las encuestas indicaron que el proceso de inventarios no es eficiente.
¿Qué problemas considera que existen en el área de producción?	Dentro de las respuestas comunes se encuentran las siguientes: • Falta de envase • Mala planificación de productos • Falta de insumos • Poco espacio en producción • Deficiente traslado de materiales a producción
¿Qué productos considera usted que presentan problemas más recurrentes?	Las respuestas más frecuentes fueron: • Jugo de naranja • Jugo de mango • Bebida de horchata • Jugo de mandarina • Jugo de mora

Fuente: elaboración propia.

3.2. Encuesta a personal de bodega

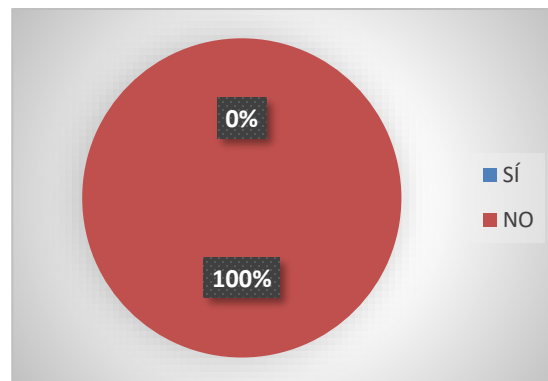
En el área de bodega se realizaron encuestas a 18 bodegueros, que incluye el personal del área de formulación y preparación de materias primas como el área de material de empaque. A continuación, los resultados:

Tabla V. **¿Considera que es eficiente el proceso de manejo de inventarios?**

Respuestas	Personal de bodega	Porcentaje
SÍ	0	0.00 %
NO	18	100.00 %
Total encuestados	18	100.00 %

Fuente: elaboración propia.

Figura 6. **¿Considera que es eficiente el proceso de manejo de inventarios?**



Fuente: elaboración propia.

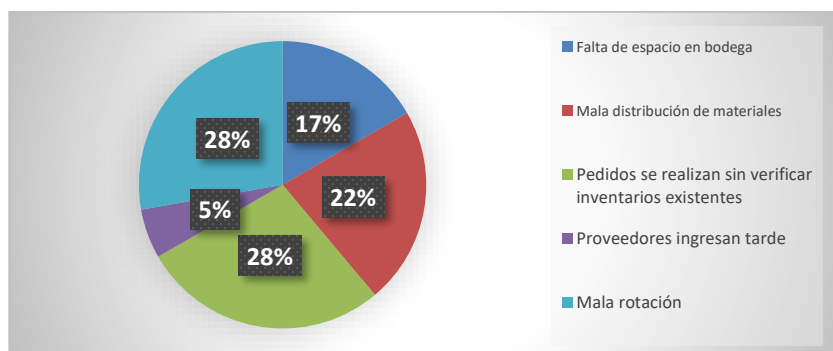
- **Análisis:** se identificó en los resultados que de las dieciocho personas entrevistadas que representan el 100 %, consideran que no es eficiente el proceso de manejo de inventarios. Lo que indica que el 0 % de las personas encuestas consideran que es eficiente el proceso, por lo que es necesario intervenir en la mejora del proceso.

Tabla VI. **¿Qué problemas considera que existen en abastecimiento?**

Respuestas	Personal de bodega	Porcentaje
Falta de espacio en bodega	3	17.00 %
Mala distribución de materiales	4	22.00 %
Pedidos se realizan sin verificar inventarios existentes	5	28.00 %
Proveedores ingresan tarde	1	5.00 %
Mala rotación	5	28.00 %
Total encuestados	18	100.00 %

Fuente: elaboración propia.

Figura 7. **¿Qué problemas considera que existen en abastecimiento?**



Fuente: elaboración propia.

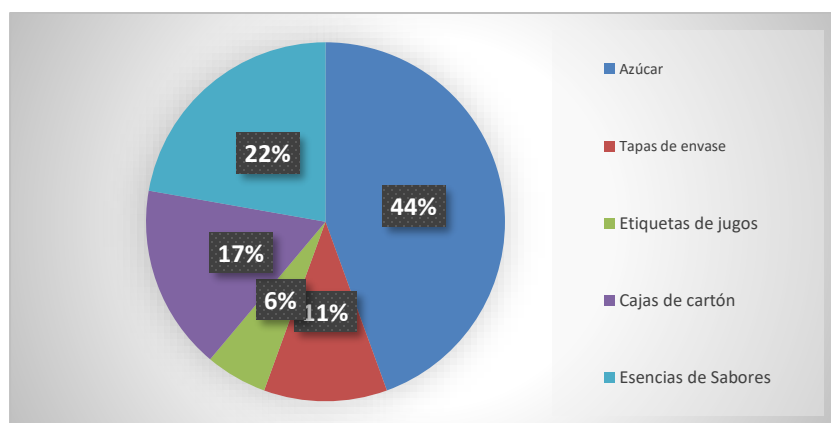
- **Análisis:** se identificó en los resultados que el 28 % de los bodegueros indican que el problema es realización de pedidos sin verificar inventarios existentes, el otro 28 % indicar que se tiene mala rotación de parte del área de bodega, el 22 % indica que hay mala distribución de materiales en la bodega, el 17 % indica que la falta de espacio en bodega es un problema crítico en el proceso, y el 5 % restante indica que los proveedores de materiales ingresan tarde.

Tabla VII. **¿Qué materiales considera que presentan problemas recurrentes?**

Respuestas	Personal de bodega	Porcentaje
Azúcar	8	44.00 %
Tapas de envase	2	11.00 %
Etiquetas de jugos	1	6.00 %
Cajas de cartón	3	17.00 %
Esencias de Sabores	4	22.00 %
Total encuestados	18	100.00 %

Fuente: elaboración propia.

Figura 8. **¿Qué materiales considera que presentan problemas recurrentes?**



Fuente: elaboración propia.

- **Análisis:** se identificó en los resultados que los materiales que más representan problemas es el azúcar con el 44 % de los encuestados, el 22 % indico que las esencias de sabores deben de verificarse para no quedar desabastecidos, el 17 % considera que las cajas de cartón representa el mayor problema en la bodega, el 11 % indica que por lo general la tapa de envase es un faltante recurrente en el abastecimiento de materiales y el 6 % opina que la falta de etiquetas para los jugos es un factor recurrente que afecta en el área.

