



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

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE GESTIÓN
DE INVENTARIOS EN UNA FÁBRICA DE PRODUCTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN,
UBICADA EN EL MUNICIPIO DE COBÁN DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ,
GUATEMALA**

Vanessa Pricilla Stwolinsky Vidaurre

Asesorado por la Ma. Inga. Ana Mariela Guillén Gómez

Guatemala, junio de 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE GESTIÓN
DE INVENTARIOS EN UNA FÁBRICA DE PRODUCTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN,
UBICADA EN EL MUNICIPIO DE COBÁN DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ,
GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

VANESSA PRICILLA STWOLINSKY VIDAURRE
ASESORADO POR LA MA. INGA. ANA MARIELA GUILLÉN GÓMEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, JUNIO DE 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

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

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos
EXAMINADOR	Ing. Harry Milton Oxom Paredes
EXAMINADOR	Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE GESTIÓN
DE INVENTARIOS EN UNA FÁBRICA DE PRODUCTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN,
UBICADA EN EL MUNICIPIO DE COBÁN DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ,
GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha mayo 2022.

Vanessa Pricilla Stwolinsky Vidaurre



EEPFI-PP-0689-2022

Guatemala, 6 de mayo de 2022

Director
César Ernesto Urquizú Rodas
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial
Presente.

Estimado Ing. Urquizú

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

El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado y aprobado el Diseño de Investigación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS EN UNA FÁBRICA DE PRODUCTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE COBÁN DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ, GUATEMALA.**, el cual se enmarca en la línea de investigación: **Área de Operaciones - Gestión de almacenamiento, inventarios y distribución**, presentado por la estudiante **Vanessa Pricilla Stwolinsky Vidaurre** carné número **199811132**, 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"

Mtra. Ana Mariela Guillén Gómez
Asesor(a)

Ana Mariela Guillén Gómez
INGENIERÍA INDUSTRIAL
Colegiado No. 7926

Mtro. Kenneth Lubeck Corado Esquivel
Coordinador(a) de Maestría



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



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

EEP-EIMI-0689-2022

El Director de la Escuela Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador y Director de la Escuela de Estudios de Postgrado, del Diseño de Investigación en la modalidad Estudios de Pregrado y Postgrado titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS EN UNA FÁBRICA DE PRODUCTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE COBÁN DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ, GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Vanessa Pricilla Stwolinsky Vidaurre**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería en esta modalidad.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, mayo de 2022

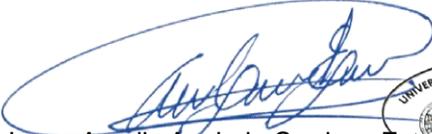


Decanato
Facultad de Ingeniería
24189101- 24189102
secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt

LNG.DECANATO.OI.470.2022

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACION PARA EL DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS EN UNA FÁBRICA DE PRODUCTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE COBÁN DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ, GUATEMALA**, presentado por: **Vanessa Pricilla Stwolinsky Vidaurre**, 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

The official stamp is an oval shape containing the text 'UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA' at the top, 'DECANA' and 'FACULTAD DE INGENIERÍA' in the center, and a small star at the bottom right.

Guatemala, junio de 2022

AACE/gaac

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por su infinito amor y misericordia, por brindarme la sabiduría y jamás abandonarme, por darme las fuerzas para perseverar y alcanzar esta meta.

Mi padre

Edgar Stwolinsky Barrios (q. d. e. p.) por enseñarme a luchar por mis sueños y quien tuvo fe en mí siempre. Aunque físicamente no pueda estar conmigo, su amor me acompañará todos los días de mi vida y tengo la certeza que está muy orgulloso de este logro.

Mi madre

Gloria Vidaurre Espinoza por su amor sin medida, paciencia, sacrificio y apoyo incondicional para alcanzar mis sueños. Que este triunfo sea una recompensa por todo el apoyo que me ha brindado.

Mi hermano

Alan Iskander Stwolinsky Vidaurre (q. d. e. p.) por ser el motor que me dio fuerzas para no rendirme nunca y sé que desde el cielo te sentirás orgulloso de mí.

Mi familia

Por su apoyo incondicional y las muestras especiales de cariño que me han brindado durante mi vida.

Mis amigas

Mariela Guillén, Caridad Barrios y Samy Pinto, por su cariño, su motivación constante para seguir en la lucha para alcanzar esta meta y por ser fuente de inspiración para mí.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San Carlos
de Guatemala**

Por ser mi alma mater y permitirme ser un profesional egresado con orgullo de esta honorable casa de estudios.

Facultad de Ingeniería

Por todos los conocimientos adquiridos y las experiencias inolvidables en sus aulas.

Mis compañeros

Por su apoyo, el trabajo en equipo, sus sabios consejos, el tiempo compartido y la compañía amena.

Mis catedráticos

Por su paciencia y dedicación en mi formación académica.

ÍNDICE GENERAL

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

7.	MARCO TEÓRICO	19
7.1.	Sistemas de gestión de inventarios	19
7.1.1.	Conceptos básicos.....	19
7.1.2.	VARIABLES DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS	20
7.1.3.	Modelos de gestión de inventarios.....	21
7.1.4.	Tipos de inventarios.....	22
7.1.5.	Sistemas de control de inventarios	23
7.1.6.	Clasificación de los productos.....	24
7.2.	Planeación del requerimiento de materiales	25
7.2.1.	Logística	25
7.2.2.	Funciones de la cadena.....	25
7.2.3.	Compras	26
7.2.4.	Métodos de valuación de inventarios.....	27
7.3.	Modelos de inventarios	28
7.3.1.	ABC demanda.....	28
7.3.2.	Stock mínimo	29
7.3.3.	Stock de seguridad	30
7.3.4.	Stock óptimo	30
7.3.5.	Costos de inventarios	30
7.3.6.	Indicadores de la gestión de inventarios.....	32
8.	PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	35
9.	METODOLOGÍA	37
9.1.	Enfoque	37
9.2.	Diseño.....	37
9.3.	Tipo de estudio	37
9.4.	Alcance	38
9.5.	VARIABLES.....	38

9.6.	Fases	40
9.7.	Resultados esperados.....	42
9.8.	Unidad de análisis	43
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	45
10.1.	Herramientas de diagnóstico.....	45
10.2.	Análisis de la información.....	46
11.	CRONOGRAMA.....	47
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO	49
13.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
14.	APÉNDICES.....	55

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Esquema de solución.....	17
2.	Lote económico de pedido	21
3.	Ciclo de compras.....	27
4.	Análisis abc	29
5.	Cronograma de actividades.....	47

TABLAS

I.	Variables	38
II.	Operacionalización de variables.....	39
III.	Presupuesto	49

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
Q	Cantidad que se pide en cada pedido
CA	Costo de almacenaje
CP	Costo de solicitud de pedido
C	Consumo de unidades
ca	Costo unitario
Cp	Costo unitario de pedido
S	<i>Stock</i> mínimo
Ss	<i>Stock</i> de seguridad
T	Tiempo de reaprovisionamiento
V	Ventas anuales de un artículo

GLOSARIO

Almacén	Es un lugar o espacio físico para el almacenaje de bienes para su posterior venta, uso o distribución.
Aprovisionamiento	Operación logística que tiene como fin proveer de materias primas o mercancías en general a un almacén, fábrica o tienda, para asegurar el correcto desarrollo de la actividad empresarial.
Demanda	Es la cantidad total de bienes o servicios que la población pretende conseguir, para satisfacer sus necesidades o deseos.
Existencias	Son los bienes poseídos por una empresa para su venta en el curso ordinario de la explotación, o bien para su transformación o incorporación al proceso productivo.
FIFO	<i>First in, first out</i> , método de valoración de inventarios para productos similares respecto a su costo y precio de venta que consiste en considerar que las primeras unidades que entraron en el almacén son las primeras en venderse.
Gestión	Es un conjunto de procedimientos y acciones que se llevan a cabo para lograr un determinado objetivo.

Inventario	Es una relación detallada, ordenada y valorada de los elementos que componen el patrimonio de una empresa o persona en un momento determinado.
LIFO	<i>Last in, first out.</i> Es un método de valoración de inventarios en donde el último lote que entra en el almacén debe ser el primero en salir.
Logística	Son los procesos de coordinación, gestión y transporte de los bienes comerciales desde el lugar de distribución hasta el cliente final, se encarga del almacenamiento, inventario, transporte, entrega y/o devolución del producto.
Pedido	Son las diferentes formas de solicitud de compra de materiales o servicios que una empresa realiza a sus proveedores. Se formulan de acuerdo con los requerimientos de materiales y servicios que efectúan los departamentos de producción o bodega.
Stock	Conjunto de mercancías o productos que se tienen almacenados en espera de su venta o comercialización.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se elabora desde un enfoque mixto, no experimental y con un alcance descriptivo. Tiene como objetivo principal desarrollar un programa de gestión de inventarios para una fábrica de productos para la construcción, ubicada en el municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz, Guatemala. Dicha empresa cuenta con más de 40 años de trayectoria y hasta la fecha ha mantenido un control manual de inventarios, pero el volumen de ventas aumentó, por lo que es necesario diseñar nuevos procesos de control de inventario que respondan a las características actuales de la empresa.

Para este estudio, los instrumentos a utilizar son la entrevista semiestructurada y la observación directa. Se identifican las variables dependientes: diagnóstico, mejoras en las áreas de: almacén de materia prima, almacén de producto terminado y sala de ventas, evaluación de beneficios; y las variables independientes: procesos, indicadores y factores que intervienen en el desarrollo de un programa de gestión de inventarios. Entre los indicadores a tomar en cuenta, están: rotación de stocks, producción semanal, ventas mensuales, satisfacción de los clientes, tasa de pedidos en espera, entre otros.

Se sabe que con un programa de gestión de inventarios se puede elaborar un estricto registro de todos los materiales con los que cuenta una organización o empresa, por lo que se espera que, con este estudio, se pueda alcanzar un mejor control de los almacenes dentro de la fábrica, así como una reducción de los costos de almacenamiento y de las pérdidas por deterioro de materiales. Se espera que esto mismo tenga un impacto positivo en el tiempo de atención al cliente y eficiencia de los procesos.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo trata de una sistematización en el área de gestión de almacenamiento, inventarios y distribución de la empresa Tzalampec, S.A. que se dedica a la elaboración de materiales para la construcción.

La empresa ha ido creciendo a lo largo de estos 40 años que ha estado en el mercado del departamento de Alta Verapaz, Guatemala, por lo cual se hace imprescindible mejorar el manejo de sus recursos principalmente el control de los almacenes de materia prima y lo que se busca resolver es el desabastecimiento de materia prima que ocasiona incumplimiento con los tiempos de entrega para los clientes.

Los aportes que dará el programa de gestión de inventarios es tener el control del almacén bien administrado que generará un impacto en todas las áreas de la empresa, elevando el nivel de calidad de servicio al cliente, mejorar el flujo de efectivo de la empresa para mantener la imagen de prestigio y ser más competitivos en el mercado.

Para desarrollar el programa de gestión de inventarios en primer lugar se realizará un diagnóstico para conocer como manejan los inventarios actualmente en la fábrica de materiales para la construcción, para identificar el problema en su gestión además de los procesos, factores e indicadores necesarios para el desarrollo del programa, luego se seleccionará las áreas de mayor prioridad que requieren una pronta atención en su gestión y se realizará el programa de gestión, se evaluará si se obtiene lo esperado y si no se volverá a analizar las

áreas o procesos que se deben trabajar hasta obtener un programa que proporcione los mejores beneficios para la empresa.

En el primer capítulo se presentarán los antecedentes en los cuales conoceremos como llevan actualmente el manejo de inventarios en la empresa, información que se obtendrá de la observación directa y trabajo de campo directamente con el personal del almacén.

En el segundo capítulo corresponde al marco teórico que es lo que sustenta la investigación, donde se ampliará sobre las empresas dedicadas al rubro de materiales de construcción en Guatemala y toda la revisión documental referente a gestión de inventarios, los procesos, indicadores y factores que intervienen en su desarrollo.

En el tercer capítulo se desarrollará la investigación en donde se seleccionará cuáles son las áreas de mayor prioridad de mejora y se presentará el programa para la gestión de inventarios de dicha área.

En el cuarto capítulo se presentan los resultados obtenidos de la investigación y se presenta el programa de gestión de inventarios.

En el quinto capítulo se discuten los resultados y se proporcionan recomendaciones de acuerdo a los hallazgos encontrados.

2. ANTECEDENTES

Entre los antecedentes relacionados con la gestión de inventarios, almacenamiento y distribución, se pueden mencionar los siguientes:

Bonilla (2017), en el trabajo *“aplicación de la teoría de inventarios para la reducción de costos a través de los suministros de producción”*, tuvo como objetivo aplicar la teoría de inventarios para la reducción de costos a través de los suministros de producción. Con base en las políticas de pedido, las proyecciones de ventas y el consumo estándar de cada una de las materias primas, se desarrolló un cronograma de pedidos que especifica cantidades y fechas de colocación y recepción de materia prima. Los beneficios obtenidos al aplicar la teoría de inventarios fueron crear una serie de políticas y controles para monitorear los niveles de inventario y determinar los niveles que se deben mantener.

Canel (2017) en el trabajo *“diseño de un sistema de gestión de inventarios y mantenimiento de equipo en el área de recepción de materia prima en una empresa de prefabricados de concreto.”* El objetivo de este estudio fue diseñar un sistema para la gestión de inventarios de materia prima, que permitiera una adecuada administración, planeación y aprovechamiento de los mismos. Se pudo identificar que los procedimientos propuestos para las cotizaciones, compras, recepción, salidas y manejo de inventarios permiten una mejor coordinación, eficiencia y control entre los departamentos involucrados en la planificación de los requerimientos de materiales.

Por otra parte, Castillo (2019) realizó un trabajo bajo el título “propuesta de mejora de la gestión de inventarios en una empresa comercializadora mayorista de materiales de construcción para reducir los pedidos no atendidos”, partiendo de la premisa de que, una inadecuada gestión de inventarios provoca que no existan datos exactos de la cantidad de materiales con las que cuenta la empresa, además genera constantes incumplimientos con los clientes por falta de producto, pérdida de productos por un almacenamiento inapropiado y la falta de control de parte de los encargados. Es por esto que el objetivo del proyecto fue proponer la mejora de la gestión de inventarios en una empresa mayorista de materiales de construcción con el fin de reducir los pedidos no atendidos. Al analizar el monto de la inversión en comparación con los beneficios obtenidos con la mejora, se concluyó que el valor actual neto es de 35607.56 soles, la tasa interna de retorno es de 44.11 %, junto con ello también se analizó que, por cada sol invertido, en los tres años se obtiene una ganancia de 0.13 soles y la inversión se recupera en 1 año 9 meses con 10 días de la inversión.

Cepeda y Vallejo (2018) elaboraron un trabajo con el título “*diseño de procesos de control interno para mejorar la gestión de inventarios en Moreno Comercio y Construcción SA.*” Lo que llama la atención de dicho trabajo es que se realizó en una empresa donde llevaban de forma empírica su control de inventario y es muy similar a la empresa que se trabajará el presente estudio. El objetivo fue diseñar un proceso de control interno para mejorar la gestión de inventario en la empresa Moreno Comercio y Construcción. Al interpretar el índice de \$ 1.79 costo beneficio, se pudo identificar que, por cada dólar invertido en la elaboración de esta propuesta, se obtiene \$ 0.79 centavos de dólar.

Mayén (2018) en su trabajo “*estandarización, asignación de códigos y operaciones adyacentes en el almacén de materiales y repuestos de una empresa productora de materiales de construcción*”, tuvo como objetivo “realizar

la estandarización, asignación de códigos y operaciones adyacentes en el almacén de materiales y repuestos de una empresa productora de materiales de construcción” (p. XXV). La propuesta da una guía para trabajar un programa como lo es el análisis de materiales que se enfoca en los índices de rotación de inventarios; otro aspecto importante son las sugerencias de métodos para la recepción de materiales, el análisis de mínimos y óptimos necesarios, método para la organización y gestión de inventario. Dentro de los beneficios que se obtuvieron fueron eficiencia en gestión de compra y localización.

Pinta (2021) diseñó un modelo de gestión de inventarios para la fábrica de bloques Fernanda ubicada en la ciudad de Guayaquil. Para ello, trabajó con una fábrica de bloques de cemento cuyo problema es que no llevaban control interno en la bodega de materia prima, muy similar a lo que se abordará en el presente estudio, además de estar enfocado en temas de contabilidad como estados financieros e índices de rentabilidad. Su objetivo fue diseñar el control interno del inventario de materias primas para la mejora de la rentabilidad económica en la fábrica de bloques Fernanda.

Toro y Hernández (2019) en su propuesta de “un modelo de gestión de inventario y control de almacenamiento para una distribuidora de ferretería en el municipio de Roldanillo Valle del Cauca”, se enfocaron en la importancia de llevar un control de inventarios en las empresas, que es obtener ganancias y estas se logran principalmente por las ventas; al no llevar un control de inventarios apropiado, el área de ventas no puede cumplir con su demanda y también se pueden presentar robos hormiga, al desperdicio y mermas; esto, a su vez, tiene un fuerte impacto en la rentabilidad de la empresa. Por ello, el objetivo del estudio fue “proponer un modelo de gestión de inventarios y de almacenamiento que contribuya a minimizar el costo total relevante asociado a la operación en una distribuidora de productos de ferretería del municipio de Roldanillo” (p.10)

En el transcurso de los años se han realizado investigaciones y proyectos enfocados en la gestión o manejo de inventarios de diversos tipos de empresas que dan un aporte para mejorar la administración adecuada tanto de materias primas como de productos en proceso o terminados, con la finalidad de minimizar los costos de logística y mejorar el servicio a los clientes, lo cual permite aumentar la rentabilidad de las empresas; los trabajos mencionados principalmente fueron elegidos por sus aportes estrictamente con empresas de la rama de materiales de construcción o ferreterías que servirán de guía para la elaboración del programa de gestión de inventarios para la fábrica de materiales de construcción.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. Contexto general

Las empresas del sector de materiales de construcción enfrentan un desafío para llevar una gestión de stocks adecuada, requieren para dicha tarea orden y control para cumplir con los plazos de aprovisionamiento y los tiempos de producción y entrega de productos terminados (Alimarket.es, 2020). En la actualidad, los almacenes ya no solo es un lugar para guardar mercadería, sino que es un enlace fundamental para tener un óptimo servicio al cliente.

La empresa Tzalampec, S. A., es una empresa nacional encargada de la fabricación y distribución de productos para la construcción: blocks, tubos de concreto para drenajes, tabiques, celosías, cajas, barandales, pilas, tapaderas, reposaderas, pisos de granito, etc., la calidad de sus productos y la seriedad de sus servicios han hecho que tenga una fuerte presencia en el departamento de Alta Verapaz, especialmente en el municipio de Cobán y que cuente con un alto reconocimiento entre sus clientes. No obstante, paralelo a sus fortalezas, existen debilidades de tipo administrativo que se pueden mejorar a partir del planteamiento de estrategias y seguimiento continuo.