3.2.1. Encuesta personal de producción

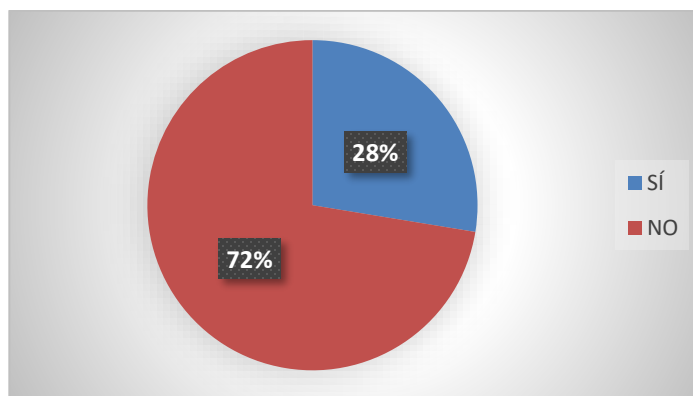
En el área de producción se realizaron encuestas a 29 personas, que incluyen las áreas de jugos y tropicales. A continuación, los resultados:

Tabla VIII. **¿Considera que es eficiente el manejo de inventario producción?**

Respuestas	Personal de producción	Porcentaje
Sí	8	28.00 %
NO	21	72.00 %
Total encuestados	29	100.00 %

Fuente: elaboración propia.

Figura 9. **¿Considera que es eficiente el manejo de inventarios producción?**



Fuente: elaboración propia.

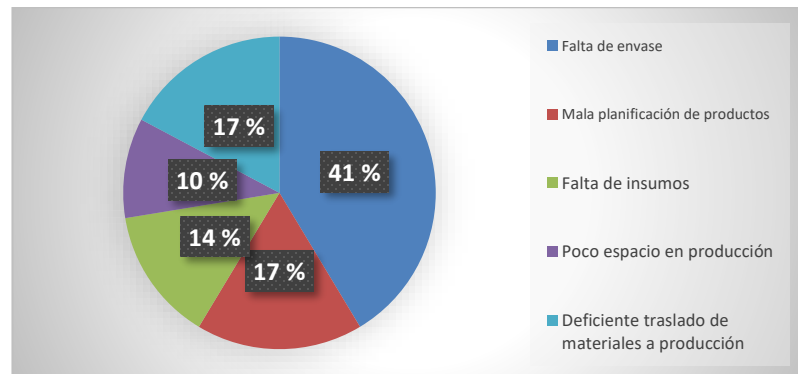
- **Análisis:** se identificó en los resultados que 8 personas que representan el 28 % indican que es eficiente el manejo de inventarios en producción, es decir; se cuenta con un sistema que permite controlar los inventarios tanto de producto terminado como de insumos. Por el contrario, el 72 % de las personas indican que no es eficiente el manejo que se lleva de los inventarios, lo que genera retrasos en la operación.

Tabla IX. **¿Qué problemas considera que existen en el área de producción?**

Respuestas	Personal de producción	Porcentaje
Falta de envase	12	42.00 %
Mala planificación de productos	5	17.00 %
Falta de insumos	4	14.00 %
Poco espacio en producción	3	10.00 %
Deficiente traslado de materiales a producción	5	17.00 %
Total encuestados	29	100.00 %

Fuente: elaboración propia.

Figura 10. **¿Qué problemas considera que existen en el área de producción?**



Fuente: elaboración propia.

- **Análisis:** se identificó en los resultados que el 42 % informa que la falta de envase es el problema más recurrente en el proceso de producción de jugos, mientras que un 17 % indica que la mala planificación ocasiona tiempos muertos en la operación, seguidamente el 14 % opina que la falta de insumos es el problema significativo, el otro 10 % indica que en el área de producción se tiene poco espacio para realizar la operación tanto en el

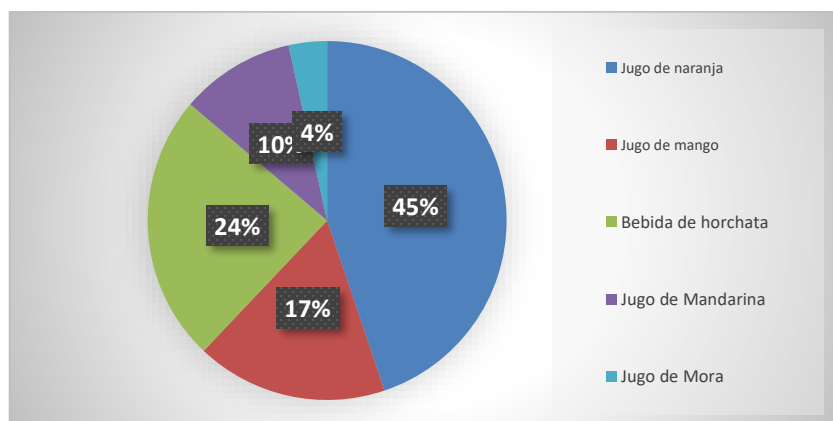
área de trabajo como en la recepción de materiales de bodega, y el 17 % restante señaló que hay deficiencia en el proceso de traslado de materiales a producción, lo que ocasiona que se retrase la línea.

Tabla X. **¿Qué producción considera que presentan problemas recurrentes?**

Respuestas	Personal de producción	Porcentaje
Jugo de naranja	13	45.00 %
Jugo de mango	5	17.00 %
Bebida de horchata	7	24.00 %
Jugo de Mandarina	3	10.00 %
Jugo de Mora	1	4.00 %
Total encuestados	29	100.00 %

Fuente: elaboración propia.

Figura 11. **¿Qué productos considera que presentan problemas recurrentes?**



Fuente: elaboración propia.