Para determinar las debilidades, el administrador realizó un diagnóstico, en el cual se pudo determinar que el manejo deficiente de los inventarios está afectando de manera contundente el flujo de caja, así como la rentabilidad de la empresa y principalmente la pérdida de clientes por incumplimiento con los tiempos de entrega.

A pesar del desconocimiento de las causas que conciben una alta inversión en inventarios ha exteriorizado una actitud pasiva por parte de la empresa hacia la problemática, dado que no se evidencian medidas aplicadas para minimizar o eliminar dicha problemática. Por las causas expuestas, se requiere un análisis detallado de las actividades empresariales y los registros que permitan determinar con precisión en qué momento de la cadena de suministros se presentan las debilidades que afectan la economía empresarial, o establecer si se trata de un problema de valuación de inventarios que no se está aplicando de acuerdo a las necesidades.

Identificar una metodología adecuada para implementar en la empresa que permita disminuir los costos y mejorar el flujo de caja está determinada por el sistema de inventarios y el método de valuación de los mismos, el primero “tiene como objetivo el control de los mismos, mientras que el método de evaluación de inventarios tiene como objetivo el determinar el costo de venta y el de valorar o valorar el inventario final”. (Gerencie.Com, 2021, párr. 2)

Para realizar una buena gestión de materiales se necesita tomar en cuenta la demanda que se tiene que cubrir y siempre buscando que el costo del manejo del stock sea el más bajo posible y así obtener una mayor rentabilidad y cumplir con las expectativas de los clientes.

3.2. Descripción del problema

La empresa Tzalampec, S. A. se ha dedicado por más de 40 años a la elaboración de productos para la construcción, pero en los últimos años ha tenido un crecimiento de pequeña a mediana empresa lo cual con lleva a tener un estricto control de inventarios porque se ha llevado hasta la fecha de forma manual y al aumentar la variedad de productos para la venta está generando un

descontrol en la empresa que ha causado pérdida de clientes por incumplimiento debido a la falta de materiales en stock y esto principalmente es ocasionado al desconocimiento de la cantidad de materia prima con la que se cuenta en el almacén.

Se cuenta con un amplio almacén de 35 m x 25 m, el cual necesita también estar muy bien organizado para poder llevar un control estricto de los materiales con los que se cuentan, sus ventas se han incrementado de Q. 115,000 a Q. 225,000 mensuales. Se ha observado que la empresa no lleva una gestión de inventario en el cual registren los materiales tanto de productos terminados que se destinarán a la venta directa o aquellos materiales destinados internamente al proceso de producción como materias primas, dicho descontrol ha causado desabastecimiento en las bodegas y por lo tanto se deja de cumplir con el tiempo ofrecido a los clientes lo cual provoca la pérdida de los mismos.

3.3. Formulación del problema

Para resolver la problemática detectada en relación a la gestión de inventarios en la empresa se plantean las siguientes preguntas de investigación:

3.3.1. Pregunta central

¿Qué se necesita tomar en cuenta para desarrollar un programa de gestión de inventarios en una fábrica de productos para la construcción, ubicada en el municipio de Cobán departamento de Alta Verapaz, Guatemala?

3.3.2. Preguntas auxiliares

- ¿Cuál es la forma en que actualmente gestionan los inventarios en la fábrica de productos para la construcción?
- ¿Cuáles son los procesos, indicadores y factores necesarios para el desarrollo de un programa de gestión de inventarios en una fábrica de productos para la construcción?
- ¿Cuáles son las áreas de oportunidad en la gestión de inventarios de la fábrica de materiales de construcción que incrementará la rentabilidad de la empresa?
- ¿Cuáles son los beneficios que se obtendrán al llevar una adecuada gestión de inventarios en la fábrica de productos para la construcción?

3.4. Delimitación del problema

Se realizará en la Empresa Tzalampec, S. A., la cual se dedica la fabricación de productos para la construcción ubicada en el municipio de Cobán departamento de Alta Verapaz, Guatemala. Se tomará un tiempo de 6 meses de enero a junio del año 2022, se cuenta con la autorización del área administrativa de la empresa para realizar la investigación y se cuenta con los recursos para llevarla a cabo.

4. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de graduación se trabajará en la línea de investigación de Área de Operaciones: gestión de almacenamiento, inventarios y distribución de la Maestría en Gestión Industrial, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ya que se realizará un programa para la gestión de inventarios en una fábrica de productos para la construcción.

La importancia de llevar un control de inventarios en las empresas es tener claro con lo que se tiene en el almacén, los movimientos de ingreso y egreso de materiales para reducir costos de almacenamiento, evitar las pérdidas por deterioro o productos obsoletos y principalmente acelerar el cumplimiento con los clientes.

Tener control, orden y vigilancia en los almacenes tanto de materia prima como de productos terminados permite abastecer y distribuir de una forma adecuada los materiales con los que se cuentan, y así evitar paros de producción por falta de materia prima lo cual lleva a incumplimiento con los clientes y se verá reflejado en pérdidas económicas para la empresa.

Con el programa para la gestión de inventarios se pretende llevar un estricto registro de todos los materiales con los que se cuentan como también de todos los productos que se elaboran. Tzalampec, S. A. tiene más de 40 años de haber sido fundada, hasta la fecha llevan el control de inventarios de manera manual pero debido al crecimiento que se ha tenido en los últimos años el volumen de ventas se ha incrementado y se han dado situaciones de

incumplimiento con los tiempos de entrega por desabastecimiento de materia prima, lo cual ha provocado tanto pérdidas de clientes como económicas.

Los beneficios que se pretenden obtener con el programa de gestión de inventarios es reducción de costos de almacenamiento, mantenimiento y aumento de clientes, tener una buena planeación del flujo de caja de la empresa, garantía de conocer en cualquier momento las cantidades exactas de materiales con los que se cuenta y una mayor rentabilidad al aumentar el volumen de ventas.

En el desarrollo del programa se aplicarán los cursos de Logística e Ingeniería de la Productividad que me dan las bases para trabajar la gestión de inventarios, también se aplicarán los cursos de Finanzas Industriales Corporativas y Valoración Económica de los Procesos por medio de los cuales se evaluará la rentabilidad de la empresa.

El beneficio social que proporcionará el programa es un excelente servicio a los clientes, ya que se cumplirá con el tiempo ofrecido para la entrega de sus productos en la cantidad que ellos necesitan, con la calidad requerida y en un tiempo óptimo. A la empresa y principalmente a los colaboradores es que contarán con un estricto control de los inventarios lo cual les proporcionará seguridad al momento de realizar su trabajo ya que contarán con la materia prima para que la producción trabaje adecuadamente sin ningún paro y por lo mismo disminuir los costos lo cual mejorará la rentabilidad de la empresa.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Desarrollar un programa de gestión de inventarios para una fábrica de productos para la construcción, ubicada en el municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz, Guatemala.

5.2. Específicos

- Realizar un diagnóstico de la gestión de inventarios en la fábrica de productos para la construcción.
- Identificar los procesos, indicadores y factores que intervienen en el desarrollo de un programa de gestión de inventarios en una fábrica de productos para la construcción.
- Seleccionar las áreas de mayor prioridad de mejora en la gestión de inventarios de la fábrica de productos para la construcción por medio de índice de rotación de inventarios.
- Determinar los beneficios que se obtendrán al llevar una adecuada gestión de inventarios en la fábrica de productos para la construcción.

6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN

La necesidad a cubrir es llevar un registro estricto de los materiales con los que se cuenta en el almacén para tener un stock idóneo por medio de un programa de gestión de inventarios lo que permitirá cumplir con los tiempos de entrega que se ofrecen a los clientes, aumentar el volumen de ventas, reducir los costos de almacenamiento y evitar pérdidas por productos obsoletos, con lo cual se espera mejorar la rentabilidad de la empresa. El programa permitirá conocer con exactitud la cantidad de materiales con los que se cuenta para operar la fábrica de materiales de construcción y así evitar problemas en producción por desabastecimiento de materia prima o tener sobreabastecimiento que implica aumento de costos de almacenamiento.

6.1. Etapas de investigación

El esquema a utilizar para desarrollar el diseño de investigación está conformado por cinco etapas que se describen a continuación:

Primera etapa: investigación documental para conocer la forma como llevan la gestión de inventarios actualmente en la fábrica de productos para la construcción. Se realizará en una semana.