- Análisis: se identificó en los resultados que el 45 % de los productos que genera más problema es el jugo de naranja, el otro 17 % indica que el jugo de mango es un producto con el que se tiene problema, el 24 % opina que la horchata, por ser una bebida de corto tiempo de vida, es uno de los que consideran tiene mayor problema, el 10 % restante señala que el jugo de mandarina es el más afectado y únicamente el 1 % indica que el jugo de mora les crea mayor problema en producción.

3.3. Sistema de inventarios ABC

Con base en los resultados de las encuestas realizadas en el estudio por el personal de abastecimiento y producción, se identificaron los problemas que deben tomarse como prioridad para el análisis del estudio.

3.4. Clasificación ABC para materiales

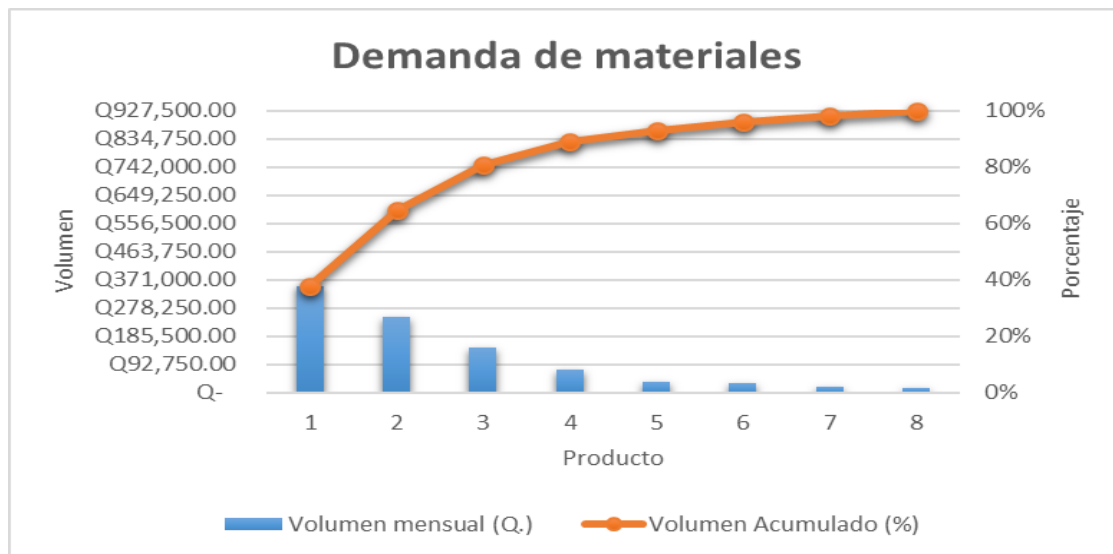
Para desarrollar este método, primero se definió la característica de los materiales a analizar, en este caso, se utilizó el volumen de demanda mensual de cada material. Con los resultados de las encuestas y los datos proporcionados por la empresa del volumen mensual y costo por unidad, se procedió a multiplicar ambos factores para obtener el volumen de demanda. Con esta información se ordenaron los materiales de mayor a menor en cuanto a volumen de demanda mensual, y se calculó su porcentaje respecto al total de volumen de demanda. Posteriormente, se calculó el porcentaje acumulado, realizando la suma del volumen de demanda del material actual más el anterior. Finalmente se suman los porcentajes acumulados hasta obtener cada nivel de productos tipo A, B y C. En la siguiente tabla se muestran los datos indicados:

Tabla XI. Clasificación ABC de materiales

No.	Código de producto	Producto	Demanda Mensual	Costo Unidad (Q.)	Volumen mensual (Q.)	Volumen Mensual (%)	Volumen Acumulado (%)	Clasificación
1	20211001	Azúcar kg	50000	Q7.00	Q350,000.00	38 %	38 %	A
2	20211005	Envases de Jugos unidad	250000	Q1.00	Q250,000.00	27 %	65 %	A
3	20211004	Cajas de cartón unidad	15000	Q10.00	Q150,000.00	16 %	81 %	B
4	20211006	Esencias de naranja kg	1000	Q75.00	Q75,000.00	8 %	89 %	B
5	20211008	Sucralosa kg	1200	Q30.00	Q36,000.00	4 %	93 %	C
6	20211003	Etiquetas de Jugos unidad	200000	Q0.15	Q30,000.00	3 %	96 %	C
7	20211002	Tapas de envase unidad	100000	Q0.20	Q20,000.00	2 %	98 %	C
8	20211007	Puré de mango kg	300	Q55.00	Q16,500.00	2 %	100 %	C
TOTAL					Q927,500.00	100 %		

Fuente: elaboración propia.

Figura 12. Diagrama de Pareto de materiales



Fuente: elaboración propia.

Se identificó en el diagrama de Pareto de los materiales que más presentan problemas recurrentes, que el azúcar y los envases de jugos se representan en la categoría A con un volumen mensual de demanda de 38 % y 27 % respectivamente, tomando como base que los materiales de esta categoría corresponden aproximadamente al 65 % del volumen de demanda mensual acumulado.

También se observó que las cajas de cartón y las esencias de naranja representa un 16 % y 8 % respectivamente sobre el volumen de demanda total, por lo que se clasifican en categoría B debido que corresponden aproximadamente un 25 % sobre el volumen de demanda mensual acumulado.

Por último, se analizó el resto de los materiales, que en este estudio se encuentra el 50 % del total de materiales, representan 4 %, 3 %, 2 % y 2 % respectivamente. Por lo que se clasifican dentro de la categoría C, y corresponden en un aproximado del 10 % sobre el volumen de demanda mensual.