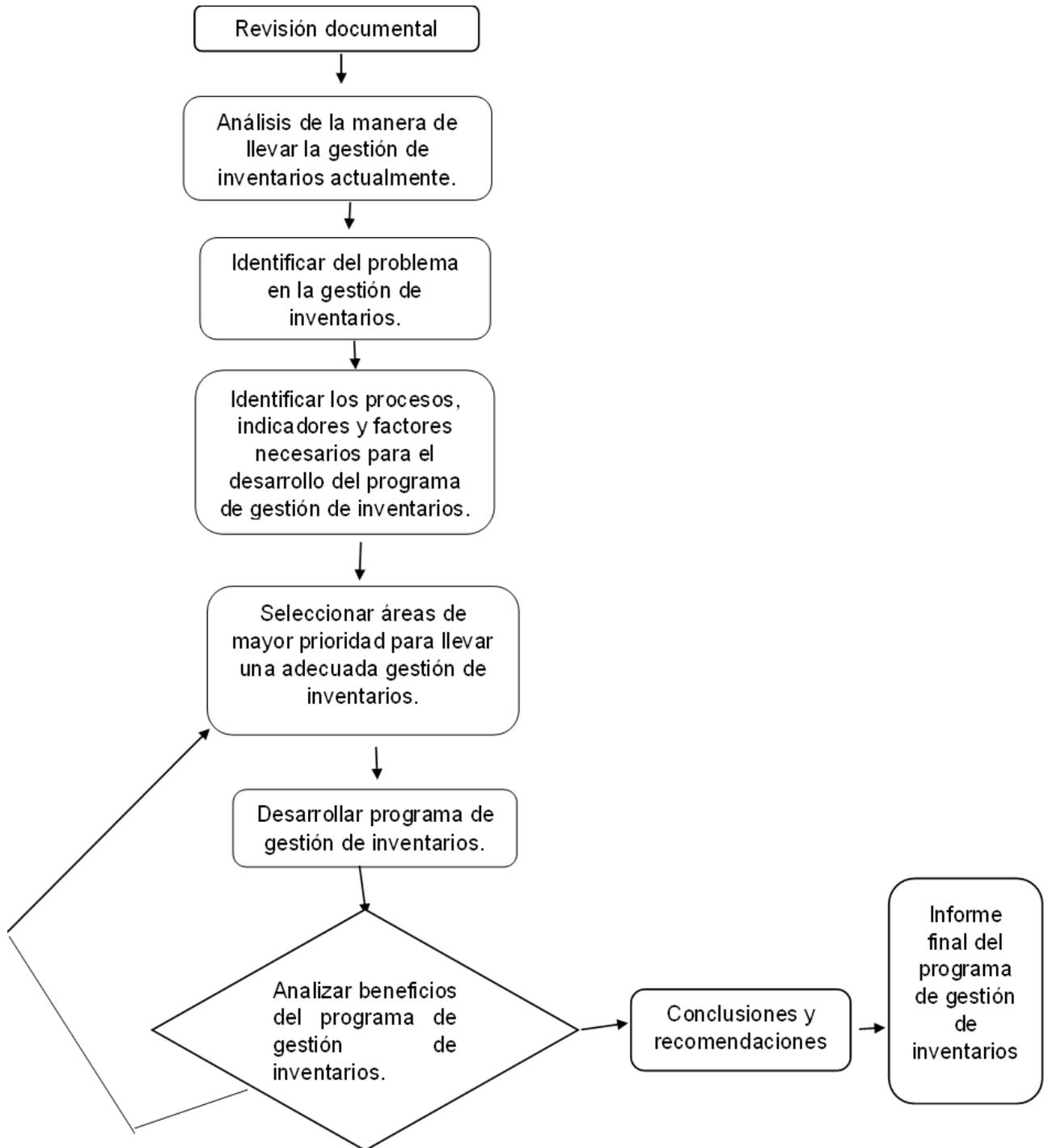
Segunda etapa: identificación de los procesos, indicadores y factores que intervienen en el desarrollo de un programa de gestión de inventarios para una fábrica de productos para la construcción, se realizará una investigación de campo y documental para asociar con los adecuados para la fábrica de materiales de construcción durante una semana.

Tercera etapa: analizar las áreas más críticas y que requieren una pronta mejora de la gestión de inventarios se utilizarán indicadores como la rotación de stocks, duración de mercancías, tasa de pedidos atrasados y tiempo de espera de una orden. Se llevará un tiempo de dos semanas.

Cuarta etapa: desarrollar el programa de gestión de inventarios en las áreas de mayor prioridad de la fábrica de productos para la construcción y tendrá una duración de cuatro semanas.

Quinta etapa: presentar los beneficios que proporcionará el programa de gestión de inventarios a la empresa Tzalampec, S. A en un tiempo de una semana.

Figura 1. Esquema de solución



Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

7. MARCO TEÓRICO

7.1. Sistemas de gestión de inventarios

Los sistemas de gestión de inventarios permiten determinar con exactitud lo solicitado tanto por el área de producción o de ventas, cuyo objetivo primordial es obtener un dato exacto de las existencias con las que se cuenta en una empresa y con lo cual se pueden realizar distintos análisis como el tipo de rotación de los productos, los artículos con mayor movimiento y así decidir la forma de distribuir adecuadamente el almacén, y uno de los aspectos más importantes es poder tener en cualquier momento el valor monetario que representa el inventario con el que se cuenta para realizar el análisis de pérdidas o ganancias.

7.1.1. Conceptos básicos

- **Inventario:** es el proceso donde se lleva de una manera detallada todos los bienes patrimoniales, los materiales y deudas con que cuenta una empresa, es útil para determinar si se tienen pérdidas y ganancias en un determinado tiempo, casi siempre se realiza mensualmente. Los principales tipos de inventarios son de materia prima, productos semiterminados y productos terminados.
- **Stock:** lo conforma el total de materia prima y producto terminado que se tiene en los almacenes para el proceso de producción, la venta directa al cliente o para su comercialización. Se debe llevar un manejo equilibrado

en el *stock* para cumplir tanto con los requerimientos del departamento de producción como con los pedidos del área de ventas. Se debe tomar en cuenta desde el punto de vista físico como económico y buscar tener una rotación efectiva de los productos para evitar incurrir en costos elevados por almacenaje con el fin de alcanzar la máxima rentabilidad en la empresa.

- Existencias: son los productos terminados con que cuenta una empresa y que se tienen a disposición para la venta, se debe cumplir con las proyecciones de ventas para no tener acumulación en los almacenes con productos que se pueden deteriorar y que incrementen los costos por almacenaje.

7.1.2. Variables de la gestión de inventarios

- Tiempo: hay diversos momentos en los cuales se debe considerar el factor tiempo al realizar una adecuada gestión de inventarios, empezando por el tiempo de entrega de parte de los proveedores, el tiempo que se lleva en la elaboración de los productos y el tiempo ofrecido a los clientes para la entrega de sus pedidos.
- Demanda: es la cantidad de un bien o servicio que las personas desean adquirir para satisfacer sus necesidades. Se debe considerar la demanda futura de los productos para tener una disponibilidad eficiente ya que no todos los productos tienen la misma demanda. Tiene una serie de características propias como lo son el precio, la oferta, el lugar y las necesidades a cubrir.

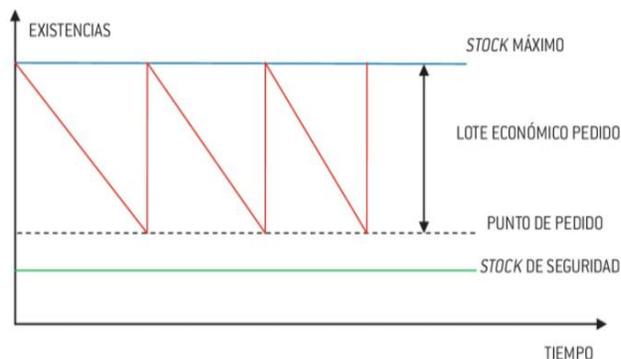
- Costos: la gestión de inventarios lleva varios costos asociados: los costos en los que se incurren al adquirir la materia prima para la fabricación de los productos, los costos por el almacenamiento tanto de materia prima como de productos en proceso o terminados y los costos que se dan al no cumplir con los tiempos ofrecidos a los clientes.

7.1.3. Modelos de gestión de inventarios

Para la gestión de inventarios se utilizan dos modelos:

- Modelo determinista: se da cuando la demanda es constante y cuando se sabe lo que los clientes requieren en cualquier momento, de los más utilizados es: Lote económico de pedido en el cual se optimiza las cantidades de stock porque cuando se llega a la cantidad mínima de productos el sistema hace una orden de pedido para tener siempre disponibilidad para cumplir con los requerimientos de ventas como se visualiza en la gráfica de la figura 1 y también busca minimizar los costos de almacenamiento.

Figura 2. **Lote económico de pedido**



Fuente: MEANA COALLA, P. P. (2017). *Gestión de inventarios*. Ediciones Paraninfo, S. A. España.

- Modelo probabilístico: se da cuando la demanda no es constante y se requiere mantener un stock de seguridad, en dicho modelo el sistema da una nueva orden de pedido cuando ya no se tienen existencias.

7.1.4. Tipos de inventarios

Los inventarios no solamente están conformados por los bienes muebles o inmuebles con los que dispone la empresa para su operación, también se deben considerar diversos materiales y suministros que son necesarios para llevar a cabo el proceso de producción de los artículos, los tipos de inventarios se clasifican de la siguiente manera:

- Materias primas y componentes: son todos los materiales que se utilizarán en la producción de los artículos y que no han llevado ningún tipo de proceso.
- Piezas de repuesto de los equipos y de suministros industriales: lo conforman todos los repuestos o suministros que requiera la maquinaria que se utiliza en la empresa y suministros de oficina que son necesarios para la elaboración de los productos, este inventario debe tener un manejo adecuado porque si se tiene un stock muy alto puede elevar los costos y provocar un déficit en la rentabilidad de la empresa pero también si no se cuenta con un repuesto o suministro que se requiere constantemente como por ejemplo combustible puede ocasionar interrupciones en producción lo cual también disminuirá las utilidades.
- Productos terminados: son todos los productos que ya están dispuestos para la venta final. El inventario depende directamente de las ventas y se

debe llevar un control estricto para conocer en cualquier momento los productos disponibles para la venta.

- **Productos en proceso:** son todos aquellos productos que ya han sido procesados, pero todavía no están terminados completamente, van en un proceso intermedio o un tipo de ensamblaje.
- **Inventario de previsión:** es un inventario que se mantiene para una demanda futura establecida y no se corre riesgo de mantenerlo porque se sabe con certeza que será requerido en un futuro por los clientes.
- **Inventario de seguridad:** es un inventario que se mantiene en la empresa al no tener certeza de la demanda futura y así responder con eficiencia a las fluctuaciones. Es de utilidad para evitar rupturas de stock ya sea por incumplimiento de los proveedores o del área de producción y con ello cubrir cualquier tipo de necesidad.

7.1.5. Sistemas de control de inventarios

Los sistemas de control de inventarios nos permiten mantener un monitoreo constante del volumen de inventario para decidir el momento para volver a pedir y las cantidades necesarias a pedir, con el fin de minimizar los costos de almacenamiento y cumplir con lo indispensable para la operación de la empresa.

- **Sistema de revisión continua:** se tiene un control óptimo de las entradas y salidas de productos del almacén, es un sistema confiable porque se tiene conocimiento exacto de las cantidades con las que se cuentan en el almacén tanto de materias primas como de productos terminados. Para

llevar este sistema se necesita tener un programa de base de datos que actualice inmediatamente cualquier movimiento en los almacenes, sobre lo cual López (2014) indica: “un criterio de gestión cíclico garantiza una estabilidad del suministro y por tanto una mayor capacidad de control sobre las variaciones que se puedan producir”.

- Sistema de revisión periódica: en este sistema no se lleva un control tanto de las entradas como de las salidas del almacén, no se tiene certeza del nivel de stock con el que cuenta la empresa tanto en el área de producción como en sala de ventas, por lo cual se debe realizar conteos periódicos de los materiales y productos terminados para tener un dato exacto de lo que tenemos en los almacenes. Es funcional para empresas pequeñas que manejan pocos artículos en sus almacenes.

7.1.6. Clasificación de los productos

Para mantener un adecuado almacenamiento de los productos y suministros las empresas deben tener una clasificación idónea de acuerdo al tipo de empresa y lo que fabrican, al clasificar por el estado físico se clasifican en:

- Productos perecederos: son los productos con fecha de vencimiento y pasan poco tiempo en el almacén porque se les debe dar salida siempre a los más antiguos, tienen un índice de rotación elevado. Se clasifican según las condiciones para su almacenamiento y conservación en: congelados, refrigerados, frescos y a temperatura ambiente.
- Productos no perecederos: estos productos no tienen fecha de vencimiento por lo cual tienen un largo tiempo en el almacén y no requiere tener orden de prioridad para su salida. Se pueden clasificar por sus

características como por ejemplo artículos de limpieza o por sus propiedades como los productos frágiles que requieren un almacenaje especial.

7.2. Planeación del requerimiento de materiales

Con el fin de satisfacer las necesidades de los consumidores y proporcionar un servicio de calidad con los costos más bajos posibles, se debe llevar una planificación, organización y control de los insumos indispensables para poder operar una empresa en las diferentes áreas como abastecimiento, producción, almacenaje y distribución.

7.2.1. Logística

Es una de las actividades de la empresa que se encarga de planificar, gestionar y controlar todas las operaciones que se realizan desde el aprovisionamiento de materias primas, el almacenaje del producto terminado hasta la venta final. Según Escudero (2019) la logística debe: “garantizar el diseño y la dirección de los flujos de materiales y de información, desde sus fuentes de origen hasta sus destinos finales” (p.2). El fin de tener una logística óptima en las empresas radica en proporcionar a los clientes los productos que necesitan con la calidad que se ofreció y cumpliendo con los tiempos de entrega.

7.2.2. Funciones de la cadena

Las funciones de la cadena de logística se dividen en cuatro grupos:

- **Aprovisionamiento:** se enfoca en seleccionar a los mejores proveedores para proporcionar al área de producción las materias primas o suministros

que cumplan con las especificaciones de calidad y que representen costos menores.

- **Producción:** corresponde al manejo adecuado de todos los recursos que se emplean para producir un bien o servicio, tanto el recurso humano como la materia prima y la maquinaria o equipo a lo largo de todo el proceso productivo.
- **Distribución comercial:** consiste en gestionar los medios para llevar los productos al consumidor final, eso implica el transporte y la ubicación de los almacenes, en el caso del transporte debe estudiar las rutas más óptimas.
- **Servicio posventa:** se enfoca principalmente en la satisfacción de los clientes para lograr ser competitivos en el mercado, dentro de los servicios están conocer las necesidades de los clientes, cumplir con los tiempos y calidad ofrecidos como también gestionar las devoluciones de productos u ofrecer servicios técnicos.

7.2.3. Compras

La principal función de compras es proporcionar los insumos requeridos para los procesos productivos de la empresa tanto el aprovisionamiento de materias primas, suministros y repuestos como también buscar servicios para la atención de los empleados que puede ser el transporte o atención médica. Al conjunto de actividades que se realizan en el departamento de compras se le llama el ciclo de compras como se muestra en la figura 3, todo inicia de un requerimiento de un departamento o área de la empresa, luego se consideran todas las especificaciones que debe cumplir el bien o servicio, después inicia la

búsqueda y selección de proveedores, por último, se da la gestión directa con el proveedor para obtener lo solicitado en el tiempo y calidad estipulado.

Figura 3. **Ciclo de compras**



Fuente: Schroeder, R. G., Meyer Goldstein, S., & Rungtusanatham, M. J. (2011). *Administración de operaciones: Conceptos y casos*. México.

7.2.4. Métodos de valuación de inventarios

Hay varios métodos para evaluar los productos en los almacenes de la empresa y los utilizados con más frecuencia son:

- Método PEPS o FIFO: en este método se aplica la regla de que el primer producto en ingresar al almacén es el primero en venderse, por sus siglas en inglés: FIFO (*first in, first out*).
- Método UEPS o LIFO: en este método se aplica la regla de que el último producto que ingresa al almacén será el primero en venderse, por sus

siglas en inglés: LIFO (*last in, first out*). Debe aplicarse para productos perecederos y que no tengan fecha de vencimiento.

- Método PMP o precio medio ponderado: en este método se calcula el costo promedio de los productos que se tienen en el almacén que tengan características similares y precios distintos. Según Meana (2017) es “el método más neutral en la valoración y cálculo de las existencias finales que se tienen en el almacén” (p.41).

7.3. Modelos de inventarios

Los modelos de inventarios son métodos que permiten a las empresas analizar y determinar estrategias para mantener un nivel mínimo de stock el cual es requerido por el área de operaciones, dentro de los aspectos más importantes que se toman en cuenta para elegir un modelo específico a implementar están los costos de los productos o materiales, el tipo de productos que se manejan y la rotación de los mismos.

7.3.1. ABC demanda

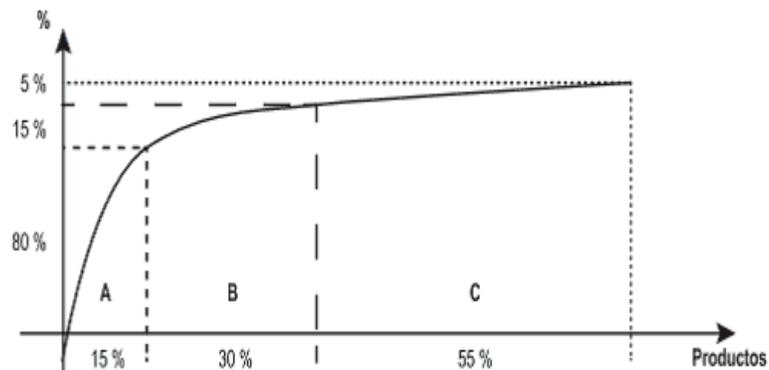
Es un método que clasifica los productos en tres: A, B y C, el cual es de utilidad en empresas que manejan diversidad de artículos y es complicado realizar un inventario constante entonces se enfocan en los artículos con rotación elevada y los que tienen un valor importante para el capital de la empresa.

- Productos A: son los productos que tienen mayor valor para la empresa y por consiguiente son los más importantes, se tiene una cantidad baja de estos productos en el almacén porque tienen una mayor inversión del capital de la empresa. Se le debe mantener un adecuado control de su

stock porque, así como representan buena parte del capital también son la fuente de mayor ingreso de las ventas correspondiente a un 80 %.

- Productos B: son los productos que tienen un valor intermedio, se debe tener un control porque representan un ingreso del 15 % en ventas.
- Productos C: son los productos de menor valor e importancia para la empresa, se puede tener un stock elevado para evitar problemas por aprovisionamiento y solamente representan un ingreso del 5 % en ventas.

Figura 4. **Análisis ABC**



Fuente: Telematel (s.f.). *Novedades en el conteo de inventario*. España.
(<https://www.telematel.com/blog/conteo-ciclico/>)

7.3.2. Stock mínimo

Es la cantidad mínima de productos con los que se deben contar en el inventario para cumplir con las necesidades de los clientes. Se debe tener una demanda estable y proveedores confiables que cumplan con las entregas para

evitar llegar a un desabastecimiento total por tener una cantidad mínima de productos.

El *stock* mínimo se calcula con la siguiente fórmula:

$$S=C \times T \text{ (Fórmula 1)}$$

Dónde C corresponde al consumo de unidades y T al tiempo de reaprovisionamiento.

7.3.3. Stock de seguridad

Es utilizado para cubrir cualquier imprevisto ya sea de nuestros proveedores o por cambio en la demanda de los productos. Se calcula sumándole al stock mínimo un porcentaje de seguridad.