3.5. Clasificación ABC para productos

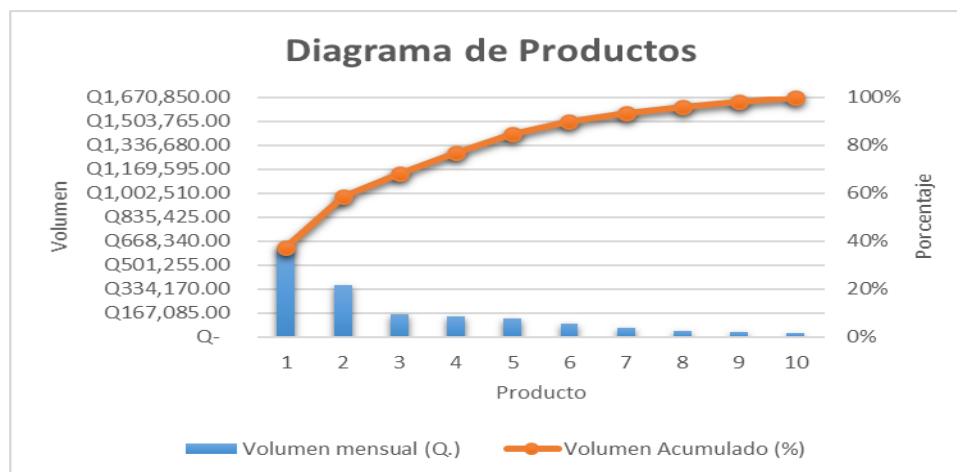
En el caso de la clasificación para los jugos, el método a desarrollar es similar a los materiales, con la variedad de que los resultados se obtuvieron de las encuestas realizadas a los colaboradores de producción. Se detallan los volúmenes de venta mensual de los productos a continuación:

Tabla XII. Clasificación ABC de productos

No.	Código de producto	Producto (l.8 ml)	Demanda Mensual	Costo Unidad (Q.)	Volumen mensual (Q.)	Volumen Mensual (%)	Volumen Acumulado (%)	Clasificación
1	30211001	Jugo de naranja	36000	Q17.25	Q621,000.00	37 %	37 %	A
2	30211003	Bebida de horchata	20000	Q17.90	Q358,000.00	21 %	59 %	A
3	30211004	Jugo de mandarina	9500	Q17.00	Q161,500.00	10 %	68 %	B
4	30211002	Jugo de mango	8000	Q17.50	Q140,000.00	8 %	77 %	B
5	30211006	Jugo de zumo max	8000	Q16.50	Q132,000.00	8 %	85 %	B
6	30211008	Jugo de toronja	5000	Q18.00	Q90,000.00	5 %	90 %	C
7	30211005	Jugo de Mora	3000	Q20.00	Q60,000.00	4 %	94 %	C
8	30211010	jugo de tamarindo	1800	Q22.00	Q39,600.00	2 %	96 %	C
9	30211007	Jugo de limón	2000	Q19.00	Q38,000.00	2 %	98 %	C
10	30211009	Bebida de jamaica	1500	Q20.50	Q30,750.00	2 %	100 %	C
TOTAL					Q1,670,850.00	100%		

Fuente: elaboración propia.

Figura 13. Diagrama de Pareto de productos



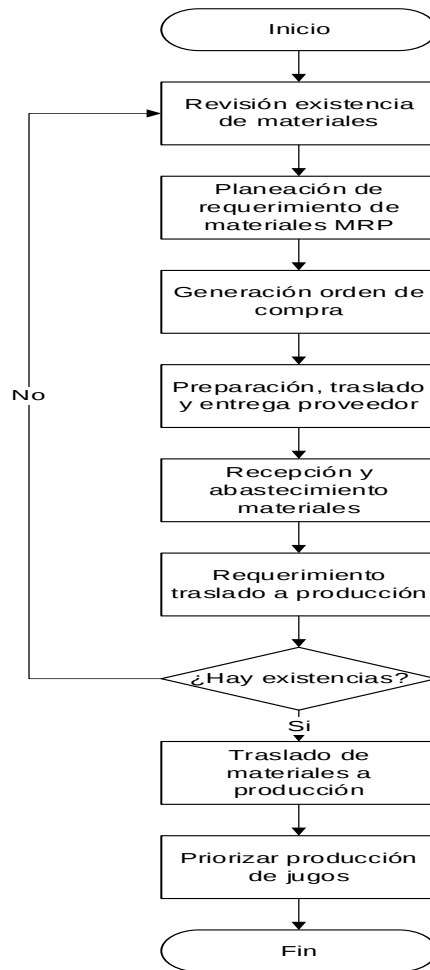
Fuente: elaboración propia.

Se identificó, en el diagrama de Pareto de los productos, que el jugo de naranja y la bebida de horchata representan el 37 % y 21 % respectivamente, por lo que se encuentran en la categoría A, en este caso se deduce que el 20 % del total de productos representan 60 % del volumen mensual de venta. Para los productos de la categoría B se incluye Jugo de mandarina, jugo de mango y zumo max, éstos representan 30 % del total de productos y les corresponde el 25 % de volumen mensual de venta. Por último, en la categoría C se encuentran los jugos de Toronja, mora, tamarindo, limón y Jamaica, representan el 50 % del total de productos y únicamente el 15 % del volumen mensual de venta.

3.6. Diagrama de flujo con sistema ABC

En la figura 14 se muestra de una forma gráfica el proceso desde la recepción de materiales hasta el traslado de producción para un correcto manejo de inventarios, tomando en consideración la clasificación ABC para priorizar los productos que generan mayor valor.

Figura 14. Diagrama de flujo con inventarios ABC



Fuente: elaboración propia.

3.7. Implementación del método propuesto

En la implementación del sistema de inventarios, se realizó una encuesta estructurada al personal de bodega para evaluar y verificar puntos de mejora que se deben contemplar.

3.8. Resultados de encuesta sistema ABC

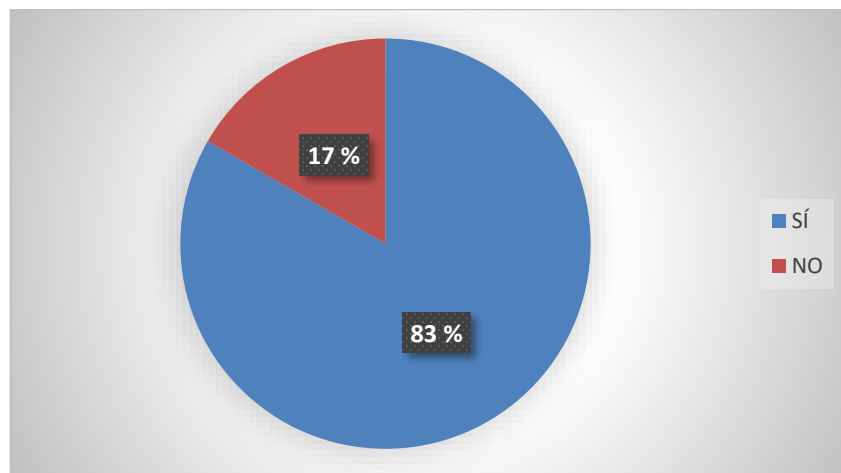
Con base en la implementación del sistema ABC para materiales y producto terminado, se realizaron encuestas posteriores al estudio para verificar el beneficio del método utilizado, los resultados fueron los siguientes:

Tabla XIII. **¿Considera que es eficiente la metodología de inventarios posterior?**

Respuestas	Personal de producción	Porcentaje
SÍ	15	83.00 %
NO	3	17.00 %
Total encuestados	18	100.00 %

Fuente: elaboración propia.

Figura 15. **¿Considera que es eficiente la metodología de inventarios posterior?**



Fuente: elaboración propia.

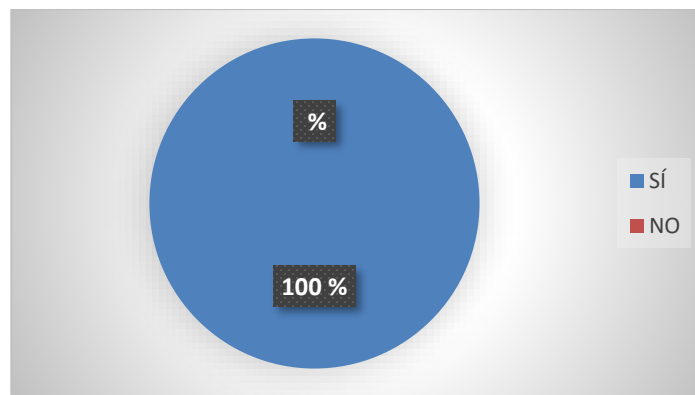
- Análisis: se identificó, en los resultados de la mejora, que el 83 % indica que es eficiente la metodología de inventarios implementada posterior la estudio, mientras que el 17 % indica que no es eficiente, por lo que debe mejorar en algunos aspectos.

Tabla XIV. **¿Considera que es necesario aplicar la metodología en otras áreas?**

Respuestas	Personal de producción	Porcentaje
SÍ	18	100.00 %
NO	0	100.00 %
Total encuestados	18	100.00 %

Fuente: elaboración propia.

Figura 16. **¿Considera que es necesario aplicar la metodología en otras áreas?**



Fuente: elaboración propia.

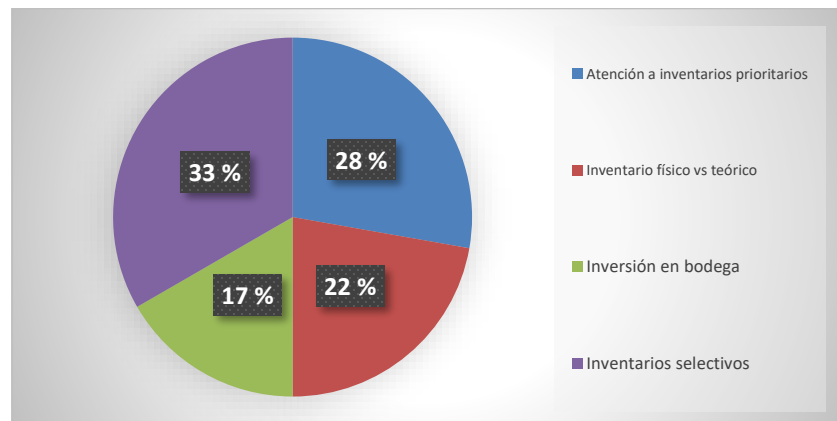
- Análisis: se identificó en los resultados que el personal de bodega considera el 100 % de las personas que si se debe de aplicar la metodología en otras áreas dentro de la empresa.

Tabla XV. **¿Qué sugiere para optimizar el manejo de inventarios en la bodega?**

Respuestas	Personal de producción	Porcentaje
Atención a inventarios prioritarios	5	28.00 %
Inventario físico vs teórico	4	22.00 %
Inversión en bodega	3	17.00 %
Inventarios selectivos	6	33.00 %
Total encuestados	18	100.00 %

Fuente: elaboración propia.

Figura 17. **¿Qué sugiere para optimizar el manejo de inventario en bodega?**



Fuente: elaboración propia.

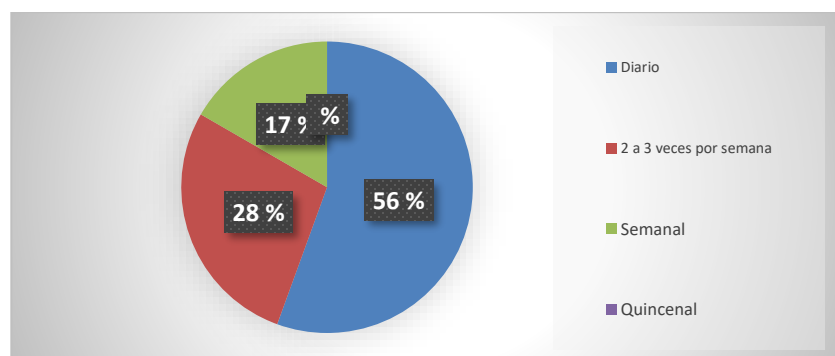
- Análisis: se identificó en los resultados, que el 33 % de los encuestados, indicaron que el punto de mejora es la realización de inventarios selectivos, el 28 % señalaron que se debe prestar atención a inventarios que tienen mayor prioridad en la bodega, el 22% indico que es necesario realizar inventarios físicos vs teóricos para verificar si existe alguna variación en cada uno de ellos y por último el 17 % indico que la solución es una inversión en una nueva bodega.

Tabla XVI. **¿Con qué frecuencia considera que se realicen inventarios físicos?**

Respuestas	Personal de producción	Porcentaje
Diario	10	55.00 %
2 a 3 veces por semana	5	28.00 %
Semanal	3	17.00 %
Quincenal	0	0.00 %
Total encuestados	18	100.00 %

Fuente: elaboración propia.