7.3.4. Stock óptimo

Es cuando se maneja un stock que cubre la demanda y además mantiene el costo más bajo de almacenamiento

7.3.5. Costos de inventarios

- Costos de almacenamiento: al almacenar las mercancías se incurren en varios gastos que repercuten en la rentabilidad de la empresa, dentro de dichos costos se pueden mencionar los siguientes: alquiler o mantenimiento del almacén, pago de servicios como electricidad y agua, la nómina del personal que opera el almacén, gastos en productos de empaque, costos por tener un inventario elevado, costos por deterioro o vencimiento de mercancías, entre otros.

Para calcular los costos de almacenamiento se utiliza la siguiente fórmula:

$$CA = ca \times \left(\frac{Q}{2}\right) \text{ (Fórmula 2)}$$

Si se maneja un stock de seguridad se utiliza la siguiente fórmula:

$$CA = ca \times \left(\frac{Q}{2} + Ss\right) \text{ (Fórmula 3)}$$

Donde:

CA = costo de almacenaje

ca= costo unitario

Q= cantidad que se pide en cada pedido

Ss= *stock* de seguridad

- Costos de lanzamiento de pedido: son los costos en que se incurren al realizar un pedido, si es un requerimiento grande implicará mayores costos, dentro de los gastos se deben considerar los siguientes: gastos por transporte, impuestos o cargos aduaneros, gastos de oficina como telefonía y materiales, pagos de seguros y los gastos por el seguimiento al pedido.

Para calcular los costos de lanzamiento de pedido se utiliza la siguiente fórmula:

$$CP = Cp \times \left(\frac{V}{Q}\right) \text{ (Fórmula 4)}$$

Donde:

CP= costo de solicitud del pedido

Cp= costo unitario de un pedido

V= ventas anuales de un artículo

Q= cantidad que se pide en cada pedido.

- Costos de ruptura de stock: corresponden a los costos que se incurren por quedarse a cero de mercancías en el almacén ya sea de materias primas o de productos terminados, dentro de los problemas que provoca para la empresa están pérdidas en ventas, pérdida de clientes y afecta también a la imagen de la empresa. Para evitar dicha situación se debe mantener siempre un stock de seguridad y cuando ya se llegue a utilizar la mercancía de seguridad lanzar un nuevo pedido para no quedarse sin existencias.

7.3.6. Indicadores de la gestión de inventarios

Las empresas dentro de sus estrategias administrativas y alcanzar la competitividad recurren a indicadores que les proporcionan datos numéricos principalmente con los cuales se puede saber la posición de la organización y partir de ello tomar medidas para alcanzar la rentabilidad planteada en los objetivos estratégicos, se debe enfocar en una cantidad óptima de indicadores para obtener información real, constante y precisa sobre la efectividad, productividad, eficacia y rentabilidad. Según García (2008) indica sobre la necesidad de utilizar indicadores: “lo que no se mide no se puede controlar, y lo que no se controla no se puede gestionar” (p. 5).

- Razón de rotación de inventarios: está asociada a las salidas de mercancías del almacén y nos da información de la cantidad de veces que se ha renovado un producto durante un período tiempo casi siempre se toma anualmente. Mientras más alta sea la rotación eso refleja que se tiene una gestión óptima de *stock*.

El índice de rotación de inventarios se calcula con la fórmula:

$$\text{Razón de rotación de inventarios} = \frac{\text{costo de ventas}}{\text{inventario}} \text{ (Fórmula 5)}$$

- Índice de rotura: proporciona información de la cantidad de pedidos con los que no se ha dado la venta final debido a insuficiencia del producto y se calcula por medio de la fórmula:

$$\text{índice de rotura} = \frac{\text{pedidos no satisfechos}}{\text{pedidos totales}} \times 100 \text{ (Fórmula 6)}$$

- Índice de movimientos: es el indicador que nos proporciona información de las entradas y salidas de mercancías del almacén, lo ideal es llevar el registro de esos movimientos diariamente o semanalmente.
- Índice de cobertura: con este indicador se conoce los días que puede cubrir las existencias que se tienen en el almacén la demanda futura. El índice de cobertura se determina mediante la fórmula:

$$\text{índice de cobertura} = \frac{\text{stock de existencias}}{\text{Ventas promedio diarias}} \text{ (Fórmula 7)}$$

- Índice de existencias: son los stocks con los que cuenta la empresa y representan el capital circulante que se tiene en las instalaciones. Se debe realizar un inventario por lo menos anual donde se contabilice las unidades que se tienen almacenadas y calcular los costos por almacenaje de dicho *stock*.

8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ÍNDICE DE TABLAS

LISTADO DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y PREGUNTAS ORIENTADORAS

OBJETIVOS

RESUMEN DE MARCO METODOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

1. MARCO REFERENCIAL

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Sistemas de gestión de inventarios

2.1.1 Conceptos básicos

2.1.2 Variables de la gestión de inventarios

2.1.3 Modelos de gestión de inventarios

2.1.4 Tipos de inventarios

2.1.5 Sistemas de control de inventarios

2.1.6 Clasificación de los productos

2.2 Planeación del requerimiento de materiales

2.2.1 Logística

2.2.2 Funciones de la cadena logística

2.2.3 Compras

2.2.4 Métodos de valuación de inventarios

2.3 Modelos de inventarios

2.3.1 ABC demanda

2.3.2 Stock mínimo

2.3.3 Stock de seguridad

2.3.4 Stock óptimo

2.3.5 Costos de inventarios

2.3.6 Indicadores de la gestión de inventarios

3. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

ANEXOS

9. METODOLOGÍA

9.1. Enfoque

El enfoque de la investigación es mixto ya que se trabajarán con datos cuantitativos como promedio de ventas mensuales e indicadores numéricos como el índice de producción semanal, reportes de contabilidad y existencias mensuales, los cuales darán un panorama de la situación actual de la empresa y por medio del enfoque cualitativo se evaluará de forma analítica sus antecedentes para desarrollar el programa de gestión de inventarios.

9.2. Diseño

Este diseño de investigación es no – experimental ya que no se necesita realizar pruebas de laboratorio y se basará en observación directa de la situación actual para realizar un análisis y desarrollar el programa de gestión de inventarios para la mejora de los procesos en la fábrica de productos para la construcción. También es no participativa, debido a que el investigador no interviene en el estudio, solamente observa los procesos, los analiza y propone el programa.

9.3. Tipo de estudio

El tipo de estudio de la investigación es descriptivo porque se hace un diagnóstico de la manera como llevan la gestión de inventarios actualmente para luego desarrollar el programa que presente una mejora considerable para la empresa de materiales de construcción. Además, es de tipo retrospectivo porque se utilizarán datos históricos del manejo de inventarios de la empresa para

proponer el programa de gestión de inventarios. También es de tipo transversal porque se realizará una vez en el tiempo.

9.4. Alcance

El alcance del proceso de investigación es descriptivo ya que se detallarán los procesos, indicadores y factores necesarios para llevar una adecuada gestión de inventarios, utilizando como referencia documentación real de la empresa que permitirá su análisis para el desarrollo del programa de gestión de inventarios.

9.5. Variables

A continuación, se describen las variables a utilizar durante la investigación:

Tabla I. **Variables**

Nombre de la variable
Dependientes
Diagnóstico
Mejoras en las áreas de: almacén de materia prima, almacén de producto terminado y sala de ventas.
Evaluación de beneficios
Independientes
Procesos, indicadores y factores que intervienen en el desarrollo de un programa de gestión de inventarios.

Fuente: elaboración propia.

Tabla II. Operacionalización de variables

Objetivo	Nombre de la variable	Tipo	Indicador	Técnica	Plan de Tabulación
Realizar un diagnóstico de la gestión de inventarios en la fábrica de materiales de construcción.	Diagnóstico	Dependiente Cualitativa Cuantitativa	Reportes de contabilidad del inventario mensual que llevan. Informe de promedio de ventas mensual. Existencias mensuales de producto terminado. Producción mensual.	Observación directa en las áreas de trabajo. Realizar un FODA. Investigación de campo. Encuestas y cuestionarios. Entrevistas.	La presentación de los datos recolectados se hará por medio de una matriz de análisis.
Identificar los procesos, indicadores y factores que intervienen en el desarrollo de un programa de gestión de inventarios en una fábrica de materiales de construcción.	Identificación de procesos Indicadores Factores	Independiente Cuantitativa	Rotación de inventario. Mercancía disponible. Días de inventario. Tasa de retorno Pérdidas. Costos de inventario.	Observación directa en las áreas de trabajo. Investigación de campo. Entrevistas	Los datos se llevarán en una tabla comparativa para su análisis.
Seleccionar las áreas de mayor prioridad de mejora en la gestión de inventarios de la fábrica de materiales de construcción.	Mejoras en las áreas de: Almacén de materia prima, almacén de producto terminado y sala de ventas.	Dependiente Mixta	Índices de rotación de stock. Índice de producción semanal. Promedio de ventas mensuales.	Investigación de campo. Análisis de reportes contables.	La presentación de los datos recolectados se hará por medio de una matriz de análisis.

Continuación Tabla II.

Objetivo	Nombre de la variable	Tipo	Indicador	Técnica	Plan de Tabulación
Determinar los beneficios que se obtendrán al llevar una adecuada gestión de inventarios en la fábrica de materiales de construcción.	Evaluación de los beneficios.	Dependiente Mixta	Indicadores financieros para analizar la rentabilidad de la empresa. Número de reclamos por mes. Índice de satisfacción de los clientes. Número de pedidos no realizados por mes. Índice de ventas mensual.	Investigación de campo. Análisis de reportes contables. Entrevistas.	Se realizará una tabla con los indicadores anteriores y los actuales para analizar los beneficios.