Figura 18. **¿Con qué frecuencia considera que se realicen inventarios físicos?**



Fuente: elaboración propia.

- Análisis: se identificó, en los resultados, que el 55 % consideran que los inventarios físicos hay que realizarlos de forma diaria, con la finalidad de abarcar la mayor cantidad de materiales en un período de tiempo, el 28 % indica que se debe de realizar de 2 a 3 veces por semanas, y el restante 17 % señala que los inventarios se toman de forma semanal.

3.9. Beneficios de la implementación

En la información que se recolectó en la encuesta realizada, se identificaron puntos de mejora de la implementación del sistema de inventarios, tomando en cuenta que los beneficios posteriores al estudio representan un gran avance en la gestión de inventarios de abastecimiento.

4. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

En este capítulo se presenta la factibilidad del estudio, los recursos disponibles necesarios, las técnicas utilizadas y la factibilidad económica que hicieron posible la realización del estudio en la industria de jugos.

4.1. Factibilidad técnica

Se describen los recursos tecnológicos que se utilizaron para realizar la investigación y recolección de datos, así como también los equipos que se utilizaron para implementar el sistema de inventarios y obtener los resultados de los objetivos planteados en la investigación.

Tabla XVII. Recursos tecnológicos

Equipo	Cantidad
Computadora laptop	1
Teléfono celular corporativo	1
Internet	1
Hojas	1000
Impresora	1
Tinta	1

Fuente: elaboración propia.

4.2. Factibilidad económica

En el estudio, se determinaron los recursos financieros que se utilizaron para llevar a cabo la investigación, los cuales fueron necesarios para alcanzar el

objetivo de implementar el sistema de inventarios, en la siguiente tabla se muestran los recursos financieros necesarios.

Tabla XVIII. **Recursos financieros**

Descripción	Responsable	Costo Total
Asesor investigación	Investigador	Q. 3,000.00
Teléfono celular	Empresa	Q. 2,000.00
Material para recolectar datos	Empresa	Q. 200.00
Implementación de propuesta	Empresa	Q. 5,000.00
Total inversión		Q. 10,200.00

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

1. Se analizaron las deficiencias que se encuentran en el control de inventarios, el 100 % de los encuestados manifiesta que el proceso de manejo de inventarios es deficiente. Dentro de los problemas que se encontraron en el área de bodega se mencionan los siguientes: falta de espacio en la bodega, mala rotación de los materiales, realización de órdenes de compra sin verificar inventarios existentes.
2. Se describieron las características de la metodología para el control y manejo de inventarios en el área de bodega resaltando que, el modelo ideal para realizar el estudio es un sistema de clasificación de productos ABC. Esta decisión se planteó debido a que la empresa cuenta con una diversidad de productos, por tal motivo, no se pone gran atención en los movimientos de inventarios de cada producto.
3. Se evaluaron los resultados obtenidos del modelo de gestión de inventarios en el área de bodega señalando que, el 83 % del personal indico que la metodología utilizada para la clasificación de inventarios es eficiente debido a que se priorizaron los materiales que generan mayor volumen y valor monetario, y se mejoraron esos inventarios. Sin embargo, es necesario realizar evaluaciones periódicas para analizar puntos de mejora.

4. Se implementó un modelo de gestión de inventarios ABC manifestando que, el 65 % del volumen de demanda total se encuentran en clasificación A, los productos que se encuentran en la clasificación B contemplan el 25 % del volumen total de demanda. Los productos que están en la clasificación C, representan un 10 % del volumen de demanda total.

RECOMENDACIONES

1. Observar los procesos previos a realizar un estudio, enfocado a los jefes de área y personal involucrado directamente en la operación, en cada proceso es necesario conocer las deficiencias para tomar decisiones, generalmente las personas que están en el día a día conocen a profundidad los problemas existentes en sus áreas, con esto nos brinda información de las dificultades para abordarlas con la metodología idónea.
2. Elegir la metodología ideal para cada tipo de proceso, dirigido a jefes de operaciones, cabe resaltar que cada estudio es diferente por lo que se debe de abordar de manera distinta. En el caso de los inventarios, por la variedad de materiales era preciso optar por una clasificación de inventarios para priorizar los que representan mayor volumen, y su costo de implementación es mínimo.
3. Analizar la metodología utilizada para la gestión de inventarios, revisada y autorizada por el gerente de operaciones. Sin embargo, para mejorar el porcentaje de eficiente se sugiere la realización de inventarios selectivos por parte del jefe y encargados del área de abastecimiento, debido a la variedad de materiales, por lo que es necesario llevar un cronograma donde se detallen todos los materiales con su orden de prioridad y hacer inventarios.

4. Priorizar los productos de mayor volumen o valor monetario, en la implementación del modelo de gestión de inventarios ABC. El gerente de operaciones y gerente general deben tomar la decisión de que productos son de clasificación A por su volumen alto de demanda. Tomar en cuenta que los porcentajes en la clasificación dependen del criterio del investigador.

REFERENCIAS

1. Ahumada, L. K. (2014). *Mejoramiento de los procesos de gestión de inventarios, almacenamiento y planeación de requerimiento de materias primas para la empresa calzado Galilea, con base en el software ERP accasoft*. (Trabajo de graduación) Universidad Industrial de Santander, Colombia. Recuperado de <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2014/151708.pdf>
2. Andino, R. M. (2006). *Gestión de Inventarios y compras*. España: Escuela de Negocios. Recuperado de http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:45152/componente45150.pdf
3. Bolaños, R. M. (19 de septiembre, 2019). La sequía: El nuevo enemigo del sector de alimentos y bebidas guatemalteco en 2019. *Prensa Libre*, pp.10-11.
4. Carro Paz, R. y González Gómez, D. (2013). *Logística Empresarial*. Argentina: Universidad Nacional de Mar de plata. Recuperado de http://nulan.mdp.edu.ar/1831/1/logistica_empresarial.pdf
5. De la Santa, M. y González, J. (2019). *Fases de la implementación de un modelo de ABC*. España: Universidad Pontificia de Salamanca, Recuperado de <https://intercostos.org/documentos/congreso-04/TEXTO4-6.pdf>

6. Gándara, N. (12 de marzo 2019). *Este es el plan del sector de alimentos y bebidas para crecer el doble en 4 años*. *Prensa Libre*, pp. 6-10
7. Gestión de Inventarios (5 de mayo 2014). *Zona logística*. [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://zonalogistica.com/gestion-de-inventarios-i/>
8. González Gómez, D. y Carro Paz, R. (2013). *Gestión de stocks*. Argentina: Universidad Nacional de Mar de plata, Recuperado de http://nulan.mdp.edu.ar/1830/1/gestion_stock.pdf
9. Historia (2019). *Helados Sombrela*. Recuperado de <https://www.sombrela.com.gt/historia/>
10. Inprolacs (7 de enero 2019). *Historia de la empresa*. Inproclasa. Recuperado de <http://www.inprolacsagt.com/#/-rabinat/>
11. Javier Monroy, F. N. (2008). *Reconversión del proceso de almacenamiento de la empresa logística 3W a través de la implementación del software WMS (Warehouse Management System)*. (Tesis de maestría en Gestión Industrial). Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperado de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/4019/1/Fabiola%20Nict%C3%A9%20Javier%20Monroy.pdf>
12. León Quinto, M. M. (2006). *Estudio de las actividades de investigación y desarrollo en la industria manufacturera guatemalteca de los subsectores de alimentos y bebidas*. (Trabajo de graduación).

Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0997_Q.pdf

13. Machic Ocampo, L. F. (2016). *Diseño de investigación de la implementación de la teoría de inventarios y un modelo de gestión de compra a partir de un pronóstico de ventas, en la comercialización de una línea de repuestos electrónicos para calderas*. (Trabajo de licenciatura) Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3345_IN.pdf
14. Manene Cerrageria, L. M. (2019). *Modelos y estrategias para la gestión de inventarios y reaprovisionamientos*. [Entrada de Blog]. Recuperado de <http://actualidadempresa.com/modelos-y-estrategias-para-la-gestion-de-inventarios-y-aprovisionamientos/>
15. Molina, D. (2015). *Gestión de Inventarios: una herramienta útil para mejorar la rentabilidad*. Universidad Mar de plata, Argentina. Recuperado de <http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/839/dolores%20molina.pdf?sequence=1>
16. Monterroso, E. (2000). *El proceso logístico y la gestión de la cadena de abastecimiento*. Universidad Nacional de Luján, Argentina. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/296483187_El_proceso_logistico_y_la_gestion_de_la_cadena_de_abastecimiento

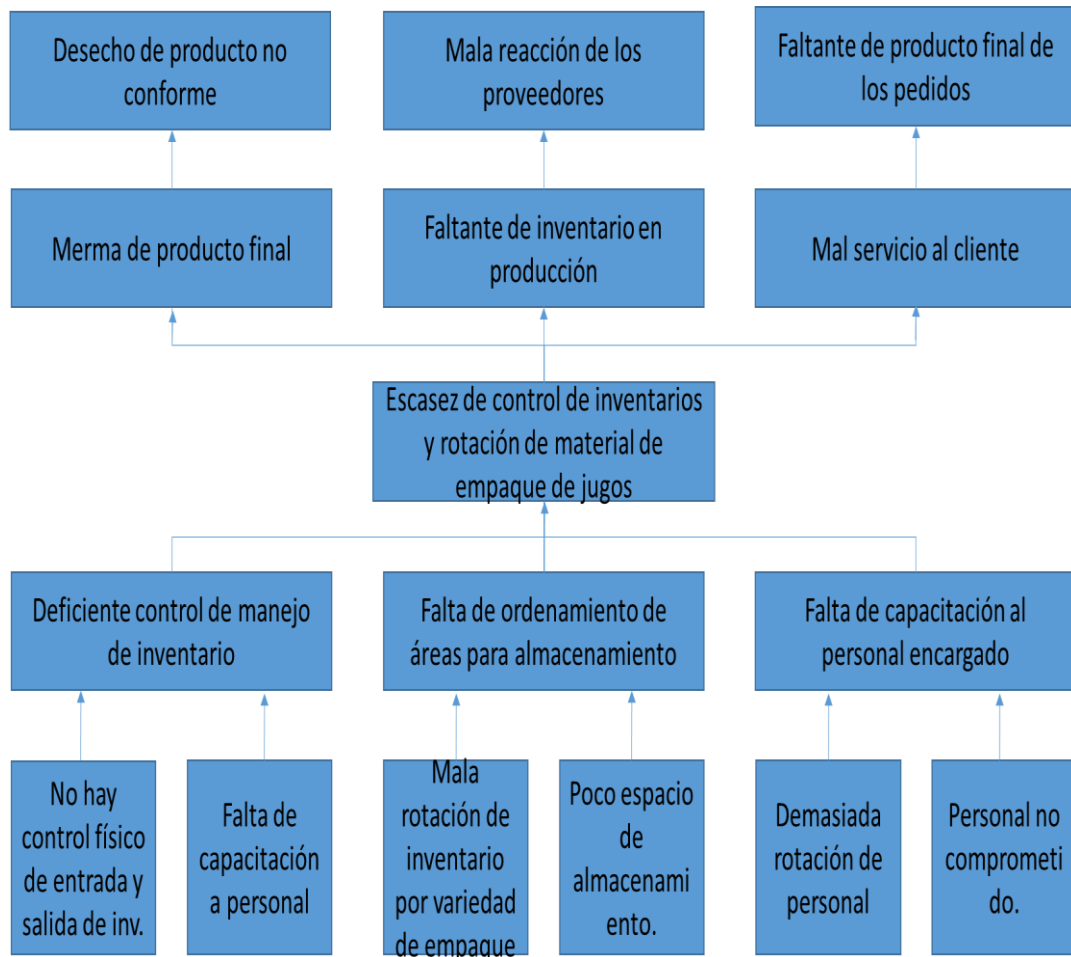
17. Monzón Oxom, R. (2012). *Administración Estratégica de inventarios de insumos en industrias de productos para la construcción*. (Tesis de Maestría Administración Financiera), Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03_4035.pdf
18. Reyes Mazariegos, M. S. (2017). *Implementación de un sistema de administración y manejo de inventarios en la bodega de materia prima de una empresa productora de agroquímicos, mediante un sistema ABC*. (Tesis de Maestría en Artes en Gestión Industrial), Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperado de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/8259/>
19. Rosales Colindres, C. R. (2010). *Manejo y control de materiales en la industria*. (Trabajo de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2250_IN.pdf
20. Ward, L. (1998). *Industria de las bebidas, sectores basados en recursos biológicos*. Enciclopedia de Salud y seguridad en el trabajo, España: OIT, Editorial Chantal Dufresne. Recuperado de http://www.bvsde.paho.org/foro_hispano/65.pdf
21. Zapata Cortes, J. A. (2014). *Fundamentos de la gestión de inventarios*. Medellín, Colombia: Centro Editorial Esumer. Recuperado de <https://www.esumer.edu.co/images/centroeditorial/Libros/fei/libros/Fundamentosdelagestiondeinventarios.pdf>