Fuente: elaboración propia.

9.6. Fases

Para cumplir con los objetivos del diseño de investigación, se llevarán a cabo las siguientes fases.

Fase 1: revisión documental. Investigación documental para conocer la forma como llevan la gestión de inventarios actualmente en la fábrica de productos para la construcción, se realizará una investigación de campo en los almacenes tanto de materias primas como de productos terminados para analizar la forma de llevar el control de inventarios durante cuatro semanas.

Fase 2: identificación de los procesos, indicadores y factores. Se identificarán los procesos, indicadores y factores que intervienen en el desarrollo de un programa de gestión de inventarios para una fábrica de productos para la construcción, se realizará una investigación de campo y documental, en la cual se observará y se verificará de qué manera realizan los procesos en los almacenes tanto de materia prima como de producto terminado, también se realizará una entrevista a los dos encargados de bodegas, la cual se encuentra en el anexo 3, donde se les preguntará como manejan los almacenes y los diferentes procesos que realizan para posteriormente analizar si son los adecuados para la fábrica de materiales de construcción y se realizará el análisis comparativo durante seis semanas.

Fase 3: análisis de las áreas más críticas y que requieren una pronta mejora de la gestión de inventarios. Para dicho análisis de las áreas más críticas se utilizarán indicadores como la rotación de *stocks*, duración de mercancías, tasa de pedidos atrasados y tiempo de espera de una orden. Con estos indicadores se realizarán comparativas y así determinar cuáles son las áreas con más problemas en su gestión de inventarios. Se llevará un tiempo de cuatro semanas.

Fase 4: desarrollar el programa de gestión de inventarios en las áreas de mayor prioridad de la fábrica de productos para la construcción, donde se realizará una clasificación de las mercancías de los almacenes de materia prima y productos terminados, los cuales se presentan en la tabla del anexo 4, se aplicará el modelo ABC para su clasificación lo cual tendrá una duración de seis semanas.

Fase 5: presentar los beneficios que proporcionará el programa de gestión de inventarios a la empresa Tzalampec, S. A. Se desarrollará una evaluación de

los beneficios que proporciona el programa de gestión de inventarios para la empresa se hará una comparativa del índice de ventas por mes actual con el índice de ventas del diagnóstico, también se realizará un análisis de la viabilidad del programa lo cual tomará un tiempo de cuatro semanas.

9.7. Resultados esperados

Los resultados esperados con el diseño de investigación del programa de gestión de inventarios es tener un control estricto de lo que se tiene en los almacenes tanto de materia prima como de producto terminado para reducir los costos de almacenamiento, evitar pérdidas por deterioro y lo más importante cumplir con el tiempo ofrecido a los clientes.

Con el programa para la gestión de inventarios se pretende llevar un estricto registro de todos los materiales con los que se cuentan como también de todos los productos que se elaboran. Se utilizarán una serie de indicadores como: rotación de stocks, producción semanal, ventas mensuales, satisfacción de los clientes, tasa de pedidos en espera, entre otros. La empresa tiene más de 40 años de haber sido fundada, hasta la fecha llevan el control de inventarios de manera manual pero debido al crecimiento que se ha tenido en los últimos años el volumen de ventas se ha incrementado por lo cual es necesario llevar un control en sus almacenes.

Los beneficios que se pretenden obtener con el programa de gestión de inventarios es reducción de costos de almacenamiento, mantenimiento y aumento de clientes, tener una buena planeación del flujo de caja de la empresa, garantía de conocer en cualquier momento las cantidades exactas de materiales con los que se cuenta y una mayor rentabilidad al aumentar el volumen de ventas.

9.8. Unidad de análisis

Para obtener la información para el desarrollo del diseño de investigación, la población y muestra será una única unidad de análisis porque se trabajarán con materiales de construcción y productos terminados, y sólo con seis personas involucradas: encargado de almacén de materias primas, encargado de bodega de producto terminado, contador y con el personal del área de ventas.

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

En el presente capítulo se hará una descripción de las técnicas que se utilizarán para el análisis de los datos obtenidos durante la realización del diseño de investigación como también las técnicas de análisis de la información numérica que sean obtenidos.

10.1. Herramientas de diagnóstico

Entrevista no estructurada: este instrumento se utilizará para recopilar información sobre la manera que llevan actualmente la gestión de inventarios en los almacenes de materia prima y de producto terminado, también se entrevistarán al personal de sala de ventas para conocer los reclamos o diversas situaciones que se den con los clientes. También se revisarán los reportes contables de la producción por mes y las ventas semanales. Las entrevistas se realizarán de manera presencial o virtual por medio de la plataforma *Google Meet*. Se entrevistarán a los encargados de bodega, al personal de ventas y al contador por medio del formato de entrevista ubicado en Apéndice 3.

Observación directa: esta herramienta permitirá identificar cada uno de los procesos que se llevan a cabo en los almacenes de materia prima y producto terminado, la forma como gestionan los requerimientos de sala de ventas y como llevan toda la cadena de suministro. La guía de observación se encuentra en el Anexo 5 del diseño de investigación.

10.2. Análisis de la información

Matriz de análisis: con la información obtenida de los procesos llevados a cabo en la gestión de inventarios de los almacenes de materia prima, producto terminado y sala de ventas. Se realizará una matriz donde se tabularán datos clave, como materiales que se manejan en el almacén de materia prima, productos que se fabrican, pedidos que se hacen en la semana, tiempo para producir cada uno de los artículos, ventas semanales la cual se encuentra en el anexo 4 del diseño de investigación.

11. CRONOGRAMA

Figura 5. Cronograma de actividades



Fuente: elaboración propia. Elaborado en Microsoft Project.

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

El diseño de investigación es factible porque se cuenta con los recursos para llevar a cabo cada una de las fases del informe y cumplir con los objetivos planteados del mismo. Los diferentes recursos humanos, materiales y tecnológicos que son necesarios para dicho estudio se presentan en la siguiente tabla en forma detallada.

Tabla III. Presupuesto

	Descripción	Cantidad	Costos Q	Fuente de financiamiento
Recurso Humano	Asesor	1	0	Donación
	Investigador	1	Q. 9,000.00	Propio
	Encargado de Bodega	1	Q. 3,000.00	Industria
	Contador	1	Q. 4,000.00	Industria
Recursos Materiales	Depreciación de vehículo	1	Q. 1000.00	Propio
	Gastos de combustible para vehículo	2	Q: 700.00	Propio
	Papelería y útiles		Q. 150.00	Propio
Recursos Tecnológicos	Depreciación de computadora		Q. 2500.00	Propia
	Servicios varios (telefonía, internet y electricidad)		Q. 1,200.00	Propia
	Licencias de programas específicos (Project y anti-plagio)		Q. 200.00	Propia
	Gastos de imprevistos		Q. 500.00	Propio
Total			Q.22,250.00	
Total de costos propios del investigador			Q.15,250.00	
Porcentaje cubierto por el investigador 69 %				

Fuente: elaboración propia.

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

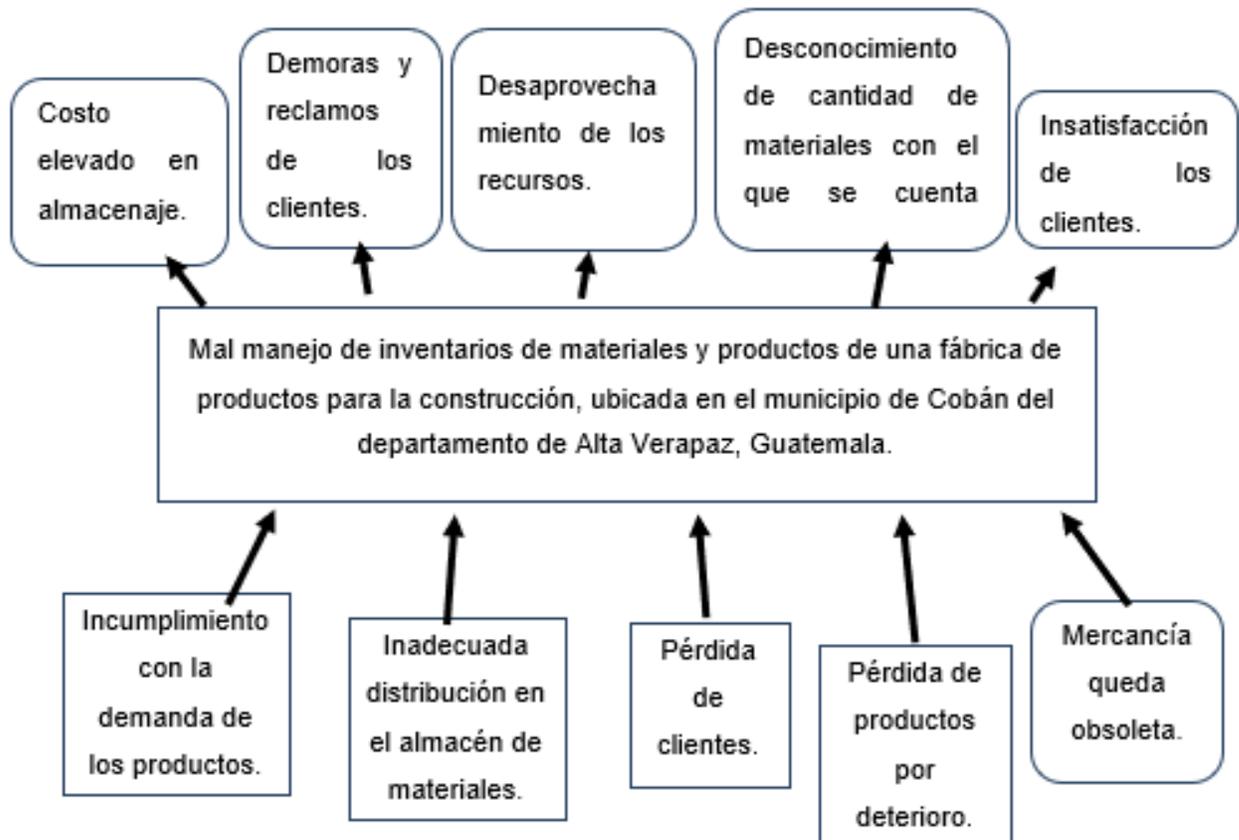
1. Bonilla Medina, A. C. (2017). Aplicación de la teoría de inventarios para la reducción de costos a través de los suministros de producción (tesis de licenciatura), Universidad de San Carlos de Guatemala.
2. Canel López, C. E. (2017). Diseño de un sistema de gestión de inventarios y mantenimiento de equipo en el área de recepción de materia prima en una empresa de prefabricados de concreto (tesis de licenciatura), Universidad de San Carlos de Guatemala.
3. Castillo Rodríguez, P. C. (2019). Propuesta de mejora de la gestión de inventarios en una empresa comercializadora mayorista de materiales de construcción para reducir los pedidos no atendidos (tesis de grado), Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú.
4. Cepeda Chimbolema, G. G., & Vallejo Suarez, A. M. (2018). *Diseño de procesos de control interno para mejorar la gestión de inventarios en Moreno Comercio y Construcción SA* (Bachelor's tesis), Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Administrativas.
5. de Guevara, M. Á. L. (2020). *Gestión de inventarios. UF0476*. Tutor Formación. Logroño, La Rioja, España.
6. Escudero Serrano, M. J. (2019). *Logística de almacenamiento 2*. Ediciones paraninfo, S.A. España.