22. Zona Logística. (12 de diciembre 2017). *Los cinco pasos de la logística*
Zona Logística. Recuperado de <https://zonalogistica.com/los-cinco-procesos-de-la-logistica/>

APÉNDICES

El apéndice 1 muestra el instrumento necesario para establecer los posibles problemas en el proceso de control de inventario.

Apéndice 1. **Árbol de problema**



Fuente: elaboración propia.

En el apéndice 2 muestra el formato de las encuestas realizadas al personal de bodega con la finalidad de obtener datos sobre los problemas que se presentan en el área.

Apéndice 2. Encuesta de inventarios a bodega

 	
Entrevista	
Nombre: _____	Fecha: _____
Cargo: _____	
1. ¿Encuentra deficiencias en el proceso de manejo de inventarios?	_____ en bodega?
Si _____ No _____ Porque: _____	_____
2. ¿Considera que se puede mejorar el sistema de control de inventarios?	_____ ento?
Si _____ No _____ Especifique: _____	_____
3. ¿Le agregaría usted una mejora al proceso de control de inventarios?	_____ recurrentes?
Si _____ No _____ Especifique: _____	_____
4. ¿Conoce algún método para llevar un control de inventarios?	_____
Si _____ No _____ Especifique: _____	_____
5. ¿Qué acciones considera que se pueden realizar para mejorar el proceso de inventarios?	_____

Fuente: elaboración propia.

En el apéndice 3 se muestra el formato de las encuestas realizadas al personal de producción, con el objetivo de encontrar problemas relacionados a producción que involucre al área de bodega.

Apéndice 3. Encuesta de inventarios a producción

 	
Entrevista	
Nombre:	Fecha:
Cargo:	
1. ¿Encuentra deficiencias en el proceso de manejo de inventarios?	en producción?
Si ____ No ____ Porque: _____	_____
2. ¿Considera que se puede mejorar el sistema de control de inventarios?	
Si ____ No ____ Especifique: _____	_____ _____ _____
3. ¿Le agregaría usted una mejora al proceso de control de inventarios?	ecurrentes?
Si ____ No ____ Especifique: _____	_____ _____ _____
4. ¿Conoce algún método para llevar un control de inventarios?	
Si ____ No ____ Especifique: _____	_____ _____ _____
5. ¿Qué acciones considera que se pueden realizar para mejorar el proceso de inventarios?	

Fuente: elaboración propia.

En el apéndice 4 se muestra el listado de verificación de abastecimiento que debe realizar periódicamente el encargado de bodega para verificar que se cumplan todos los ítems indicados.

Apéndice 4. Lista de verificación de abastecimiento

Lugar y Fecha:

Primera Evaluación _____ Segunda Evaluación _____

Check List

Porcentaje completado

0%

#	Proceso de Abastecimiento	Descripción	Estado (doble clic para activar)
1	Compras		☐
1.1	Pedidos a proveedores	Se solicitan pedidos con tiempo	☐
1.2	Pedidos completos	Se realizan los pedidos completos	☐
1.3	Negociación	Se realizan acuerdos de entrega con proveedores	☐
1.4	Proveedores cumplidos	Los proveedores cumplen las entregas en el tiempo solicitado	☐
1.5	Tiempo de reacción	El proveedor reacciona ante pedidos de emergencia	☐
2	Abastecimiento		☐
2.1	Recepción	Se recepcionan con tiempo los proveedores	☐
2.2	Orden	Se ordena el material de acuerdo al espacio	☐
2.3	Clasificación	Se realiza la división de material con alto y bajo valor monetario	☐
2.4	Inventario	Se realizan inventarios de material de empaque con frecuencia	☐
2.5	Merma	No se tiene merma por almacenamiento de producto	☐
3	Producción		☐
3.1	Traslado	Se traslada el material completo de bodega	☐
3.2	Aviso	Se avisa con tiempo a producción de material incompleto	☐
3.3	División	Se separa el inventario con alto valor y bajo valor	☐
3.4	Merma	Se tiene merma por faltante de material	☐
3.5	Dañado	Se tiene merma por material dañado	☐
4	Entregas		☐
4.1	Cumplimiento	Se cumple con los pedidos de clientes	☐
4.2	Proyección	Se realiza proyección de venta para verificar material	☐
4.3	Indicador	Se tiene mejora en el indicador de entregas a clientes	☐
5	Otros		☐
5.1	Rotación	Se realiza rotación de material adecuado	☐
5.2	Personal	El personal de abastecimiento se compromete en su trabajo	☐
5.3	Limpieza	Se realiza limpieza de área diario para evitar mermas	☐

Fuente: elaboración propia.

En el apéndice 5 se muestra el formato de la tabla donde se colocaron los datos de los materiales que se analizaron, incluyendo su demanda, costo unitario, y volumen mensual, con esto se realizó la clasificación de inventarios ABC.

Apéndice 5. **Tabla de datos inventarios ABC**

No.	Código de producto	Producto (1.8 ml)	Demanda Mensual	Costo Unidad (Q.)	Volumen mensual (Q.)	Volumen Mensual (%)	Volumen Acumulado (%)	Clasificación
			TOTAL					

Fuente: elaboración propia.