7. Ferrín Gutiérrez, A. (2007). *Gestión de stocks en la logística de almacenes*. FC Editorial. España.
8. Flamarique, S. (2018). *Gestión de existencias en el almacén*. Marge books. Valencia, Barcelona.
9. García, L. A. M. (2008). *Indicadores de la gestión logística*. Ecoe Ediciones. Colombia.
10. Gómez Gómez, I., & Brito Aguilar, J. (2020). *Administración de operaciones*. UIDE/GUAYAQUIL/2020. Ecuador.
11. Humberto, G. S. (2017). *Inventarios manejo y control*. Ecoe Ediciones. Colombia.
12. Mayén Pérez, C. A. (2018). *Estandarización, asignación de códigos y operaciones adyacentes en el almacén de materiales y repuestos de una empresa productora de materiales de construcción (Tesis de licenciatura)*. Universidad de San Carlos de Guatemala.
13. MEANA COALLA, P. P. (2017). *Gestión de inventarios*. Ediciones Paraninfo, S. A. España.
14. Montes, J. L. (2014). *UF0476-Gestión de inventarios*. Editorial Elearning, SL. España.
15. Parra Guerrero, F. (2020). *Gestión de stocks*. Esic. Pozuelo de Alarcón, Madrid, España.

16. Pinta Tandalla, D. F. (2021). Diseño de un modelo de gestión de inventarios para la fábrica de bloques Fernanda ubicada en la ciudad de Guayaquil (Bachelor's tesis), Instituto Superior Universitario Bolivariano de Tecnología).
17. Rojas Terrones, H. S., & Zamora Diaz, O. (2020). Gestión de inventarios y su efecto en la rentabilidad: una revisión sistemática. Cajamarca, Perú.
18. Schroeder, R. G., Meyer Goldstein, S., & Rungtusanatham, M. J. (2011). *Administración de operaciones: Conceptos y casos contemporáneos*. McGraw-Hill. México, D. F.
19. Toro, L. F., & Hernández Guerrero, M. E. (2019). Propuesta de un modelo de gestión de inventario y control de almacenamiento para una distribuidora de ferretería en el municipio de Roldanillo Valle del Cauca (trabajo de grado – pregrado), Universidad del Valle, Cali, Colombia.

14. APÉNDICES

Apéndice 1. **Árbol del Problema**



Fuente: elaboración propia. Elaborado en Microsoft Word.

Apéndice 2. Matriz de coherencia

Objetivos	Nombre de las Variables	Indicadores	Técnicas e Instrumentos	Metodología
Realizar un diagnóstico de la gestión de inventarios en la fábrica de materiales de construcción.	Diagnóstico	Reportes de contabilidad del inventario mensual que llevan. Informe de promedio de ventas mensual. Existencias mensuales de producto terminado. Producción mensual.	Observación directa en las áreas de trabajo.	Investigación de campo: visita a la fábrica de materiales de construcción para realizar la observación directa de los procesos y el manejo de inventarios.
Identificar los procesos, indicadores y factores que intervienen en el desarrollo de un programa de gestión de inventarios en una fábrica de materiales de construcción.	Procesos Indicadores Factores	Rotación de inventario. Mercancía disponible. Días de inventario. Tasa de retorno Pérdidas. Costos de inventario.	Realizar un FODA. Investigación de campo. Encuestas y cuestionarios. Entrevistas.	Realizar las preguntas que se les harán a los empleados del almacén para conocer el manejo de inventarios de la fábrica. Análisis de los reportes contables y los informes de ventas.

Continuación apéndice 2.

Objetivos	Nombre de las Variables	Indicadores	Técnicas e Instrumentos	Metodología
Seleccionar las áreas de mayor prioridad de mejora en la gestión de inventarios de la fábrica de materiales de construcción.	Mejoras en las áreas de: Almacén de materia prima, almacén de producto terminado y sala de ventas.	Índices de rotación de stock. Índice de producción semanal. Promedio de ventas mensuales.	Observación directa en las áreas de trabajo. Realizar un FODA.	Realizar las preguntas que se les harán a los empleados del almacén para conocer el manejo de inventarios de la fábrica.
Determinar los beneficios que se obtendrán al llevar una adecuada gestión de inventarios en la fábrica de materiales de construcción.	Evaluación de los beneficios.	Indicadores financieros para analizar la rentabilidad de la empresa. Número de reclamos por mes. Índice de satisfacción de los clientes. Número de pedidos no realizados por mes. Índice de ventas mensual.	Investigación de campo. Encuestas y cuestionarios. Entrevistas	Análisis de los reportes contables y los informes de ventas.

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 3. Entrevista no estructurada

ENTREVISTA NO ESTRUCTURADA



Las siguientes preguntas son para conocer las actividades que realiza en las bodegas de materia prima y productos terminados.

Nombre: _____

Puesto: _____ Fecha: _____

1. Describa las actividades que realiza para el manejo de productos en la bodega.

2. ¿Cómo realiza los pedidos de materia prima?

3. ¿De qué manera lleva el registro de las entradas y salidas de productos de su bodega?

4. ¿Cómo clasifica los productos en la bodega?

5. ¿Utiliza códigos para identificar los productos que maneja en su bodega?

Continuación Apéndice 3.

6. ¿Con qué frecuencia realizan inventarios en las bodegas?
7. ¿Maneja algún programa en computadora para el control de inventarios?
8. ¿Cómo es el procedimiento de solicitud de pedidos del área de ventas?

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 4. **Matriz de análisis**

 <p style="text-align: center;">Matriz de análisis</p> <p style="text-align: right;">No. _____</p>			
<p>Nombre: _____</p> <p>Fecha: _____</p>			
Producto	Tiempo para producción	Pedidos semanales	Ventas semanales
<p>Blocks</p> <p>Block de piedra de 20x20x40</p> <p>Block de piedra de 15x20x40</p> <p>Block de U de 15x20x40</p> <p>Block Mixto de 15x20x40</p> <p>Block Poma de 15x20x40</p> <p>Tabique de piedra</p> <p>Tabique de Poma</p>			
<p>Celosías</p> <p>Celosías de círculos</p> <p>Celosías de círculos poma</p> <p>Celosías de flor</p> <p>Celosías de cuadros</p> <p>Celosías de cuadros poma</p>			
<p>Sifón</p> <p>Sifón de 4"</p>			
<p>Cajas</p> <p>Cajas para contador</p> <p>Cajas para registro</p>			

Continuación Apéndice 4.

<p>Barandales Barandales floreados de dos caras Barandales floreados de una cara Barandales de Triángulo de una cara Barandales lisos de copa alta Barandales lisos de poma de copa alta Barandales entorchados</p>			
<p>Pilas Pilas grandes Pilas medianas</p>			
<p>Tapaderas Tapaderas de tubo de 10" Tapaderas de tubo de 12" Tapaderas de tubo de 16" Tapaderas de reposadera de 40x40 Tapaderas de reposadera de 30x30 Tapadera para caja de contador Tapadera para caja de registro</p>			
<p>Reposaderas Reposadera de 40x40 Reposadera de 30x30</p>			
<p>Bases Base de piramidales grande Base de roisos grande Base de roisos pequeño</p>			

Continuación Apéndice 4.

Tubos			
Tubo de 6"			
Tubo de 8"			
Tubo de 10"			
Tubo de 12"			
Tubo de 16"			
Tubo de 20"			
Tubo de 24"			
Tubo de 30"			
Tubo de 30" con agujeros			

Fuente: elaboración propia.